

METODOLOGIA PROPUESTA PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA ENERGIA EOLICA EN AMERICA LATINA

OLADE
Organización Latinoamericana de Energía
CENTRO DE INFORMACION



Doc. OLADE N=22

OLAIDE
ORGANIZACION LATINOAMERICANA DE ENERGIA

150 - 75

(1633)

II GRUPO DE TRABAJO SOBRE
ENERGIA EOLICA
28 de abril - 2 de mayo de 1980
Buenos Aires, Argentina

GT/T/142/Rev. 3
28-IV-80

Castellano
Original: Castellano

OLAIDE
Organización Latinoamericana de Energía
CENTRO DE INFORMACION

METODOLOGIA PROPUESTA PARA EL APROVECHAMIENTO
DE LA ENERGIA EOLICA EN AMERICA LATINA

I N D I C E

<u>CONTENIDO</u>	<u>PAGINA</u>
1. INTRODUCCION	
1.1 El Viento como Fuente de Energía	3
1.2 Acción de la OLADE	4
2. OBJETIVO	
2.1 Lineamientos para el Trabajo	6
3. PLAN DE ACCION PARA AMERICA LATINA	
3.1 <u>Etapa I.</u> Definición de los parámetros para la realización del Estudio de Aplicabilidad de la Energía Eólica en América Latina	8
3.2 <u>Etapa II.</u> Análisis de la información obtenida en la Etapa I	13
3.3 <u>Etapa III.</u> Estudios regionales meteorológicos y socio-económicos en las áreas de interés	15
3.4 <u>Etapa IV.</u> Determinación de Mercados Potenciales	17
3.5 <u>Etapa V.</u> Cursos de Acción para satisfacer los Mercados Potenciales	17
3.6 <u>Etapa VI.</u> Desarrollo de programas y proyectos	19

CONTENIDO

- Anexo 1 - Diagrama de Bloques
- Anexo 2 - Cronograma
- Anexo 3 - Coordinación

ABREVIATURAS UTILIZADAS EN ESTE TRABAJO

- GABE - Grupo Asesor de Energía Eólica
CNIE - Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales-Argentina
IEE - Instituto de Investigaciones Eléctricas-México
ELETROBRAS - Centrais Elétricas Brasileiras-Brasil
ITINTEC - Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas-Perú
CEPAL - Comisión Económica para América Latina

ENERGIA EOLICA

1. INTRODUCCION

La evolución tecnológica de carácter explosivo en este siglo, no ha contribuido a mejorar sustancialmente las condiciones de vida de la población humana, ya que la sociedad industrial a la que dio origen y consolidó, se transformó en proveedora de bienes destinados a las minorías, sin solucionar por otra parte problemas como la satisfacción de las necesidades básicas, subocupación y desempleo disfrazado y abierto; en cambio sí contribuyó a su agravamiento en varios países de la Región.

El denominado estrato "moderno" del sector agropecuario no quedó al margen del proceso evolutivo antedicho. Su principal actividad, la producción vegetal, recibió el impacto de aquél transformándose en un consumidor cada vez más ávido de energéticos y en un eliminador neto de energía animada, sustituida ésta por la inanimada. Tal impacto, al igual que en el sector urbano, receptor principal de la población humana que emigra del sector rural, fue y es una de las causas principales del deterioro ambiental que comienza a alarmar a la humanidad.

Es indudable también, que el motor de este proceso es la disponibilidad de energía a precios razonables y con reservas que aseguren continuidad en el tiempo. La crisis del petróleo en los años "70", mostró la importancia de invertir en fuentes alternas de energía de carácter renovable y con mayor alcance en el número de beneficiarios a fin de garantizar el mantenimiento del proceso evolutivo.

Es conocido el ejemplo de países ricos por su recurso petrolífero, con poblaciones que por carecer de la infraestructura adecuada, no tienen acceso al aprovechamiento de la energía como forma de mejorar el "habitat" o hacer más eficientes los métodos de trabajo.

También está claro que este afán de consumo energético, ha tenido un efecto nocivo en el ecosistema y lo que es más grave, se han quemado en un uso inadecuado las disponibilidades de hidrocarburos, al extremo que se es consciente de que a fines de este siglo estaremos al borde de una crisis energética, a menos que se logren nuevas y diferentes fuentes de energía.

Frente a lo expuesto, resulta claro que el desafío consiste, además de la reestructuración con fines conservacionistas y de uso racional de las disponibilidades efectivas, en el intento de obtención de fuentes de energía de bajo costo y con producción a perpetuidad que, a la par de contribuir a la reestructuración antedicha, posibilite la expansión ilimitada del número de beneficiarios del progreso.

En consecuencia, la ecuación planteada consta de dos términos, ambos de igual importancia, a saber: disponer de fuentes de energía de uso posible a perpetuidad, y asegurar un mínimo de su distribución a la mayoría de la población humana.

En el caso particular de los países de la Región, la solución de la ecuación indicada parece encontrarse en el aprovechamiento racional de energía generada a partir del uso de los recursos naturales renovables, y uno de los principales es el SOL.

.../...

Por ello, en la actualidad los investigadores han centrado sus es fuerzos en aprovechar al SOL, ya sea directamente como fuente de calor, fotoelectricidad, capacidad de evaporación, etc., o indirectamente utilizando la energía del viento que se origina por el calentamiento de la atmósfera.

1.1 El Viento como Fuente de Energía

Los vientos se originan fundamentalmente por el calentamiento desigual que el Sol provoca sobre la superficie terrestre. Sabido es que el aire que yace durante el día sobre grandes extensiones de agua, permanece relativamente frío, ya que la energía calórica se invierte en la evaporación o es absorbido por la misma agua.

Contrariamente, la tierra se calienta más rápidamente originando un aumento de la temperatura en la masa de aire depositada sobre ella, perdiendo densidad y elevándose; el vacío relativo es rápidamente llenado por el aire frío y denso del mar, apareciendo una brisa marítima sobre el continente.

El más rápido enfriamiento de la tierra durante la noche, da lugar al proceso inverso, vale decir una brisa terrestre que sopla hacia el mar.

Explicación similar podemos encontrar en las brisas de la montaña, ocasionadas por el calentamiento desparejo de las laderas con respecto al fondo de los valles. Estos vientos locales se su man a la circulación general de vientos de la atmósfera, motivados en la cantidad de calor que reciben las masas de aire ecuatoriales que provocan un desequilibrio térmico con las masas polares

y que dan lugar a desplazamientos desde los polos hacia el ecuador en la superficie terrestre, completados con el movimiento del aire caliente desde el ecuador hacia los polos por las zonas altas de la atmósfera.

A este efecto debemos sumar la rotación terrestre, cuya consecuencia es que las masas de aire frío en la superficie rotan hacia el oeste en su avance al ecuador, y que en la alta atmósfera, los vientos calientes, que marchan hacia los polos, tienen una rotación hacia el este.

Esta rápida síntesis nos permite visualizar que estamos en presencia de una maravillosa fuente energética, prácticamente inagotable y que está disponible para luchar por su adecuado aprovechamiento.

Basta para confirmar estas apreciaciones que la estimación sobre la potencia disponible renovable de los vientos alrededor de todo el planeta, sería de 10^6 MW, o sea, diez veces la potencia hídrica disponible en la tierra.

En América Latina, el gran predominio de las superficies oceánicas sobre los continentes en el Hemisferio Sur hace que la circulación general se aproxime al sistema teórico enunciado. Sin embargo, el conocimiento es solo general; por lo tanto, es necesario clasificar los vientos y sus variaciones, conocer la influencia geomorfológica que en la práctica provoca un alejamiento más o menos pronunciado del esquema teórico.

.../...

1.2 Acción de la OLADE

Teniendo en cuenta lo antedicho, cabe destacar que en la Primera Reunión Extraordinaria de Ministros de la OLADE, realizada en San José de Costa Rica, durante los días 6 y 7 de julio de 1979, se explicitó con énfasis acerca de "la importancia de lograr una postura común de ésta, frente al concierto de las naciones y sin perjuicio de la soberanía de cada gobierno, se acuerda consolidar a la OLADE, como el principal instrumento encargado de promover la cooperación y coordinación energéticas entre sus Estados Miembros y los organismos subregionales."

En cumplimiento de este expreso mandato formulado por los Ministros, y frente a la necesidad de encontrar soluciones alternativas a la crisis energética, entre otras determinaciones, OLADE decidió establecer un Programa de Trabajo para aplicación masiva del recurso viento en la Región.

2. OBJETIVO

Reconociendo la importancia de la Energía Eólica como fuente alterna a las actualmente en uso, principalmente por la facilidad de su obtención y por su carácter no dañino al ecosistema, se propone la evaluación de este recurso en América Latina en el convencimiento de que sus beneficios pueden ser aplicados prioritariamente a las poblaciones rurales de menores recursos en particular, y a un amplio sector de la población humana en general. Esta evaluación implica en la plena utilización de la capacidad técnica existente en la Región, bajo una adecuada coordinación tendiente a minimizar los recursos económicos aplicados en la investigación. Como consecuencia del atendi-

miento al sector rural, se evitaría la migración de su población a las ciudades, manteniéndose la actividad productiva de este sector y posibilitándole de mejores condiciones de vida.

Un punto importante en el levantamiento del recurso eólico en la Región, es que podría servir de referencia para estudios como el efecto del viento en líneas de transmisión de energía, el impacto en estructuras localizadas en áreas ventosas, entre otros.

Las aplicaciones iniciales previstas serán volcadas a las actividades productivas, principalmente a través de molino de viento para bombeo de agua, aerogeneradores de electricidad y molinos de granos. Aún se podría concebir la energía eólica en sistemas integrados de fuentes alternas de energía, que parece ser la solución más razonable y eficaz en la actualidad. Ejemplo ilustrativo bastante sencillo es en calentadores solares donde se puede utilizar una bomba accionada por viento en la transferencia del agua calentada.

Aplicaciones en larga escala para el futuro también serán consideradas con el desarrollo de aerogeneradores de 100 KVA o más para ser utilizados como puntas de carga en comunidades rurales.

2.1 Lineamientos para el Trabajo

Es lógico que el punto de partida de todo esfuerzo que se realice en la Región para el aprovechamiento de la energía eólica se debe basar en el conocimiento del recurso a fin de determinar, mediante un estudio comparado recurso-evolución de la demanda, en qué casos tal aprovechamiento es una solución aceptable para satisfacer los requerimientos de los países usuarios potenciales.

.../...

Además, se debe tener en cuenta que el desarrollo integral de los países de la Región exige que las acciones deben tender hacia la obtención de un equilibrio más estable en las relaciones de desarrollo campo-ciudad.

Por ello, cabe destacar que no obstante los esfuerzos financieros altamente significativos realizados por los países de la Región para el crecimiento industrial, la economía de la mayoría de ellos aún depende en alto grado de las actividades agrícola y minera que conllevan el asentamiento de núcleos humanos dispersos, dificultando la dotación de servicios esenciales entre los que se destacan los de la distribución de energía. La carencia de servicios básicos es un componente más en la motivación que lleva a la población dispersa a migrar desordenadamente hacia las vecindades de las grandes aglomeraciones humanas con los consiguientes incrementos de costos en términos de servicios en particular, y el deterioro del ecosistema en general.

El suministro de energía convencional a la población dispersa o concentrada en pequeños núcleos humanos resultó hasta hoy difícil, cuando no imposible, en razón de los criterios de rentabilidad del servicio.

Como puede inferirse, una de las premisas de este trabajo, parte del supuesto que una de las variables posibles para mantener a la población rural en su medio está implícita en la decisión de hacerla participe de los beneficios del desarrollo técnico, posibilitándole el acceso a un nivel de calidad de vida superior al actual.

.../...

Finalmente, se considera de fundamental importancia para la Región el superar el esquema radial formado por la unión de cada país latinoamericano a distintos centros tecnológicos desarrollados, localizados fuera de la misma, reemplazándolo por un esquema que implique la unión entre sí dentro de la Región.

El esquema radial antedicho conlleva el desconocimiento de las capacidades propias entre los países de la Región, y una onerosa, cuando no frustrante, duplicación de esfuerzos.

3. PLAN DE ACCION PARA AMERICA LATINA

El Plan de Acción que se propone está dividido en seis (6) etapas cronológicas consecutivas cuyo contenido se describe en los puntos subsiguientes:

3.1 Etapa I

Definición de los parámetros para la realización del Estudio de Aplicabilidad de la Energía Eólica en América Latina.

La realización de este estudio requiere el cumplimiento de tres metas inmediatas a seguir:

- a) La evaluación preliminar del recurso energético eólico en la Región.
- b) La determinación de la capacidad tecnológica actual para el aprovechamiento de la energía eólica, en los países de la Región; y
- c) La estimación preliminar de los países que sean usuarios potenciales.

La evaluación preliminar debe partir de la información geológica y climatológica disponible. En función de las experiencias existentes en cuanto a la disponibilidad, confiabilidad y estructura de aquélla, es necesario definir un mínimo de información a recabar y una metodología uniforme para su procesamiento y análisis.

Para el cumplimiento de las metas antedichas, deberán efectuarse las siguientes acciones:

- a) Realizar un inventario de la tecnología regional disponible para el aprovechamiento de la energía eólica. Esto implica intercambio tecnológico y, en consecuencia el establecimiento de un mecanismo formal para la realización del mismo.
- b) Definir los parámetros mínimos necesarios, geológicos y climáticos, que deberán ser recabados de cada país para su procesamiento y análisis.
- c) Definir una metodología común para el relevamiento, aprovechamiento y análisis de la información.

Para el logro de las mismas, se propone la creación de un Grupo Asesor de Energía Eólica (GAEE), formado por técnicos de la Región, en cuya primera reunión de trabajo se analizaría estas acciones.

Como una aproximación al trabajo que debería realizar el GAEE, se explicitan a continuación algunos lineamientos correspondientes a los objetivos de la etapa.

.../...

3.1.1 Inventario de la Tecnología disponible en la Región

El acervo de la experiencia adquirida en investigación, desarrollo y demostración de sistemas orientados al aprovechamiento de la energía eólica en la mayoría de los países de la Región, servirá de base para el establecimiento de proyectos optimizados, atendiendo las necesidades específicas de cada zona.

El inventario permitirá conocer las ventajas y desventajas de cada tecnología y, en consecuencia, inferir las soluciones más adecuadas así como las combinaciones posibles entre las tecnologías convencionales y las nuevas.

Como tecnologías a ser inventariadas se destacan las siguientes:

- a) Métodos de exploración y localización de áreas de interés por su potencial energético eólico.
- b) Cuantificación y caracterización del potencial energético eólico en las áreas de interés.
- c) Estado actual de la investigación, desarrollo y demostración de sistemas conversores de energía eólica y de almacenamiento de energía.
- d) Experiencia latinoamericana en estudios sobre las condiciones ambientales y socioeconómicas de las áreas a ser atendidas por sistemas no convencionales de fuentes de energía.
- e) Criterios económicos en la utilización de energía eólica.

.../...

3.1.2 Definición de parámetros mínimos necesarios, geológicos y climáticos

Es necesario definir los parámetros mínimos, esenciales para el levantamiento de condiciones geológicas y climatológicas, cuya obtención estará a cargo de cada país.

Básicamente, deberán ser aprovechados los datos disponibles de las diversas instituciones nacionales relacionadas con estudios y levantamientos geo-climatológicos.

En caso de inconfiabilidad o inexistencia de la información sobre el comportamiento del viento o datos geológicos deberán ser sugeridas directrices o recomendaciones para la instalación de sistemas de medición a través de programas específicos de cooperación técnico-científico. Esta cooperación deberá ser desarrollada preferencialmente entre los Estados Miembros de OLADE.

Entre los parámetros más relevantes a ser considerados preliminarmente están:

- a) Velocidades medias de vientos medidos durante un período estadísticamente razonable; en diarias, mensuales y anuales.
- b) Frecuencia de ocurrencia.
- c) Dirección de los vientos.
- d) Mapas geo-topográficos e hidrogeológicos.
- e) Mapas de uso potencial de los suelos.
- f) Velocidades máximas de los vientos.
- g) Contenido salino y humedad del aire.
- h) Partículas en suspensión que acarrea el viento.

3.1.3 Metodología común para el procesamiento y análisis de la información

El conjunto de la información deberá ser procesado según una metodología que asegure un lenguaje común a todos los grupos de trabajo y permita la obtención de resultados comparables. Esta actividad estará a cargo del GAEE, que se encargará de definir esta metodología contando para eso con el conocimiento acumulado del estudio del viento, ya efectuado por las redes meteorológicas existentes, con los trabajos geológicos actualmente disponibles, en conjunto con los modelos matemáticos ya desarrollados en cada país.

Los criterios a ser establecidos para el análisis deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a) La distribución geográfica de las estaciones y redes.
- b) La evaluación de las áreas seleccionadas para medición y las limitaciones en el uso de los datos recopilados con fines de selección de áreas prioritarias.
- c) La adecuación de los datos de vientos, en función de calidad del instrumental, su mantenimiento, la forma de presentación y cómputo de datos con fines de selección de áreas prioritarias.

.../...

3.2 Etapa II

Análisis de la información obtenida en la Etapa I.

Los estudios preliminares del recurso, basados en la información de carácter histórico-geográfico de las respectivas instituciones nacionales de meteorología y geografía, permitirán una aproximación al conocimiento de aquél, sobre una base normalizada. Esto permitirá detectar áreas de interés para el desarrollo del recurso, tanto desde el punto de vista energético como por su previsible impacto socio-económico.

Por consiguiente, esta etapa permitirá definir las áreas en las cuales los aspectos físico y meteorológicos deberán ser objeto de exhaustivos estudios, al igual que otras investigaciones socio-económicas a ser desarrolladas.

En esta etapa, los estudios físicos y meteorológicos serán realizados con la información disponible, dado los altos costos de instalación y operación de nuevas redes meteorológicas, cuya magnitud será la mínima necesaria, en operaciones de muestreo para estudios estadísticos que permitan maximizar el aprovechamiento de esta red y su información. Esto es posible ya que para el aprovechamiento energético del viento, es necesario conocer básicamente: las fluctuaciones estacionales, las velocidades medias estacionales, rumbos dominantes, patrón diario y turbulencia. En base a esta información se puede caracterizar zonalmente el viento, e inferir estadísticamente la potencia y energía aprovechable.

3.2.1 Tareas a cumplir

La realización de esta etapa conlleva a dos secciones simultáneas y dos consecutivas posteriores. Estas son:

- a) Elaboración de un modelo computacional de análisis.
- b) Recopilación de la información indicada en la Etapa I.
- c) y d) Recopilación y uniformación del formato en que debe consignarse la información para su procesamiento. Estas dos últimas acciones serán coordinadas por OLADE, al igual que las acciones similares correspondientes al desarrollo de los otros programas atingentes a las Fuentes no Convencionales de Energía.

El Grupo Asesor de Energía Eólica efectuará el análisis de la información y formulará un diagnóstico a fin de definir la Etapa III.

El objetivo final de esta etapa es la obtención de un Atlas Latinoamericano, de carácter preliminar, donde se indiquen en forma zonal los niveles de potencial energético eólico. Este Atlas servirá para que el GAEE elabore el plan de trabajo detallado para el segundo paso de muestreo y obtención de datos, concentrados en las áreas de interés.

.../...

3.3 Etapa III

Estudios regionales meteorológicos y socio-económicos en las áreas de interés.

Es la etapa de mayor significación, tanto desde el punto de vista técnico como de presupuesto, para el éxito del Programa.

En ésta se requerirá la participación y cooperación de todos los organismos involucrados en el tema, tanto regionales como extraregionales, pues sus resultados son sustanciales tanto para la evaluación del recurso como para la determinación de la factibilidad de su aplicación.

3.3.1 Metas de esta Etapa

Fundamentalmente son dos, a saber:

- a) Determinación, en forma detallada del recurso energético eólico en las áreas de interés.
- b) Diagnóstico de las condiciones socio-económicas, aplicaciones deseables, restricciones técnico-sociales e impacto por la introducción o extensión de esta tecnología.

3.3.2 Tareas a cumplir

En base a la programación establecida durante la segunda reunión del Grupo Asesor, se propondrían los técnicos que conformarían un grupo de trabajo en meteorología, cuya responsabilidad será la coordinación y/o desarrollo de los muestreos en las áreas de interés.

.../...

Sus objetivos serán los siguientes:

- a) Definir la metodología de trabajo.
- b) Determinar equipos de medición y sistemas de adquisición de datos.
- c) Determinación de procesos estadísticos, simulación de distribución teóricas de probabilidad de la velocidad de los vientos.
- d) Adquisición del equipo meteorológico complementario.
- e) Instalación y operación del equipo en las áreas de interés.
- f) Recopilación, procesamiento y evaluación de la información.

Simultáneamente a los trabajos de medición y caracterización de los vientos en las áreas de interés, se realizarán en las mismas los estudios y análisis socio-económicos detallados, relacionados con las posibles aplicaciones de bombeo de agua, accionamiento mecánico y generación eléctrica. Estos estudios estarán relacionados con los siguientes aspectos:

- a) Distribución de aguas subterráneas, profundidades, calidades, etc.
- b) Principales cultivos, su oferta y demanda de agua.
- c) Características geológicas y topográficas.
- d) Capacidad de uso potencial de los suelos.
- e) Programas gubernamentales.
- f) Densidad de población, incidencia según sexo y edad.
- g) Otras actividades económicas.

.../...

- h) Demanda energética, demanda por sectores.
- i) Abastecimiento de energía existente (electricidad, gas natural, kerosene, diesel, gasolinas, leñas y carbón vegetal).

3.4 Etapa IV

Determinación de Mercados Potenciales.

Una vez determinadas las áreas de interés de acuerdo a la intensidad y disponibilidad del viento, es indispensable la realización de las estimaciones correspondientes a la demanda actual y futura de cada una de ellas, a fin de proceder a la elección de áreas-proyecto.

Cada proyecto específico de una área de interés, implica la elección de un sistema conversor de energía eólica con una determinada potencia, y el más adecuado en cada caso. La suma de sistemas conversores elegidos, permitirá conocer el número de equipos necesarios, la potencia total requerida y la tecnología. Por otra parte, lo antedicho permitirá estimar los costos y establecer un orden de prioridad en cuanto a la ejecución de los proyectos.

3.5 Etapa V

Cursos de Acción para satisfacer los Mercados Potenciales.

Para cubrir estos mercados en base a la capacidad tecnológica existente en la Región, se prevé la clasificación de zonas potenciales, así como la capacidad de los equipos, de modo que permita el establecimiento de rangos con especificaciones concretas y la cuantificación de la demanda en cada una de ellas.

En la determinación de las especificaciones, se tendrán en cuenta las características de las redes eléctricas del lugar, para la fijación del voltaje y frecuencia. La demanda de equipos pequeños estará destinada a actividades productivas, así como también habrá demanda para equipos electrodomésticos tales como: ra
dios, televisores, refrigeradoras, etc.

La ejecución de esta etapa permitirá la implementación de programas demostrativos con la tecnología existente y el desarrollo de nuevos sistemas de acuerdo a la realidad y necesidades de los países de la Región.

El análisis de la capacidad de América Latina, enfrentada al uso a dar a la energía y a la producción de los diferentes países, tiene una finalidad que debe ser tomada en cuenta para la selección de proyectos. Durante el diseño, se considerará la participación de las industrias locales, la intercambiabilidad de elemen
tos y el racional aprovechamiento de las líneas de producción.

Resumiendo esta etapa, con las consideraciones previas, se determinarán las recomendaciones para lograr el desarrollo de las capacidades existentes, a fin de cubrir las necesidades de los Mercados Potenciales.

Esta tarea es de gran importancia y muy difícil de instrumentar por la dificultad que implica coordinar instituciones e indus
trias ubicadas en diferentes países y sujetos a regímenes diferen
tes.

.../...

Por otra parte, el comienzo de toda actividad significa inversiones recuperables a largo plazo, por lo que será difícil conseguir que la industria se interese en esta primera etapa.

Por ello, el Grupo Asesor de Energía Eólica deberá escoger proyectos concretos que sirvan para poner a punto una metodología de cooperación supranacional que, teniendo un efecto didáctico, mostrará la posibilidad de lograrlo, y luego con carácter de recomendaciones, se enviarán publicaciones técnicas a los Estados Miembros para su consideración y uso.

Por otra parte, esta limitación en el alcance, hace factible el apoyo de OLADE con los recursos disponibles y no significa un interés de legislar sobre los gobiernos nacionales.

3.6 Etapa VI

Desarrollo de programas y proyectos.

En esta etapa, realizaciones concretas transformarán al plan elaborado, sirviendo no sólo para un igualamiento de niveles en América Latina, sino como una efectiva demostración de las bondades de la cooperación tecnológica entre los Estados Miembros.

Aquí volvemos a destacar que un plan que no está destinado a cumplir objetivos concretos, corre el riesgo de no ser de realización factible por la dificultad que significaría lograr la unión de diferentes institutos e industrias en varios países con diferentes niveles de promoción científica e industrial, en la ejecución de programas ambiciosos que si bien satisfacen ciertas aspiraciones, corren el riesgo de ser motivo de dolorosas e irreversibles frustraciones.

.../...

Por ello, si el propósito del programa es satisfacer necesidades de áreas pilotos complementadas con demostraciones de equipos desarrollados en la Región, se habrá alcanzado un excelente punto de partida para un programa de acción más nuevo y sustancial, enriquecido con la experiencia y metodología adquirida.

Ante ello, esta etapa tiene tres objetivos:

1. Programas de Demostración

Con el relevamiento de capacidades e intercambio de información que se habrá logrado hasta aquí, podremos seleccionar aquellos equipos desarrollados en los países más avanzados de la Región, para que sirvan de demostración en lugares donde se ha detectado el interés por promocionar la utilización de la energía eólica.

2. Desarrollo de Proyectos Específicos

Este es el punto donde convergerán todos los estudios, trabajos, relevamientos, etc., realizados en las etapas anteriores del análisis de las necesidades socio-económicas de las diferentes áreas reconocidas por su disponibilidad del recurso. Se han fijado prioridades que contemplan los beneficios comunitarios, así como también las limitaciones tecnológicas.

De este análisis, sigue la selección de determinados proyectos que por la disponibilidad financiera de la OLADE y los medios disponibles, están en capacidad de ser ejecutados en un plazo razonable.

.../...

En todos los casos, el país huésped será la contraparte del proyecto, participando activamente no sólo en la ejecución, sino también en la dirección administrativa y técnica, de manera que cada proyecto sea a su vez un medio de capacitación y preparación de los propios programas de los países.

3. Intercambio Tecnológico

La forma de facilitar el intercambio tecnológico será me
diante:

- a) Ejecución de cursos de capacitación y otorgamiento de becas para integrar equipos en los países más ade
lantados de la Región.
- b) Participación en los programas de demostración.
Cuando se seleccione un equipo desarrollado en un país, para su utilización en demostraciones, antes y durante las mismas, técnicos del país huésped serán invitados a participar en la preparación y ejecución a fin de que estén en condiciones de formar el núcleo del grupo destinado a instrumentar la utilización de la técnica que se trata de promocionar.
- c) Desarrollo de proyectos específicos.
Además de los técnicos calificados para este propósi
to, se pueden organizar cursos para distintas etapas y disciplinas involucradas en el proyecto, transmitiendo conocimientos de acuerdo con las necesidades y requerimientos en cada país.

.../...

Las invitaciones para participar en cursos, o las becas que se otorguen, se hará en lo posible a las instituciones responsables para asegurar de esta manera que puedan ser empleadas en beneficio de los intereses nacionales, evitando también que por distintas circunstancias personales, se extinga el tema y garantizando el logro del efecto multiplicador de conocimientos que sólo se da institucionalmente.

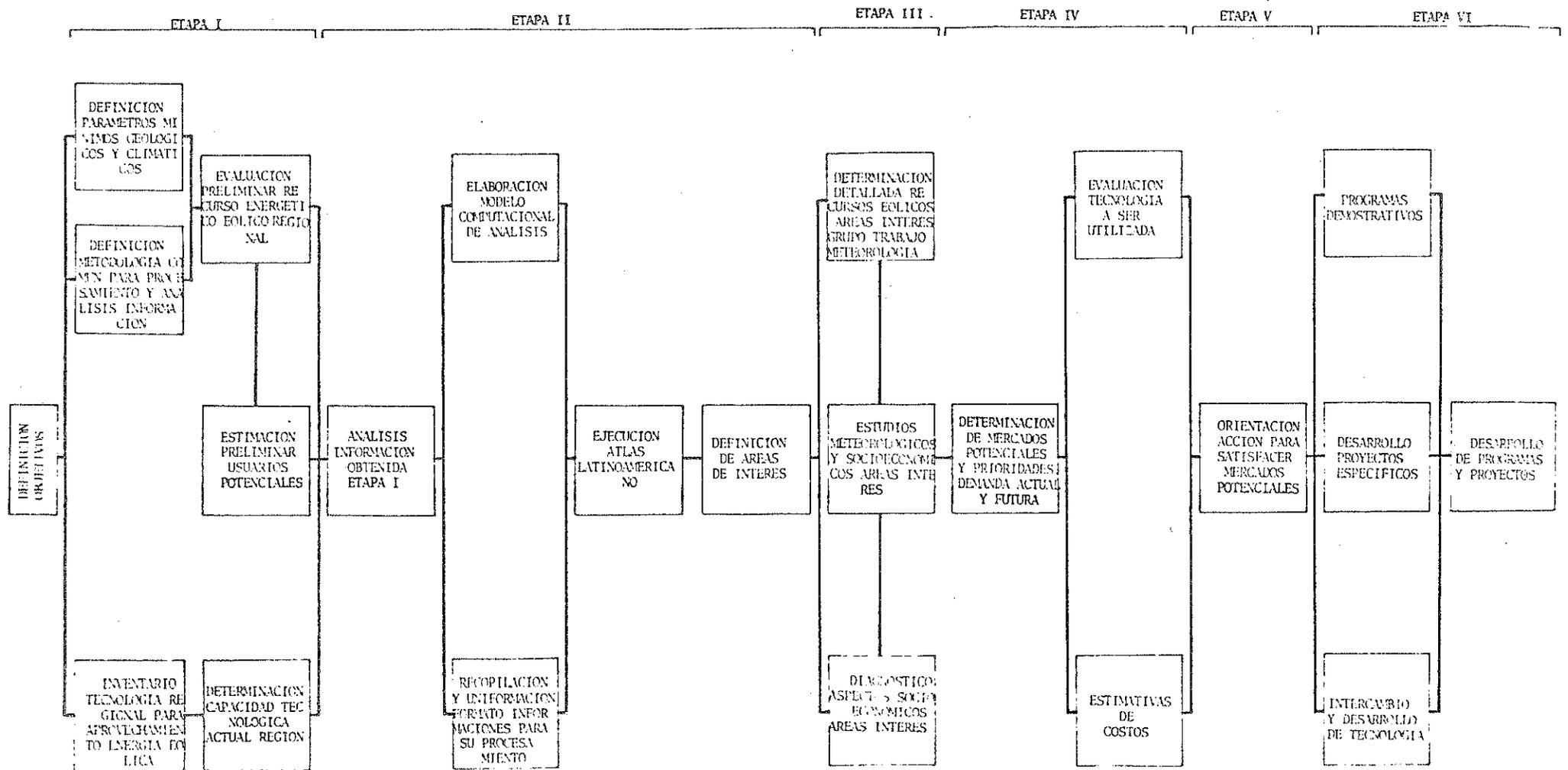


FIG. 1. Diagrama de Bloques.

ANEXO 2 - CRONOGRAMA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37				
ETAPA I																																									
I-1	DEFINICION PARAMETROS MINIMOS GEOLOGICOS Y CLIMATICOS	X	X																																						
I-2	METODOLOGIA COMAN PARA PROCESAMIENTO Y ANALISIS INFORMACION	X	X	X																																					
I-3	INVENTARIO TECNOLOGIA REGIONAL ENERGIA EOLICA			X	X	X	X	X	X	X	X	X																													
I-4	EVALUACION PRELIMINAR RECURSOS EOLICOS REGION										X	X	X	X																											
I-5	ESTIMACION PRELIMINAR USUARIOS POTENCIALES												X	X	X	X	X	X																							
I-6	DETERMINACION CAPACIDAD TECNOLOGICA REGION												X	X	X	X																									
ETAPA II																																									
II-1	ANALISIS INFORMACION OBTENIDA ETAPA I						X	X	X	X																															
II-2	ELABORACION MODELO COMPUTACIONAL DE ANALISIS	X	X	X																																					
II-3	REACTIVACION Y INFORMACION FORMADO INFORMACIONES	X	X	X	X	X																																			
II-4	EJECUCION ATLAS LATINOAMERICANO										X	X	X	X	X	X																									
II-5	DEFINICION DE AREAS DE INTERES												X	X	X	X	X	X																							
ETAPA III																																									
III-1	DETERMINACION DETALLADA RECURSOS EOLICOS AREAS INTERES																		X	X	X																				
III-2	DIAGNOSTICO ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS AREAS INTERES																		X	X	X																				
III-3	ESTUDIOS METEOROLOGICOS Y SOCIO-ECONOMICOS AREAS INTERES																					X	X	---	---	---	---														
ETAPA IV																																									
IV-1	DETERMINACION DE MERCADOS POTENCIALES Y PRIORIDADES																		X	X	X	X	X	X																	
IV-2	EVALUACION TECNOLOGIA A SER UTILIZADA																					X	X	X	X	X															
IV-3	ESTIMATIVAS DE COSTOS																						X	X	X	X	X														
ETAPA V																																									
V-1	ORIENTACION ACCION PARA SATISFACER MERCADOS POTENCIALES																											X	X	---	---	---	---								
ETAPA VI																																									
VI-1	PROGRAMAS DEMOSTRATIVOS																																				X	X	---	---	
VI-2	DESARROLLO PROYECTOS ESPECIFICOS																																			X	X	---	---		
VI-3	INTERCAMBIO Y DESARROLLO TECNOLOGIA											X	X	---	---	---	---																								
VI-4	DESARROLLO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS																																					X	X	---	---

A N E X O 3 - C O O R D I N A C I O N

ETAPA	ENENTO	LUGAR Y FECHA	RESPONSABLE
I	DEFINICION PARAMETROS MINIMOS GEOLOGICOS Y CLIMATICOS	PAISES MIEMBROS	OLADE/GAEE
	DEFINICION METODOLOGIA COMUN PARA PROCESAMIENTO Y ANALISIS INFORMACION	PAISES MIEMBROS	OLADE/GAEE
	INVENTARIO TECNOLOGIA REGIONAL PARA APROVECHAMIENTO ENERGIA EOLICA	PAISES MIEMBROS	OLADE/GAEE
	EVALUACION PRELIMINAR RECURSO ENERGETICO EOLICO REGION	HASTA EL 14º MES DEL PROGRAMA	OLADE/PAISES MIEMBROS
	ESTIMACION PRELIMINAR USUARIOS POTENCIALES	HASTA EL 18º MES DEL PROGRAMA	OLADE
	DETERMINACION CAPACIDAD TECNOLOGICA ACTUAL DE LA REGION	HASTA EL 16º MES DEL PROGRAMA	OLADE/PAISES MIEMBROS
	II GRUPO TRABAJO EN ENERGIA EOLICA	BUENOS AIRES ABRIL 1980	OLADE/CNIE-ARGENTINA
	I CURSO SEMINARIO LATINO-AMERICANO SOBRE PROSPECCION, EVALUACION Y CARACTERIZACION DE ENERGIA EOLICA	CUERNAVACA-MEXICO MAYO 1980	OLADE/I.I.E. MEXICO

ETAPA	EVENTO	LUGAR Y FECHA	RESPONSABLE
I	I CURSO SEMINARIO LATINOAMERICANO PARA ELECTROTECNICOS ESPECIALIZADOS EN AEROGENERACION	SEPTIEMBRE 1980	OLADE/MIN. MINAS ENERGIA - BRASIL
II	ANALISIS INFORMACION OBTENIDA ETAPA I	HASTA EL 10º MES DEL PROGRAMA	OLADE/GAEE
	ELABORACION MODELO COMPUTACIONAL DE ANALISIS	HASTA EL 4º MES DEL PROGRAMA	OLADE/GAEE
	RECOPIACION Y UNIFORMIZACION FORMATO INFORMACIONES PARA PROCESAMIENTO	HASTA EL 6º MES DEL PROGRAMA	OLADE/GAEE
	EJECUCION ATLAS LATINOAMERICANO	PAISES MIEMBROS	OLADE/GAEE
	DEFINICION DE AREAS DE INTERES	HASTA EL 18º MES DEL PROGRAMA	OLADE/GAEE
	III GRUPO DE TRABAJO EN ENERGIA EOLICA PARA EVALUAR INFORMACIONES OBTENIDAS EN ETAPA I	LUGAR Y FECHA A SER DETERMINADOS	OLADE/GAEE
	I CURSO SEMINARIO LATINOAMERICANO SOBRE MOLINOS DE VIENTO	LIMA-PERU FECHA A SER DETERMINADA EN EL PRIMER SEMESTRE/81	OLADE/ITINTEC PERU
III	DETERMINACION DETALLADA RECURSOS EOLICOS AREAS INTERES	HASTA EL 21º MES DEL PROGRAMA	OLADE/GAEE

ETAPA	EVENTO	LUGAR Y FECHA	RESPONSABLE
III	DIAGNOSTICO ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS AREAS INTERES	HASTA EL 21º MES DEL PROGRAMA	OLADE/CEPAL
	ESTUDIOS METEOROLOGICOS Y SOCIO-ECONOMICOS EN LAS AREAS DE INTERES	A PARTIR DEL 22º MES DEL PROGRAMA	OLADE/CEPAL/GAEE
	REUNION GRUPO ASESOR ENERGIA EOLICA PARA CONSTITUIR GRUPO DE METEREOLOGIA	LUGAR Y FECHA A SER DETERMINADA	OLADE/GAEE
IV	DETERMINACION DE MERCADOS POTENCIALES Y PRIORIDADES	HASTA EL 24º MES DEL PROGRAMA	OLADE/GAEE
	EVALUACION DE LA TECNOLOGIA A SER UTILIZADA	HASTA EL 26º MES DEL PROGRAMA	OLADE/GAEE
	ESTIMATIVAS DE COSTOS	HASTA EL 27º MES DEL PROGRAMA	OLADE/GAEE
V	ORIENTACION ACCION PARA SATISFACER MERCADOS POTENCIALES	A PARTIR DEL 27º MES DEL PROGRAMA	OLADE/GAEE
	GRUPO TRABAJO PARA DETERMINAR CURSOS DE ACCION	BUENOS AIRES ENERO 1983	OLADE/CNIE ARGENTINA
VI	PROGRAMAS DEMOSTRATIVOS	A PARTIR DEL 29º MES DEL PROGRAMA	OLADE/PAISES MIEMBROS
	DESARROLLO PROYECTOS ESPECIFICOS	A PARTIR DEL 29º MES DEL PROGRAMA	OLADE/PAISES MIEMBROS
	INTERCAMBIO Y DESARROLLO DE TECNOLOGIA	A PARTIR DEL 13º MES DEL PROGRAMA	OLADE/PAISES MIEMBROS
	DESARROLLOS DE PROGRAMAS Y PROYECTOS	A PARTIR DEL 33º MES DEL PROGRAMA	OLADE/PAISES MIEMBROS