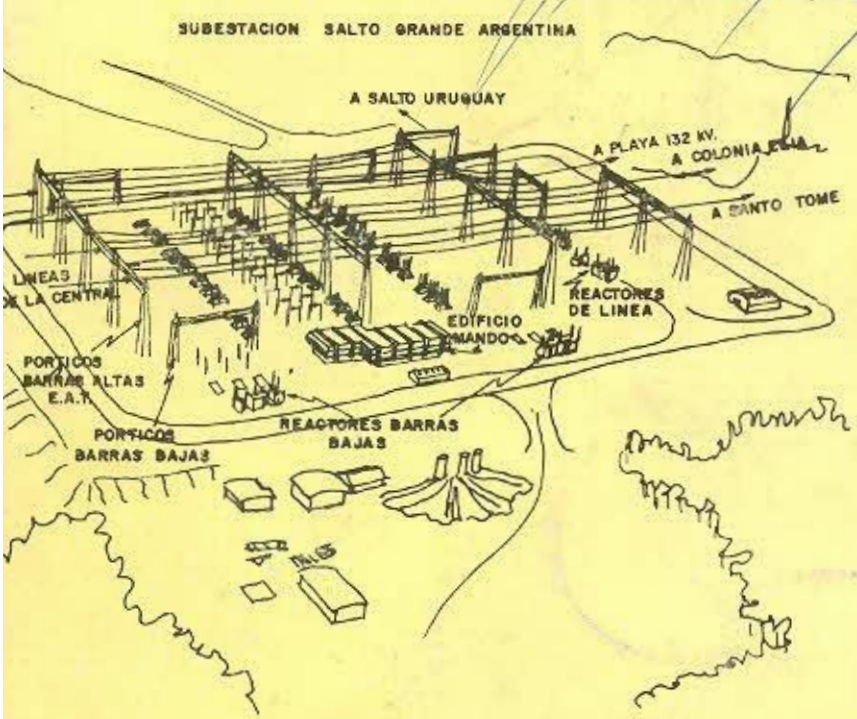
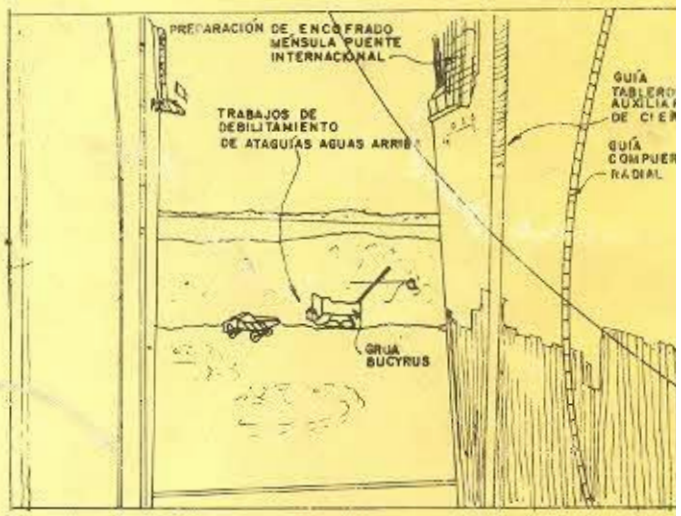
ORGANIZACION LATINOAMERICANA DE ENERGIA

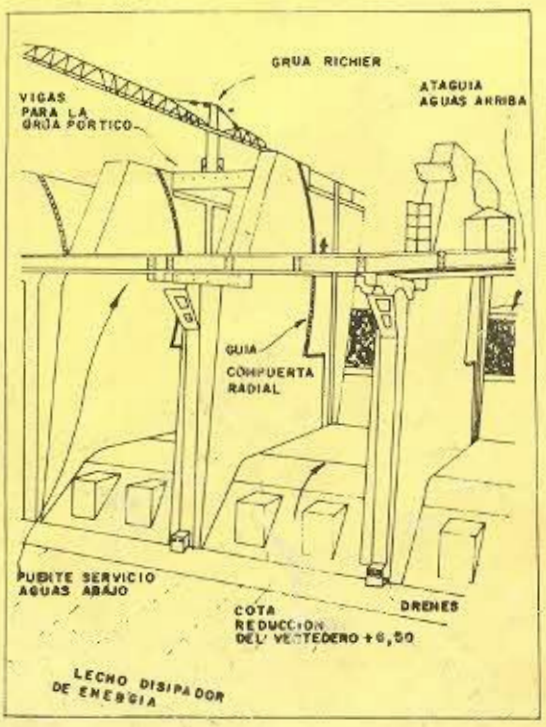
olade

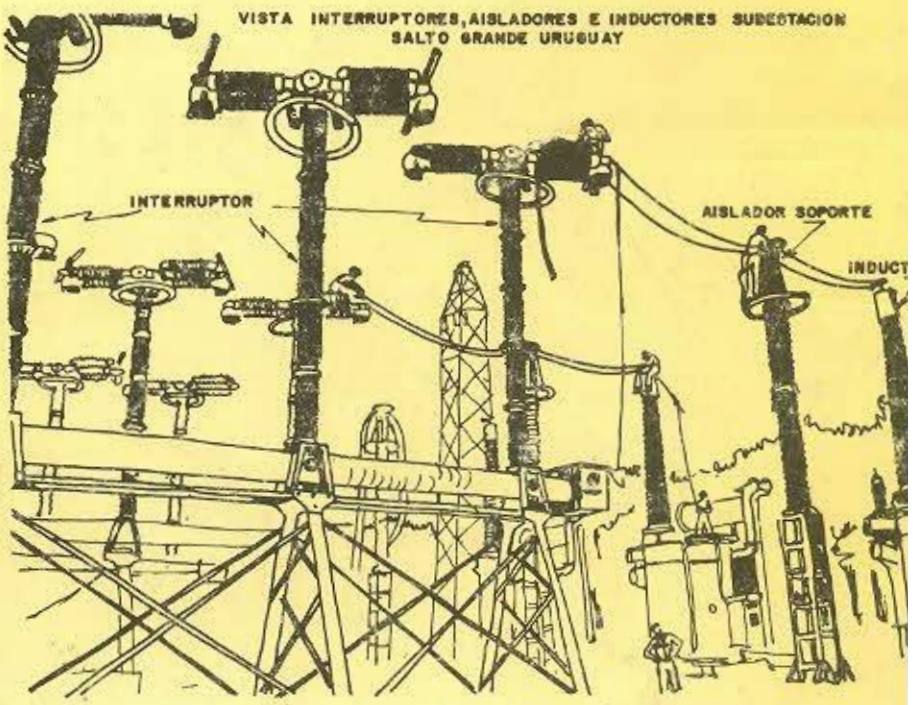
SECRETARIA PERMANENTE

BOLETIN ENERGETICO No. 13 OCTUBRE/DICIEMBRE | 1979



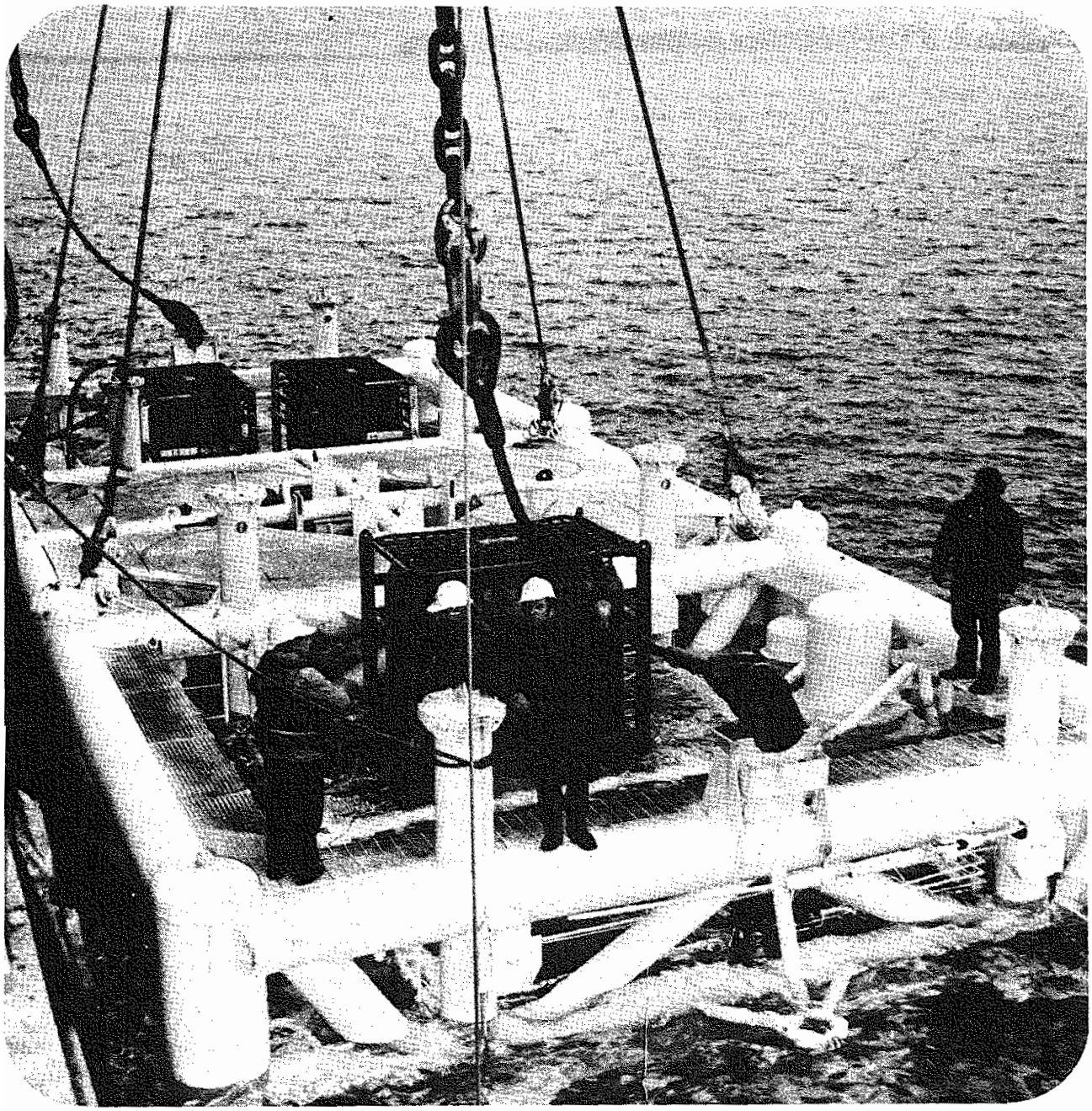






"LAS GAVIOTAS"

Un Centro De Tecnología Adecuada que si Funciona



POR: José Miguel Velloso
TOMADO DE: Revista Comercio Exterior, Banco Nacional de Comercio Exterior S.A.
VOL. 28, NUM. 12
MEXICO, DICIEMBRE 78

La región de Los Llanos, en Colombia, es una inmensa sabana, casi deshabitada, que se extiende hasta Venezuela y Brasil. En medio de ella e instalado en un antiguo y abandonado campamento militar, se encuentra el Centro de Desarrollo integrado "Las Gaviotas".

No es facil llegar hasta allí desde el interior de Colombia. Es preciso cruzar la Sierra -con alturas superiores a los 4.000 metros- y después recorrer bastantes kilómetros de sábana casi desierta. Se puede llegar en automóvil -por supuesto un "jeep"- hasta Villavicencio, al pie de la Sierra, en la vertiente opuesta a la de Bogotá, lo cual supone unas tres horas y media de camino, y de allí a Las Gaviotas en avioneta (otra hora y media). Lo más sencillo es ir directamente en avioneta desde Bogotá, para llegar al cabo de unas dos horas y media de vuelo, al pequeño aeródromo de tierra de Las Gaviotas.

PRACTICAMENTE UNICO

Desde el aire, Los Llanos aparecen en toda su solitaria vastedad, cruzados por numerosísimas corrientes de agua, a cuyas orillas crece -

Nota: Este artículo apareció originalmente en Ceres revista de la FAO sobre agricultura y desarrollo, vol. 11, núm. 3, mayo-junio de 1978, con el título "Las Gaviotas". El centro de tecnología integrada donde todo ha sido comprobado en el terreno". El autor, escritor y periodista español, es Redactor Jefe de Ceres. La Redacción de Comercio Exterior hizo pequeños cambios editoriales.

una exuberante vegetación. Los asentamientos humanos son escasos y casi todos se encuentran cerca de grandes manchones grises de terrenos, vestigio de la quema realizada por los colonos para hacer fértil la tierra, o en las proximidades de un arroyo. De cuando en cuando, grandes extensiones de hierba ardiendo indican el punto donde en lo sucesivo se practicará un tipo de cultivo tan devastador como efímero. Otras calvas ocres indican los lugares quemados, cultivados y abandonados después por improductivos y que, prácticamente, nunca se regenerarán.

El Centro "Las Gaviotas", dotado hoy día de hospital, escuela, talleres, comedores, viviendas, huerta y ganado, fue creado hace algo más de diez años y debe su nacimiento a Paolo Lugari, sociólogo colombiano, quien concibió la idea de investigar las posibilidades de desarrollo de esta vasta e improductiva zona. Desde el principio, Lugari contó con la colaboración del Gobierno colombiano y de varias instituciones, entre ellas la Universidad de Los Andes, uno de cuyos catedráticos, el profesor Jorge Zapp, decano de la Facultad de Ingeniería Mecánica, matemático y físico, pronto se convirtió en el cerebro tecnológico del proyecto.

Al cabo de diez años de funcionamiento puede decirse, sin temor a exagerar, que hoy día Las Gaviotas es uno de los centros de estudio dedicados a la tecnología adecuada más interesantes del mundo. Ello se debe a tres principios fundamentales que han regido su funcionamiento desde el inicio: avanzar paso a paso, sin alargar más el brazo que la manga; no dar nada por sentado, sino experimentarlo todo y limitarse a sectores donde evidentemente no se ha llegado a nada en concreto, aceptando y usando aquellos utensilios o máquinas disponibles y de bajo precio que demostraran su eficacia. La filosofía imperante en Las Gaviotas es que "no hay por que volver a la Edad de Piedra cuando se trata de crear tecnología apropiada, sino que se deben utilizar todos los conocimientos que el ser humano ha ido adquiriendo para fabricar máquinas y utensilios, producto de una tecnología muy complicada, pero de uso y mantenimiento sencillísimos".

A pesar de la pobreza de su suelo, las posibilidades reales de desarrollo de Los Llanos son enormes. Algunas de ellas se pueden realizar inmediatamente, mientras que otras requieren ciertas modificaciones del ambiente que, si bien difíciles de llevar a cabo, no son imposibles. Una de éstas, por ejemplo, es la introducción de la cría de ganado, para lo cual fue necesario encontrar un tipo de animal capaz de sobrevivir con el pobre pasto de la sábana. Se encontraron dos tipos de animales -el cebú y un tipo de oveja africana parecida a la cabra pero que no empobrece el terreno como esta última- y en torno al Centro medram ahora grandes rebaños que proporcionan carne y leches frescas. Otra posibilidad a largo plazo sería la repoblación forestal de la zona, lo cual parece posible con una variedad de pino, el caribea. Si esta repoblación se demostrara viable, Colombia podría obtener de esos pinos la celulosa suficiente, no sólo para sus necesidades de papel, sino incluso para exportar. Esta posibilidad se está estudiando actualmente en Las Gaviotas en los correspondientes planteles.

EN EL PRINCIPIO FUE LA ACCION

Por lo que respecta a las posibilidades más inmediatas de explotación están las de dos tipos de palmera -selje y moriche- que crecen espontánea y abundantemente en la proximidad de los ríos y de las que se puede extraer un aceite comestible de color amarillo y buen sabor que se podría industrializar y comercializar en cantidades suficientes para hacer frente a una gran demanda.

De todos modos, ninguna posibilidad se podrá realizar si Los Llanos no se repueblan, si no se lleva a cabo el asentamiento de colonos que puedan disponer de un equipo sencillo y barato que les permita cultivar la tierra y vivir de ella, y de aquellos elementos necesarios para una vida cómoda y productiva.

A esa necesidad responde el Centro de Desarrollo Integrado "Las Gaviotas" y para intentar satisfacerla los investigadores del Centro han hecho una cosa extraordinaria, una de las más extraordinarias que puede hacer un ser humano: escuchar lo que aconseja el sentido común, es decir, asentarse ellos mismos en la sabana y hacer frente directamente a los problemas que ese asentamiento plantea. Los estudios de laboratorio, las teorías físicas, de los conocimientos mecánicos, son el bagaje de que se sirven, pero los logros, las soluciones, los obtienen ahí, sobre el terreno, donde los experimentan inmediata y reiteradamente bajo condiciones ambientales y psicológicas reales para, al cabo de semanas, de meses, de años de funcionamiento, concederles el espaldarazo de la eficacia y la aplicabilidad práctica. Y todo ello partiendo de materiales autóctonos o por lo menos fáciles de encontrar y baratos.

La historia de Las Gaviotas está hecha, pues, de

Organización Latinoamericana de Energía

tanteos, pruebas y rectificaciones. Para empezar, la propia construcción de los edificios que albergan los diferentes servicios y las viviendas. Primero hubo que encontrar un material de construcción barato y que pudiera obtenerse partiendo sobre todo de productos locales. Después resolver uno de los más graves problemas de la construcción: encontrar un techado eficaz, duradero y barato. El clima de los Llanos es tropical y por lo tanto el techado tiene que permitir una buena temperatura interior y ser al mismo tiempo resistente a las lluvias torrenciales. Experimentados los sistemas convencionales, en la actualidad los edificios de Las Gaviotas están dotados de una techumbre de paja con una gran cámara de aire, sin cielo raso en el interior, lo cual permite una notable ventilación. Pero ésta no parece ser tampoco la solución ideal, ya que si bien un techado de esta clase es barato, se tiene que renovar cada seis años por lo menos, lo cual le hace perder esta condición. Parece que los investigadores del proyecto se inclinan ahora por la utilización de la teja de barro.

Como hemos dicho, los investigadores de Las Gaviotas siempre han pensado, justamente, que era inútil buscar en direcciones donde ya se hubiese investigado suficientemente y se hubiera llegado a conclusiones y realizaciones concretas y operantes. Así una de sus tareas consiste en adquirir todas aquellas máquinas o utensilios de tecnología adecuada que puedan servir a sus finalidades, o bien en construir aquellos de los cuales pueden procurarse descripciones y planos. . . para toparse con la sorpresa de que, en la mayoría de los casos, esas máquinas no funcionan, o funciona mal, o se averían con excesiva frecuencia.

ALGUNOS EJEMPLOS

Así ha ocurrido con una de las máquinas que Las Gaviotas puede ya empezar a producir industrialmente y de la cual el equipo se siente justamente orgulloso: la ralladora de yuca.

En la zona tropical de América del Sur, la yuca, como en Africa, crece y se consume en abundancia. Aparte del valor nutritivo del tubérculo, que no es muy grande, el almidón que se obtiene de él tiene un gran valor comercial en la industria de plásticos. El Centro estudió una cortadora de yuca de origen africano movida con pedales como una bicicleta, y descubrió que lo que había que hacer no era cortar la yuca sino rallarla y que la colocación y el tipo de las cuchillas no permitían esta operación ni un buen rendimiento . Así introdujo las reformas necesarias, convirtió las cuchillas en seguetas, cambió el ángulo de colocación de las mismas y finalmente llegó a la actual ralladora, que lleva funcionando algunos años, para cuyo manejo bastan dos hombres -uno que pedalea y otro que introduce la yuca-y que es capaz de producir de 5.000 a 1.000 kg diarios de pulpa de yuca.

Para que cualquier asentamiento humano sea factible lo primero que se necesita es agua. Esta hay que bombearla de los pozos o de los flujos para llevarla a depósitos, abrevaderos, acequias, etc. Por eso una de las primeras y más constantes preocupaciones del Centro ha sido la obtención de máquinas capaces de bombear eficazmente y con poco costo el agua necesaria para una vivienda y para una comunidad.

Las Gaviotas está lleno de molinos de viento de todas las procedencias. El Centro quiso adquirirlos y experimentarlos en el terreno para comprobar su rendimiento, manejo y duración. Ninguno se adaptaba eficazmente a la misión que en teoría debía desempeñar. Aparte de su elevado costo, sus complicados mecanismos se rompían con facilidad, sus aspas no soportaban bien el viento y su rendimiento era muy bajo. Entonces el Centro decidió fabricar su propio molino de viento el cual es impresionante por su simplicidad, su costo, su solidez y su rendimiento. Con aspas de tela, una cola que le orienta para tomar el más leve soplo de viento y una resistencia comprobada a los vendavales, este molino es capaz de bombear de 7 a 20 metros cúbicos al día con una altura de bombeo de 2 a 25 metros. Su resistencia está comprobada por años de funcionamiento y su costo (400 dólares) es muy inferior al de cualquier otro molino de viento similar actualmente en el mercado (véase el cuadro).

COSTOS Y ESPECIFICACIONES DE LOS IMPLEMENTOS TECNOLOGICOS DEL CENTRO "LAS GAVIOTAS"

NUM.	EQUIPO	APLICACION	CARACTERISTICAS	PRECIO DE VENTA DOLARES USA	PRECIO DE VENTA OPCION EN EL MERCADO
1	Ariete de sombrilla	Bombeo automático de agua para uso doméstico	Altura de bombeo de 3 a 25m usando caídas de 3 a 1.5 m de caudales de 1 a 2 m3/día	25 - 30	150-600
2	Molino de viento	Bombeo desde pozos para uso doméstico, riego, bebedero	Altura de bombeo: 2 a 8 m; caudales de 7 a 20 m3/día	400	600-3.000
3	Bomba de inducción	Bomba manual de agua de alta eficiencia	Altura de bombeo: 2 a 8 m; caudales de 1/2 a 2Hls/s	15	50-100
4	Ralladora de yuca	Desmenuzado de yuca para conservación en forma de harina o almidón	500 a 1.000 kg de pulpa al día, molida con pedales (bicicleta)	150	No existe equivalente de esa capacidad
5	Calentador de agua solar	Agua caliente en escuelas, hospitales, uso doméstico	Area: 2m2; eficiencia: 50o/o 25 gal/día o 100 1/día a 65°C	200	600
6	Microturbina axial	Hidroelectricidad para uso doméstico en terrenos planos	Cabeza requerida: 1.6-2.5 m. Caudal requerido: 60 a 70 l/s potencia : 700-1,000 W, 1,800 rpm	150	3.000 (+?)

Organización Latinoamericana de Energía

A PRUEBA DE NIÑOS

Con la misma finalidad de bombear agua, pero esta vez para uso doméstico, el Centro creó un ariete de sombrilla y una bomba de inducción manual, de sencillez y eficacia más sorprendentes.

Por lo que respecta al ariete de sombrilla, son varios los tipos que se encuentran en el mercado, pero todos ellos tienen el defecto, aparte de su rápido deterioro, de que deben regularse con extremo cuidado según la caída del agua. El ariete producido en Las Gaviotas, en cambio, se regula a sí mismo y funciona sencillamente gracias a una ley física relacionada con la presión del agua. Su rendimiento es de 1 a 3 metros cúbicos diarios con una altura de 4 a 25 metros usando caídas de 1.5 a 3 metros. Por lo que respecta a su costo (25 dólares) es seis veces menor que el del más barato de los que se encuentran en el mercado.

Para dar una idea del cuidado con que se prueban los utensilios y máquinas realizados en Las Gaviota, basta decir que el prototipo anterior al modelo definitivo de ese ariete de sombrilla fue desechado porque se descubrió que los niños, jugando, podían introducir los dedos en él con el peligro de cercenárselos. Ahora, el ariete de sombrilla ha sido modificado para evitar este riesgo.

La bomba de inducción puede ser manejada sin esfuerzo por un muchacho de 10 a 12 años gracias al estudio de la palanca que la mueve y que reduce notablemente la cantidad de fuerza que se debe emplear. Dicha bomba, útil para el llenado de abrevaderos, riego de pequeñas parcelas y otros usos domésticos, tiene una altura de bombeo de 2 a 8 metros con un caudal de 0.5 a 2 hectolitros por segundo. Su costo (15 doláres) es menos de la tercera parte de la más barata similar en el mercado.

Junto con el problema del bombeo de agua, el Centro se planteó el de la producción de energía tanto para uso doméstico como para colectivo e industrial. Siendo Los Llanos, como su nombre lo indica, una región prácticamente plana, los cursos de agua que la cruzan no tienen caídas suficientes para poner en funcionamiento centrales hidroeléctricas convencionales. Así pues, el problema de la producción de energía hidroeléctrica en la región es doble: por un lado represar el agua para crear una caída suficiente para mover una turbina, y por otro encontrar un tipo de turbina que pueda funcionar eficazmente con caídas de niveles modestos.

UNA PRESA "CASERA"

Para lo primero, Las Gaviotas ha realizado un tipo de saco de plástico con perforaciones que se llena de cemento de fraguado muy rápido. Los sacos, poco pesados, se aplican en el fondo de cualquier corriente de agua, hasta crear una presa. El cemento fragua al contacto con el agua y los sacos quedan trabados por su propio peso y por el cemento. Así se forman presas que producen caídas suficientes para accionar una turbina horizontal, construida en Las Gaviotas para solucionar el segundo problema, la cual alimenta un transformador convencional de los que se encuentran en el mercado.

La presa así construida tiene además otra ventaja no menos importante: es a un tiempo sólida y flexible, algo parecido a la coraza de un armadillo, lo cual hace que no se resquebraje ni a causa de un aumento de la presión del agua ni por cualquier movimiento del terreno, riesgo que corren las presas rígidas. En el Centro funciona una central hidroeléctrica de ese tipo, que es capaz de alimentar toda la maquinaria de los talleres del Centro o todos los servicios de iluminación del mismo.

Para proporcionar energía eléctrica a una vivienda normal dotada de alumbrado eléctrico, frigorífico, televisor, radio, plancha eléctrica, etc., el Centro ideó una microturbina axial, un modelo de la cual está instalado desde hace meses en pleno funcionamiento sin haber sufrido nunca una falla. Dicha microturbina, no mayor que una lata de tomates de un kilo, requiere un caudal de 60 a 70 litros de agua por segundo, funciona con una caída de un metro y medio a dos metros y medio y tiene una potencia de 700 y 1.000 vatios. Se conecta a un transformador convencional y es capaz de producir electricidad suficiente para una vivienda como la descrita o para seis a diez casas rurales con aparatos eléctricos limitados. Su costo (150 dólares) es veinte veces menor que el de una turbina similar disponible en el mercado.

SIN PRUEBA, NADA

El agua caliente instalada en las viviendas, el hospital, etc. se obtiene mediante un calentador solar, fabricado también en Las Gaviotas, cuyo costo es la tercer parte de cualquier otro similar en el mercado. Suministra 100 litros diarios de agua, a una temperatura de 65 grados centígrados.

A propósito de este calentador solar, y transigiendo la nòrma que el Centro impone de no hablar de aquellas máquinas o utensilios cuya eficacia y duración no haya sido comprobada por mucho tiempo, el Centro ha experimentado ya con éxito un calentador cuya materia prima son los tubos de luz fluorescente usados. Un equipo de muchachos recoge esos tubos, cuyo costo es prácticamente nulo, y los lleva a las oficinas del Centro en Bogotá donde se preparan convenientemente. Este tipo de calentador solar tendrá la enorme ventaja de poderse construir in situ, no importa dónde, con la ayuda de las instrucciones que el Centro está dispuesto a mandar, ya que la materia prima - los tubos de luz fluorescentes usados- se encuentra prácticamente en todo el mundo.

Todas las realizaciones del Centro "Las Gaviotas" están a disposición del mundo. El Centro piensa empezar la producción industrial de las máquinas y utensilios hasta aquí descritos -los sacos de cemento para presas los produce ya este mismo año- y todos ellos se adaptan a condiciones similares a las que reinan en Los Llanos.

Organización Latinoamericana de Energía