

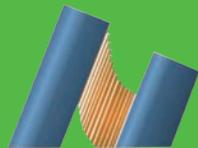
Energías Limpias

Ya Hogä Nts'edi

Noboru Takeuchi

Actualmente, la mayor parte de la energía que consumimos proviene de combustibles como el petróleo, el carbón y el gas natural, lo cual representa dos grandes problemas: en algún momento se pueden acabar y, al quemarse, producen gases contaminantes. Por eso, es muy importante que todos colaboremos con la conservación de nuestro planeta, cuidando la manera como usamos la energía.

Ra pa nuy'a, gatä ra nzeya ra nts'edi nu di hñahu xi ehe de ga ra b'onziki ñot'i, ra theña ne ra tsoge ndähi, ke ko ngehya kja yoho dängi ntumui : kjaora nzedi da thege ne, nkjap'u i sät'i, i unña ya xä ra ndähi ge ts'onña ma hogä ndähihu. Hänge, ot'ä ho b'edi ge gatä nugahu ga mfaxtehu pa ga hogä mpets'i ma chi ximhaihu, ga suhu rá temangu ga nhyähu ra nts'edi.



Traducción al Hñähñu

Adela Calva Reyes, Gabriel Almazán Vega y Diana Angeles Camacho

Ilustraciones de Israel Cruz y Citlalin Arcos



**Energías Limpias
Ya Hogä Nts'edi**

Se terminó de imprimir el 27
de Noviembre de 2014
en los talleres de Impresiones Editoriales
F.T. S.A. de C.V.

Ubicados en Calle 31 de Julio de 1859
Mz. 102 Lote 1090, Col. Leyes de Reforma,
Iztapalapa, México, D. F.

En la impresión de interiores se usó
papel Couche Brillante de 150 g.
El tiraje constó de 2000 ejemplares

Energías Limpias

Ya Hogä Nts'edi



Noboru Takeuchi

Traducción al Hñähñu

Adela Calva Reyes

Gabriel Almazán Vega

Diana Angeles Camacho

Ilustraciones

Israel Cruz y Citlalin Arcos



Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. José Narro Robles
Rector

Dr. Eduardo Bárzana García
Secretario General

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz
Coordinador de la Investigación Científica

Dr. Oscar Edel Contreras López
Director Centro de Nanociencias y Nanotecnología

Dr. Noboru Takeuchi
Editor Colección Ciencia Pumita

Marisol Romo
Asistente Editorial

Primera edición:
27 de noviembre de 2014

ISBN 978-607-02-6167-1

DR Centro de Nanociencias y Nanotecnología
Universidad Nacional Autónoma de México
Km 107, Carretera Tijuana- Ensenada
Ensenada, Baja California, 22860

Este libro se publica con los auspicios del CONACYT
proyecto No. 234700 Convocatoria de Apoyo a Proyectos
de Comunicación Pública de la Ciencia, la Tecnología y la
Innovación 2014, de la DGAPA-UNAM proyecto PAPIME
No. PE100313 y de la Comisión de Asuntos Culturales de
la UNAM en Ensenada.

Ciencia Pumita es un proyecto y propiedad del Centro de
Nanociencias y Nanotecnología de la UNAM.

www.diverticiencia.com

DISEÑO: Gabriela Sandoval Rodríguez

Este libro no puede ser reproducido, total ni parcialmente,
por ningún medio electrónico o de otro tipo, sin autorización
escrita del editor.

*This book may not be reproduced, whole or in part, by any means,
without written permission from the publisher.*

Impreso y hecho en México.
Printed and made in Mexico.



DICCIONARIO

Energía	ra nts'edi
Fuente de energía	rá mpohó ra nts'edi
Energía Potencial	ra mets'i nts'edi
Energía Química	rá nts'edi ra uänts'i
Energía Gravitacional	rá nts'edi ra nhyu
Energía Cinética	rá nts'edi ra ñ'ani
Energía Lumínica, Energía Solar	rá nts'edi rá nhyats'i ra hyadi
Energía Eléctrica	rá nst'edi rá y'o ya <i>elektron</i>
Energía Térmica	rá nts'edi ra tsempa
Energía Geotérmica	rá nts'edi ra tsempahai
Energía Nuclear	rá nts'edi ra <i>nucleo</i>
Energía Hidroeléctrica	ra nst'edi rá y'o ya <i>elektron</i> xa hogi ra dehe
Fuente de Energía Renovable	rá mpohó ra nts'edi da nkja man'aki
Fuente de Energía No Renovable	rá mpohó ra nts'edi hinga da nkja man'aki
Bioenergía	ra nts'edi ga thogi de ya teb'e
Energía Eólica	rá nts'edi ra huitndähi
Energía Solar	rá nts'edi ra hyadi
Petróleo	ra b'onziki ñot'i
Gas natural, gas metano	ra tsoge ndähi
Combustible	ra tsoge b'e
Combustible fósil	ra nsiki tsoge ndoy'o
Biocombustible	ra nts'oge ga thogi de ra teb'e
Núcleo (átomo)	rá mäde ra <i>atomo</i>
Protón	ya mäkuäni ntsits'i t'i zekiho
Fusión Nuclear	rá uänts'i ra <i>nucleo</i>
Fisión Nuclear	rá nxegi ra <i>nucleo</i>

Partícula	ra t'i zekiho
Reacción en Cadena (en el núcleo)	ra mpuni yopi n'a ne man'aki ha ra <i>nucleo</i>
Central Nuclear	ra ngu b'efi rá nts'edi ra <i>nucleo</i>
Desecho (Radiactivo=peligroso)	rá nts'uni mbongi ge tsogi ya hueti
Gas	ra mahyegi ndähi
Gas (Contaminante)	ra xä ndähi ge da tsonña ndähi
Dióxido de carbono	ra ntsät'a b'ondähi (CO_2)
Ciencia	ra nthoni mfeni ge'ä
Científico	ra kjä'i da hyokä ra nthoni mfeni ge'a
Ingeniero	ra b'ädi b'ede
Tecnología	ra t'ot'ä mfädi
Naves Espaciales	ya bokjä gatä ya mäñä hets'i
Materia	ra b'e
Computadora	ra nimfeni bokjä
Reserva Geotérmica	rá mpe'tsi ra nts'edi tsempahai
Turbina	ra bokja hokxet'ithe
Efecto Invernadero	ya bi hogi nsäntho ts'ompa ngu
Radiación Solar	ra nhyats'i hyadi
Radiación	rá tsogi ya huegi
Atmósfera	rá m'ant'i ra ximhai
Rayos solares	nhyats'i hyadi
Clima	ra m'uihai
Cambio Climático	ra mponi m'ui ximhai
Calentamiento global	ra mpat'int's'o ximhai
Polo (geográfico)	yá yoho nts'ä ra ximhai

Nieve perpetua	ra nsäntho xitse
Hierro	ra bokjä poxt'i iki
Erupción	ra mboxfaspi
Refinación	da yopä nsuki
Minuto (tiempo)	ra nzeki mpa
Colector Solar	ra mpets'i hyadi
Semiconductor	ra ni hogä ni xi nts'o kjumi' ya <i>elektron</i>
Estación Espacial Internacional	ra b'ai ngu mäñä hets'i me gatximhai
Biomasa	ya teb'e ge pode da nhyä boni nts'edi.
Azúcares	ya uxki (+Vocab.)
Lago Artificial	ra pothe xi thokse
Aerogenerador	ra nfundähi
Ola	ya poxgañithe
Estructura Flotante	ra nhyantsä dehe mathokbokjä
Nanotecnología	ra t'ukit'ulo t'ot'ä mfädi
Torre Eólica	ra huitndähi mathokbokjä
Estufa	ra t'uspi bokjä
chimenea	ra ponb'ifi
Calculadora	ra t'ot'uenda
Avance (científico y tecnológico)	ya nkjot'i yab'u
Medio Ambiente	ha kja nzaki
Electricidad	ra ñot'i
Cobre	ra thensbokjä
Corriente Eléctrica	rá y'o ya <i>elektron</i>
Planta Termoeléctrica	ra ngu b'efi tsempa ñ'ot'i
Generador (eléctrico)	ra onäte ñot'i

Me imagino que alguna vez tu mamá te ha dicho que apagues el foco de luz o que cierres bien la puerta del refrigerador.

Ngu ga enga ge n'aki ri nana xi y'enñi ge gi huet'i ra xito tsibi ó ge gi kot'i kjuäni rá goxthi ra ts'emets'i.

6



¿Tienes idea de por qué? ¿Gi päke pa te'ä?

Bueno, al hacerlo ayudas a gastar menos energía. Y no solamente tu mamá recibirá una cuenta de electricidad más baja, sino que, además, estás ayudando en el cuidado del medio ambiente.

Kja, b'ü ä gi hoki nkjap'u gi mfäxte gi ts'oni chutho ra nts'edi. Ne há hõnse ri nana da sohõ ra uenda chutho ra nst'edi rá y'o ya elektron, xi nú ge nkjap'u gi faxte gi su rá ndähi mä ximhai .

7



Pero comencemos desde el principio,
¿sabes qué es la energía?

Pe má ga fudihu m'et'o,
¿gi pädi ge te'ä ra b'edi ra nts'edi?



La energía es la habilidad para producir un cambio, o sea para hacer que las cosas sucedan alrededor de nosotros, para realizar un trabajo. La usamos para realizar todas nuestras actividades, desde cocinar los alimentos hasta volar naves espaciales.

Ra nts'edi ge'ä há ehe n'a mponi o nkjap'u pada nkjapi da hogi ra thogi ma nthet'i m'uihu, pa ga hokju n'a b'efi. Di nhiähu pa gatä nu di pefi ne di hokih, dende ga othu te da tsi ma hñunih asä da nhyants'i ya bokjä gatä ya mäñä hets'i.



Formas de energía

En general, las diferentes formas de energía las podemos clasificar en dos grupos: cuando la energía está guardada o es una energía debido a la posición de un átomo, una molécula o en general de cualquier objeto, la llamamos energía potencial. Dos ejemplos son la energía química, la cual se guarda dentro de los enlaces de átomos y moléculas y la energía gravitacional, la cual depende de la altura a la cual está el objeto: entre más alto está, más energía potencial gravitacional tiene. En el otro grupo tenemos la energía debida al movimiento de los objetos, o sea energía cinética. Algunos ejemplos son: la energía térmica o calor, la cual se debe a la vibración de átomos y moléculas dentro de las sustancias; la energía lumínica o luz y la energía eléctrica.

Yá temangu ra nts'edi

Pe nu gatho, ya temangu hingä mähyegi ra nts'edi di pode ga hokju ha yoho hmundo: nkjap'u ra nts'edi xi b'ets'i o n'a ra nts'edi po hankja i b'ui n'a ra atomo, n'a ra molekula o gatho mahyegi n'a di ge'u te'ä ra b'eä, ga nof'u ra mets'i nts'edi. Yoho nt'uti ge'ä rá nts'edi ra uänts'i ko ge'ä xi b'ets'ä mbo ha mit'i ya atomo ne ya molekula ne rá nts'edi ra nhyu, ko gehna i tom'i ha ra hñets'i ha b'udi nu i ne: ha geb'u man'a xi hets'i, man'a nzeya rá nts'edi ra nhyu i pets'i. Ha man'a hmundo di pets'ihup'u ra nts'edi kja de gep'u hokä ra nñani de n'a dige'u te'ä ra b'edi o ge'ä rá nts'edi ra ñ'ani, b'ukua rá nu temangu: rá nts'edi ra tsempa, konge'u i kjapi da mbi ra atomo ne ya molekula ha mbo gätho ya b'e, rá nts'edi rá nhyats'i ra hyadi o nhyats'i, ne rá nst'edi rá y'o ya elektron.

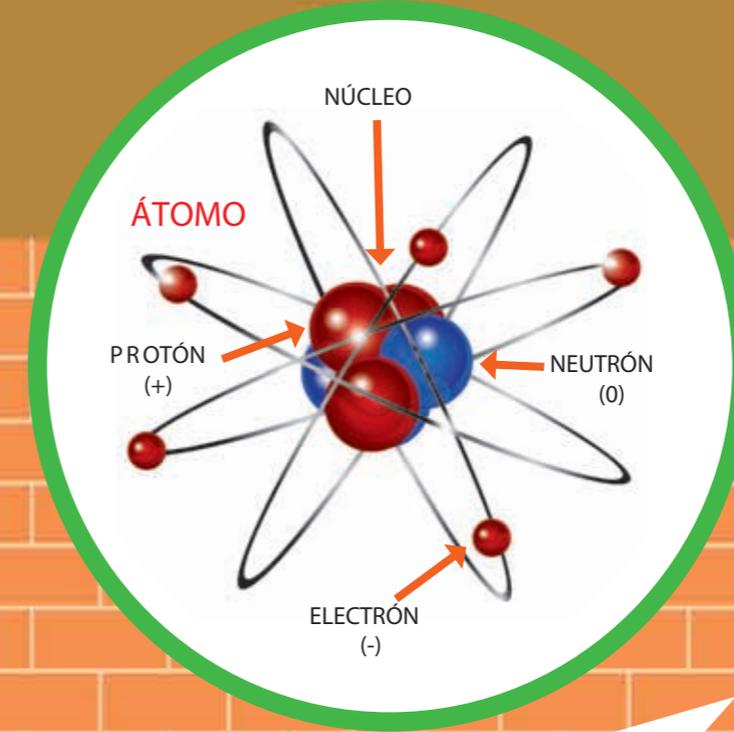


La energía eléctrica

Ra nst'edi rá y'o ya elektron

También llamada electricidad, es una forma de energía muy importante en nuestras vidas. La necesitamos, por ejemplo, para tener luz en las noches y para que funcionen nuestros autos y computadoras.

Nehe hnope ra ñot'i nkja ua nuna nts'edi ot'ä ho b'edi kja mä m'uihu. Otkju b'edi, nguxu, pa ga ñothu nxui ne pa da ny'o mä bokjä et'ihu ne ya nimfeni bokjä.



Para entender el concepto de electricidad, debemos recordar que los átomos tiene un núcleo con carga positiva, rodeado por una nube de electrones. Los electrones tienen carga negativa y están ligados al núcleo.

Pa ga pädihu te'ä ra b'edi ra ñot'i ma ga benhu ge ya *atomo* pets'i n'a *nucleo* ko n'a ra mäkuäni ntsits'i, xi thet'i ngu ua guñi de ga ya *elektron*. Ya *elektron* pets'i n'a ra hinxá kjuäni ntsits'i ne xi nkjuni ui ha ra *nucleo*. Ha mar'a ya bokjä, ngu ra k'axt'i o ra thensbokjä ya *elektron* hingä xi pet'äho mahyegi ha ya *nucleo* ne i hopi da ñ'ani de n'a *atomo* ha geb'u man'a pa da hogi: ¡n'a rá y'o ya *elektron*!

10

11

Cualquier forma de energía se puede transformar en otra. Por ejemplo, cuando comes algo usas la energía química que se encuentra en la comida y la transformas en energía mecánica que te permite correr por todas partes. Cuando quemas madera en una estufa o en una chimenea estás transformando la energía química de la madera en calor o energía térmica.

Tsa na dige'u temangu ra nts'edi kjapi da mponña man'a. Nguxu, kjap'u te'ä ra b'eä gi tsi o gi ñuni gi nhyä rá nts'edi ra uänts'i nu i ñoui ri hñuni pa gi hoki n'a rá nts'edi ra ñ'ani ge da hiópi gi nixänhnihi ts'a ha geb'u. Kjap'u gi ts'ät'ä zaa kja ha n'a ra t'uspi bokjä o ha n'a ra ponb'ifi gi yopi hoki rá nts'edi ra uänts'i de na zaa ra mpa o rá nts'edi ra tsempe.

12



Fuentes de Energía Rá mpoho ra nts'edi

Cuando enciendes el foco de luz de tu cuarto, te has preguntado de dónde proviene la energía para encenderlo. La energía la podemos obtener de varias fuentes, las cuales se clasifican en dos tipos: no renovables y renovables.

Kjap'u gi tsoke ra xito tsibi ha ri nt'ähagé, xka ñ'ani ge ha geb'u i ehe ra nts'edi pa da nts'o ä. Ra nts'edi pode ga hañihu uaho tsa ha geb'u poho, ko gehya i b'eti ha yoho hmundo: hinga da nkja man'aki ne da nkja man'aki.

13



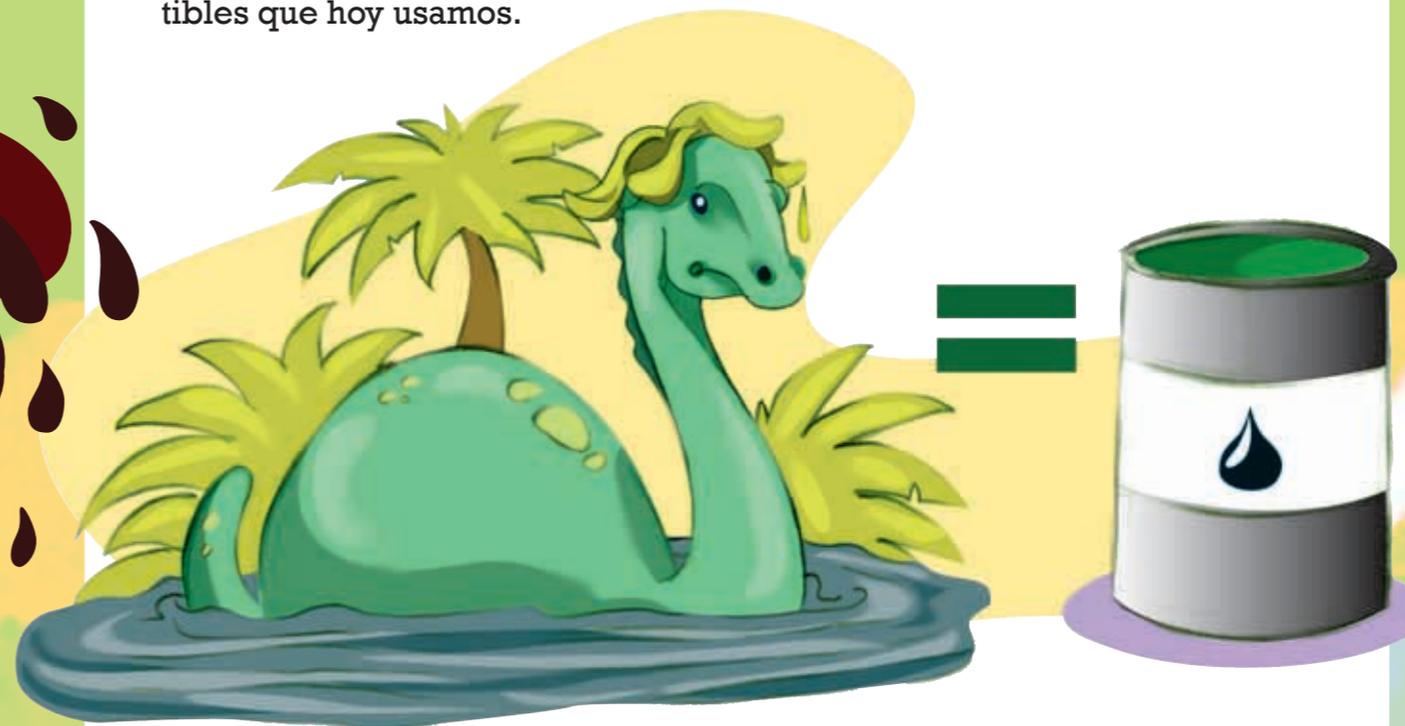
Llamamos fuentes de energía no renovables a aquellas que no podemos reponer en un período corto de tiempo, tales como los combustibles fósiles, la energía geotérmica o la nuclear. Por otro lado, las fuentes de energía renovables son aquellas que sí se pueden reponer e incluyen la energía solar, la hidroeléctrica, la del viento, las mareas y los biocombustibles.

Di nofu rá mpoho ra nts'edi hinga da nkja man'aki nu'u ge chutho mpa hina da nkja nzedi, nguxu ya nsiki tsoge ndoy'o, rá nts'edi ra tsempahai o rá nts'edi ra nucleo. Há ko yá mpoho ra nts'edi da nkja man'aki ngu rá nts'edi rá nhyats'i ra hyadi, ra nst'edi rá y'o ya elektron xa hogi ra dehe, rá nts'edi ra huitndähi, ya poxkäni dehe ne ya nts'oge da thogi de ya teb'e.

14



La mayor parte de la energía que consumimos en el mundo proviene de fuentes no renovables de energía como los combustibles fósiles: el petróleo, el carbón y el gas natural. Se llaman así porque se formaron a partir de los restos de plantas y animales (fósiles) que murieron hace muchos millones de años. El calor y la presión de las capas de arena y piedras que cubrieron estos restos ayudaron a convertirlos en los combustibles que hoy usamos.



15

Gat'ä ra nzeya n'a ra nts'edi ge di nhyahu ximhai xi mbonña ha rá mpoho ra nts'edi hinga da nkja man'aki ngu ya nsiki tsoge ndoy'o: ra b'onziki ñot'i, ra theña ne ra tsoge ndähi. Hnopi nkjap'u po ge xi y'ehe kja ya zaa ne ya meti (y'andäxkjua ndoy'o) ge xi ndu ya man'a ra pa ngu uaho n'a ra m'o de ga m'o ya nkjeya. Ra mpa ne ra nhyu ya mfits'i ra b'omu ne ya doo ge bi gom'i nuya ndoy'o bi mfaxte pa bi hogi ya ntsoge b'e ge nuyä nhyähu.

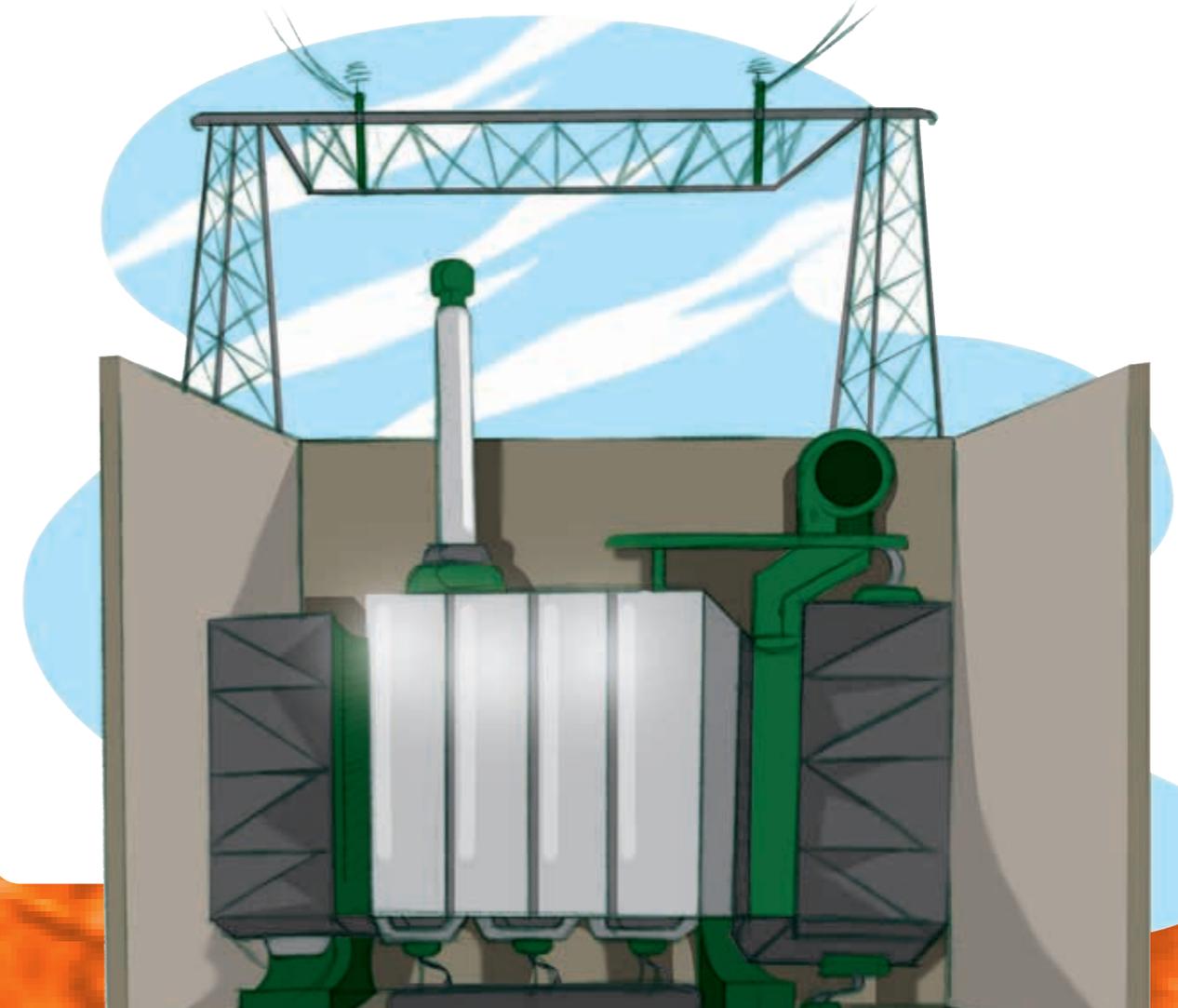
Ahora te preguntará, ¿cómo se convierten esos combustibles en la energía que tú usas en tu vida diaria?

Há nuya gi ñáani, ¿hankja i hogi nu'u ya ntsoge b'e ha ra nts'edi ge nu'i gi nhyä kja ri ngu ha gi b'ui nsäntho?

En el caso de la electricidad, la mayor parte se produce en las plantas termoeléctricas de la siguiente manera: en ellas, se quema combustible (petróleo, gas natural o carbón) para calentar agua y producir vapor. Este vapor se usa para hacer girar una turbina, la cual es una máquina a través de la cual pasa un líquido o un gas que la hace girar y de esta manera se transforma la energía térmica del vapor en energía mecánica. La turbina a su vez hace girar el generador, el cual transforma la energía mecánica en energía eléctrica.



Há nu ra nts'edi rá y'o ya *elektron*, gatä ra nzeya xi y'ehe ha ya ngu b'efi tsempa ñot'i da nep'u temangu: xi thoki i tsät'i ra ntsoge (ra b'onziki ñot'i, ra tsoge ndähi nehe theña) pa da pat'i dehe ne da hioki fonspa. Nuna fonspa i hoki da mpani n'a ra bokja hokxet'ithe, ko nuna n'a b'okjä ge kongehnä thogi n'a ra ngi o n'a ra mahyegi ra ndähi ge kjäpi da mpani ko nkjaua i yophoki rá nts'edi ra tsempa de ra fonspa kja rá nts'edi ra ñ'ani. Ra bokja hokxet'ithe ko nu'ä ot'i da mpani ra onäte ñot'i, ge konge'ä yophoki rá nts'edi ra ñ'ani kja ra nst'edi rá y'o ya *elektron*.



Calentamiento global

El problema que se tiene con las plantas termoeléctricas es que generan residuos contaminantes y producen un gas llamado dióxido de carbono, el cual aunque no es tóxico es responsable de un problema ambiental conocido como efecto invernadero.

Ra mpat'ints'o ximhai

Ra thonm'ui ke i kjá ko ya ngu b'efi tsempa ñ'ot'i kjapi da hioki ya mbongi xi ts'oni ne i hokä n'a ra mahyegi ndähi nopi ntsät'a b'ondähi (CO_2) ko ge'ä manke hingi xi hét'e po gehni i kja dunm'ui há b'ui nzaki hnopa ya bi hogi nsäntho ts'ompa ngu.

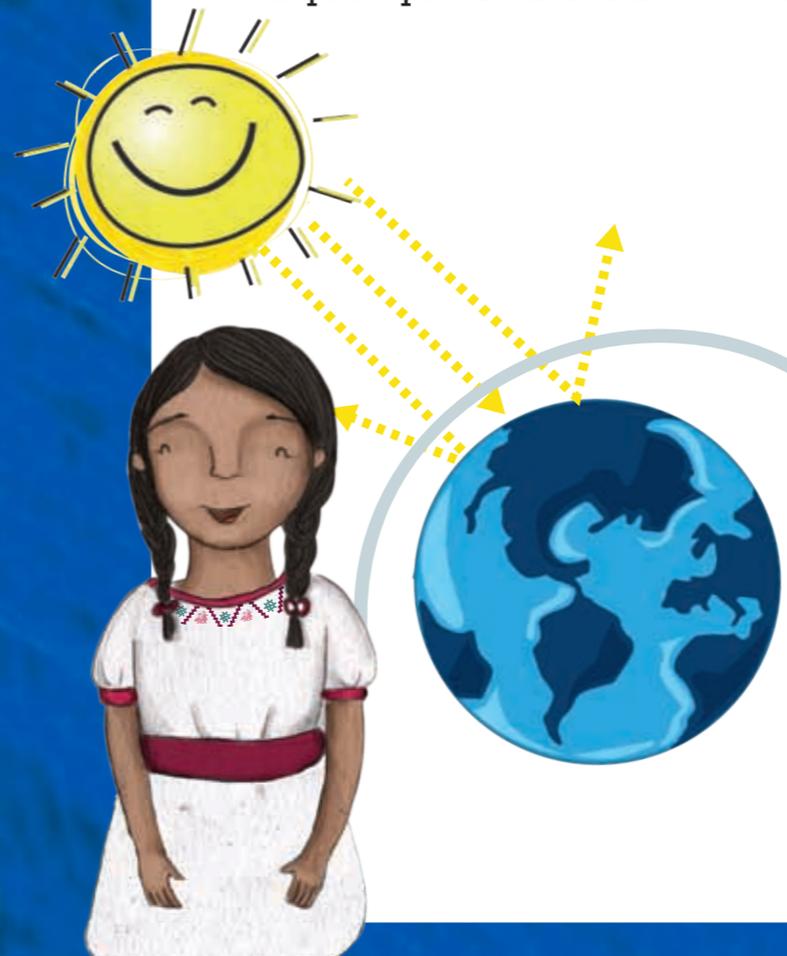
Te preguntará si tiene algo que ver con los invernaderos que se usan para ayudar a crecer las plantas. Y la respuesta es sí.

Gi ñ'ani ge na petsä mähyegi ngu di pähu hnopi ya nsäntho ts'ompa ngu mahyegi i kja pa da maxi da té ya ndäpo zaa. Ra nthäti nt'ani há ngu'ä nkjuäni.



Los invernaderos son lugares cerrados, cubiertos por materiales transparentes como el vidrio. En ellos, la radiación solar puede atravesar el material transparente y calentar los objetos que hay adentro. El calor generado al no poder atravesar el vidrio hacia afuera queda atrapado dentro del invernadero produciendo el calentamiento.

De la misma manera, la Tierra está cubierta por una capa de gases llamada atmósfera. Igual que en un invernadero, la atmósfera permite la entrada de algunos rayos solares que calientan nuestro planeta, pero también impide que el calor emitido se escape hacia el espacio.



Ya nsäntho ts'ompa ngu kja gep'u xi nkót'i mpa, xi xixä ya t'axä thokä b'efi ngu ra xito. Há nuya, ra nhyats'i hyadi da yut'i ha ra b'efi nhiantho ne da pat'i nu i kja má mbo. Nu xi mundo ra mpa há hinga pode da thogi kja n'a xito pa ma nthi da gohitho ha mbo n'a ra nsäntho ts'ompa ngu pa da hogi ra ts'ompa.

Nguxu ngutho nkjap'u, ra ximhai xi nkjom'i po n'a nfits'i de gä ra mahyegi ndähi i hnopi rá m'ant'i ra ximhai. Ngutho ngu n'a ra nsäntho ts'ompa, rá m'ant'i ra ximhai hopi da yut'i r'a ya nhyats'i hyadi ge i pat'i mä ximhaihu, pege rá m'ant'i ra ximhai nehe hingi hopi ge nu xi mundo ra mpa da boni pa man'a mäñä xi hets'i.

Pero estamos diciendo que el efecto invernadero es un problema ambiental... ¿Por qué?

El problema es que al quemar los combustibles fósiles, el hombre ha ido aumentando la cantidad de gases (como el dióxido de carbono) en la atmósfera lo que está provocando un cambio en el clima mundial: hay un aumento en la temperatura global del planeta. Es por esto que en lugar de usar el término efecto invernadero se usa el de cambio climático o calentamiento global.

Pe nú di mänhyu ge nu ya bi hogi nsäntho ts'ompa ngu n'a dunm'ui ha b'ui nzaki ... Ge'ä b'u, ¿xi te'ä pets'i hinxi ho? Ra dunm'ui ä ko ge nub'u ga tsäthu ya nsiki tsoge ndoy'o, ra kjä'i xi kjapi man'a pa nzeya yá mahyegi ra ndähi (ngu ra ntsät'a b'ondähi (CO₂) kja rá m'ant'i ra ximhai nu i honi da thokä n'a mponi kja ra m'uihai ximhai: i kja nzeya mpa gatä ra hai ximhai. Ge ko nkjaua háxu ga nonhyu thoki ya bi hogi ra nsäntho ts'ompa ngu di nhyahu ra hña ra mponi m'ui ximhai o ra mpat'ints'o ximhai.

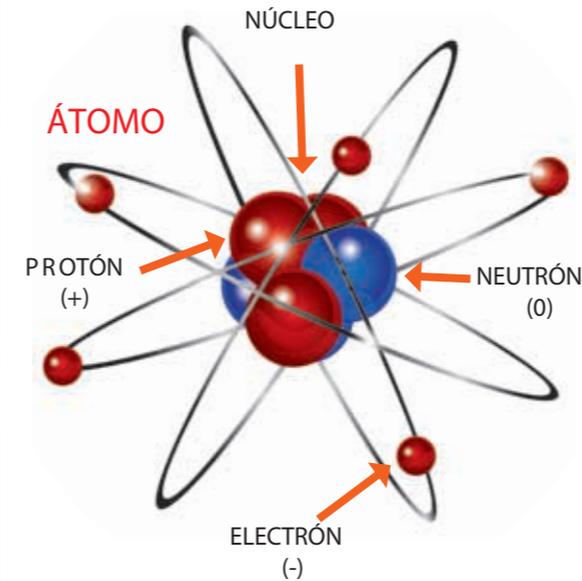


Y los efectos del cambio climático pueden ser desastrosos: debido al aumento de la temperatura del planeta, las reservas de agua dulce que se encuentran en los polos y nieves perpetuas en forma de hielo se están derritiendo. No solamente estamos perdiendo las reservas de agua dulce sino que también el nivel del mar se elevará, lo que puede provocar inundaciones en muchas ciudades y regiones. En algunos lugares habrá un aumento de lluvias, mientras que en otros habrá grandes sequías. Muchas de las especies vegetales y animales no podrán adaptarse y se extinguirán. Y, por supuesto, nos puede perjudicar a nosotros: la agricultura y ganadería se pueden afectar y podremos llegar a tener hambrunas y enfermedades.

Nu da hyänkju nuna mponi m'ui hai ximhai da ts'onkju gatho: po säntho i poxe ra mpa mä ximhaiu, nu i pongi ya hogä dehe kja yá yoho nts'ä ra ximhai ne ya nsäntho xitse ngu ndotse i denyu. Hingä honse di b'ehu nu í yá pongi ra hogä dehe gé nehe rá hñets'i ra dänga ndehe da boxi man'a mañá ge konge'ä da nkja nñudehe ha huaho ya dänga hnini ne tsa há geb'u ya hai. Há geb'u mar'a hai da nkja nzeya y'e, ha ná geb'u mar'a hai da nkja dänga yot'hai . Gatä uaho nzeya ya ndäpo ne ya meti hinga ma da nsäni da du'u ne da m'edi . Ne nkjänchu hina, nugahu da ts'onkju nehe: ra b'efi huähi ne rá nt'emi ra meti da ts'oni nehe ne nkjap'ü da nkja ya thúhu ne ya nhyeni.

Y no sólo esto, los combustibles fósiles son una fuente no renovable de energía que en algún momento se puede acabar. Debido a que un gran porcentaje de la energía que usamos proviene de estos combustibles, es necesario hacer más eficiente su explotación y uso. De la misma manera es muy importante buscar fuentes alternas de energía, algunas de ellas renovables y otras no renovables. Hoy, científicos e ingenieros están trabajando en cómo obtener fuentes de energía cada vez más limpias.

Ne hingä honse ya, ya nziki tsoge ndoy'o n'a yá mpohö ra nts'edi hingä da nkja man'aki ge tsa nkjäm'u da thege. Po ge dängä nzeya de ra nts'edi di nhyähu xi mbonña nkja nuya ya tsoge b'e, ot'ä b'edi ga hokju ntsunate ra nthege ne temangu ga nhyähu. Pe ngutho nehe ot'ä uaho b'edi ga honihu man'a yá mpohö ra nts'edi, n'adige'ä nuya da bohö n'aki ne mar'a hinga da nkja man'aki. Nuy'a ya kjä'i da hyokä ra nthoni mfeni ge'a ne ya b'ädi b'ede zäntho b'ui i mpefi pa ha da kjapi da hyäñi yá mpohö ra nts'edi man'a xi hogä k'ants'i.



Energía Nuclear

Rá nts'edi ra *nucleo*

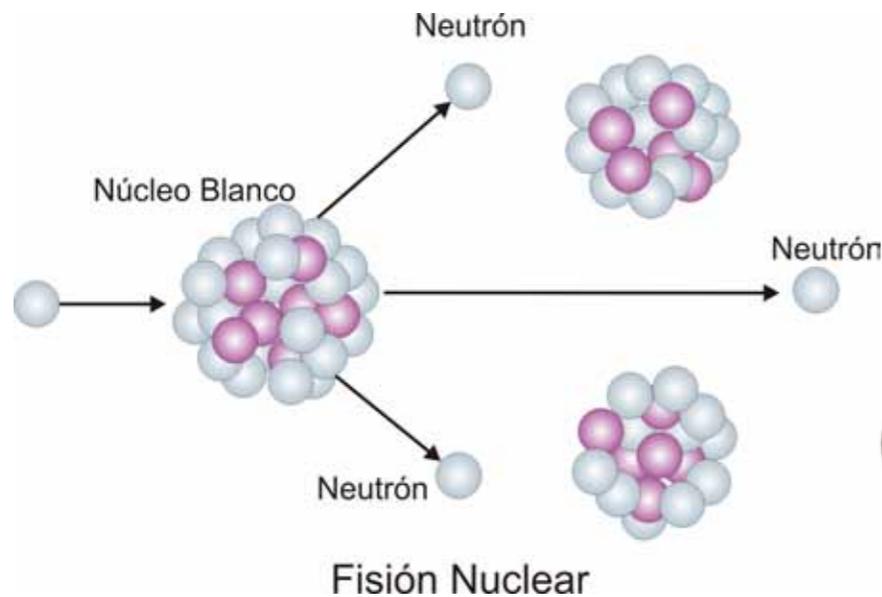
La energía nuclear es una fuente de energía no renovable y se almacena en el núcleo de un átomo, el cual está formado por partículas cargadas positivamente, llamadas protones y por los neutrones, los cuales no tienen carga. La energía nuclear es la que mantiene unido el núcleo y para poder usarse, debe ser liberada. Hay dos posibles procesos para hacerlo:

Por fusión nuclear, mediante el cual dos núcleos pequeños se fusionan para formar uno más grande y liberar una gran cantidad de energía. La energía del sol se produce por fusión nuclear. En el interior del sol, los núcleos de hidrógeno se combinan para formar helio, liberando energía en forma de calor y luz.

Rá nts'edi ra *nucleo* n'a mpohö de ga nts'edi hingä nkja man'aki ne i ó mbo ha rá mäde de n'a *atomo*, ko gehna i ñ'oui ne xi hogi ya t'i zekiho ge i ñoui nzeya ts'ibi, hnopa ya *proton* ne po ya *neutron*, ko nuya hingä ñ'oui ts'ibi. Ra nts'edi ga *nucleo* ko gehni i kjapi da ññe'tsi ra *nucleo* ne pa da nhyä, o tpe da thegi. Kja yoho temangu da thoki: Po rá uänts'i ra *nucleo*, ge ko ngehya yoho ya *nucleo* chichu da uänts'iui pa da hogi n'atho man'a tängi ne da thegi n'a dänga nzeya de ga nts'edi. Rá nts'edi ra hyadi i hogi po ra uänts'i ga *nucleo*. Ha mbo ra hyadi, ya *nucleo* de ga *hidrogeno* da meui uänts'i pa da hogi ra *helio*, hegi n'a nts'edi xi hogi de gá mpa ne nhyats'i.

En la fisión nuclear, un núcleo grande se divide en dos núcleos más pequeños, liberándose también energía en forma de calor. La fisión nuclear comienza cuando se usan partículas muy pequeñas, llamadas neutrones, para golpear los átomos de uranio y dividirlos, liberando una gran cantidad de energía en forma de calor y radiación. Cuando esto sucede, también son liberados más neutrones los cuales a su vez golpean otros átomos de uranio. Este proceso se repite una y otra vez, produciendo lo que se conoce como una reacción en cadena.

Las centrales nucleares que están funcionando actualmente, utilizan el calor resultante de la fisión del núcleo de uranio para calentar agua y producir vapor, el cual se usa para generar la electricidad al igual que en las plantas termoeléctricas. Aunque la energía nuclear no genera gases que contribuyen al calentamiento global, produce desechos radiactivos que deben ser almacenados de manera especial. Además han ocurrido algunos accidentes en plantas nucleares con consecuencias catastróficas.



Ha rá nxegi ra *nucleo*, n'a dängi *nucleo* da hyeki ha yoho ya *nucleo* man'a chichu t'uki, ponña nehe ra nts'edi de ga mpa. Rá nxegi ra *nucleo* fudi nkjap'u da nhyä ya t'i zekiho chi chu xo, hnopa ya *neutron*, pa da meet'i ya *atomo* de ga *uranio* ne da hyoki nzeya zeki hegi nzeya nts'edi xi hogí de ga mpat'i ne rá tsogi ya huegi. Nkjap'u thogi nkjaua nehe i xani man'a ya *neutron* konge'u mest'ä i fet'i mar'a ya *atomo* de ga *uranio*. Nuna nthet'i b'efi i yopi n'a ne mar'a n'aki pa da hogí ngu i fädi ra mpuni yopi n'a ne man'aki ha ra *nucleo*.

Há ya ngu b'efi rá nts'edi ra *nucleo* r'a mpay'a, i nhyä ra mpat'i nu xi hogi ra nxegi de ga *nucleo* de ga *uranio* pa da pat'i dehe ne da hogi fonspa, ge ko ngehya i nhyä pa da nkja ra nts'edi rá y'o ya *elektron* ngutho nehe ha ya ngu b'efi tsempan'ot'i. Manke rá nts'edi ra *nucleo* hingä i hoki ya xä ndähi ge da tsonña ndähi ge da maxi ra mpat'int's'o ximhai, hoki ts'o rá nts'uni mbongi ge tsogi ya huegi ge nuya da b'ets'i ko ntsunate maha. Né nehe ya xi thogi r'a nthogi nkja ya ngu b'efi rá nts'edi ra *nucleo* ge xi hioki ts'ochu ho m'ui kätü.

Energía Geotérmica

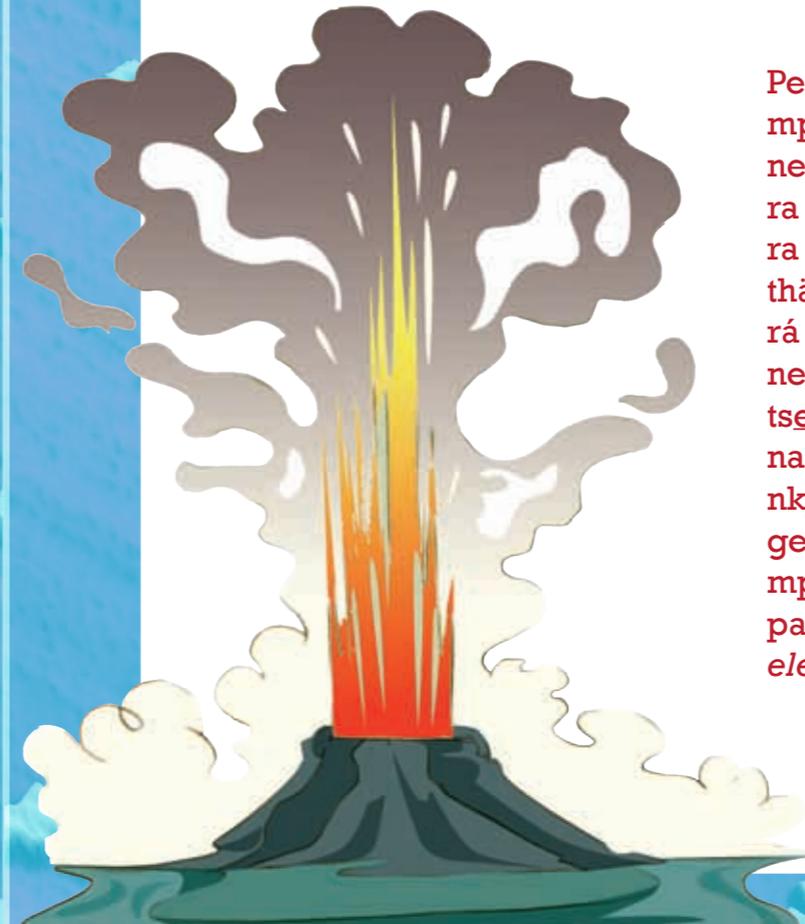
Otro tipo de energía no renovable es la geotérmica que se genera en el núcleo de la Tierra, donde se tienen temperaturas más calientes que la superficie del Sol. El núcleo de nuestro planeta está formado por dos capas: un núcleo de hierro sólido en el centro y un núcleo exterior hecho de roca fundida muy caliente, llamada magma. En los volcanes, cuando hay una erupción, el magma puede salir a la superficie.

Sin embargo, el magma generalmente está en regiones muy calientes en el interior de la tierra, donde las rocas y el agua absorben su calor. En las reservas geotérmicas hay grandes depósitos de agua caliente y vapor, los cuales se pueden extraer para transformar su energía térmica en energía eléctrica, de manera similar como se hace en las plantas termoeléctricas o nucleares. Decimos que es una forma de energía no renovable, debido a que después de muchos años de explotación, los campos geotérmicos se enfrían y dejan de ser útiles para la generación de energía eléctrica.



Rá nts'edi ra tsempahai

Man'a nts'edi hinda nkja man'aki ge di ra nts'edi mpahai ge i ponña kja ra mädé de ra ximhai, ha geb'u i pets'i n'a ra mpa man'a u mpaho ge rá nthi nthet'i ra hyadi. Ra mädé maximhaihu xi hogi po yoho mfits'i mfom'i: n'a ra *nucleo* de ga me bokjä poxt'i íki ha ra mädé ne n'a ra nthi *nucleo* i xi hogi de ga ntsät'i doo tso mpaho, hnopi ra *magma*. Há ya mfaspi t'oho, nkjap'u i kja n'a ra mboxfaspi, ra *magma* pode da boni ha nthi ra o'tsi t'oho.



Pege, há man'a i nkja o ku ha geb'u tso mpaho mbo ra mui hai, ha geb'u ya doo ne ra dehe suhni rá mpa. Há rá mpe'tsi ra nts'edi tsempahai nkja dängä rá pothe ra pathe ne ra funspa ge kongehya da thäni pa da thoki rá nts'edi ra tsempa ha rá nts'edi ra y'o ya *elektron*, nkjap'utho nehe ge ngu i thoki nkja ya ngu b'efi tsempa ñot'i o de ga *nucleo* ra *atomo*. Ga nanhu ua ge nkjaua n'a ra nts'edi hinda nkja man'aki, bi nkjap'u po ge gänts'i de ge xi thäni uaho nkjeya nuya nts'edi, ya mpoho mpahai i tset'i ne ya hingi xi ho pa da hioki man'aki rá nts'edi rá y'o ya *elektron*.



Energía Solar Rá nts'edi ra hyadi

Dentro de las fuentes renovables de energía tenemos la solar, o sea la que proviene del Sol.

Há rá mpoho ra nts'edi da nkja man'aki di pets'u rá nts'edi ra hyadi, nú xi ñ'ehe ra hyadi.

En el centro del Sol la temperatura puede llegar a más de 10 millones de grados centígrados y en su superficie a más de 5,500 grados. Como dijimos anteriormente su energía proviene de la fusión nuclear de átomos de hidrógeno para convertirse en helio. En una hora, la Tierra recibe energía suficiente como para satisfacer todas nuestras necesidades de energía de un año.

Hay muchas maneras en las que es posible aprovechar la energía solar. Por ejemplo, usando colectores solares podemos calentar nuestras casas, o el agua para bañarnos.

Há geb'u rá mäde ra hyadi ra mpa pode da ts'ot'e asä man'a de ga r'et'a ya m'o de ga m'o ya *grado centigrado* ne ha geb'u ra ndängi ha man'a 5,500 (*kut'a m'o ne kut'a nthebe*) ya *grado*. Ngu xi enhu mäheb'u rá nts'edi xi y'ehe de rá uänts'i ra *nucleo* de ga yá *atomo* ra *hidrógeno* pa da hioki ha ra *helio*. Ngu hyu n'ate ya nzeki mpa, ra Ximhai tsokui nzeyaho nts'edi ngu pa da r'akju gatä nu i otkju b'edi ra nts'edi gatho n'a nkjeya.

Nzeya temangu i kja ga nhyähu rá nts'edi ra hyadi. Nguxu ga nhyähu ya mpets'i hyadi pa ga paáthu ma nguhu o ra dehe pa ga nxahu.



También podemos producir energía eléctrica a partir del Sol. La manera más sencilla es usando también los colectores solares, los cuales tiene una superficie de espejo que refleja la luz solar y la concentra en un área pequeña, donde se alcanzan temperaturas muy altas que permiten calentar agua y producir vapor, el cual se puede usar para producir energía eléctrica.

Asimismo se puede usar las celdas fotovoltaicas como las que encuentras en una calculadora, las cuales están fabricadas con materiales llamados semiconductores que permiten absorber la radiación solar y convertirla directamente en energía eléctrica. Las celdas fotovoltaicas se usan para producir la energía que se usa en edificios, en vehículos eléctricos y hasta en la estación espacial internacional.



Nehe di podehu ga hokju rá nts'edi rá y'o ya *elektron* de ya hyats'i xi y'ehe ha ra hyadi. Ra ntemangu hinxi heñi ga nhyähu nehe yá mpets'i ra hyadi, ko nuya i petsä n'a ra ndängi de ga nhñeda ge ñ'ots'i rá nhyats'i ra hyadi ne da zot'e ha geb'u n'a zeki chichu, pa di gep'u da zoxe n'a mpaho ge hopi da pat'i dehe ne da hioki fónspa, ge ko gehna pode da nhyä pa da thoki rá nts'edi rá y'o ya *elektron*. Nkjav'u nehe i pode da nhyä ya *celda fotovoltaica* ngu ya ge r'a b'ui ha n'a ra t'ot'uenda, ko nuya xi thoki ko nya b'e hnopi ya nixi hogä ni nts'o juhni ya *elektron* ge nkjapi da suhni hyä rá nhyats'i ra hyadi ne hogi mestho rá nts'edi ra y'o ya *elektron*. Ya *celda fotovoltaica* i hyä pa da thoki ra nts'edi ge i nhyä nkja ya dängi mangu, ya nt'et'i bokjä ko rá nts'edi ra y'o ya *elektron* ne asä ha ra b'ai ngu mäñä hets'i me gatximhai.

Bioenergía

La biomasa es la materia orgánica que se puede utilizar como fuente de energía. Algunos ejemplos de materiales orgánicos que se pueden usar como fuentes de energía son los árboles, las plantas, los residuos de animales y hasta la basura.

La biomasa contiene energía almacenada que proviene del Sol. Las plantas, los árboles y los cultivos absorben la energía del Sol en un proceso llamado fotosíntesis, convirtiéndola en energía química en forma de azúcares. Esta energía almacenada en las plantas se transmite a los animales y las personas que las consumen.

La biomasa se puede quemar transformando su energía química en calor. Sin embargo, esta no es la única manera para aprovechar su energía: la biomasa, al igual que la basura podrida y los residuos agrícolas y humanos, liberan gas metano. También, algunos cultivos como el maíz y la caña de azúcar pueden fermentarse para producir etanol. El biodiesel es otro combustible que se puede producir a partir de desechos de los productos alimenticios como aceites vegetales y grasas animales.



Ra nts'edi ga thogi de ya teb'e

Kja ra ngu ra *biomasa* gedi ya zaa, ya ndäpo, ra mbongi ndoy'o meti ne asä ra paxi. Ra *biomasa* ñ'oui nts'edi ge xi nsin'nui rá nhyäts'i ra hyadi. Ya zaa ne ya b'oot'i súhni ra nts'edi de ra hyadi ha n'a thoki b'efi hnope ra *fotosíntesis*, ge i hoki rá nts'edi ra uänts'i xa hogí ngu ya uxki. Nuna nts'edi i b'ui kja ya zaa ndäpo, di ge'ä da r'áspi ya meti ne ya kjäi to i tsi.

Ra *biomasa* pode da tsät'i pa da hogi rá nts'edi ra uänts'i ha ra mpa. Pe ge njkap'u, ga tsohu ra *biomasa* hingä honse'ä nkjap'u pa ga nhyähu ra nts'edi: ra *biomasa* nguxu ra y'aa paxi ne ya mbongi f'onhyasfani ne foho kjäi i fontsi ra tsoge ndähi. Nehe, kja ra b'othuähi ngu de ga detha ne ra uxkä ndux'o núya ñ'atsi (ñ'axi) pa da bonña *etanol*. Ra *biodiesel* nuna man'a tsoge b'e ge pode da thoki ha nu xi mbongi de xi mboni nu pa da thoki te da tsi ngu nziki ndäpo ne xebo meti.



Otras fuentes de energías renovables

La energía hidroeléctrica aprovecha la energía cinética del agua en movimiento y es otra fuente de energía renovable. Para obtenerla, generalmente se construye una presa que detiene el cauce normal de un río, formando un lago artificial y haciendo que se acumule agua a una gran altura. Al permitir que el agua fluya de nuevo y caiga, se hace pasar por una turbina que hace mover un generador produciendo así, la energía eléctrica. A pesar de que la energía hidroeléctrica no genera gases contaminantes, la construcción de las represas altera los ecosistemas de las plantas y animales que viven en las regiones afectadas.

Hay otras fuentes de energía renovables, por ejemplo la energía eólica: en ella, los aerogeneradores pueden transformar la energía del viento en energía eléctrica.

32



Mar'a rá mpoho ra nts'edi da nkja man'aki

Rá nts'edi rá y'o ya *elektron* xa hogi ra dehe hápi ne i nhyä rá nts'edi ra ñ'ani ra dehe i nhuäni ne nunä man'a rá mpoho ra nts'edi da nkja man'aki. Pa da nkja núya ot'ä b'edi da thoki n'a nthakdehe ge da dexi ra ny'o dehe de n'a päthe pa da hogi ua n'a há pothe xi thokse ne i hoki ge da mundo dehe nzeya. Kja da kjapi ge ra dehe da ny'o man'aki ne da tagi, kjapi da thogi po n'a ra bokjä hokxet'ithe ge kjapi da ñ'ani n'a ra onäte ñot'i pa da hioki nkjap'u, rá nts'edi rá y'o ya *elektron*.

Masä rá nts'edi rá y'o ya *elektron* xa hogi ra dehe hinga hoki ya xä ndähi ge da tsonña ndähi, pe ra nthokä nthakdehe i ts'onña ya m'ui ximhai de ya zaa ne ya meti ge b'ui ha i nts'oni.

Kja mar'a yá mpoho ra nts'edi da nkja man'aki, nguxu ra nts'edi ra huitndähi; há geb'u nuna, ya nfundähi pode da hioki n'a nts'edi de ra ndähi a rá nts'edi rá y'o ya *elektron*.

33

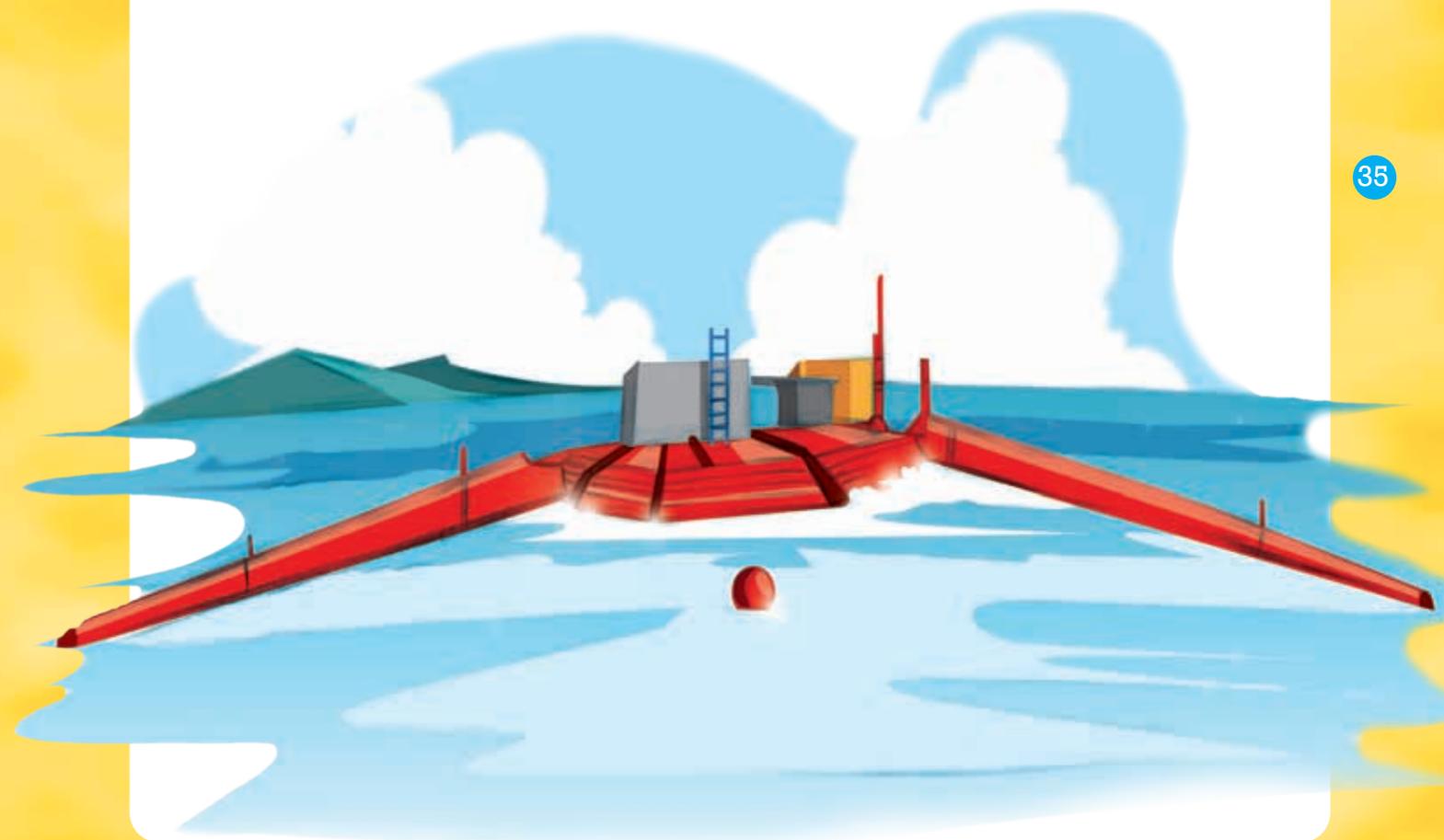




34

También es posible aprovechar la energía de las olas por medio de diferentes aparatos como los Pelamis, los cuales son unos cilindros flotantes unidos entre sí por pistones. Se obtiene energía cuando los cilindros se mueven uno con respecto al otro. Otro aparato para obtener energía es el dragón de olas, una estructura flotante que recoge el agua de las olas y la almacena en un depósito. Al desocuparse el depósito, el agua pasa por una turbina para producir la energía eléctrica.

Ne nkjap'ü nehe, mestä thäp'ü ra nts'edi de ya poxgañithe konge uaho mar'a ya bokja ngu ya Pelamis, ko nuya ua r'a ya cilindro ge nhyatsä dehe xi pet'i ko ngesë ü po ya piston. Xi y'ekua nts'edi nkjap'ü ya cilindro da ñ'änñä n'a kongé man'a ui. Man'a bokjä pa da thañi nts'edi ko ge ra dragon de ga poxkañithe, n'a nhyantsä dehe mathokbokjä ge kjuxi ra dehe ne i pets'i kja n'a ra m'etsi. Dá xa ra m'etsi, ra dehe thogi po n'a ra bokjä hokxet'ithe pa da bonip'ü rá nts'edi rá y'o ya elektron.



35

No desperdiciemos la energía

36

La ciencia y la tecnología nos pueden ayudar en la búsqueda y el aprovechamiento de los recursos energéticos. En particular, nuevas áreas como la nanotecnología permiten avances muy importantes, por ejemplo, haciendo más eficientes los procesos de explotación y refinación de los combustibles fósiles como el petróleo; en la fabricación de celdas solares flexibles, ligeras y baratas; o en el diseño y en elaboración de materiales más resistentes, duraderos y baratos para la fabricación de las torres eólicas u otras estructuras necesarias para un buen aprovechamiento de las energías renovables y no renovables.



Ogä ts'onhu ra nts'edi

37

Ra nthoni mfeni ge'ä ne ra t'ot'ä mfädi i pode da maxxihu pa ga honihu ne ga nhyähu de yá mpoho ra nts'edi. Ngu mar'a r'ay'o mfädi ngu ra t'ukit'ulo t'ot'ä mfädi hopi da hogä ya nkjot'i yab'u däma m'efi, ngu nu, da thoki man'a nzedi ya b'efi pa da thäp'u ne da yopä nsuki de ya tsoge b'e ngu ra b'onziki ñot'i; ha i thoki ra celda fotovoltaica, nt'ot'itho, hinxi hu ne hina xi hmädi; o ha i thoki ne hankja thokb'efi de ga hogi b'efi man'a i zedi, ts'et'i ne hinxi hmädi pa da thokä b'efi de ya ra huitndähi mathokbokjä ó mar'a mathokbokjä nu otb'edi pa n'a hogä nhyä de yá mpoho ra nts'edi da nkja man'aki ne hinda nkja man'aki.



Algo que no podemos olvidar es que en la explotación de los recursos energéticos debemos, no solamente cuidar el medio ambiente, sino también ser respetuosos con las creencias y costumbres de los pobladores que habitan los lugares donde se instalen las nuevas plantas de energía.

Y, sobre todo, recuerda que lo más importante es hacer buen uso de la energía y no desperdiciarla. Así que la próxima vez que seas el último en salir de tu salón de clases, asegúrate de que todos los focos estén apagados. Así ayudarás a conservar nuestro planeta.

Ge nú hingä b'ehu ge'ä ge ga tedihu de yá mpoho ra nts'edi ra ximhai ma ga hokju, hingä hondä ga suhu ha kja nzaki, há hina nehe ga tsunatehu ko ya nkanfni m'ui ne ya nzäi m'ui de ya mee ximhai ge b'ui ha geb'u i b'ode ya r'ay'o b'efi ngu de ga nts'edi.

Ne, gatä nu xi y'ekua, ri mbenña ge nu man'a m'ediho ga hokju n'a hogä nhyä de ra nts'edi ne hina ga ts'oni nhyähu. Ge ko ge'ä pa man'a n'aki ko ge'i gi ngäxi pa gi poni kja rí ngu mpädi, ri heti ge gatä ya xito ts'ibi xi thet'i. Njap'u gi mfaxte da zeti ma ximhaihu.

38



39