



# UNA VISION DEL FUTURO DE LA ENERGIA EN EL PERU

Ing. Marco Fernández Boca

## LOS RECURSOS DE ENERGIA PARA EL FUTURO DEL PERU

**E**l panorama de la escasez de la energía en el mundo tiene un significado especial para países como el Perú, dotado de recursos abundantes, entre los cuales los de energía representan uno de los pilares de su futuro desarrollo económico y bienestar social como se ha mencionado repetidas veces, y en especial al tratar de la "Administración de la Energía", tal privilegio, que no es el de muchas naciones, debe ser utilizado con extrema prudencia y sabiduría para no repetir penosos errores en que han incurrido muchas naciones en épocas recientes.

Conocer la magnitud de aquellos recursos, que representan bienes económicos importantes para el futuro inmediato, debería ser una primera y constante preocupación de todos los peruanos. Sin embargo, la información existente es todavía incompleta, a pesar de variados estudios e investigaciones de evaluación realizados por instituciones públicas y privadas y del

aporte de peruanos y extranjeros; de expediciones, reconocimientos y costosos trabajos de campo.

a) Existe una primera apreciación del potencial hídrico del Perú, pero una evaluación suficientemente precisa de la capacidad hidroeléctrica del país, mediante estudios sistemáticos, tomará todavía muchos años para llegar a constituir una base sólida de los planes de desarrollo eléctrico a largo plazo. El trabajo de una misión alemana ha contribuido a integrar la variada información que exista de la hidrografía nacional, resultante de numerosos afloras y estudios de proyectos efectuados desde épocas pasadas y enriquecida con sus propias observaciones y análisis. Las cifras que se han publicado, que también aparecen condensadas en páginas anteriores (potencial hídrico), seguramente precisas cuando se trata de las vertientes de la costa, tienen que continuar perfeccionándose cuando se refieren a los valles de la

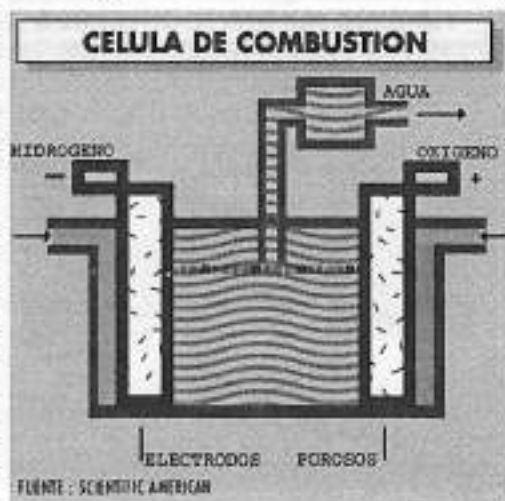
sierra, tan diversos y muchos de difícil acceso, donde existen cañones importantes como los del río Apurímac, y pongos como los del Huallaga y del alto Marañón; o cursos empinados y variables como los del Chinchipe y el Utcubamba; o los que descienden caudalosamente por la ceja de selva, como el Paucartambo o el Yavero y el Inambari; solamente por citar unos pocos. Su estudio más detenido servirá para establecer, sin exageración ni omisiones, un inventario del recurso de energía renovable más importante que posee el país; no sólo como fuente de hidroelectricidad, sino también como factor sustancial de las industrias agropecuarias, que a su vez son abastecedoras de otro recurso de energía por excelencia: el alimento y en general la biomasa.

b) El levantamiento cartográfico por radar permite literalmente ver la densa red de cursos de agua aun en las zonas más cubiertas de la selva. Mas no existe aún procedimiento conocido para mirar directamente los depósitos de petróleo que existen dispersos bajo profundos estratos del territorio nacional. Su exploración comenzó por la iniciativa de algunos empresarios nacionales y extranjeros, en

pequeña escala<sup>3</sup>, y luego, por muchos años estuvo a cargo de los intereses privados de una poderosa compañía foránea, a espaldas de los intereses de la nación y sin un plan técnico e integrado a nivel del país; a mediados del siglo se otorgaron diversas concesiones de exploración en la selva y en las costas, que no tuvieron resultados favorables. La información geológica que pudo ser recolectada oficialmente de exploraciones tan dis-

persas no llegó a ser analizada en forma integral. Los propósitos bien intencionados de gobiernos y de personas para crear un organismo nacional propio encargado de los asuntos petroleros (una dependencia del Cuerpo de Ingenieros de Minas, la Empresa Petrolera

Fiscal y la Facultad de Petróleo de la Escuela Nacional de Ingenieros) estuvieron frecuentemente faltos de apoyo y de iniciativa. Al terminar la década del 60 finalmente se inició un esfuerzo nacional masivo de exploración en la selva, con algunos descubrimientos importantes de la empresa estatal petrolera; y luego mediante contratos de exploración con 17 grupos de compañías extranjeras, de las cuales una sola tuvo éxito; este intenso esfuerzo inicial solamente persistió media docena de años, y terminó precisamente



cuando se iniciaba la exploración de nuevas áreas en la selva central y sobre todo en la selva sur. La empresa estatal y sus pocos contratistas han reiniciado prospecciones, pero mayormente están desarrollando áreas conocidas.

Ahora el Perú tiene excedentes de producción que exporta, casi en su totalidad, como materia prima; pero no se debe olvidar que los resultados de la falta de una búsqueda continua de nuevas fuentes en la industria petrolera no se manifiestan inmediatamente, sino varios años más tarde con la caída de la producción.

Ya se dijo antes que el Perú, alguna vez considerado entre los diez primeros productores de petróleo del mundo, se volvió importador en 1962; años antes no hubo interés privado ni apoyo público para promover una exploración a nivel nacional, a pesar de que se exportaba, aunque a un precio irrisorio y sin beneficio para la economía del país. No debe ser el afán de exportar petróleo crudo (y en general materia prima) el motivo para estimular la exploración; el Perú no será más desarrollado ni más feliz porque tenga más divisas o más crédito para contraer más deudas; tampoco la razón primera de

explorar es garantizar el abastecimiento nacional; hay un motivo más importante; es conocer mejor la magnitud de las reservas para establecer una política prudente de desarrollo petrolero, orientada no a la exportación, sino a la industrialización de este recurso, si es que es tan abundante como presuponen, sin presumir, los geólogos optimistas, y para su empleo cauto y previsor para las épocas de escasez

petrolera que en el calendario de la historia está demasiado cerca.

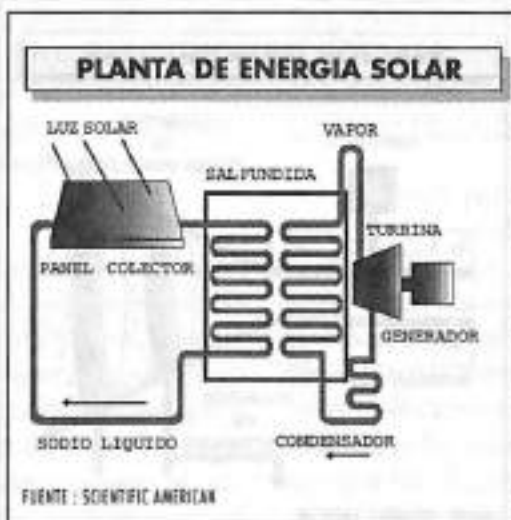
c) El recurso carbonífero, preocupación de gobiernos, maestros universitarios y distinguidos empresarios mineros, aunque aparece aparentemente abundante en numerosos yacimientos de todas las regiones del país, no se ha explotado ni aprovechado en forma ni siquiera significativa en comparación con los otros recursos de energía; en un Forum sobre problemas de Energía en el Perú que se realizó en enero de 1959, se mostró particular interés en el desarrollo de este importante recurso, y se puso en relieve el apoyo que habría recibido del Banco Minero; durante el cuarto de siglo siguiente, el carbón fósil peruano no ha prosperado, no precisamente porque le falte poder calorífico o tenga cierto conte-



nido inerte que dificulte su encendido, sino, definitivamente, porque su explotación no ha sido rentable frente a la competencia del petróleo, hasta 1974, una caloría de petróleo era más económica, más fácil de obtener y con menos contaminación, que una caloría procedente del carbón, no sólo en el Perú, sino hasta en muchos países industrializados. El panorama ha cambiado, y ante la futura escasez y el encarecimiento del petróleo y del gas, las naciones del mundo están retornando su atención al carbón "mineral". Israel está terminando una planta de un millón de kilovatios para utilizar carbón importado. Estados Unidos está alentando la exploración a cielo abierto de sus grandes yacimientos carboníferos, a pesar de los serios inconvenientes ecológicos que allá se le atribuían hace pocos años. Y, nuevamente, las reservas de la energía del carbón son vistas con especial interés en todas las latitudes.

Esta situación no es ajena al Perú, a pesar de sus riquezas hídrica y petrolera; la información geológica existente da una idea de sus posibilidades carboníferas; muchas industrias lo van a requerir cuando su explotación llegue a ser necesariamente com-

petitiva; de todos modos, también vale la pregunta ¿cuánto carbón fósil tiene el Perú, y cuáles son sus características? La respuesta tiene que afinarse para poder hacer planes de inversión y explotación futuros a escala nacional, de preferencia, para propósitos industriales; la siderúrgica y en general las industrias metalúrgicas serán siempre sus principales usuarios. La producción de gas para usos domésticos será otro campo importante entre sus aplicaciones.



d) Existe un inventario de afloramientos termales y es posible que regiones como las sierras entre Arequipa y Moquegua se presten a la explotación de los recursos geotérmicos, para fines de calefacción industrial y limitada generación de geotermoelectricidad.

e) No se necesita explorar en pleno trópico en busca de energía solar, recurso abundante y explotable en varias regiones del Perú; seguramente en el futuro será extensamente utilizado en el abastecimiento de agua caliente para usos domésticos e industriales; y con el perfeccionamiento de las células solares, para producir marginalmente electricidad en edificios y en campamentos con economía de otras formas más costosas de energía.

f) Sin las posibilidades de los Países Bajos o las ventosas estepas siberianas, u otras regiones que tienen vientos persistentes, siempre será posible utilizar modernos artefactos, que se continúan perfeccionando, para captar la energía eólica en lugares del territorio nacional donde existen corrientes aéreas dominantes, como son las llanuras elevadas y las abras o pasos de las sierras, y las bocas de los pongos que se abren hacia la llanura amazónica.

En resumen, tantas formas naturales de energía, y otras muchas que los peruanos sabrán desarrollar a la luz de nuevos descubrimientos, aseguran para el futuro de la nación independencia económica respecto a los grandes exportadores de recursos energéticos.

### ¿ES SUFICIENTE LA ENERGIA QUE POSEE EL PERU PARA EL FUTURO?

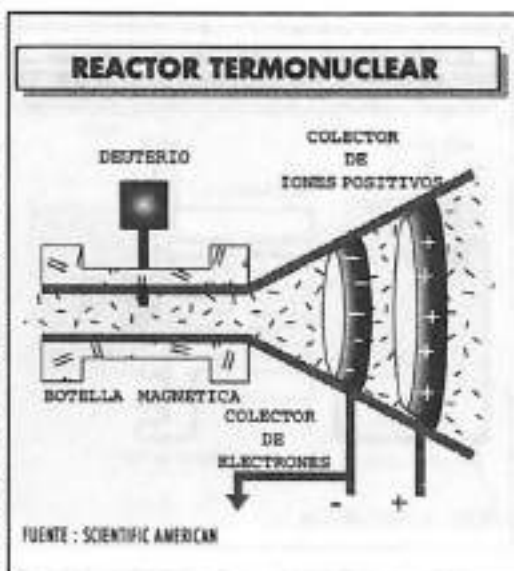
Los recursos que posee una nación no son la medida ni la garantía de su futuro desarrollo; más bien, y sin ser la regla general, la abundancia de sus recursos ha sido paradójicamente la raíz de sus problemas financieros y socioeconómicos. Hace pocos años ocurrió la crisis del petróleo. Al comenzar el año 1983 los países industrial-

izados y los países en desarrollo están frente a otra crisis que está conmoviendo la solidez de las entidades bancarias más importantes del mundo.

Es un problema relacionado con el petróleo; la desproporcionada elevación de su precio en la década pasada; los enormes capitales que los países del tercer mundo que exportan petróleo han depositado en los bancos de mayor prestigio internacional;

la excesiva confianza de estos bancos en facilitar préstamos a los gobiernos considerados tradicionalmente los perfectos prestatarios y cumplidos pagadores; las deudas enormes en que han incurrido los países en vías de desarrollo que son productores importantes de petró-

leo; su confianza en lograr mayores precios de sus exportaciones, sin haber podido prever la reciente disminución de dicho precio (alrededor del 35%); y, finalmente, la menor demanda del petróleo han sido factores que han debilitado la capacidad de pago de sus obligaciones de amortización e intereses de sus deudas. Por su parte, los países no industrializados o en vías de desarrollo que no tienen petróleo, pero que habiéndose acostumbrado a los patrones de consumo que permiten los precios de aquel combusti-





ble antes de 1975, se han visto obligados a seguir comprando petróleo mediante préstamos de dólares que ahora se ven en dificultades de pagar, porque su balanza de pagos depende de sus exportaciones, y estas exportaciones son de materias primas que venden a los países industrializados; a su vez, los países industrializados tienen problemas de recesión y su demanda de materias primas está disminuyendo; consiguientemente el precio de dichas materias primas está cayendo en el mercado. En un círculo vicioso entre los países industrializados y los no industrializados; en estos últimos, algunos por tener mucho petróleo; otros por no tenerlo.

Méjico es uno de los primeros productores de petróleo del mundo. A fines de 1982 debía 80 mil millones de dólares; sus obligaciones de pago por intereses y amortizaciones para 1983 ascienden a 43 mil millones de dólares; sus exportaciones en el mismo año alcanzarán solamente a 34 mil millones. Para otro gran productor sudamericano, Venezuela, las cifras son respectivamente 28, 20 y 20; para la Unión Soviética, 23, 12 y 49; para el Perú, que ocupa el 131 lugar entre los mayores deudores, 11,5; 3,9 y probablemente 5; el primer deudor del mundo es Brasil, que importa más del 80% del petróleo que consume; debe unos 87 mil millones de dólares, tiene que pagar 30,8 en 1983, y sus exportaciones sólo alcanzan a 26. (Estimados del Morgan Guaranty Trust Co. 1982.) La energía, como recurso nacional, es solamente un factor de este

complicado problema, pero su administración acertada será decisiva para la recuperación del Perú; para comenzar, el país tiene positivamente abundantes y variados recursos de energía; puede aumentar su productividad; debe empeñarse con visión empresarial en inversiones reproductivas; sobre todo, el país tiene que desarrollarse en un clima de confianza, de honestidad, de trabajo, y sin demagogia; sólo así se podrá alcanzar un futuro mejor para todos los peruanos.

### ¿COMO EMPLEARA EL PERU SUS RECURSOS DE ENERGIA?

El Perú, país tradicionalmente no aislacionista, en el futuro próximo continuará su desarrollo dentro del concierto de las naciones del mundo, manteniendo con ellas un intenso intercambio cultural y comercial. Está considerado políticamente como un país del tercer mundo; no obstante los progresos que ha alcanzado en su productividad, en la calidad de vida del promedio de sus habitantes, es considerado como un país en vías de desarrollo. Sin embargo, el Perú es uno de los países que tiene posibilidades de mayor desenvolvimiento económico y social; históricamente ha ocupado una posición expectante entre los pueblos del continente, en la época pre-hispánica y durante el coloniaje, y los acontecimientos de su historia republicana contribuyen a alentar el espíritu de los peruanos por hacer un Perú mejor. Dentro de sus fronteras no existen perjuicios raciales ni diferencias religiosas que enfrenten a sus habitantes y su te-

ritorio, con grandes contrastes geográficos, posee variedad de riquezas naturales, y entre ellas abundantes recursos que le proporcionan energía.

Por tales circunstancias, no es difícil prever que en el futuro próximo los problemas nacionales relacionados con energía se solucionarán favorablemente, si hay una continua atención a las previsiones anticipadas que demanda su adecuada administración. Para establecer tales medidas, habrá que considerar la situación interna del país, no aisladamente, sino a luz de lo que está ocurriendo en otras sociedades del mundo del que formamos parte; las esperanzas de alcanzar mejor calidad de vida serán semejantes a las de otros pueblos, debido a la influencia poderosa de los medios de información; en consecuencia, el concepto de lo que es bienestar y la expectativa de un mundo mejor no serán muy diferentes aquí que en otros países.

Una de esas expectativas es la de poder disponer de energía eléctrica, suficiente y al alcance del presupuesto hogareño. Al hablar de electricidad, ya se definió lo que hay ahora y lo mucho que falta por hacer; concretamente, falta proporcionar fluido eléctrico a las dos terceras partes de la población del Perú. El ritmo de consumo de electricidad en promedio, en el mundo; es del orden de 2 kilovatios por persona; este promedio no es una referencia muy ilustrativa; más objetivo es decir que en Estados Unidos el consumo medio por habitante es de 11 kilovatios; en Europa de 5 kw y

que el consumo promedio de la gente del tercer mundo es inferior a un kilovatio. En el Perú la capacidad instalada de 3 millones de kilovatios para 18 millones de personas, da un promedio de un sexto de kilovatio por habitante; entre los que tienen electricidad, el promedio es de medio kilovatio. Si, conforme se está planeando, en 1990 más de la mitad de la población tendrá electricidad (55%), se puede suponer que un programa seguramente costoso y difícil, tendrá que cumplirse para alcanzar la meta del 100% al comenzar el siglo XXI.

¿Será posible? Cualquier pronóstico es discutible, particularmente en los actuales momentos de crisis; sin embargo, si se cuenta con la comprensión y el dinamismo de los gobiernos ante la presión natural de la demanda; con nuevas fuentes de abastecimiento convencionales y no convencionales pero más eficientes y por el natural progreso de la tecnología nacional e internacional, es de esperar que todos los peruanos podrán disponer de electricidad que no será precisamente abundante, al comenzar el próximo siglo, lo cual significa un avance en el nivel de vida. Charcani V, Restitución, Uta I, Alto Chicama, ya estarán aportando energía eléctrica, entre otras centrales mayores construidas en los Pongos y Cañones del Manseriche, del Huallaga, del Apurímac, del Urubamba y muchas más que ahora aparecen en los planes de desarrollo eléctrico. Las localidades alejadas, que ya no estarán aisladas porque contarán con mejores vías de comunicaciones, se beneficiarán con minicentrales eléc-

tricas, seguramente con mayor oportunidad y economía que enlazándose con las grandes redes de interconexión nacional, que para entonces habrán cubierto todo el territorio. También habrá madurado el entendimiento internacional de mutua conveniencia, y proyectos hidroeléctricos internacionales unirán los intereses de países vecinos; entre ellos, Perú y Bolivia habrán hecho realidad el aprovechamiento de las aguas del lago Titicaca, para generar energía para el país hermano y para el sur del Perú; se podrán irrigar algunas hectáreas desérticas de la costa, retornando regalías justas, por partes iguales a ambas naciones; todo ello sin alterar la ecología del Altiplano, cuyo balance de aguas no se habrá afectado sustancialmente; más bien, con la regulación de su nivel se habrán beneficiado las tierras bajas que sufren sequías e inundaciones periódicas.

La existencia de petróleo (y de gas) en los yacimientos de la selva y del zócalo, cuyas reservas se conocerán con mayor precisión, significaron un alivio en momentos en que en el resto del mundo haya escasez; algunos países habrán agotado sus reservas, por falta de previsión de sus gobiernos, empeñados en vender o comprometer anticipadamente valiosos recursos de capital para financiar inversiones de retorno dudoso, o para incurrir en gastos que no han beneficiado a sus pueblos.

Se dará preferencia a la exportación de productos terminados y los crudos

se emplearán mayormente en la industria petroquímica.

La industria del carbón fósil se habrá desarrollado intensamente, por el perfeccionamiento de los métodos de extracción, tratamiento y empleo, y llegará a ser la fuente de principal de energía térmica para usos industriales y especialmente metalúrgicos.

El rendimiento de las células solares de conversión directa a electricidad será muchas veces mayor (al terminar 1982, Sumitomo del Japón había logrado fabricar células fotoeléctricas concentradas de galio y arsénico, GaAs, que tenían una conversión de 22%, el triple de la que tenía una célula de silice descrita anteriormente), y se verán en campos y caseríos grandes paneles de recolección para generar electricidad para uso local; la energía recolectada mediante calentadores de aguas solares, será de uso corriente en los hogares, pues economizará electricidad, que seguramente será, relativamente, más costosa.

Los estudios del INGEMMET, universidades y centros de investigación; el esfuerzo de empresas y promotores, habrán culminado con el aprovechamiento de la energía térmica en regiones volcánicas del sur del Perú y en otros numerosos lugares donde existen afloramientos termales, u otras muestras de actividad geotérmica.

Con las comodidades que brinde la tecnología, la mayoría de las cuales ya existen ahora o están en ple-



no perfeccionamiento, la gente dispone de más tiempo para dedicarse a su educación, a la atención de su salud y al bienestar y recreación de su familia, con la cual podrá compartir en mayores oportunidades. Efectivamente, no se perderá tiempo en movilizarse y hacer colas para actividades de rutina que se pueden encargar por teléfono (video, telex, retrotelevisión, etc.), o con la computadora de la oficina o del hogar; pues, las compras, los pagos, toda clase de operaciones bancarias y compromisos se harán electrónicamente o por correo. Los servicios de transporte serán mucho más eficientes (cómodos y rápidos) y se habrá generalizado el empleo de vehículos de transporte masivo para concurrir a las fábricas o a las oficinas; los automóviles, o vehículos equivalentes, serán ligeros, eficientes y de propulsión eléctrica. Por supuesto, siempre habrá problemas y dificultades, como en todas las épocas, pero el superarlos constituirá un desafío a la iniciativa y a la voluntad de vivir mejor.

La escasez de agua dulce para poblaciones e industrias ubicadas en lugares desérticos de la costa se subsanará con la destilación del agua de mar utilizando plantas nucleares. El Perú, probablemente productor de uranio, estará manteniendo un intercambio favorable de uranio enriquecido para algunas plantas electronucleares.

El Océano Pacífico no habrá ofrecido las perspectivas de explotación de mareas y oleaje, pero quizás estará aportando la energía potencial

debida a la diferencia de temperaturas entre sus aguas superficiales calientes y las frías aguas de sus napas profundas, frente a Tumbes. No será extraño ver en las cumbres las siluetas de torres elevadas con grandes hélices, como las de los aviones antiguos, girando velozmente por la acción del viento para generar energía eléctrica.

Los campos de cultivo y los pastales darán preferencia a la producción de alimentos (agricultura y ganadería); los residuos agropecuarios servirán como fuentes de biogas. Y la biomasa, abundante en las laderas orientales de los Andes se utilizará con prudencia, sin depredar los campos ni contaminar el ambiente. La reforestación será, por lo tanto, intensiva.

La energía estará administrada a nivel nacional y constantemente dentro de un plan de desarrollo con previsiones a largo plazo; las empresas públicas encargadas de producir y distribuir energía serán eficientes y su éxito se evaluará en términos de su rendimiento; sin embargo, la exploración de fuentes no convencionales y la utilización de minicentrales y microcentrales eléctricas (de unos pocos kilovatios) estará al alcance de los usuarios, que las promoverán y operarán independientemente. Las instituciones públicas y privadas, las universidades y otros centros de investigación se empeñarán activamente en aumentar la eficiencia de las máquinas, en disminuir los costos de generación de la energía y en encontrar maneras de evitar el desperdicio.

Persistirán los debates, constructivos y útiles, entre quienes promueven el empleo intensivo de los recursos de energía y los que defienden el paisaje, la conservación de los bienes tradicionales y la ecología. Y también habrá, como ahora, idealistas y soñadores que continuarán proclamando el "retorno a la naturaleza" y su aversión a las innovaciones de la tecnología.

Cualquier descripción, optimista o conservadora, del futuro empleo de la energía tiene que referirse necesariamente al modo de vivir de las personas y a sus justas aspiraciones para alcanzar mejores niveles de bienestar y de progreso; no sería posible alcanzar estas metas, si no se cuenta con el factor ineludible del desarrollo, que es la educación; o sea preparar a los seres humanos, desde su edad más

temprana, para que con salud plena, principios elevados de conducta, conocimientos y habilidades suficientes, puedan asumir, con seguridad y satisfacción, los roles que hayan elegido cumplir dentro de la sociedad que a la vez será favorecida.

En cuanto al aprovechamiento de la energía que nos brinda la naturaleza, siempre repetiremos que es indispensable mantener la educación intensa y continua de sus administradores y de sus técnicos en los mejores centros tecnológicos y científicos del país y del extranjero, a fin de que puedan asumir las tareas, cada día más difíciles y delicadas, de conducir y operar las actividades relacionadas con uno de los recursos más valiosos que posee el Perú: SU ENERGIA.