

# IKITZA

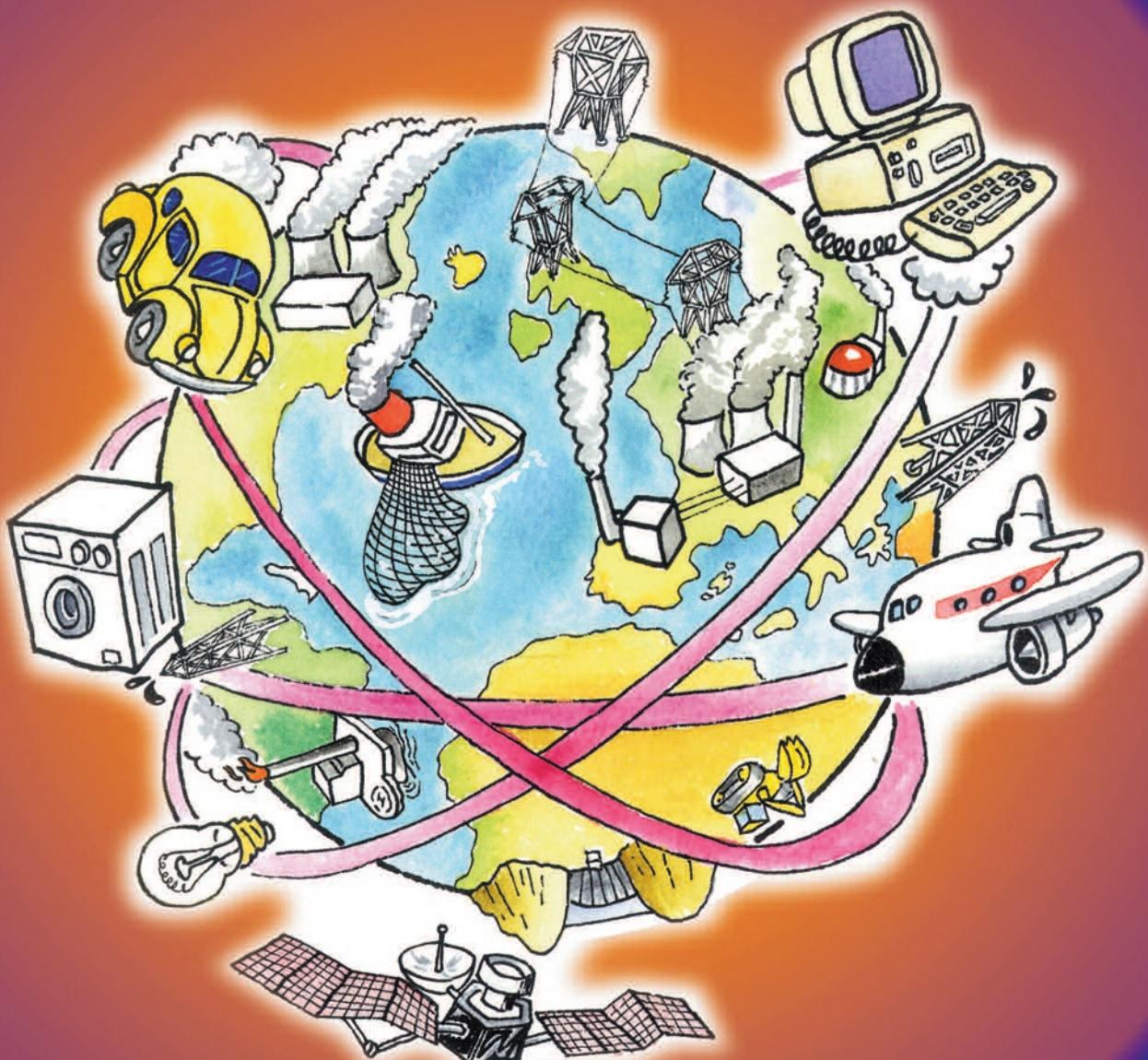
Bigarren sasoia • Segunda época

INVIERNO • 2000 • NEGUA

1

300 PTA.  
1,80

ESKOLA EKOLOGIKOA ERAKITZEN • POR UNA ESCUELA ECOLÓGICA



energia  
bizitzaren iturri



ESKOLA EKOLOGIKOA ERAKITZEN

Bigarren sasoia. 1. ZENBAKIA  
2000ko NEGUA

## ENERGIA, BIZITZAREN ITURRI

POR UNA ESCUELA ECOLÓGICA

Segunda época. NÚMERO 1  
INVIERNO de 2000

48015 Posta-kutxatila  
48080 Bilbao

[www.euskadi.net/ihitza](http://www.euskadi.net/ihitza)  
posta-e: ihitza@ej-gv.es

### Zuzendaria // Director

Anton Aranburu Albizuri

### Erredakzio-kontseilua // Consejo de redacción

CEIDA

Eusko Jaurlaritzaren Ingurugiro  
Hezkuntzako zerbitzua // Servicio de  
Educación Ambiental del Gobierno  
Vasco

### Erredakzio-taldea // Redacción

Jon Zorroza Bilbao

Jon Torre Ayesta

Isabel Prieto de Blas

Mari Carmen Iturregi González

### Kolaborazioak // Colaboraciones

Julen Rekondo

Joaquín Araújo

### Argitalpenea // Edición

Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen  
Zerbitzu Nagusia // Servicio Central  
de Publicaciones del Gobierno Vasco

### Maketazioa // Maquetación

Begi Bistan

### Argazkilaritza // Fotografía

Inaki Díez Fernández

### Ilustrazioa // Ilustración

Fernando Ibáñez Villate

### Itzulpena // Traducción

Bitez, S.L.

### Fotomekanika // Fotomecánica

XXXXXX

### Inprimaketa // Impresión

XXXXXX

Kontsumitu osteko paper birziklatua %100ean  
Papel reciclado postconsumo 100%

ISSN: XXCCXCCX

L.G. // D.L.: XX-XXXX-XX

- **Araba**  
VITORIA-GASTEIZ
  - ☎ 945 27 51 00
- **Bizkaia**  
BILBAO
  - ☎ 944 11 49 99
  - URDAIBAI
    - ☎ 946 25 71 25
- **Gipuzkoa**  
DONOSTIA-SAN SEBASTIÁN
  - ☎ 943 32 18 59
  - LEGAZPI
    - ☎ 943 73 16 97

IHITZA ingurugiro hezkuntzari buruzko  
eztabaidarako topagune bihurtzea du helburu.  
Hortaz, aldizkaria ez da bertan sinaturik  
agertzen diren artikuluen erantzule.

IHITZA pretende ser un foro de debate sobre  
educación ambiental y no se hace responsable de  
las opiniones expresadas en los artículos firmados.

INDARBERRITUTA AURKEZTEN DUGU, UNIBERTSITATE-  
AZ KANPOKO HEZKUNTZA-SISTEMARA ZUZENDUTAKO  
INGURUGIRO-HEZKUNTZAKO IHITZA ALDIZKARIA-  
REN ARO BERRI HAU. Bertsio berri honek, CEIDAK  
1991z gerotzik 30 aletan zehar izen berarekin  
argitaratu duen aldizkaria hobetu nahi du.

Hezkuntzako profesionalen taldea da aldiz-  
kari honen lehenespenezko helburua, currículum  
etako ikastetxeetako antolaketaren girote  
eraginkorra lortzeko bitartekorik egokiena dela  
argi eta garbi baitago.

Hala eta guztiz ere, eskolaren ikuspegi mo-  
dernoa dela medio, familiako bizitzan proiek-  
tzo argia duen eta bere inguru hurbilera,  
herrialdera edo auzora irekita dagoen hezkun-  
tza-elkartea gisa ulertu behar dugu. Horregatik,  
elkarre horretan funtsezkoak diren kolektiboek  
(gurasoak eta ikasleak) IHITZA aldizkarian  
orrialde bereziak izango dituzte.

IHITZAren berrikuntza bistan da, aurkezen-  
pen grafiko berria eta interneten bidezko her-  
tsio elektroniko berriaren argitalpenea ikusi bes-  
terik ez dago.

Etapa honetan, IHITZA lauhilero argitaratu-  
tuko da ale monografikoekin. Lehen zenbaki  
honen ardatz egituratzalea energia da, inguru-  
giaren ikuspegitik interes handia sortzen  
duen gaia baita. Jakin badakigu energiarik gabe  
giza jarduerarik ez eta gizarte-garapenik ere ez  
dagoela. Baino, bestalde, poluitzen ez duen  
energia bakarra kontsumitzen ez den energia  
dela ere badakigu. Bi premisa hauek abiapun-  
tutuztaz hartuz, IHITZAren 1. zenbaki honek zera  
lortu nahi du: energiaren gaia currículumaren  
ikuspegitik lantzeaz gain, ikastetxeetan energia  
aurrezteko eta razionalki eta egokiro erabiltzeko  
praktikak bultzatu eta gauzatzea. Honela,  
gizartearen eta ingurugiroaren artean oreka  
handiagoa lortzeko helburuari ikastetxetik ere  
bultzada bat emango diogu.

### Patxi Ormazabal Zamakona

LURRALDE ANTOLAMENDU, ÉTXEBIZITZA ETA INGURUGIRO SAILBURUA  
CONSEJERO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE

### Inaxio Oliveri Albisu

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE ETA IKERKETA SAILBURUA  
CONSEJERO DE EDUCACIÓN, UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN



Hiru aletarako harpidetza // Suscripción por tres números **900 PTA**

Izen-deiturakedo egoitza // Nombre y apellidos o razón social

.....

Helbidea // Dirección .....

Posta kodea // Código postal ..... Herria // Localidad .....

Herrialdea // Territorio ..... I.E.Z. zk. // Nº N.I.F. .....

Telefonoa // Teléfono ..... Faxa // Fax .....

Posta-e // Correo-e ..... Zenbaki honetatik aurrera // Desde el número .....

ORDAINKETA. Egin zeure banku transferentzia Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia honako kontu zenbaki honetara: 2097 0178 11 0010963058. Ez ahaztu zeure datuak ordainagirian zehaztea. Bidali harpide agiri hau helbide honetara: IHITZA, 48015 Posta-kutxatila, 48080 Bilbao.

FORMA DE PAGO. Transferencia bancaria: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, al número de cuenta 2097 0178 11 0010963058, indicando quién hace el ingreso. Esta solicitud se enviará a: IHITZA, Apartado de correos 48015, 48080 Bilbao.

# egon badago

## gaia zabaltzen

### Energía eólica y medio ambiente

**4** Una visión de la situación energética en Euskadi, con especial atención al papel asignado a la energía eólica en las estrategias de futuro. Julen Rekondo



## jakinaren gainean

**6** Agenda, albisteak, irakurleen iritzia.

## begiratokia

### Espejos de la vivacidad

**25** Apuesta por una educación ambiental para cooperar conscientemente a favor de la diversidad biológica, porque «no podemos habitar en la ignorancia, ni de lo que restamos, ni de lo que podemos sumar para que la vivacidad no se canse de trabajar». Joaquín Araújo

**9**

## bitakora

*Ingurugiro hezkuntzaren uretan nabigatzeko gida praktiko eta erraza.*

### guztiok elkarlanean

#### Baratza jolastokian

**10** Zumaiako Institutuan aurrera eramandako proiektuan energía berriztagarriek berebiziko garrantzia izan dute.



## kaiera

### eskolako eko-auditoreta

#### Zenbat eta gutxiago hobe

**13** Eskolan energi kontsumoa murriz daiteke. Hemen azalduko dugu hori nola lortu.

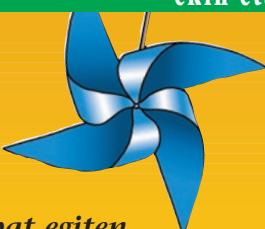
## bizkor ibili gero!

### Energiari buruzko galdetegia

**24** Jakin ezazu energiari dagokionez xahutzailea ala aurrezlea zaren eta ondorioak atera.

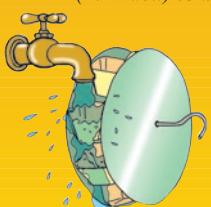
### Paperezko errota bat

**15** Haur Hezkuntza (2. zikloa) eta Lehen Hezkuntzarako (1. zikloa) eskulana.



### ekin eta ekin

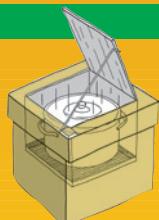
#### Ur-errota bat egiten



**16** Lehen Hezkuntzarako (2. zikloa) eskulana.

### Eguzki labea

**18** Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzarako (1. zikloa) eskulana.



### Energia historian zehar: Bilbao

**20** Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzarako (2. zikloa) irakurgaiak.



### Fotosintesiaren jokoak

**17** Lehen Hezkuntzarako (3. zikloa) jokoak.

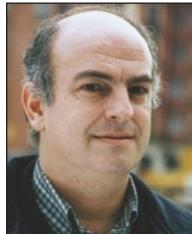


### Energiaz blai

**22** «Energía eólica y medio ambiente» erreportaiaren aplikazio didaktikoa: Batxilergorako eta Lanbide Heziketarako testu-azterketa.



## Energía eólica y medio ambiente

**Julen Rekondo**

Experto en temas de medio ambiente.

*Euskal Autonomia Erkidegoan dugun energi sistemaren ezaugarririk nagusiak hauexek dira: menpekotasuna eta kontsumo maila handia. Erakundeen azken urteotako estrategia honako zutabe hauetan oinarritu da: batetik, bertako ekoizpena handiagotzea eta, bestetik, kontsumoa murritztea eta energi iturri desberdinak garatzea. Energi berriztagarrien alorrean, egun dagoen % 2,7tik % 12rainoko gorakada aurreikusten du 3E-2005 Plangintzak. Nahiz eta haize energiaren gaian populazioaren onespresa zabala izan, kokaguneak planteatzerakoan eztabaida eta kontrako jarrerak sortzen dira.*

**LAS CONCLUSIONES** del informe de la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo de las Naciones Unidas, más conocido como informe Brundtland, dejan poco margen para la duda. En lo que a aspectos energéticos se refiere, la situación mundial es manifiestamente «insostenible», o dicho en otras palabras, de mantenerse las tendencias actuales se camina literalmente hacia el abismo.

Las causas son dos: por una parte, el muy desigual reparto de la energía entre los países industrializados y los denominados «en vías de desarrollo» o pobres, y por otra, las tremendas consecuencias ambientales que provoca su consumo actual, entre las que cabe citar por su especial gravedad, la generación de residuos radiactivos y el cambio climático.

La realidad energética de la Comunidad Autónoma Vasca no es ajena a esta situación, agravada por la estructura energética heredada, muy consumidora y dependiente del exterior. Así, el consumo de energía *per cápita* en el País Vasco está por encima de la media comunitaria europea, y entre la industria y el transporte consumen un 80% del total de la energía.

Por otra parte, nuestra comunidad es deficitaria en recursos energéticos naturales y muy dependiente del exterior en cuanto a producción de

energía. La aportación propia viene marcada básicamente por el funcionamiento de alrededor de 100 minicentrales hidroeléctricas y por las térmicas convencionales de Burtzeña, Santurtzi y Pasaia. Esto hace que la mayor parte de la electricidad consumida en el País Vasco proceda de otras zonas.

Plan 3E-2005. Generación eléctrica Comparación 1995-2005		
CONCEPTO	SITUACIÓN 1995	OBJETIVOS 2005
Importaciones (%)	79,8	18,0
Tasa autoabastecimiento (%)	20,2	82,0
Cogeneración (%)	8,4	16,0
Térmicas convencionales (%)	11,0	12,0
Térmicas tecnología avanzada (%)	—	40,0
Centrales hidroeléctricas (%)	—	2,0
Renovables (%)	0,8	12,0 (*)

(\*) La participación de las energías renovables en 2005 se distribuirá como sigue:

Biomasa (plantas de residuos sólidos urbanos y biogás) . . . . .	8%
Energía eólica . . . . .	3%
Instalaciones minihidráulicas . . . . .	1%



Ante esta situación, la estrategia energética diseñada por las instituciones vascas en los últimos años ha estado basada en el aumento de la producción de energía en todos los recursos autóctonos, tanto renovables como no renovables, reducir el consumo a través de la eficiencia y el ahorro energético y potenciar la diversificación de las fuentes energéticas.

Concretamente, el último plan energético aprobado —el Plan «Estrategia Energética de Euskadi 3E-2005»— plantea que el autoabastecimiento eléctrico sea del 82% para el año 2005. El citado plan, tiene como aspecto más relevante la apuesta por el gas natural, elevando su presencia hasta el 28% del total de energía demandada (en 1995 era del 16%). Además, sitúa unos objetivos de ahorro de un 10% del total consumido, potencia la instalación de centrales térmicas de ciclo combinado hasta triplicar la actual producción energética por parte de las térmicas convencionales hoy en día en funcionamiento y prevé incrementar la participación de las energías renovables en el consumo final de energía eléctrica del 2,7% actual al 12%.

En lo referente a energía eólica, se plantea la instalación, para el año 2005, de 175 MW, con una inversión de 23.750 millones de pesetas. Por decisión del Parlamento Vasco, será el Plan Territorial Sectorial (PTS) de la Energía Eólica, todavía sin aprobar, el que determine los emplazamientos adecuados para este tipo de instalaciones.

Fuera de la elaboración y aprobación de ese plan ha quedado el parque eólico de Elgea, actualmente en construcción, y que ha recibido una cierta contestación social por parte de las organizaciones ecologistas y otros organismos.

El último borrador del PTS de la Energía Eólica, no presentado oficialmente, recoge los objetivos del Plan 3E-2005 y se basa en el Plan de Actuación que elaboró en 1996 Eólicas de Euskadi S.A. —empresa constituida al 50% por el EVE e Iberdrola— en el que teniendo en cuenta los vientos dominantes (Norte/Sur), situaba los posibles emplazamientos a estudiar en sierras de orientación Este-Oeste a cotas mínimas de 800 metros, con posibilidad de potencia mínima instalable de 10 MW (lo que exige una longitud mínima de dos kilómetros de cordillera) y con una velocidad mínima del viento superior a 22,7 km/h.

De acuerdo con estos criterios, los autores del plan estiman que el máximo potencial teórico alcanzable identificado en la Comunidad Autónoma del País Vasco es de 1.300 MW y 46 el número de emplazamientos posibles. No obstante, una buena parte de estas zonas se desestiman por criterios como vegetación, roquedos y terrenos de difícil acceso, cercanía a núcleos urbanos, avifauna, afección paisajística o ruido. Tras el descarte, el potencial alcanzable total sería de 448,2 MW y diecinueve el número de emplazamientos finalmente afectados. De ellos, para el año 2010 serían realizables 250 MW en doce proyectos diferentes que se ubicarían en cinco emplazamientos, con varias fases cada uno. En 2005 se alcanzarían los 175 MW, lo que supondría el 3% del consumo energético del País Vasco.

Hasta el momento actual, si bien nadie ha cuestionado la «limpieza» de la energía eólica respecto a otras formas de generación —y en este sentido la utilización del viento como fuente energética cuenta de antemano con una aceptación general por parte de la población— el debate y confrontación han surgido al plantear los posibles emplazamientos. Sin duda, una defectuosa selección de las ubicaciones de los parques eólicos podría conllevar afecciones ambientales de diferentes tipos, entre las que cabe citar impactos paisajísticos, por tratarse de lugares de máxima visibilidad.

En un territorio pequeño, tan humanizado y con poco suelo disponible, es necesaria la búsqueda del equilibrio entre la eficacia energética de los parques eólicos y la conservación de un paisaje altamente valorado social y culturalmente; particularmente las montañas y cresterías. El tema merece que las decisiones se tomen tras una pausada reflexión.

## agenda berdea

### Eusko Jaurlaritzako Lurralde Antolamendu, Etxebizitza eta Ingurugiro Sailak babes-turiko ikastaroak

- Ingurugiro kudeaketa jasangarrirako informazio eta partaidetza publikoa.

INGURUNE S.L. eta HAIZEA S.L.  
30 ordu. Donostian 2000-1-31tik  
2000-3-1era eta Bilbon 2000-2-  
1etik 2000-3-2ra.

© 944 41 51 04.

- Uraren kudeaketa ekosistemikoa.

ELHUYAR KULTUR ELKARTEA. 30  
ordu (14 teoriko, 12 praktiko eta  
4 memoria). Iurretan 2000-3-2tik  
2000-4-1era.

© 943 36 30 40.  
posta-e: trebakuntza@elhuyar.com

- Curso teórico-práctico de restauración de riberas fluviales mediante técnicas de ingeniería biológica.

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE INGENIERÍA DEL PAISAJE (AEIP). 40 horas. Gernika-Lumo. Del 24 al 29 de enero de 2000.

© 943 31 40 04.  
correo-e: ekolur@euskalnet.net

- Estudio de casos de soluciones a accesibilidad y movilidad en los entornos urbanos: alternativas al uso del automóvil privado.

BAKEAZ. 27 horas. En Bilbao del 18-1-2000 al 3-2-2000.

© 944 21 37 19.

### Valderejora Arabako Foru Aldundiaren eskutik

Arabako Foru Aldundiaren Nekazaritza Sailak Valderejoko Parke Naturalean ingurugiro hezkuntzako jarduerak eskeintzen ditu. Arabako ikastetxeetako Lehen Hezkuntzako hirugarren zikloan (5. eta 6. maila) ikasten ari direnei dago zuzenduta. Astean hiru egun daude aukeran (asteartea, asteazkena eta osteguna).

Gidari batek laguntzen dio ikastaldetzi. Eskaintza, 1999ko urritik 2000ko ekaina artekoa da. Ikastetxeek antolatu eta ordaindu behar dute parkerainoko garraioa. Bisitaldiak antolatzeko telefonoa honako hau da:

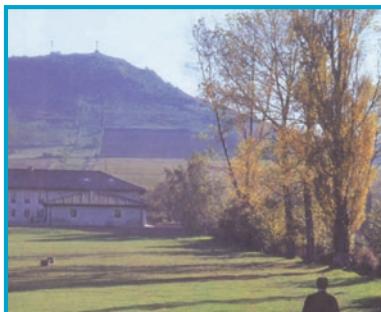
© 947 35 31 46.

### Gasteizko udaleko Ingurugiro Gaietarako Ikastegiaren (CEA-IGI) jarduerak

- Salburu eta Zurbaoko urmaelen parkera bisitaldi ekologikoa.

Gidaturiko bisitaldien bidez ur hegaztiengen behaketa posiblea da horretarako bereziki prestatuta dagoen behatoki batetik.

Data: 2000ko urtariletik aurrera.

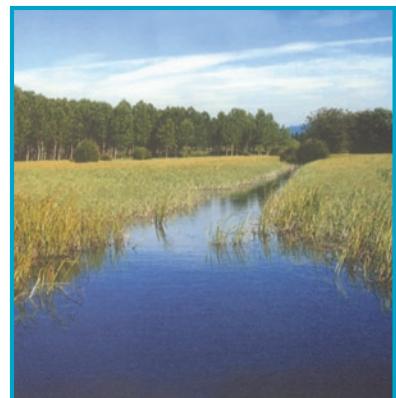


- Olarizuko ingurugiro parkera bisitaldi ekologikoa.

Jauregilanda kalea eta Aretxabaleta eta Gardelegi bitarteko kalea elkartzen dituen errepidean dago. Gidaturiko bisitaldien bidez natur eta landagune anitz ikus daitezke (baratzeak, baso mintegia, fruta arbolak eta mahastiak, urmaela, zientzia ikerketarako zuhaitzia, landare apaingarriko harritzta, muinoa eta abar). Horiei esker, jolas eta astialdiko jarduera asko ari da burutzen bertan.

Data: 1999ko irailatik 2000ko uztailera arte.

OHARRA: CEA-IGI argibideak emateaz, begiraleez eta parkera heltzeko garraioaz arduratuko da. Jarduera hauetan parte hartzeko edo informazio gehiago lortzeko hemen duzu IGiko telefonoa: 945 14 54 69. [www.vitoria-gasteiz.org/ceac](http://www.vitoria-gasteiz.org/ceac)

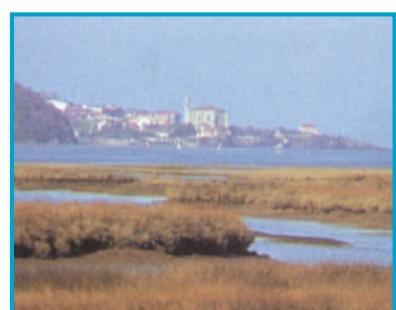


### Conocer las aves de los embalses alaveses

El grupo alavés Hontza, en colaboración con la Diputación Foral de Álava, va a llevar a cabo en febrero y marzo de 2000 un programa de educación ambiental sobre las aves de los embalses de este territorio. El programa combina salidas naturalistas con charlas y audiovisuales. Es gratuito y abierto a todos los públicos.

Hontza: Herminio Medinabeitia, 14 5º Izda.  
01 006 VITORIA-GASTEIZ.

© 945 14 42 67.  
correo-e: jfelip@clientes.euskaltel.es



### Urdaibaiako ekosistemas ikusgai bertako informazio zentroan

Urdaibai Biosfera Erreserbako Patronatuak hango informazio zentroa bisitatzeko aukera ematen die eremu honetara hurbiltzen diren ikastetxe guztiei. Bisitaldi honen bitarte, Urdaibaiako ekosistemas aztertu ahal dira ikus-entzunezkoen eta erakusketeta baten laguntzaz. Bisitaldiak ordu bateko iraupena du eta dohainik da. Egitarau honen edukiak bisitarien adineru egokituko dira.

© 946 25 71 25 telefonora deitu, eguna eta txanda eskatzen.

### Subvenciones a centros para el desarrollo de la educación ambiental

Como cada año, el Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, pone a disposición de los centros tres tipos de ayudas para la realización de actividades de educación ambiental. Las órdenes de subvención se publican el 4 de febrero de 2000. El plazo de presentación de solicitudes finalizará el 6 de marzo.



IHObE

**CELDA PARA EL LINDANO.** Se ha aprobado la construcción en Barakaldo de la celda de seguridad para las tierras contaminadas con residuos del lindano (HCH), en la falda del monte Argalario. La creación de esta celda, cuyo presupuesto total es de 5.549 millones de pesetas, permitirá almacenar cerca de 300.000 metros cúbicos de tierras contaminadas que actualmente están depositadas en 13 emplazamientos de siete municipios de la margen izquierda de la ría del Nervión. Una infraestructura anexa contará con una depuradora de lixiviados para el vertedero de residuos urbanos existente en la zona y otra para la propia celda, así como un sistema de desgasificación del vertedero de residuos urbanos, que quedará sellado tras su acondicionamiento previo. Las obras en la zona empezaron a finales de octubre con el objetivo de adecuar el cauce del arroyo de Burtzako, como paso previo al saneamiento del vertedero de residuos urbanos.

**ENERGIA BERRITZAGARRIAK IKASTETXEETAN.** Energiaren Euskal Erakundeak (EEE-EVE) dirulaguntzak emango ditu ikastetxeetan energia berritzagarriak instalatzeko. Dirulagunza horiek bai instalakuntza tixikial bermatzeko, bai bideragarritasun ikasketak edo zabalkundeko eta hezkuntzako programak garatzeko emango dira.

Baldintzak ikusteko 1999ko martxoaren 4ko EHAA-BOPVera jo daiteteke. Informazio gehiago nahi izanez gero, aipaturiko erakundeko Gloria Etxebarriarekin jarri harremanetan.

© 944 35 56 00

## LA ONU ADVIERTE DE QUE EL DETERIORO DEL PLANETA ES INSOSTENIBLE.

El programa medioambiental de la ONU (PNUMA) ha publicado el informe global GEO-2000, en el que hace un análisis de la situación ambiental del planeta. Según este informe «el presente currir de las cosas es insostenible y ya no es una opción posponer los remedios por más tiempo». También se afirma que la presión humana se ha agravado debido al elevado nivel de consumo de recursos de todo tipo. Entre las agresiones más nocivas a las que se hace referencia, destacan el uso indiscriminado y universal de los fertilizantes químicos, la presión que la pesca ejerce sobre los océanos y las emisiones de dióxido de carbono producidas por la industria.



## NEKAZARIAK ETA EKOLOGIS-TAK ELKARTURIK ELIKAGAI TRANSGENIKOEN MORATORIA ESKATZEKO.

Hainbat hilabeten, elikagai transgenikoentzako moratoria eskatzeo sinadurak bilten ibili dira Ecologistas en acción, WWF Adena, Nekazaritza Ekologikoaren Espainiar Elkartea eta Greenpeace erakundeak. Eskakizun horren arrazoi nagusia zera da: transgenikoek giza osasunean dituzten eraginak eta ingurugiroan dituzten epe laburreko zein luzeko ondorioak oraindik ez direla zehatz-mehatz ikertu. Aipaturiko talde horien esanetan, genetikoki eraldatutako elikagaiak etiketatzea beharrezkoa da kontsumitzaleek produktu guztien jatorria ezagutzea duten eskubidea zinez errespetu dadien.



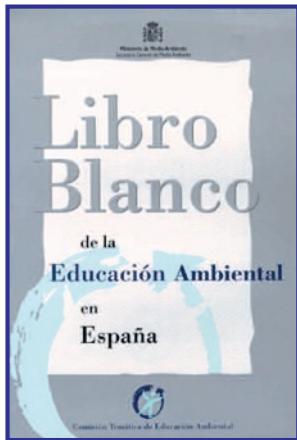
## BANDERA BERDEA EUSKADI-KO LAU IKASTETXERI.

Laudioko Lateorro, Trapagarango Franciscanas de Montpellier eta Getxoko Larrañazubi eta Zubileta Ikastetxeek bandera berdea jaso dute, Ingurugiro Hezkuntzarako Europako Fundazioak antolatzen duen Eco-Schools izeneko kanpainan emaitza bikainak lortzeagatik. Zorionak!

Bandera berdeen bidez Europen ingurugiro alorreko hobekuntzak ezarteko etengabeko prozesuan diharduten ikastetxeak saritzen dira. Eco-School- eta parte hartzeko baldintzak honako hauek dira: ikastetxean Ingurugiro Batzordea eratzea eta eko-auditoretzaren metodologia aplikatzea. Partehartzaileei, bandera berdea lortzeko aukeraz gain, Europan ingurugiroaz arduratzen diren hainbat ikastetxerakin harremanetan jartzeko sare paregabea eskaintzen zaie.

## LURRAREN HAMARKADARIK BEROENA.

Eguraldiari buruzko datuak jasotzen hasi zirenetik, iragan berri den hamarkada izan da gure planetak oro har bizi izan duen beroena, Munduko Meteorologi Biltzarraren (MMB) esanetan. Mundu mailako berotze horrekin batera, iaz, eguraldiarekin zerikusia duten gertaera larri eta suntsitzaile ugari erregistratu ziren. Indiako Orisan, adibidez, 250 km orduko haizeteek 10.000 hildako inguru eragin zituzten. Ziklo tropikalak gain, beste ezbehar batzuek ere astindu zuten Lurra: Amerikan ezohiko elurteak eta Australian egundoko lehortek, besteak beste. Nahiz eta hondamendi horietan guztiak giza jarduerek zerikusirik izan duten zehaztea zaila den, MMBko adituen arabera argi dago giza jardueren ondorioz igortzen diren berotegi gasek munduan batezbesteko temperatura igoztea eragiten dutela.



**LIBRO BLANCO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL.** El pasado 15 de diciembre se presentó este documento, que pretende ser el marco para la elaboración de estrategias y planes de educación ambiental. El texto se puede consultar en [www.mma.es](http://www.mma.es)

**NUEVA PLANTA DE COGENERAÇÃO DE SADER.** La empresa Sociedad Anónima de Descontaminación y Eliminación de Residuos (SADER) ha puesto en marcha en su planta de Zorroza (Bilbao) una instalación de cogeneración en la que ha invertido 550 millones de pesetas, obteniendo una potencia de 6 MW. La planta, que produce energía eléctrica a partir del calor generado, es uno de los proyectos de inversión más importantes de SADER para el bienio 1999–2000. La energía eléctrica pro-

ducida por esta instalación se destinará en un 50% al consumo propio y el 50% restante, a su venta en la red. Para afrontar este proyecto, la empresa SADER constituyó meses atrás, junto con el Ente Vasco de la Energía (EVE), la empresa Cogeneración Zorroza, sociedad participada en un 90% por SADER y el 10% restante por Naturcop, filial del EVE.

## EL PLAN ESTATAL DE RESIDUOS PRETENDE REDUCIR EN UN 6% LAS BASURAS URBANAS.

El Plan estatal de Residuos Urbanos 2000–2006, invertirá 552.000 millones de pesetas en una amplia lista de objetivos que incluye la reducción anual del 6% en la generación de basuras y la clausura y sellado de 3.700 vertederos ilegales para el año 2005. Se prevé la obligatoriedad para los municipios de más de 5.000 habitantes de implantar la recogida selectiva para 2001 y para 2006 en los de más de mil.

## PLAN DE RECUPERACIÓN DE VERTEDEROS INCONTROLADOS.

La Diputación Foral de Bizkaia ha hecho público recientemente el plan de recuperación de zonas consideradas vertedero incontrolado. Según este plan, para finales de 1999 se esperaba haber recuperado ya 1.028 áreas degradadas, extrayendo de las mismas alrededor de 40.000 toneladas de desechos.



## EDUKIONTZI HORIAREN ERA-BILPEN ZUZENA SUSTATZEKO MATERIAL DIDAKTIKOAK EUSKADIKO IKASTETXEETA-

RA. Euskadiko kaleetan jartzen ari diren edukiontziz horietan ahalik eta brik, lata eta plastikozko ontzi gehien jasotzeko, «Zuk ere gure planeta salba dezakezu. Bereiz ezazu, birzikla ezazu» lemapean komunikazio kanpaina zabala antolatu da. Horren barruan, laster helduko da Haur eta Lehen Hezkuntzako ikastetxeetara material didaktiko sorta bat. Kanpaina, ECOEMBES erakundeak antolatu du, Euskadin zaborraren kudeaketaz arduratzen diren erakunde guztiak babestuta. Ecoembes-ek ontziak eta ontziarako lehengaiak ekoizten dituzten eta produktuak ontzietan sartzen dituzten empresak biltzen ditu. ■



### «ZENBAT BURU, HAINBAT ABURU»

zuen gutunetan jasotako iritzia argitaratzeko atal berezia dugu. Hala ere, IHITZA osoa daukazue zabalik parte hartzeko, atal guztietan. Lerro hauetatik IHITZA parte hartzera animatzen zaituztegu, zuen ingurugiro hezkuntzako proiektuen berri emanet, hemen jorratzen diren gaiei buruzko usteak eskainiz eta interesgarritzat jotzen dituzuen ikuspuntu zein edukiak proposatuz. Zuen lankidetza nolabait errazteko asmoz, jakinazten dizuegu IHITZAren bigarren zenbakiko gaia zarata izango dela eta hirugarrenetako elikadura. Zuen berriren zain gaituzue.



### «ZENBAT BURU, HAINBAT ABURU»

es nuestra sección de cartas y su propósito es difundir las opiniones que nos enviéis. Pero IHITZA está abierta a vuestra participación en todas las secciones.

Desde estas líneas os animamos a participar, poniendo en común vuestras experiencias en proyectos de educación ambiental, opinando sobre los temas que aquí se abordan o sugiriendo enfoques y contenidos que os parezcan interesantes. Para facilitar vuestra colaboración, os informamos de que el tema del número dos de IHITZA será el *ruido* y el del número tres la *alimentación*. Esperamos vuestras aportaciones.

# bitakora

# kaiera

**10 Guztiok elkarlanean**  
*Baratza jolastokian*

**13 Eskolako eko-auditoretza**  
*Zenbat eta gutxiago hobe*

**15 Ekin eta ekin**

**15 Paperezko errota bat**  
*Haur eta Lehen Hezkuntzarako eskulana*

**16 Ur-errota bat egiten**  
*Lehen Hezkuntzako 2. ziklorako eskulana*

**17 Fotosintesiaren jokoa**  
*Lehen Hezkuntzako  
3. ziklorako eskulana*

**18 Eguzki Labea**  
*Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako  
1. ziklorako eskulana*

**20 Energia historian zehar: Bilbao**  
*Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako  
2. ziklorako irakurgai*

**22 Energiaz blai**  
*Batxilergorako eta Lanbide Heziketarako  
testu-azterketa*

**24 Bizkor ibili gero!**  
*Energiari buruzko galdetegia*



# Baratza jolastokian

Energia berriztagarriek eskola-negutegi bateko elektrizitate-premiak asetzen dituzte Zumaian

## SIETE ELEMENTOS, UN PROYECTO

### Invernadero hidropónico

Estructura fija de 80 m<sup>2</sup> de superficie, dotada de un sistema de regadío individualizado para cada planta. El cultivo hidropónico consiste en añadir al agua los nutrientes sin necesidad de tierra, mediante un sustrato neutro (arena, grava...).

### Estación meteorológica

A través de ella se obtienen datos de temperatura, humedad y velocidad del viento.

### Ordenador

Procesa, almacena y relaciona los datos meteorológicos.

### Aerogenerador eólico

Cubre las necesidades energéticas del invernadero.

### Placas solares fotovoltaicas

Aportan energía adicional a la suministrada por el aerogenerador.

### Colectores solares

Calientan y mantienen el agua de regadío a temperatura constante.

### Huerta biológica

El objetivo de este cultivo es comparar los resultados con los del hidropónico.

Duela lau urte, Zumaiako Institutuak eta lehen hezkuntzako Herri Eskolak ikasgelan irakatsitako ezagupenak praktikan jartzeko erronkari aurre egitea erabaki zuten, beren energi proiektua lantuz: energia berriztagarrikin elikatutako negutegi hidroponiko baten muntatzea, abiaraztea eta jarraipena. Arian-arian, hasieratik, ikasle eta irakasleen ekarpenak areagotu egin dira, haizea eta egukian oinarritzen den diseinu propioko proiektu integral hau finkatu arte. Negutegia, estazio meteorologikoa, hondakin-urak iragazteko sistema bat eta energi premiak asetzen dituen haize-sorgailu bat dira beren lanaren emaitza, uztetan bildutako baratzeko produktuez gain.



Zementuzko jolastoki batetik lekak eta artoa bildu daitezkeela sineskaitza bada ere, Zumaiako ikastetxe honetako esperientziak aurkakoa adierazten du. Beren institutuko jolastokia gune egokitzat jo zuten laborantza hidropionikoko 80 m<sup>2</sup>-ko negutegi bat instalatzeko, honek ez duelako lur-ohe finko baten beharrik. Hau abiarazteko energia berriztagarriez baliatu dira.

Zumaiako Institutuko eta Zumaiako Herri Eskolako irakasleak oso pozik daude proiektu honetan lortutako emaitzak ikusi ondoren, natur zientziak, fisika eta kimika, matematika, gizarte zientziak, teknologia, elektrizitatea, informatika, hizkuntzak eta abar nekazari-zta-produkzio eta energi produzio teknika berriekin bateratu dituztelarik; teknologia berriak, hiri-ingurunea eta natur ingurunea elkartuz. Era berean, bi ikastetxeetako maila guztietaiko ikasleek negutegien muntatze, garapen eta ekipamendurako etapetan, eta bere produkzio-prozesuetan parte hartzeko aukera izan dute.

### Lanaren garapena

Lurzoruaren gainean kanaleta batzuk instalatu zituzten, ongarriak zurgatzen dituen lur artifiziala (substratu neutroa) barne hartzen duten laborantzako zaku aurrefabrikaturekin bete zituztenak. «Oso erraza da. Zakuak eginda erosten dira —muntatzean parte hartu duen ikasle batek dio—. Kanaletak betez ipintzen ditugu, bertan ureztaketarako tutu malguen zirkuitu bat instalatuz». Ureztaketa sistema homek landare bakoitzari ura ematen dio, tantaka, hala behar duenean, aldi berean nitrato, fosfato eta abarren nahasketa hornituz, hau da, landareak hazteko behar dituen elikagai guztiak hornituz.

Osagai kimiko hauek, landareen hazkundea indartzearekin batera, soberako ura poluitu egiten dute. «Arazo hau konpontzeko, landareek zurgatu ez duten ura biltzen duten bidoi batzuk prestatu ditugu, honela ur hau iragazi eta oxigenotu egiten dugu hustubide iritsi baino lehen, zero isurketa deritzona lortuz».

### Estazio meteorologikoa

Gauza batek bestea ekarri zuen, eta oztopo bakoitzaren aurrean, taldeek irtenbide berriekin erantzuten zuten. «Negutegira zuzenean konektatuta zegoen estazio meteorologikoa batekin aldaketa klimatikoak erregistratu eta laborean zuen eragina aztertzeko aukera izango genuela pentsatu genuen —dio Garikoitz Garmendiak, Zumaiako Institutuko esperientzia honen arduradunak—, honela barnealdea aireztatzetik eta tenperatura kontrolatuz. Era horretan, laboreen zona estaltzen duen egitura finkoaren sabaiak motore baten bidez ireki eta ixten da, honek lortzen dituen tenperatura, hezetasun eta haizeari loturiko aldagaien arabera». Eta halaxe egin zuten.





Gainera, eguzki-energiaz dabilen estazio meteorologiko honek haizearen abiadura eta norabideari buruzko informazioa jasotzen du, bere garaian haize-sorgailua diseinatzeko baliagarria izan zena, eta gaur egun bere funtzionamendua erregulatzeko erabiltzen dena.

Gero eta handi nahiagoa zen proiektu honek Socrates truke-programaren ekarpenak jaso zituen, zeinak Europako ikastetxe desberdinenei talde-lanean aritzeko aukera ematen dien. «Proiektuaren energi alderdiari erantzun egokia emateko, ikastetxeko automatismoen zikloak muntatu duen haize-sorgailu bat instalatu da, Wasserburg-eko Institutuko (Alemania) ikasleekin lankidetzan, haize-sorgailuarekin hegalak diseinatzeko beharrezko laguntza teknikoa eskeini baitzuten —dio Garikoitz Garmendiak—. Gaur egun haize-sorgailua hobekuntza fasean dago».

### Errota erraldoia

Haizeak, masta baten gainaldean bi metroko diametroko hiru

hegal birarazten ditu turbina baten gainean, eta honek dinamo baten lana betetzen du. Eskolako jolastokian kokatuta dagoen errota erraldoi honek, negutegiaren funtzionamenduko beharrezko energia elektrikoa sortzen du, biltegiratze-bateria baten eta bateria-kargagailu baten laguntzarekin. Ikasturte honetan zehar instalatuko diren eguzki-plaka fotovoltaikoek estazioaren funtzionamendua ziurtatuko dute, baita neguan ere.

Zumaiako esperientzia honek, aparteko azpiegitura tekniko edo ekonomikorik izan gabe, eskolan ere energia berritzgarrien inguruan proiektu bat gauzatzea posible dela frogatzen du. «Gure asmoa proiektu hau hobetu eta zabaltzea da, 2000. urtearen amaierarako ziklo desberdinako ikasle eta irakasleen artean negutegi hidropóniko bat lortzeko, eta negutegi honen energi kontsumo osoa energia berritzgarrikin lortzeko —diote—, laborantza tradizionaleko baratzekin alderatu ahal izateko».



**Garikoitz Garmendia**

Zumaiako Instittuaren esperientziaren arduraduna

**«Gurasoek ikusten zuten haurrak gustora zeudela eta ikasten zutela»**

**Ze helbururekin eman zenioten hasiera proiektuari?**

Batik bat, oso habilak ez ziren ikasleek, zein habilak zirenek ere, lan batzuk egiteko, eta beste irtenbide bat emateko.

**Ze nolako gomendioak emango zenizkioke hau bezalako proiektua martxan jartzeko asmoak dituen edozein ikastetxeri?**

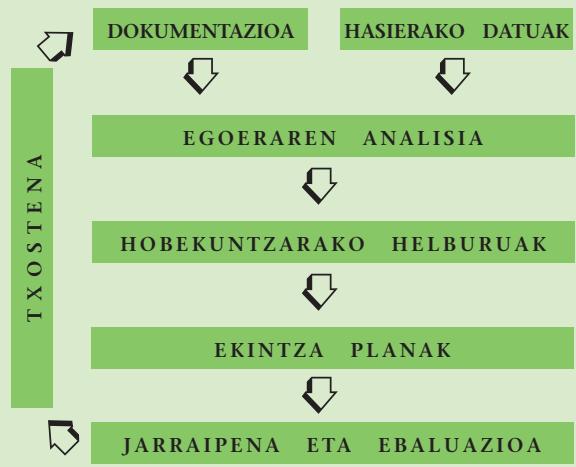
Esfortzuak neurtzeko eta ea benetan prest dauden egiteko. Bi aukera daude horretarako. Egina dagoen zerbaite hartu, desmuntatu, erakutsi eta berriz muntatu, edo diseinu bat egin. Askoz errezagoa da lehenengoa, baina bigarrena politagoa eta kostosoagoa da. Ahalegin horiek neurtu behar dira, eta gero anima daitezela ikasleak oso gustora ateratzen direlako. Gauza teoriko bat egin beharrean, era aktiboa parte hartzen dutelako.

### ENERGIA JORRATZEN DUTEN INGURUGIRO HEZKUNTZAKO BESTE ZENBAIT PROIEKTU

IKASTETXEA	HERRIA	LURRALDEA	PROIEKTUA	ARDURADUNA
Lanbide Heziketako Udal Ikastetxea	Llodio	Araba	«Incorporación de líneas de enseñanza medioambiental (instalación fotovoltaica)»	César Barrutia
I.E.S. Fadura B.H.I.	Getxo	Bizkaia	«Eco-auditoría: energía»	Jon Gallastegi
I.E.S. Iturriotz B.H.I.	Lekeitio	Bizkaia	«Energi iturri alternatiboak».	Mitxel Aranbarri
C.E.P. Gainzuri L.H.I.	Urretxu	Gipuzkoa	«Eskola ekologikoa eta eko-auditoreta»	Arantza Corrales
C.E.P. Lardizabal L.H.I.	Zaldibia	Gipuzkoa	«Eskola ekologikoruntz»	Maite Zubala
I.E.S. Leizaran B.H.I.	Andoain	Gipuzkoa	«Ponte las pilas»	Iñaki Ogando
I.E.S. Bidebieta B.H.I.	Donostia-San Sebastián	Gipuzkoa	«Eco-auditoría escolar»	Santiago Larreta

# Eskolako eko-auditoretza

*Eko-auditoretza, ikastetxeak ingurugiroari loturik burutzen dituen jardueren emaitzak ebaluatu eta hobetzeko erabil dezakegun prozedura da. Bere helburu nagusia, hala ikasleak nola irakasleak eskolako ingurunearen hobekuntzan inplikatzea da, kontsumo razonalerako eta baliabide-erabilera arduratsurako jarrerak bultzatzuz. Eko-auditoretza, ikastetxean ezartzerakoan, etapa desberdinan zatitzen da, alboko eskeman ikus daitezkeenak.*



## Zenbat eta gutxiago hobe



### Ikastetxean energi kontsumoa murritzeko bideak

**ENERGI ARAZOAREN KASU** zehatzari dagokionez, egun dauden energi baliabideen erabilera hobetzeko eta iturri berriak ezartzeko xedez ikastetxean praktikan jar daitezkeen ideia desberdinak xehekatuko dira jarraian.

#### 1. FASEA. Egoeraren analisia

Fase honetan egin behar dena, funtsean, abiapuntuko egoera ezagutzea da. Horretarako, ikasle, irakasle eta gurasoen laguntzaz baliatuz, instalazioen egoerari buruzko inventario bat lan dezakegu, ondoko alderdi hauek kontuan izanik: sistema elektrikoa, galdera, argiteria (bonbilak), berogailua, ate eta leihoen egoera, eta abar. Honela, ikastetxeko puntu ahulak ebaluatzeko gai izango gara. Horretarako galdetegi estandar bat erabil dezakegu.

Ikastetxearen energi gastua ezagutzea da fase honen helburua.

#### 2. FASEA. Hobekuntzarako helburuak

Ikastetxearen zona guziak (ikasgelak, jantokia, gimnasioa, bulegoak, korridoreak...) inventarioan bilduta ditugunean, eta hauetariko bakoitzean beren puntu beltzak aurkituta (esate baterako: utzikeriagatik irekita geratzen diren ateengatiko bero-ihesak eta hutsik dauden ikasgeletako argi piztuak) hobekuntzarako helburuak ezar ditzakegu: partaideen sentsibilizazioa, aurrezkiaren portzentzia eta abar. Importantea da helburuak lortzea, beraz, umilak izan behar dugu eta helburu errealistik planteatu.

Laguntza teknikoa eta informazioa lortzeko erakundeak:

**C A D E M**  
Centro de Ahorro y Desarrollo Energético y Minero  
San Bizente kalea, 8. Albia eraikina 1, 15.  
48001 BILBAO ● ☎ 944 23 50 50

#### 3. FASEA. Ekintza plana

Aukeratutako helburuak lortzeko plana diseinatu eta garatu behar dugu. Bertan hainbat puntu kontuan izango ditugu: partaideak eta laguntzaileak, epeak, ekintzak, arduren banaketa, baliabideak...

Jarduketa-fase honetan lortu nahi dena kontsumoa murritztea da. Horretarako, estrategia ezberdinak erabiliko ditugu: kontsumoa optimizatzea, doikuntza txikiak bai eta obra txikiak ere burutzea, energiarekin sorkuntzara edo ikastetxeari elektrizitatea edo ur beroa hornitzera zuzendutako neurriak hartzea...

#### 4. FASEA. Jarraipena eta ebaluazioa

Tresna ezberdinak (inkestak, neurketa zuzenak, ordainagiriak...) erabiliko ditugu datuak jasotzeko, erabilgarriak izango baitira egoera berria ezagutzeko eta lortutako emaitzak baloratzeko. Hauak oraindik gehiago hobetu baldin badaitezke, prozesuan atzera egin, eta adibidez bero-ihesak nola sortzen diren berrikus dezakegu.

## Energia aurrezteko zenbait neurri

Esan dugunez estrategia ezberdinak erabil ditzakegu. Adibide gisa, ondoko neurri hauek adieraziko ditugu:

### Ohitura aldaketak

- Normalki erabiltzen ez diren aretoetako bero-gailuak ixtea.
- Hutsik dauden ikasgeletako argiak amatatzea.
- Ordenadorea, erabiltzen ari ez garenean, itzaltea.
- Energia aurrezteko dispositiboak dituzten fotokopiagailuak eta bestelako makinak erabiltzea.
- Eguzkiaren argia aprobetxatzea, ahal den neurrian.
- Eguzki-orduetan, pertsianak eta gortinak erretiratzea.
- Ahal den neurrian, ikastetxera oinez edo bizi-kletaz joatea. Ikastetxea urrutti baldin badago, garraio publikoa erabiltza.
- Fotokopiagailuak razionalki erabiltza.

### Doikuntza edo obra txikiak

- Temperatura kontrolatzea, termostatoen eta erregulagailuen bidez.

- Barnealdeak behar bezala isolatzea, kortxozko edo beste edozein material isolatzailezko plan-txen instalazioaren bitartez.
- Ate zein leihoetan juntura itsasgarriak ipintzea, bero-ihesak saihesteko.
- Bonbilak edo fluoreszenteak erabiltza, aretoaren erabileraaren arabera.
- Pixkanaka-pixkanaka, kontsumo txikiko bonbilak ohikoen ordez jartzea.
- Korridoreetan, bainugetan edo, oro har, igarobideetan, temporizadoreak instalatzea argiak, piztuta gera ez daitezen.
- Galdarak eta, oro har, bero-sorkuntzarako sistemetak isolatzea.
- Galdaretan zein argiteria eta berokuntzarako sistemetan aldizkako ikuskapenak egitea.

### Energia sortzeko bideak

- Teilatuan edo beste leku egokiren batean zelula fotovoltaikoak instalatzea, energiari dago-kionez autonomia izateko.
- Haize-sorgailuak eta energia biltegiratzeko sistemetak instalatzea.

## Eko-auditorezaren disiplina anitzeko tratamendua

Ikastetxearen eko-auditoreta burutu ahal izateko, jakintzagai edo arlo asko baliagarriak izan daitzeke. Jarraian horietako batzuk aipatuko ditugu:

### Matematika

Energiaren ordainagiria interpretatzea. Hileko kontsumoaren estatistikak eta grafikoak lantzea, eta energia aurrezteko neurriak ezarri ahala azterketa konparatiboak egitea.

### Hizkuntza

Idatzizko adierazpena erabiltza, inguru hurbilaren erlazionatuta dagoen energia eta ingurugiroari buruzko hiztegi espezifikoa barne hartzen duten testuetan.

### Teknologia

Energi instalazioen oinarritzko printzipioak aztertza (elektrizitate-kontsumoa, potentzia...).

### Natur zientziak

Baliabide berriztagarrien eta ez-berriztagarrien arteko ezberdintasunak, bien jatorria, eta bakoitzak ingurunearen gainean duen eragina aztertzea. Materiaren zikloari buruzko azalpena egitea, bai eta poluzio akustiko eta atmosferikoaren eta ibai-poluzioaren kausa eta ondorioei buruzko azalpena ere.

### Arte hezkuntza

Proiektuaren informazioa pausuz pausu barne hartzen duten azalpen-kartelak egitea.

### Gizarte zientziak

**Historia:** historiarenean une bakoitzean erabili izan den energi mota azaltzen duten testu desberdinaren azterketaren bitartez. 20–21. orrialdeetan horrelako adibide bat agertzen da, Bilboko kasua hain zuzen ere.

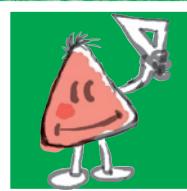
**Geografia:** energia sortzen denetik kontsumitu arte leku ezberdinetan sortzen diren inpaktuak.

## BIBLIOGRAFIA, CEIDAn eskuragarria

- ◆ ZENBAIT EGILE. *Guía de la energía (Cómo ahorrar energía en casa y en el coche)*. Instituto para la diversificación y ahorro de la energía (IDAE). Madrid, 1993.
- ◆ ZENBAIT EGILE. *El ahorro de energía en centros docentes*. Centros de Estudios de la Energía. Madrid, 1980.
- ◆ FERNÁNDEZ OSTOLAZA, A. *Eskola eko-auditoria / Ecoauditoría escolar*. Eusko Jaurlaritza. Vitoria-Gasteiz, 1996.
- ◆ CEIDA. *Eskola ekologikoari buruzko kartela*. Eusko Jaurlaritza. Vitoria-Gasteiz, 1993.
- ◆ CEIDA. *Eskola ekologikoari buruzko kartela interpretatzeko koadernoa*. Eusko Jaurlaritza. Vitoria-Gasteiz, 1997.
- ◆ CEIDA. *Energia*. Eskola ekologikoari lotutako gaiei buruzko liburuxken bilduma, 5. zkia.
- ◆ LAS ACACIAS. *Eco-auditoría escolar*. Comunidad de Madrid. Madrid, 1998 (txostena eta CD-ROM).

# ekin eta ekin

HAUR HEZKUNTZA 2. zikloa • LEHEN HEZKUNTZA 1. zikloa



ESKULANETAN

## HAIZEAREN INDARRA

*Antzinatik gizakiok haizearen indarra hainbat gauza egiteko erabili dugu. Jarraian dauzkazun irudiak deskriba itzazu.*



Bidaiak egiteko



Artoa ehotzeko

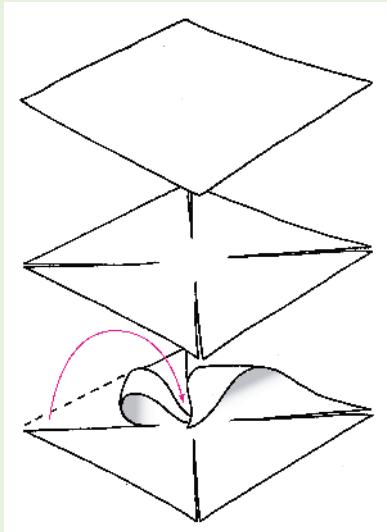


Jolasteko

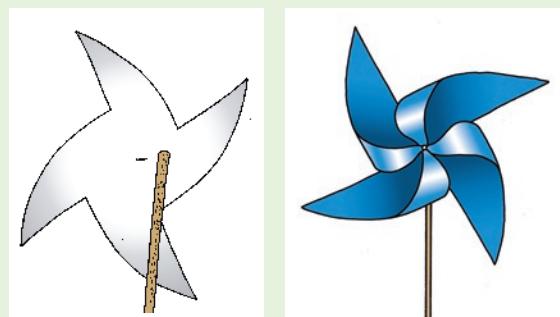
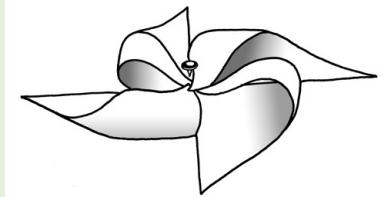
## eta orain Paperezko errota bat

### Pausuz Pausu

1. Kartulina karratuan diagonala marratzu, eta artaziz kontu handiz moztu erdiraino heldu gabe. Puntxoi batez, egin ezazu zulotxo bat ertz bakoitzean.

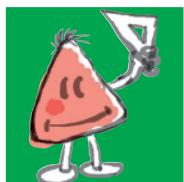


2. Hori egin ondoren, ertz bakoitzera erdira eraman eta han txintxetaz papera eta egurra iltzatu. Margoztu ezazu gustoko dituzun koloreez.



### MATERIALAK

- ◆ Kartulina bat (10 cm x 10 cm).
- ◆ Txintxeta bat.
- ◆ Egurrezko makiltxo bat.
- ◆ Puntxoi bat.
- ◆ Artaziak.



# Ur-errota bat egiten

## Gai honekin zerikusia duten arloak

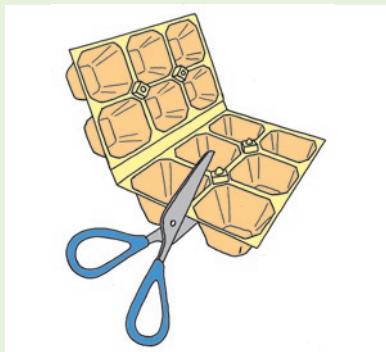
- INGURUNE NATURAL ETA SOZIALAREN EZAGUERA.
- ARTE HEZKUNTZA. • HIZKUNTA.

## MATERIALAK

- ◆ Plastikozko arrautzontzia.
- ◆ Artaziak.
- ◆ Kartulina plastifikatua.
- ◆ Klipak (tamaina desberdinak).
- ◆ Grapak edo kola.
- ◆ Burdin haria (gogorra).
- ◆ Konpasa.

## Pausuz Pausu

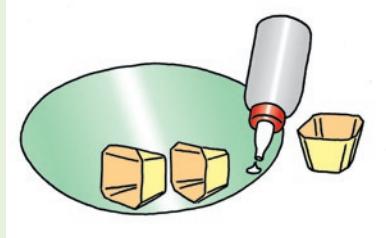
1. Arrautzontziko kopak moztu itzazu.



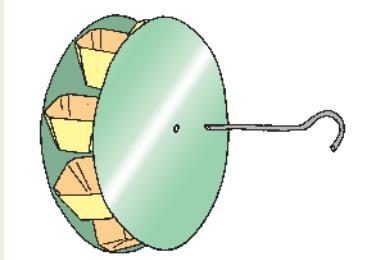
2. Kartulinaz bi borobil berdin egin.



3. Banan–banan, kopak kolatzen hasi.



4. Borobil haien erdian zulotxo bat egin, marrazkian ikusten den moduan, eta hortik pasa burdin haria. Utzi lehortzen.



5. Orain ipini ezazu noria grifo baten azpian. Ura erortzean zure asmakizuna mugitu egingo da. Dena bukatutakoan saia zaitez azaltzen zergatzen.



## BESTE AUKERA BAT

Kortxo batekin eta plastikozko zati batzuekin. Kokatu marrazkiak azaltzen dizun moduan, eta gero sar ezazu edalontzi handi baten barruan, orratz pare batetik zintzilikatuz.

# ekin eta ekin

LEHEN HEZKUNTZA

3. zikloa



JOLASEAN

**TESTUINGURUA:** Fotosintesia eguzkiak sortzen duen erreakzioa da, landareen hostoek (edo klorofila daukaten beste zenbait zatik) ura, gatz mineralak eta karbono-dioxidoa konbinatuz elikagai fabrika dezaten eragiten duena, prozesuan zehar oxigenoa liberatuz azukreak sortzeko. Fotosintesia gure elikadura-katearen oinarria da, landareek beren zelulen hazkuntzarako beharrezkoa den erregaiak sortzen dutelako eta aldi berean animalieei (landareak jaten dituztenean) energia nutrizionala ematen dietelako.

**HELBURUA:** Joko honen helburua, ikasleek fotosintesiaren kontzeptuari buruzko oinarrizko ezagutza lortzea da.

17

ENERGIA. Bitakora kaiera



## Fotosintesiaren jokoa



### MATERIALAK

- ◆ Kartulina zuriak eta berdeak.
- ◆ Soka bat.
- ◆ Arkatzak.
- ◆ Linterna bat.

### Jokoa prestatzeko

Partehartzaile bakoitzak etiketa bat eduki behar du, eta lepoan zintzilikatuko du. Etiketa egiteko kartulina zuria erabiliko du, ondoren lokarri batekin lotuz.

Zenbait etiketatan «karbono-dioxidoa» hitza edo berau ordezkatzen duen sinboloa ( $\text{CO}_2$ ) idatziko dugu, eta besteetan «ura» edo  $\text{H}_2\text{O}$ .

Kartulina berdeak, jokoan hostoen klorofila ordezkatuko dutenak, lurrean sakabanatuko ditugu. Hosto bakoitzaren gainean bikote bat zutik jarri ahal izango da.

### Jokoa

1. Gelatik aterako gara eta gelak berak hosto baten barnealdea ordezkatzen duela adieraziko dugu, bertan, fabrika batean bezalaxe, eguzkiaren argia energia gisa hartuz, elikagaiak eta oxigenoa sortzen direlarik eta lehengai gisa karbono-dioxidoa eta ura erabiltzen direlarik.
  2. Partehartzaile bakoitzari etiketa bat jarriko diogu, bularrerantz begira, eta gero banan-banan, gelan sartuko gara. Argi guztiak itzali ondoren, Eguzkia ordezkatzen duen linterna piztuko dugu.
3. Eguzkiaren argiari esker fotosintesia gertatzen dela eta prozesu honetan oxigenoa eta karbono-dioxidoa beharrezko elementuak direla adieraziko diegu.
4. Bakoitzak bere bikotea bilatu beharko du. Ura denak karbono-dioxidoa bilatu beharko du, edo alderantzik. Bikoteak eratu ondoren, hauek kartulina baten gainean ipiniko dira, elkarrekin lanean hasten direla irudikatuz.
5. Linterna itzaltzen denean, prozesua gelditu egingo da.
6. Linterna berriro piztuko da, eta bikoteak lanean berriro hasiko dira.
7. Oxigeno bakoitza bere karbono-dioxidoarekin elkartu ondoren, biribilean eseriko gara eta gertatu dena azal dezaten eskatuko diegu. Ondoko galdera hauek erabil ditzakegu:
  - Fotosintesia landarearen edozein ataletan gertatzen da, ala atal jakin batean? (honela, klorofila prozesuan betetzen duen zeregina aipatu ahal izango dugu).
  - Zeintzuk dira prozesuan esku hartzen duten elementuak?
  - Zer gertatzen da eguzkiak esku hartzen duenean?
  - Zer da beharrezko fotosintesia gertatzeko?
  - Zer gertatuko litzateke fotosintesirik ez balego?
  - Oxigenoaren zeregina garrantzitsua al da?
8. Jarduera amaitzeko, fotosintesia azalduko duen marraski bat egitea proposa dezakezue.



# Eguzki Labea

## Gai honekin zerikusia duten arloak

- NATUR ZIENTZIAK.
- PLASTIKA.
- MATEMATIKA.
- GIZARTE ZIENTZIAK.
- TEKNOLOGIA.
- HIZKUNTZA.

## MATERIALAK

- ◆ Kartoi gogorrekutxabi (bata bestea baino handiagoa).
- ◆ 1 m<sup>2</sup>-ko kartoi karratua.
- ◆ Aluminio-papera (10 m x 30 cm).
- ◆ Pote bat kola (1/4 kg).
- ◆ Leihoetako kristala.
- ◆ Erretile metalikoa eta distiragabeko kolore beltzekoa.
- ◆ Lapioko eta tapa beltzak.
- ◆ Burdin hariak (2 mm-ko lodiera x 30 cm-ko luzera).
- ◆ Enbalatzeko zinta itsasgarria.

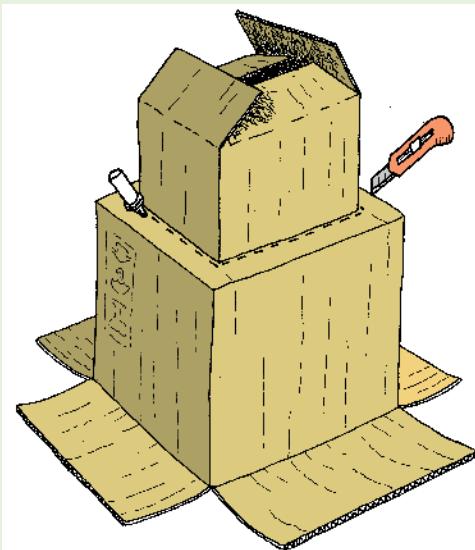
## Lan tresnak

- Kuter edo labana.
- Fungizida duen sili-kona eta pistola.
- Erregela edo egurrezko makiltxoa.
- Zapi bat.
- Aliketak.
- Metroa.
- Brotxa bat.

## Nola egin eguzki labea

### Pausuz Pausu

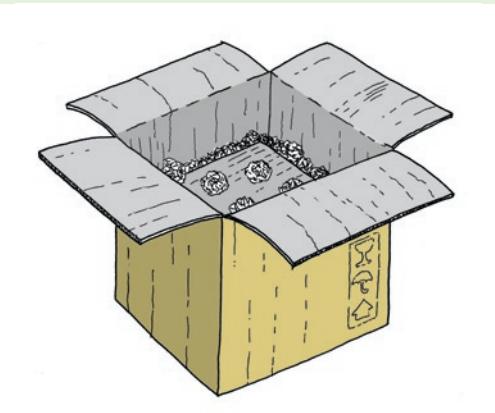
1. Lor itzazu kartoizko kutxa bi (bata 50 cm x 50 cm–ko oinarria duena eta bestea txikiagoa). Handienari buelta eman eta honen gainean jarri txikia erdi-erdian. Markatu azken honen ertza eta marratik moztu marrazkian ageri den moduan.



2. Kola zuria %50ean diluitu, ura gehituz. Ondoren kolatu eta aluminio-paperaz estal itzazu kutxa txikiaren barru eta kanpoaldeak eta handiaren barrualdea bakarrik. Hori egindakoan, kutxa txikiaren tapak kolatu eta handiaren barruan sar ezazu. Komeni da nahiko estu sartzea.

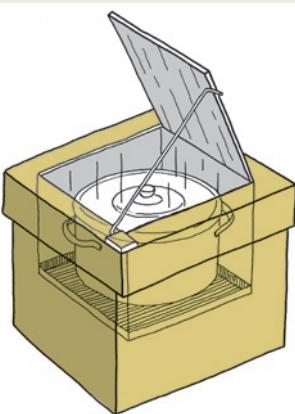


3. Kola lehortutakoan, kuxak bueltatu eta egunkari orriz eginiko bolatxoz bete kutxen arteko hutsunea. Azkenik, kutxa itxi eta enbalatzeko zintaz itsatsi.



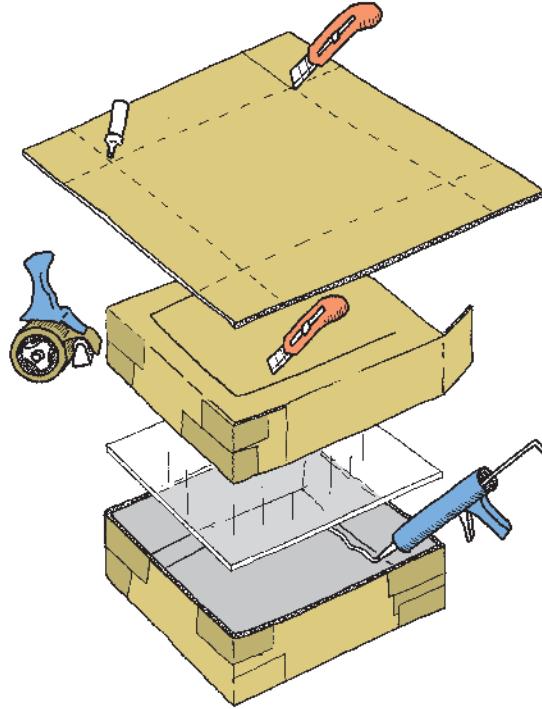
5. Tapako euskarriak aurretik zulatuak ditugun kartoizko tira luzeekin lotuko ditugu burdin hariz.

Bukatzeko pintura esmaltauaz kanpotik margoztu. Prest dugu ba, gure labea eguzkiari begira jartzeko eta tarteka-marteka kokatu beharko dugu eguzkiak betean izan dezan.



4. Kutxa handia baino 15 edo 20 zentimetro luzeago eta zabalago den kartoi zati batekin, marrazkian ikusten den moduan, gure labearen tapa egingo dugu. Honako hau aluminioz forraturik egongo da barrutik.

Orain kuterraz hiru alde moztuko dizkiogu (adi marrazkietara). Ertzean zentimetro gutxi batzuk utziko ditugu, igo eta jaisteko lehiatila baten antze-ra. Izkinean utzi dugun marko estu horretan silikoz kolatuko dugu kristala.



### Nola erabili eguzki labea

1. Lehenengo eta behin, kontuan hartu gure etxeko sukaldea baino astiroago dabilela.
2. Eguzkitan ahal denik eta denbora tarterik luzeenean aprobetxu. Kontuan hartu ordurik egokienak eguerdiko 12etatik 4rak artekoak direla.
3. Labearen kokaguneak baldintza bi bete beharko ditu. Batetik, haizetik babestua eta bestetik, gerizpetik urrun egotea.
4. Ez ahaztu lapikoa eta tapa beltzak direla komenigarrienak. Gainera, adreiluak jar ditzakegu kutxa barruan, horrela, gure janaria denbora luzeagoz mantenduko da epel.
5. Ah! kontu handia eskuekin labetik lapikoa ateratzerakoan, nahiko temperatura altuak lortzen dira eta.
6. Ezetz igarri zein den gure labea erabiltzearen abantailatariko bat? Ba, zera, inoiz ez dela jakirik erretzen, ezta itsasten ere. Benetan, egin ezazu froga.

7. Zer presta dezakegu?
  - Lekadunak (aurreko egunean beratzen jarri).
  - Arrautza egosiaz (ordu bat edo bi).
  - Barazkiak (ordu bete).
  - Patatak eta beste tuberkulu batzuk (hiru ordutan).
8. Janariak prestatzeko orduan, osagai guztiak uretan denak batera jarri.
9. Baino jaki goxoak prestatzeaz gain, beste hainbat gauzatarako ere erabilgarri izan daiteke, besteak beste:
  - ura pasteurizatzeko,
  - lehorgailu moduan,
  - ur distilatua lortzeko,
  - fruitu lehorra xigortzeko,
  - lorontzietako lurra desinfektatzeko.

### Gehiago jakiteko

- ◆ JIMÉNEZ, J. M. "SUPER". Ingenios solares. Pamiela. Pamplona-Iruñea, 1997. Fitxa hau honako liburu honetan oinarritu da.
- ◆ URQUÍA LUS, J.I. eta S. Energía hidráulica y eólica práctica. Pamiela. Pamplona-Iruñea, 1984.
- ◆ SOLAR BOX COOKERS INTERNATIONAL. Cómo hacer y usar una caja solar para cocinar.
- ◆ GARCIA QUISMONDO, J. La energía en experimentos. Akal. Madrid, 1989.

### Sareko kontaktu interesgarriak

[www.accesone.com](http://www.accesone.com) (Recolección: Red latinoamericana de cocinas y hornos solares)  
[www3.ujj.es](http://www3.ujj.es) (Cocinas solares)



# Energia historian zehar: Bilbao

## Gai honekin zerikusia duten arloak

- HIZKUNTA.
- GIZARTE ZIENTZIAK.
- MATEMATIKA.

### Arretaz irakurri testua

XIX. mendera arte, energia ez zen bilbotarentzat arazoa. Denbora luzez, energi iturri bakarra, gizakiaren edo garraiorako erabiltzen ziren animalien gihar-indarra izan zen. Energi kontsumoa biztanleko eta eguneko 10.000 kcal ingurukoa zen, horien barruan elikadurarako erabiltzen ziren 3.000 kcal zeuden. Ertaroan ur eta haise-errota agertu ziren, eta XIV. eta XV. mendetan hauen erabilera egur ikatzaz osatu zen.

Burdinola baten barnealdea.

Industria aurreko lehenengo aztarnak sortu ziren, hau da burdinolak, eta energi kontsumoa eguneko eta biztanleko 30.000 kcal-ra heldu zen. Bilbo inguruko basoetatik burdinolek behar zuten egurra eta egur-ikatza ateratzen zen.

Industria itsasadarrean kokatzen hasi zenetik lantegietan ikatza erregai gisa erabiltzen hasi zen. Egumeroko energi kontsumoa biztanleko 60.000 kcal kopurura igo zen. Hala ere, baliabide energetikorik eza, industri garapenerako era-gozpenik nagusienetakoia izan zen. Ingalaterrako ikatz arroek iraun zuten artean, ikatzez beteta bueltatzen ziren burdin meha esportatzera zihozzen itsasuntziak. Geroago, Roblako trenbidea eraiki zenean, Leon eta Asturiaseko ikatzak erabiltzen hasi ziren.

Elektrizitatea Bilbon 1884an agertu zen. Urte horretan udalak lurrin zentral bat jarri zuen martxan Arenal eta Plaza Berria argiztatzeko.

XVI. mendeko ale-errota baten barnealdea.



Mende hasierako Bilboko irudi honetan, energi iturri ezberdinak erabiltzen dituzten garraioideak ikus ditzakegu.

1909an Burtzeñako zentral hidroelektrikoa jarri zen abian, zeina urte askotan zehar oinarrizkoia izango zen hiriko argindar hornikuntzan.

Urte berean, Burgosen kokatutako Puentelarrako zentral hidroelektrikoa jarri zen martxan, handik, goi-tentsioko kableen bidez, elektrizitatea Bilbora ekartzen zen.

XX. mendean gero eta orokorragoa izan da elektrizitatea erabiltzea, eta erregai fosilek baliabide energetiko nagusiak izaten jarraitzen dute. 60ko hamarkadan, fuel-oilez hornitzen den Santurtziko zentral termikoa eraiki zen.

Automobila gero eta gehiago erabiltzeak, petrolioa, gas likidotu eta hidrokarburoen importazioak gehitzera behartu zuen Bilboko portua. Industrietan ikatzaren ordez petrolio deribatuak eta etxebizitzetan gas likidotuak agertu ziren erregai erabilien moduan. 1965ean butanoa ontziratzeko planta jarri zen, eta 1972an Petronor enpresan petrolio gordinaren distilazioa hasi zen.

70eko hamarkadako petrolioaren krisialdiaren ondorioz, energia elektrikoa sortzeko forma berriak bilatu ziren. Garoñako Santa María zentral nuklearra martxan jarri zen, eta geroago Lemoizko zentral nuklearraren eraikuntzari eman zitzaison hasiera, baina ez zuen funtzionatzerik izango. Energia alternatibo deritzenek, hala nola, eguzki-energia edo eolikoa, Euskal Herrian elektrizitatea sortzeko lehenengo pausoak eman zitzuten. Batezbesteko kontsumoa biztanleko eta eguneko 250.000 kcal-koa bilakatu zen.

Ituria: ORBELA. **Bilboko ingurugiro interpretaziorako gidaliburu didaktikoa**. Bilboko udala. Bilbao, 1998.

**OHARTXOA:** Nahiz eta Bilbon bizi ez, saindu ekintza hauek aurrera eramatzen, oso interesgarriak izan daitezke eta. Edo bestela, saindu zure herriko datuak moldatzen.

Beste ekintza bat, orain dela 50 urte egunez eguneko bizimodua nolakoa zen jakiteko, helduentzako galdeketa prestatzea izan daiteke (horrela garai hartan etxe eta kaleetan zituzten argiztapenen, berogailu sistemek eta garraio moten inguruko galderak presta ditzakegu).

## Eta orain erantzuna eman

- Grafikoki adieraz ezazu urteetan zehar pertsonako energi kontsumoak izan duen bilakaera.
  - Zein ondorio ateratzen dituzu horretatik?
  - Zeren ondorio da energi kontsumoaren gorakada handia azken mendean?
- Presta ezazu testuan aipatutako energi baliabide guztiak (haize energia, hidraulika eta abar) biltzen dituen taula, eta esan zertarako erabiltzen ziren edo erabiltzen diren (elikatzeko, industriarako, garraiorako eta abar).
- Petrolioa baliabide ez-berriztagarria dugu, agortuko dena hortaz. Zure ustez zein izan daiteke etorkizuneko erregai? Euskadin energia berriztagarriak baztertuak izateari utzi eta haien erabilera hedatu egingo den eritzikoa zara?
- Begiratu ondorengo taulan munduko herrialde batzuetan biztanleko ematen diren energi kontsumoari buruzko datuak.
  - Zein herrialdetan ematen da energi kontsumo gehitze nabarmenena? Zein izan daiteke arrazoi nagusia?
  - Garapen bidean diren herrialdeetan energi kontsumoa herrialde garatuetan baino askoz txikiagoa da. Kalkulatu zenbat energia gehiago kontzumitzen duen estatu espainiarrean bizi den pertsona batek, txinar batekin konparatuz gero.
  - Zeren ondorio izan daiteke herrialde bien arteko alde hau?

**Pertsona bakoitzeko, energi kontsumoa lurrealde batzuetan (pkb-tan, petrolio kilo batek daukan energia).**

	1971	1993
Arabiar Emirato Batuak	7.633	16.918
EE.BB.	3.953	7.918
Alemania	3.025	4.170
Frantzia	3.790	4.031
Bretainia Handia	2.553	3.718
Japon	1.264	3.642
Espainia	1.955	2.373
Errusia	278	1.765
Txina	—	623
Somalia	—	7



# Energiaz blai

*Energiaren arazoa askotan agertzen den edukia da. Jarraian, Euskal Herriko energiaren egoerari buruz eta gure implikazio pertsonalari buruz hausnarketa egiteko jarduera desberdinak proposatzen dira. Lanerako material gisa, aldizkari honen «Gaia zabaltzen» ataleko «Energía eólica y medio ambiente» erreportaia erabiliko dugu.*

*Era berean «1998ko Ingurugiro Egoera Euskal Autonomia Erkidegoan» izenburuko liburua interesgarria izan daiteke (energiaren gaia 12. kapituluan agertzen da).*

**ENERGIARI BURUZKO EZTABAINA** burutzea proposatzen dugu. Hasi baino lehen, gaiari buruzko informazioa jasotzeko xedez, goian aipatutako materialen edukia aztertuko dugu, ondoko gidoiari jarraituz:

1. «Energía eólica y medio ambiente» artikulua arretaz irakurriko dugu.
2. Taldeak eratuko ditugu, honako gai hauek lantzeko:

Kontzeptuak:

- Brundtland txostenean «garapen jasangarria» kontzeptua agertzen da. Zer esan nahi du?
- Zeintzuk dira energia berritzagarien iturriak?
- Zer esan nahi du energi eraginkortasunak? Adibideren bat ezagutzen al duzu?
- Zer da ziklo konbinatuko zentral termiko bat?



ZENBAIT EGILE. 1998ko Ingurugiro Egoera Euskal Autonomia Erkidegoan. IHOBE, S.A. Bilbao, 1998.

Energia eta ingurugiroa:

- Zein ingurugiro-ondorio sortzen ditu egungo energi kontsumoak?
- Nola dibertsifika daitezke energi iturriak?
- Zenbat energia kontsumitzen dute industriak eta garraioak?



Energia Euskal Autonomia Erkidegoan:

- Zeintzuk dira energi elektrikoaren ekoizpen iturriak EAEn?
- Nondik dator kontsumitzen dugun energia?
- Zenbat energia ekoitzuko da 2005ean urtean iturri berriztagarrien bitarte?
- Zenbat haize parke instalatu nahi dira EAEn?
- Zeintzuk dira haize parke hauek sor ditzaketen arazoak?
- Zeintzuk dira energi politikaren printzipioak Euskadin?
- Zenbatekoa izan zen energia berriztagarien ekoizpena 1995ean urtean?
- Zein da etorkizunerako energi estrategia?

### 3. Eskueran ditugun datuak grafikoen bidez adieraziko ditugu.

#### 4. Eztabaida planteatuko dugu.

- Energiaren ikuspuntutik, autosufizienteak al gara EAEn? Hau garrantzitsua iruditzen al zaizu?
- Portaera pertsonala garrantzitsua al da?

### 5. Norberaren jokabideak zalantzan jartzea merezi duela ondorioztatu badugu, ondoko gaiak jorra ditzakegu.

- Egunero burutzen dituzun ekintzak azter itzazu, eta pentsa ezazu horietako zeinetan erabiltzen duzun energia (elektrizitatea, gasolina, butanoa, pilak...). Nola murriztuko zenuke zeure energi kontsumoa?
- Jarraian, energi kontsumoa murrizteko lagungarriak izan daitezkeen jarduera desberdinak proposatzen dizkizugu. Zure ikas-kideekin taldeka bildu, eta ekintza horiek normalki burutzen dituzuen edo burutu-zeko prest zaudeten eztabaidatu:



- Garraio publikoak erabiltzea.
- Beharrezkoak ez diren argiak itzaltzea.
- Ikastetxeko zona amankomunetan konsumo txikiko argiak erabiltzea.
- Berogailua 20°C azpitik jartzea.
- Berriz kargatzeko pilak erabiltzea.

- Ikastetxeko zuzendaritzari edo eskola-konseiluari gomendiorik egingo al zenioke?
- Pilak, gazteek asko erabiltzen duten energi iturria dira. Zenbat pila kontsumitzen dituzu astero? Pila kontsumoa murriz deza-kezu? Ezagutzen al dituzu pilek ingurugiroa-rengan sortzen dituzten ondorio negati-boak?

Ondorengo helbide hauetan, energiaren arazoari buruzko informazio zabalagoa lor dezakezue:

ENERGIAREN EUSKAL ERAKUNDEA ENTE VASCO DE LA ENERGÍA
San Bizente, 8 (Albia eraikina I, 14. oina) 48001 BILBAO
© 944 35 56 00 ● Fax: 944 24 97 33

CENTRO DE INVESTIGACIONES ENERGÉTICAS, MEDIOAMBIENTALES Y TECNOLÓGICAS (CIEMAT)
Avda Complutense, 22. 28071 MADRID
© 913 46 60 00 ● Fax: 913 46 60 37

#### Gehiago jakiteko

- ◆ HAIZEA-EKAIN-GHETTHA. Energia berriztagarriak, 1. Zer dira. GHETTHA. Aizarnazabal, 1997 (bideoa).
- ◆ EEE-EVE. Energia berriztagarriak / Energías renovables. Grupo EVE (bideoa).
- ◆ PLATAFORMA PRO-SIERRA SALVADA. Energía eólica, otro punto de vista. (Argitaratu gabe, CEIDAN esku-ragarria).
- ◆ EEE-EVE. Euskadi 2005 Energi Estrategia / Estrategia Energética Euskadi 2005. Eusko Jaurlaritza. Vitoria-Gasteiz, 1997.
- ◆ DELÉAGE, J.P. y SOUCHON, Ch. La energía como tema interdisciplinar en educación ambiental. Los libros de la catarata – Eusko Jaurlaritza. Bilbao, 1996.
- ◆ HERNÁNDEZ, L. eta beste zenbait. Guía de las energías renovables en el País Vasco. IDAE – Cinco Días. 1996.

# bizkor ibili gero!

**Ondorengo galdelegiaren bitartez zeure eguneroko bizimoduan energia dela-eta dituzun ohiturak balora ditzakezu.**

**Zelako garrantzia ematen diozu gai honi? Bost axola dizu energia pila gastatzeak? Edo ahalegintzen zara, ordea, energia aurrezten?**

**Jarraian egiaztu zein den zure jarrera. Horretarako, erantzun hurrengo hamar galderiei. Emaitzak ikusita, xahutzailea ala aurrezlea zaren jakingo duzu.**

## ENERGIARI BURUZKO GALDETEGIA

- 1a.** Hozkailuaren atea une berean ireki eta itxi egiten dut.
- 1b.** Hozkailua denbora luzean izaten dut zabalik.
- 2a.** Irakurri eta ikasteko flexo bezalako argi hurbilak erabiltzen ditut.
- 2b.** Potentzia handiagoko argiak nahiago ditut.
- 3a.** Argiak pizturik izateak ez dit axola, nahiz eta geletan egon ez.
- 3b.** Gelatik irtetzen naizen bakoitzean pizturik dauden argiak amatatzan ditut.
- 4a.** Neguan leihoa eta ate guztiak itxita izaten ditugu eta berogailua behar denean baino ez dugu pizten.
- 4b.** Hotza datorrenean berogailua toperaino daukagu piztuta.
- 5a.** Mugitzeko beste hainbat modu desberdin eskura eduki arren, nere lagun edo familiakide batek kotxez eraman nazala nahiago dut.
- 5b.** Normalean oinez, bizikletaz, metroz edo autobusez joaten naiz.
- 6a.** Etxetresna elektriko pila ditugu, hauetako batzuk oso gutxitan erabiltzen ditugun arren.
- 6b.** Behar beharrezkoak diren etxetresna elektrikoak baino ez ditugu.
- 7a.** Telebista piztuta izatea gustokoa dut, nahiz eta kasurik egin ez.
- 7b.** Beste zereginetan murgildurik banago amatatzan dut telebista.
- 8a.** Ez dugu garbigailua martxan jartzen leporaino bete arte.
- 8b.** Gure etxearen garbigailuak askotan betetzeke funtzionatzen du.
- 9a.** Ditudan pilak erabili eta botatzekoak dira.
- 9b.** Erabiltzen ditudan pilak birkarga daitezke.
- 10a.** Eskolan zein etxearen paper asko erabiltzen dut.
- 10b.** Behar ditudan koadernoak baino ez ditut, eta haietako batzuk paper birziklatuzkoak dira.

Eratutzun egokiak: 1a, 2a, 3b, 4a, 5b, 6b, 7b, 8a, 9b eta 10b.  
4-6 erantzungoak: Behar behar daudira zenbat batzuk baino ez dituzunak. Saitu zuzenetzen.  
9-10 erantzungoak: Zortziak! Zu bai zarelaiko pertsona aurreleoa eta artxuratsua energi kontsumoan.  
0-3 erantzungoak: Energia gehiegizki gastatzeari duzu. Aldatu behar dituzun jarrera.  
7-8 erantzungoak: Ez dago osor gazizki, baina saitu hobe-honetan ditzun jarrera.

SAILIKAPENA

**bitakora kaiera**

## Espejos de la vivacidad



**Joaquín Araújo**

Naturalista.

**LA ABSOLUTA INEXISTENCIA DE ABSOLUTOS** es una de las pocas verdades del todo aliviantes. De las muchas certezas aportadas por los científicos, y casi todas ellas desgastadas a la misma velocidad con que fueron puestas en circulación, la de la relatividad es de las pocas que se mantienen. Especialmente desde que pusieron sobre el tapete la irrelevancia del tiempo. Pero no menos desde que otros, los más inclinados al estudio de la Naturaleza, descubrieron la existencia de un camino que hemos recorrido juntos la totalidad de los seres vivos. Hay un largo, complejo, tortuoso y todavía en gran medida desconocido cordón umbilical entre la materia y la vida, entre la vida y todos los seres vivos, y otro, todavía más obvio y mejor conocido, entre los seres vivos y su soporte, la biosfera, secreción admirable de un planeta único e irrepetible. Un planeta que está vivo por resultar la vida escandalosamente creativa y, en consecuencia, débil, tímida pero sagaz.

La vida es un acto de rebeldía consumada hacia las leyes más contundentes y fijas de la energía y de la materia. Desobedecemos en buena medida al cosmos entero. Y lo hacemos desde una enorme fragilidad.

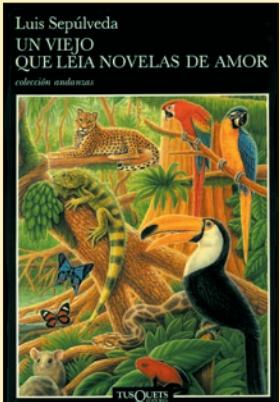
Acaso cuando los fundadores del taoísmo abogan por la blandura del agua como modelo de superación de la dureza, en ese caso de la roca, no estaban más que anticipando lo que hoy sabemos sobre las más íntimas estrategias de la vida de cara a su propia continuidad. Sería algo así como una revolución protagonizada por un conjunto de seres extraordinariamente débiles, pero que consiguen salir adelante frente al poder mismo del Universo, que no es otro que la búsqueda de su propio final, del famoso equilibrio termodinámico. Su apagarse.

La vida es luz atrapada en envolturas endebles. Todo ser vivo es una llama en medio de la noche, vacilante, siempre a punto de ser barrida por el feroz viento de la nada. Somos algo que se enciende incesantemente. Lucidez y vida no andan en absoluto separadas aunque falte tanta lucidez en los actuales conquistadores de la biosfera. Pero ahí están de nuevo algunos para recordarnos el grave riesgo que se contrae cuando se alcanza la condición de alguien con éxito. Cesare Pavese nos decía que sólo hay una cosa peor que fracasar, triunfar.

El Tao nos recuerda que el humano fracasa cada vez que culmina un propósito. Prefiero centrarme en el alegre optimismo que destila la segunda apreciación. Los taoístas se abrazan a la idea de que vivir es un proceso que no debe tener puertas ni metas. No comenzado, nunca terminado. El dinamismo de la apuesta es el mismo que el de la vida, mantenerse, y para burlar a lo que podría acabarla, nada mejor que no concluir apuesta alguna. Ese intentar ir siendo que emana de lo que palpita en este mundo, esa ambigua provisionalidad que, aún así, perdura, es una de las pocas aproximaciones que me parecen válidas a la hora de definir esto tan inabarcable que es lo viviente. Lo vivo se quiere duradero y, en legítima defensa, es múltiple. Pero no menos cierto resulta el hecho de que la vida es compañía, comunicación y reciprocidades encadenadas. La vida expande e innova casi continuamente, pero también es prudente y mantiene un permanente contacto, una suerte de cuerda de seguridad con sus propios orígenes y con las vías de avituallamiento mejor consolidadas. En cualquier caso lo que podemos considerar como uno de sus principales empeños es el de que la variedad, la infinita cantidad de formas, maneras, estrategias y vías de escape, sean las más posibles.

El premio es no cesar. Que sean posibles el mayor número de futuros. Pero para ello, además, se necesitan muchas formas de cooperación. La mayoría, al parecer, son ciegas y sordas a lo que aportan o les aportan. Nosotros no podemos habitar en la ignorancia, ni de lo que restamos, ni de lo que podemos sumar para que la vivacidad no se canse de trabajar.

La educación ambiental es y puede seguir muchos caminos, pero al menos debe consentir en cuál es su primer sentido. Y ese es que, desde su condición de desarmado instrumento para las sensibilidades, su empeño es ser viva cooperación con lo vivo. Que como el borbotón de los manantiales, no se nos apague la transparencia, ni la desobediencia. Que no se coman toda la belleza para convertirla en suciedad. Que sean amplios, múltiples y diferentes los vivos y sus rincones. Que quepamos todos en la cuenta de resultados de la comodidad y el desarrollo. Que sea la paz la única respuesta para tanta guerra sin declarar contra los humanos pero también contra la desarmada vivacidad.



## Un viejo que leía novelas de amor

Luis Sepúlveda

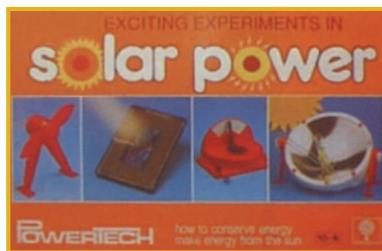
Tusquets. Barcelona, 1994.

**EL AMOR** es lo único que nos puede salvar de la barbarie. A esta conclusión llegó Antonio José Bolívar Proaño después de mucho vivir.

Acostumbrado a la dureza de la selva amazónica, a sus leyes, a la aparente crueldad de los indios shuar (mal llamados jíbaros), a distinguir cada rastro y cada olor de la espesura impenetrable, sin embargo, nada hay para él más dañino que el comportamiento de hombre blanco, imprevisible y gratuito.

Lo que ahora, en su vejez, más le apetece, es evadirse leyendo novelas de amor. Pero de amor del de verdad, del que hace sufrir a quien lo vive intensamente, como si todo el mundo se hubiera creado sólo para sentirlo.

Dedicado a la memoria de Chico Mendes, este relato basado en historias de los indios shuar, es un canto a la inocencia y al amor a la naturaleza.



## Eguzki kit hezgarriak

*Etxeko jostailu edo gelako baliabide bezala, badira produktu pilo bat dibertimendua, hezkuntza eta experimentazioa bateratzen dutenak.*

**ENERGIA BERRITZAGARIEN ALORREAN**, eguzki energia teknologikoki konplikatua dela eta aplikazio zaila duela nahiko ideia zabaldua da. Topiko horiek uxatu nahian eta energia honek, adin txikikoentzat ere, badituela aplikazio ugari erakusteko asmoz, interes handiko hainbat kit hezgarri topa ditzakegu merkatuan.

Beraien xedea eguzki energiaren erabilgarritasuna ikertza eta irtenbideak erakuste da, joko ximple batzuetan oinarrituz.

150 esperimentu dakarren eguzki kit hezgarriaren barruan, adibidez, ur berogailuak, eguzki labea edo eguzki zelulak bezalakoak aurki ditzakegu. Hauek nahiko erabilgarriak suertatzen dira eguzki energia fotovoltaikoaren eta termikoaren hainbat aspektutan sakontzen hasteko.

Kit hezgarri hauak 8 urtetik gorakoentzat dira, joko ximpleagoak ere aurki ditzakegun arren.

**SARETIK  
BUELATAK**



[www2.uji.es/cyes/internatura](http://www2.uji.es/cyes/internatura)

Castelló-ko ekologistek sortutako web-a. Valen-tziako Erkidegoko naturari buruzko gidak barne hartzen ditu.



[www.tierra.org](http://www.tierra.org)

Lurraren Lagunak / Friends of the Earth International izeneko gobernuz kantoko erakundearen web-a. Bere kanpainei, nazioarteko laguntzari eta abarri buruzko informazioa.



[www.planetaecologico/felix](http://www.planetaecologico/felix)

Félix Rodríguez de la Fuenteren omenez kale-ratutako orria. Izan ere, bere bizitza osoa eman zuen natura errespetatze-ko balioak zabaltzen.



[www.oneworld.org/earthaction](http://www.oneworld.org/earthaction)

Earth-Action ingurugiroa, batea eta giza justiziaren aldeko sare bat da. Ekintza globalak proposatzen ditu mundu hobea lortzeko.

### ELEKTRON

Ingurugiro neurketa. Energia berritzagariak.

Mora del Ebro 50, local 2, 08023 BARCELONA

© 932 10 83 09 ● Faxa: 932 19 01 07

posta-e: elektron@arrakis.es ● [www.elektron.org](http://www.elektron.org)



MIKEL MARTÍNEZ

## BIZIZ-BIZI

### Hiriko txirrindulari elkartea

**BIZIKLETA GARRAIOBIDE GISA** planteatzen duen talde honek ibilbide de luzea du egina, 1994an sortu baitzen.

Biziz-bizi izeneko elkarreko honen helburua bizikletaren erabilera zabaltea da, baina ez kirol moduan, garraio bide alternatibo gisa baizik. Horretarako eta gizartea alor honean sentsibilizatzeko, taldea osatzen duten hamar-hamalau bizikletazaleek lanean dihardute. Gehiago dira, ordea, bai ekonomikoki, zein antolatzen dituzten kanpainetan lagunten dutenak, berrogeiren bat lagun, hain zuzen.

Orain arte hainbat kanpainatan ibiliak dira buru-belarri, gehienak Bilbon eta bere inguruetan. Aipatu dizkiguteren artean, nabarmeneko da azaroaren 1ean Bilbon antolatu zuten Bizikleta Eguna. Bere laugarren edizioan, laurehun bat txirrindulari bildu zituen Bilboko kaleetan eskaera argi honek: «txirrindularientzako espazioa».

Erakundeekin ere lanean dihardute, Bilboko udalarekin esaterako. Bilboko Bidegorrien Plangintza dela eta, hainbat aholku eta proposamen luzatu dizkiete. Izan ere, jakin badakite bizikleta erabili ahal izateko, gutxieneko azpiegitura ezinbestekoa dela, nolabaiteko arrakasta lortu nahi badute eta, horretarako, bizi-

kleta-aparkalekuen kokapen plana diseinatu dute Bilboko udalarentzat.

Garraio bide honek dituen oztopoak leuntzeko intermodalitatea aldarrikatzen dute, bizikleta, autobusetan zein trenetan sartzeko aukera izanik, jendea pedalei eragiteko gogotsuago agertuko delakoan.

Eduki badaukate, hiruhilabetero argitaratzen duten boletin bat, OIN-PEKO. Bertan taldeari eta bizikletari buruzko azken berrien oihartzuna plazaratzen dute.

Kirol mailan horren beste txirrindulari dituen herri batean, hirietan duen erabilpen eskasaz galdetuta, Europaren duen hedapena kulturalki ondo ikusita egon delako izan daitekeela erantzun dute. Gure herriean, ordea, bizikletak gizartean dauden aurreiriztiak gainditzeko eta eugeneroko garraio bilakatzeko bide luzea duela uste dute. Ohitura aldaketa hau gazteen artean lortzea askoz errezagoa dela eta, institutu eta ikastetxeetan lanean hasteko asmotan ditugu Biziz-Bizikoak.

<b>BIZIZ-BIZI</b> <b>Hiriko txirrindulari elkartea</b> <b>Asociación de Ciclistas Urbanos</b>
10143 Posta-kutxatila
48080 BILBAO
posta-e: <a href="mailto:bizibizi@teleline.es">bizibizi@teleline.es</a>

## Bideoklubean

### Rapa • Nui

Dirigida por Kevin Reynolds e interpretada en sus papeles principales por Jason Scott Lee, Sandrine Holt y Esai Morales, cuenta una historia ubicada en la isla de Pascua justo antes de la llegada de los europeos. Película de aventuras, en la que la vida de una comunidad indígena y sus relaciones con el entorno forman un cuadro de fondo muy del gusto del productor: Kevin Costner.

27  
ENERGIA



### Puntu berdea

**JON ETXAHUN LEKUE.** 19 urteko larrabetzutarrak, energiaren gaia hartuta, bere estilo propioaren marka ekarri digu hona. Zaletasun honekin 9 urte besterik ez zituenean hasi zen eta, geroztik, hainbat lehiaketan trebatu da. Besteak beste, Eskolen arteko Txapelketan eta Bizkaiko Bertsolari Gazteen BBK Sarian.

*Hemengo mendi puntetan parke eolikoak jartzear,  
modernismoa barneratzen da naturaren bihotzean.*

*Txorien kantu ederra galtzen da makinaren hotsean.  
Onena ere kaltegarri da kontrolik egon ezean.*

*Ez da komeni hemen daukagun egoera ahaztea.*

*Energiaren arazoa da nahiko arazo tristea.*

*Hobe genuke gure aldetik zerbait egiten hastea,  
gu guztioi baitagokigu energia aurreztea.*

## Educar sobre la energía

**COMO YA SABEMOS**, los padres y madres somos una parte de la comunidad escolar y por tanto tenemos un espacio en el que encauzar nuestras tareas dentro de las actividades propuestas en la escuela. Aparte de la posible ayuda que el profesorado nos demande, podemos realizar actividades concretas para que una actividad tenga su continuidad también en casa.

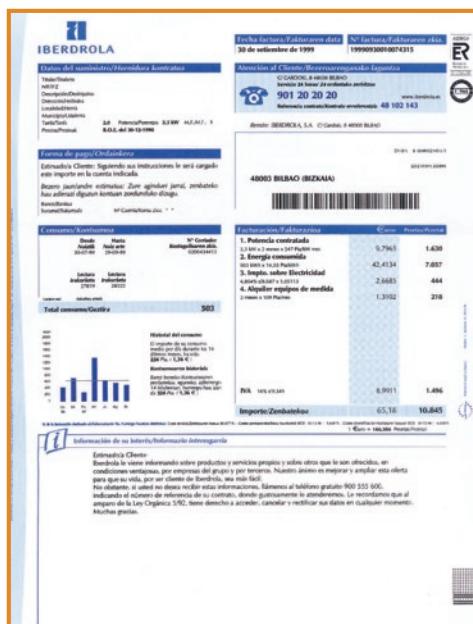
### Ecoauditoría

Es posible que entre el colectivo de padres y madres del centro haya alguien que trabaje en actividades relacionadas con el mundo de la energía. Puede resultar muy conveniente utilizar la experiencia de esta persona en la elaboración de una eco-auditoría, al examinar los radiadores y calderas, al comprobar el sistema eléctrico o qué tipo de bombillas hay, etc. Así, a la hora de planificar y concretar las medidas a adoptar, su labor puede ser clave, debido a que conoce el tema y está acostumbrada a plantear alternativas. Además de esta ayuda técnica, la persona experta puede impartir una charla sobre la energía tanto a los otros padres y madres, como al alumnado o al profesorado.

En cualquier caso, es evidente que todos y todas podemos saber cómo examinar las ventanas o tener una experiencia útil a la hora de acometer pequeñas obras de reforma y construcción en las escuelas, por lo que también podremos colaborar.

### Actividades en la escuela

También podemos participar con el profesorado en actividades de aula: preparando marionetas sobre



*En la factura de la electricidad se detallan los conceptos que se incluyen en el importe:*

- **Tipo de contrato: varía en función de la potencia contratada e influye en el importe final (sería interesante explicar cómo se toma la decisión de contratar una cantidad de kW, en función de la potencia que consumen la lavadora, plancha... y otros electrodomésticos de alto consumo).**
- **Historial de consumo, con un promedio anual expresado gráficamente.**
- **Impuestos...**

el tema y contando cuentos por las aulas como punto de partida. Por medio de esta u otras actividades parecidas, podemos conseguir dos cosas: que el alumnado sienta nuestra presencia en la escuela y que se dé una mayor difusión a los temas relacionados con la energía. Por ejemplo, si se realizan talleres, también podemos participar en su organización.

### Comisión ambiental

Seguramente, lo anterior irá de la mano de otras actividades ambientales. Para que el proyecto resulte un éxito, la organización es fundamental y por eso la Comisión Ambiental puede suponer una buena oportunidad para participar. En ella se puede incluir una comisión de energía, si es que hay gente suficiente para ello.

### También en casa

La energía en casa resulta un recurso imprescindible. Para que el trabajo realizado en clase tenga una continuidad en casa, os sugerimos algunas propuestas:

Entre los gastos comunes de casa, los de la electricidad suponen una parte importante. Podemos enseñar a nuestros hijos e hijas cómo están organizados esos gastos y cuáles han de ser los hábitos a tomar para reducir ese gasto.

Si todavía son muy jóvenes será suficiente enseñarles cuándo se debe apagar la luz: al salir de clase, no dejar encendida la luz de las habitaciones...

También podemos hacerles ver de dónde viene la luz: la electricidad no es sólo algo invisible que surge de los enchufes. Generalmente, su origen suele estar muy lejos.

## Agorregi burdinola eta errota

### GIPUZKOAKO FORU ALDUNDIAK

eta Aiako Udalak kudeatzen duten baliabide ikusgarri hau Aia eta Orio herrien artean kokatuta dago, Pagoetako Parke barruan, hain zuzen ere. Horrexegatik, Agorregik erakusten digunaz gozatu baino lehen, Iturraran baserritik pasatzea beharrezkoa dugu. Bertan dagoen informazio eta interpretazio zentroan parke osoari buruzko erakusketa dago ikusgai. Honez gain, bisitariek erlategi didaktikoa eta arboretoa ikus ditzakete.

Agorregiko burdinola eta errota XVIII. mendean eraikitako instalakuntza hidraulikoari zehatz-mehatz jarraituz zaharberritu ziren eta gaur egun martxan ikus daitezke. Gaur egun ikusgai dagoen etxea 1754an eraikitzetan hasi zen, bere jabea Joaquín Lardizabal izanik. Francisco Ibero arkitektoa arduratu zen proiektuaz eta ibai arroaren ur baliabide urriak ahalik eta gehien aprobetatzeko sistema diseinatu zuen. Bi kilometro inguruko luzera zuen ubide sare zabaleri gurpil eragileetara ura eramateko antepara bikoitza (ur deposituak) erantsi zitzaita.

Gidatutako bisitaldietan Agorregi buruzko zenbait aspekturen azalpena ematen da: istorioa, uraren etekina, hauspoen erabilera eta mailua bezalako gaiak. Bisitaldia amaitzeko burdinola eta errota martxan jartzen dira.



### AGORREGIKO BURDINOLA ETA ERROTAK

Bisitatzeko orduetegia:  
Igande eta jai egunetan 10etatik  
14etara, udako hilabeteetan ezik.

Gidatutako bisita 11:30etatik

④ 943 83 53 89

## Biblioteca multimedia de las energías renovables

La Universidad Nacional de Educación a Distancia y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), han editado este CD-ROM interactivo.

**CON MÁS DE 3.000 FOTOGRAFÍAS** e infografías, más de 200 documentos audiovisuales y animaciones VRML, que permiten moverse libremente en un espacio virtual 3D, más que dar información, esta publicación multimedia juega con la curiosidad de quien se acerca a sus vistosas pantallas.

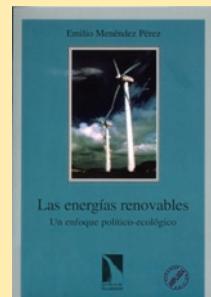
Este material pretende facilitar la labor del profesorado para mostrar que es posible mejorar la eficiencia energética y enseñar que las energías renovables son una opción viable.

El contenido del CD se estructura en torno a ocho bloques temáticos: energía, ahorro y eficiencia, energías renovables: solar, eólica, biomasa (restos vegetales), minihidráulica, marina y geotérmica.

Cada bloque, a su vez, se subdivide en apartados que desarrollan la información relevante relacionada con el tema.

Este CD se puede conseguir, además de en las distribuidoras especializadas, en los centros de documentación del CEIDA.

### irakurtzeko



### Las energías renovables. Un enfoque político-ecológico.

Emilio Menéndez Pérez.

Los libros de la Catarata. Madrid, 1997.

El modelo de demanda y suministro de energía en los países ricos se considera el punto de partida para elaborar políticas energéticas sostenibles, pero este modelo es insostenible desde el planteamiento. Este doctor ingeniero, jefe de I+D de Endesa, propone trabajar a favor de las energías renovables sobre todo en los países pobres.

### Baliabideak Interneten



[www.renewables.com](http://www.renewables.com)

Energia berriztagarrien web nagusia, hauetariko bakoitzarekin erlazionatutako link-ak dituena. Aldizkari elektronikoko trataera. Ezinbestekoa.



[www.vitoria-gasteiz.org/ceac](http://www.vitoria-gasteiz.org/ceac)

Gasteizko Udalaren Ingurugiro-Azterlanen Zentroaren web-a. Zentroak proposatzen dituen jarduerei eta ibilbide ekologikoei buruzko informazioa. Guztiz gomendagarria.

## Eguzki bidezko asmakariak

**HOGIREN BAT ASMAKARIZ** osaturik dagoen erakus-keta dugu honako hau. Eguzki-energiaren ustiapenaz dabiltsan asmakari hauek etxeko erabilpen arruntak betetzeko sortutakoak ditugu (kartoizko sukaldea, labea, ur-berogailua, dutxa...), edo kotxe eta txalupa bezalako jostailuak, besteak beste. Erakusgai guziak Jose Manuel Jiménezek, «Super» izengoitziaz ezagunagoa den basauritarrak, asmatu ditu.

Eguzki bidezko tresna guziak nork bere etxean edo txatartegian erraz lor ditzakeen materialez eginda daude.

Erakusketa edozein pertsonaren jakimina pizteko modukoa da, baina bereziki baliotsua izango da Derrigorrezko Bigarren Hezkuntzako (DBH) ikasleentzat. Bertan, eguzki-energiak, ingurugiro hezkuntza eta teknologia era erakargarrian uztartzea lortzen da.

Asmakariez gain, 21 azalpen-panel daude euskarri birakorretan, eta aparailuen erabilera argitzen duen bideo bat ere bai. Denen artean bisitaldia ulergarriagoa eta emankorragoa izatea lortzen da.

Agerian da Eguzki bidezko asmakari hauetako asko eta asko laborategietan, tailerretan eta teknologi geletan jarduera estimulagarri eta arrakastatsuak izan daitezkeela. Hau dela eta, erakusketaz gehiago jakin edo harremanetan jarri nahi izanez gero:

### HURBIL KULTURGAIAK, S. L.

Arkarazo Auzoa – Bikarixuena Baseria  
20550 ARETXABAleta Gipuzkoa  
© 943 71 42 08 • Faxa: 943 71 47 08  
posta-e: Hurbil-kultur@teleline.es



**Ingenios solares. Manual práctico para la construcción de aparatos sencillos relacionados con la energía solar**

José Manuel Jiménez, "Super"  
Pamiela argitaletxea, 1997. Iruña.

José Manuel Jiménez, "Super", junto a los hermanos Urkia, han elaborado este compendio de ideas que nos demuestran de manera sencilla cómo sacar el mejor partido a esa fuente inagotable que es la energía solar.



**AUTONOMIA ERKIDEGOAN**  
tankera honetako ekipamendu bakarra dugu Azpeitiko hau. Ingurugiro-Etxea Loiola-koko basilikatik 150 metrora, Egibar Etxean kokatuta da-goen museoa dugu.

Solairu bitan banatutako instalakuntzek, 17 atal tematikotan sailkaturik, atmosfera, ura edo energia bezalako gaien berri ematen digute. Erakustaretoan kokatutako panelez gain, bada bertan beste baliabide osagarririk: diaporama, bideoa, laborategia eta liburutegia, besteak beste.

Antolatzen duten ingurugiro hezkuntzaren eskaintza, publiko guztiei dago zuzendua, baina bereziki ikastetxeak erakartzea dute helburu. Gainera, museoaren gestioa ingurugiroan espezializaturiko hezitzale talde baten eskuetan dago.

Bisitak era bitan antolatzen dituzte: egonaldi gidatua batetik, monitore batek prestatu eta gidatzen duena, eta, bestetik, nork bere kaxa ere egin dezakeena.

Gidatutako bisitaldian gai espezifiko edo orokorrak jorratzeko aukera eskaintzen dute. Horretarako aurretiaz hezkuntza taldearekin programa didaktikoa hitzartz beharra dago.

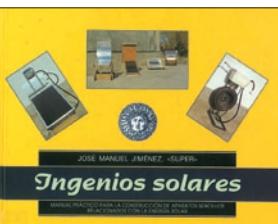
Aldi berean, beste hainbat ingurugiro ekipamendurekin koordinatuta, bisita osagarriak eskaintzen dituzte. Esaterako, uren ziklo integralaz jabetzeko Lasaoko Hondakin Uren Araztegia, Nuarbeko Urtegia edo Ibai Ederreko Edateko Ura Tratatzeko Estazioa dituzte bisitai.

Kokapena: Loiolako Bide Zaharra, 1

20730 AZPEITIA – Gipuzkoa

Telefonoa – Faxa: 943 81 24 48

posta-e: ingurugiroetxea.azpeitia@azpeitia.net



# Lapurriketa, energías renovables en una granja escuela

## ENCLAVADA A MEDIO CAMINO

entre dos Parques Naturales, el de Urkiola y el de Gorbea, Lapurriketa garantiza el contacto con el medio natural debido al relativo aislamiento de la granja escuela, a tres kilómetros y medio de Otxandio, el núcleo habitado más próximo.

Como equipamiento educativo ha recorrido una dilatada trayectoria, ya que los primeros pasos se dieron hace diez años. La oferta inicial de actividades —itinerarios, huerta, transformación de productos hortofrutícolas...— pronto se amplió a nuevos campos.

Este es el caso de la implantación de energías renovables en el centro, cuyos comienzos, con unos paneles fotovoltaicos, se fueron completando con otras formas de obtención energética pasiva y activa, constituyendo sus instalaciones un buen catálogo de la aplicación de estas tecnologías:

- La energía eólica está representada por cuatro aerogeneradores que surten las bombas de riego.
- La energía fotovoltaica, que en breve verá ampliada su capacidad a una potencia de 4 kW.
- La energía hidráulica se nos presenta en forma de ariete hidráulico aprovechado con una turbina de agua.
- Cuentan también con una construcción bioclimática edificada con materiales naturales. La llamada «cabaña de Watioloco», personaje con el que introducen a la comunidad escolar en el mundo de la energía.
- Además de un horno solar, disponen de una tecnología realmente innovadora: una instalación permanente de almacenamiento estacionario, que consiste en un gigantesco termo subterráneo (unos 50.000 l de capacidad), forrado por sucesivas capas de diferentes materiales aislantes, que almacena la energía sobrante de otras fuentes en forma de agua caliente.



La pretensión es ir más allá de los elementos de simulación y del carácter testimonial, para pasar a una demostración práctica de la viabilidad de las energías renovables, consiguiendo la autosuficiencia en iluminación y producción de agua caliente.

La estancia en Lapurriketa puede durar de uno a cinco días, en función del programa educativo que se elija. ■

LAPUR-ERREKA Baserria
Carretera Dima-Otxandio km 38
48141 DIMA – Bizkaia
© 946 33 80 14 ● 946 33 80 65



## El Perdón haize-parkeko bisitaldia

**PILAR BEUNZA** dugu gidaria. Berarekin harremanetan jarri eta bisitaldiaren data zehaztu ondoren, El Perdón-era hurbil gaitezke haize-sorgailuen era-bilera ezagutzeko.

Pilarrek zenbait azalpen tekniko eskaintzen ditu: kilowatio ekoizpena, gutxieneko haize-abiadura, neurriak eta abar luze bat. Horrez gain, energi mota honen instalakuntzek dakartzaleten inpaktuez ere informazio zabala ematen du. Azalpenen ondoren

haize-sorgailu bat barrutik ikusteko aukera dago. Talde handian bagoaz hogeita bosnaka sartuko gara.

Ordu eta erdi irauten duen bisitaldi honen bukaeran, emandako datuak zabalago jasotzen dituen txostena ere emantzen dute.

Energia berriztagarri hau dela-eta aspaldii honetan sortzen ari den eztabaidan gure iritzia argudioz janzteko aukera emango digu bisitaldi honek.  
© 948 25 01 41

