

P-291

INCENMET
BIENES CULTURALES
54.810 04952



SEMINARIO SOBRE INVESTIGACION Y USO DE LOS RECURSOS NATURALES
INVENTARIO 1996
EN EL PERU

21 JUL. 198



EXPERIENCIA EN LA UTILIZACION DE FUENTES DE ENERGIA
NO CONVENCIONALES EN ZONAS RURALES DEL PERU "

Por: Ing. Javier Verástegui
Ing. Alfredo Oliveros D

ITINTEC

INTRODUCCION

En América Latina, el Perú está entre los países mejor ubicados para recibir energía solar y su geografía montañosa favorece la existencia de un gran potencial hidroeléctrico, existiendo también áreas en las cuales el viento sopla fuertemente en forma regular y otras con gran potencial de biomasa. Estos recursos han sido explotados en escala limitada o irracional para cocción de alimentos, calentar o bombear agua, secar fruta y generar electricidad mediante sistemas en apoyo a la pequeña agricultura e industria o para satisfacer demandas domésticas.

Un gran porcentaje de la población del Perú en zonas rurales, dispersa en pequeños grupos y carente de los beneficios de la energía comercial, sin embargo dichos grupos están localizados en áreas de gran potencial de los recursos ya mencionados.

La población de las áreas rurales está conformada por grupos de estratos sociales diversos, los cuales son una mezcla de diferentes niveles económicos y sociales, cada uno de ellos con sus propias demandas de energía. El ITINTEC ha orientado su trabajo a aquellos grupos cuyas demandas de energía son las menores, pero sin embargo representan la mayoría de la población. Como consecuencia de esta experiencia reconocemos que el desarrollo rural no depende sólo del aspecto tecnológico, sino que es un complejo problema social, político y económico.

Este trabajo describe el esfuerzo realizado por nuestro Instituto entre los años 1976 y 1982, para desarrollar tecnologías que posibiliten la utilización de la energía solar en sus diversas manifestaciones, con el fin de satisfacer pequeñas demandas de energía en áreas rurales. Asimismo, proporciona detalles sobre los resultados obtenidos y muestra la proyección de futuras actividades.

RECURSOS

El Perú está ubicado entre los 0° y 17° latitud sur (ver figura 1), y esta posición es la que determina la elevada radiación solar que cae sobre su territorio. La combinación de factores climáticos y geográficos, favorecen en forma particular a ciertas áreas, en las cuales puede ser utilizada directamente con especial ventaja.

Pese a reconocerse que, en general el Perú no está ubicado en zona de vientos, existen lugares tanto en la costa como en la sierra, en los que éste sopla regularmente con considerable velocidad.

La Cordillera de los Andes divide nuestro territorio en dos partes, originando un enorme potencial hidroeléctrico, tanto en la vertiente del Pacífico como en el Atlántico.

Nuestra zona de selva, que ocupa casi el 60% del territorio peruano es rica en recursos bioenergéticos, pero otras zonas también poseen este recurso como consecuencia de la actividad agropecuaria.

ENERGIA SOLAR

Este recurso fue estudiado por el Ing° César Kadono en 1970, quien preparó mapas con curvas isopletas para todo el país. Concluyó que la sierra así como la costa norte y sur, son las zonas con mayor potencial para la utilización de la energía solar. En la tabla 1 se muestra el nivel de radiación solar en los lugares en que ésta ha sido identificada plenamente.

Recientemente el ITINTEC ha realizado un estudio más detallado en los Departamentos de Piura y Arequipa y financiará estudios similares en Puno.

ENERGIA EOLICA

La red de servicio nacional de meteorología, publica observaciones sinópticas diariamente a las 7:00, 13:00 y 19:00 hora-local, que pueden ser utilizadas como información preliminar, para una más extensa sobre los recursos de energía eólica disponible.

El ITINTEC ha financiado en Piura y Arequipa estudios sobre la velocidad horaria del viento y su variación diaria aproximada, emitiéndose mapas con estos resultados, en base a lo cual, se ha seleccionado los lugares más adecuados para la instalación de molinos de viento para bombeo de agua. En Puno se llevarán a cabo estudios similares.

ENERGIA HIDRAULICA

Estudios realizados por ELECTROPERU demuestran que en el Perú existe un potencial teórico de 206,108 MW y un potencial técnicamente aprovechable de 58,346 MW de energía hidráulica, con una capacidad de generación de 390,775 millones de Kw-Hr/año, para centrales por encima de 30 MW. De estas cifras se desprende que las pequeñas caídas pueden representar una opción importante para las zonas rurales ya que existe un potencial enorme, el cual todavía no ha sido cuantificado.

De otro lado, estudios realizados por el Ministerio de Energía y Minas demuestran que más de 1,500 pueblos se podrían beneficiar si se instalaran centrales con potencias menores de 300 kW, de las cuales un gran porcentaje estaría en el rango de 5-50 kW.

BIOENERGIA

Estudios realizados por ITINTEC demuestran que en nuestro país existe un potencial teórico de biogas ascendente a 23.4×10^{12} Kcal/año (22 millones de barriles de petróleo/año), considerando sólo los principales desechos agropecuarios. Ver tabla 2.

Asimismo, se sabe que el 30% de la energía consumida en el país procede de la biomasa, la que se usa principalmente como leña y bosta para cocción en zonas rurales, causando deforestación y cambios ecológicos importantes, por un inadecuado manejo de este recurso. Ver tabla 3.

El enorme potencial mostrado y la posibilidad de su uso a través de otras tecnologías de conversión, ha impulsado a nuestro instituto a desarrollar formas alternativas de uso de la biomasa que permitan un mejor aprovechamiento y no contaminen el medio ambiente.

TABLA N° 1

RADIACION SOLAR EN EL PERU

RADIACION SOLAR-PROM. DIARIO ANUAL

<u>LUGAR</u>	<u>LATITUD</u>	<u>ALTURA(m)</u>	<u>Kcal/m2</u>	<u>MJ/m2</u>
Arequipa	16°24's	2380	5790	24.2
Puno	15°50's	3850	5700	23.9
Huancayo	12°04's	3270	5540	23.2
Moquegua	17°12's	1470	5120	21.4
Ayacucho	13°10's	2750	5000	20.9
Chiclayo	06°46's	Coastal	4450	18.6
Ica	14°04's	Coastal	4410	18.5
Cuzco	13°31's	3420	4370	18.3
Piura	05°12's	Coastal	4330	18.1
Trujillo	08°07's	Coastal	4100	17.2

TABLA N° 2

ESTIMADO DEL POTENCIAL NACIONAL DE BIOGAS EN LA ZONA RURAL DEL PERU(*)

1976

Materia Prima	Población o Ha. cultivada	Desecho(a) RM/año	Biogasx10 ³ m3/año	Energíax10 ⁶ Kcal/año	%
Estiércol de animales	62 653 950	52 966 450	3 848 877	18 299 884	78
Vacuno	4 188 600	25 131 600	944 895	4 456 644	19
Equino	1 326 550	6 632 700	380 053	1 811 716	8
Porcino	2 141 900	6 425 700	334 156	1 592 778	7
Ovino	15 294 200	12 235 300	1 859 720	8 865 285	38
Caprino	2 021 400	1 617 120	245 802	1 171 739	5
Aves	37 681 300	924 030	84 271	401 722	2
Desperdicios de cultivos	815 125	5 299 867	1 006 974	4 800 256	21
Maíz	385 445	3 850 000	731 500	3 487 070	15
Arroz	133 165	450 000	85 500	407 578	2
Trigo	133 925	449 988	85 497	407 567	2
Cebada	162 590	549 879	104 477	498 041	2
Excreta humana	5 479 000	1 369 920	57 262	272 967	1
Total Nacional	-.-	59 636 237	4 913 113	23 373 107	100

(*) Potencial calculado sobre la base del 100% de utilización energética

(a) Fresco

EVOLUCION DEL CONSUMO DE ENERGIA PRIMARIA EN EL PERU

	1965		1974		1975		1978		TASA DE CRECIMIENTO ANUAL
	10 ⁹ MJ	%							
Hidroenergía	12.0	4.0	17.2	4.9	26.1	5.9	28.6	6.3	-6.91
Gas Natural	21.2	7.0	19.2	5.5	24.1	5.5	22.7	5.0	0.52
Petróleo	125.8	42.0	170.7	48.5	239.8	54.4	250.5	55.0	5.43
Carbón Mineral	1.1	0.4	1.8	0.5	2.0	0.4	2.2	0.5	5.48
Madera y resi- duos vegetales	139.5	46.4	143.0	40.6	149.2	33.8	151.0	33.2	0.61
TOTAL	299.6	100.0	351.9	100.0	441.2	100.0	455.0	100.0	3.26

FUENTE: Ministerio de Energía y Minas



21 JUL. 1982
P. 486

M