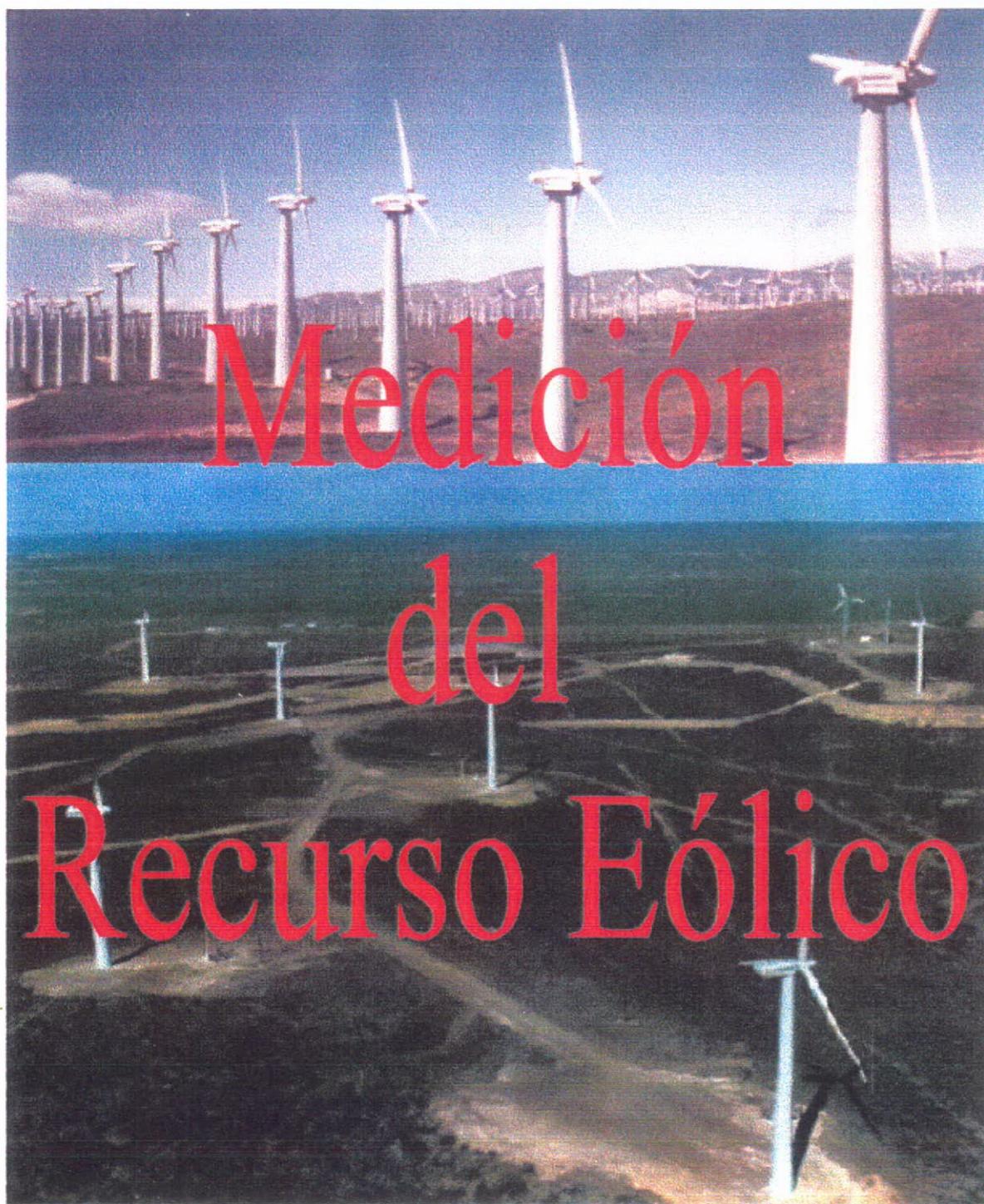


O/H. 22217 2/01
F29m

44592

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE LA RIOJA



**EVALUACIÓN DEL RECURSO EÓLICO DISPONIBLE EN LA
REGIÓN NORTE DE LA PROVINCIA DE LA RIOJA
1ª ETAPA DE MEDICIONES
INFORME FINAL**

Autor: Lic. Diego Alberto Franco



Enero 2001

EVALUACIÓN DEL RECURSO EÓLICO DISPONIBLE EN LA REGIÓN NORTE DE LA PROVINCIA DE LA RIOJA 1ª ETAPA DE MEDICIONES

El objetivo principal del estudio es la recolección y sistematización de los datos meteorológicos, fundamentalmente del viento, que se registran en el área precitada, con la finalidad de construir la base de datos necesaria para la elaboración de proyectos de inversión.

La metodología utilizada abarca desde la instalación de todos los instrumentos de medición, incluida la torre portante, hasta un informe final sobre factibilidad de generación eólica en la zona.

Se realizan informes parciales, con los detalles de operación y mantenimiento, adquisición de datos y procesamiento e interpretación de la información colectada.

Como información complementaria, con cada informe parcial se han analizado los siguientes temas:

- 1) Configuración y características técnicas de las estaciones meteorológicas instaladas y sitios de emplazamiento.
- 2) Cronología de la evolución a nivel mundial con relación a la utilización del recurso eólico para generar energía eléctrica.

Características de los generadores eólicos fabricados en la actualidad y principales fabricas a nivel mundial.

Evolución histórica de la Capacidad Instalada a nivel Mundial y de Argentina.

- 3) Legislación Nacional y Provincial sobre Energía Eólica
Análisis de las ventajas comparativas y estímulos que otorgaría la legislación vigente a la concreción de proyectos de generación eólica, confrontados contra los que surgen de generación convencional.
Condiciones que optimizan los proyectos de energía eólica.
Factibilidad de instalar una planta de generación de fuente eólica en el área de medición.

Luego de un análisis meduloso de todas las variables y aplicando los modelos de generación propios se arriba a la conclusión que por la velocidad promedio del viento en la región (promedio de 8 m/seg) y la especial distribución de frecuencia resulta factible un proyecto en la región, siendo necesaria la continuidad de las mediciones.

CAPITULO I

HASTA EL PRIMER INFORME PARCIAL (20/06/2001)

1.- Puesta en funcionamiento de las estaciones de registro

Inicialmente, con fecha 20 de Marzo de 2001 se recibieron de la Provincia de La Rioja las 8 estaciones meteorológicas, instaladas y listas para operar en los sitios detallados en el punto 5.2.

A partir de ese momento y una tras otra, se fueron inicializando los archivos de la computadora personal, y estableciendo comunicación con los respectivos registradores.

Para la tarea de comunicación con las estaciones y toma de datos, se dispone de una computadora portable TOSHIBA Modelo SATELITE 4010CDS, de propiedad del experto. con procesador Pentium II de 266 MHz., 64 MB de Memoria RAM, Disco Duro de 4,1 GB, Disquetera de 3 ½ “ y unidad de CD-ROM DE 24x de velocidad de lectura.

Para los registradores NRG 9200 Plus, se fijaron intervalos de grabación de datos cada 10'. Esto comprende Dirección de Viento a 30 mts. Velocidad de Viento a 20 y 30 mts. Y Radiación Solar a 5 mts. Cada equipo cuenta con dos Chip de memoria de 32 Kb cada uno. De esta forma el sistema tiene una autonomía de registro de 56 días, 28 en cada memoria.

Para los registradores DAVIS WETHER MONITOR II, con Memoria / cargador de datos WETHER LINK, se fijaron intervalos de grabación de datos cada 1 hora. Esto comprende Dirección y Velocidad de Viento a 10 mts, Temperatura y Humedad a 10 mts, Presión Barométrica en el Registrador a 4,5 mts. La capacidad de almacenamiento permite una autonomía de 62 días.

Con la configuración realizada a ambos tipos de registradores, el sistema permite realizar lecturas mensuales, con la flexibilidad suficiente que garantiza el cumplimiento de las pautas fijadas oportunamente en el proyecto correspondiente.

El orden de puesta en marcha de las estaciones fue el siguiente:

Nº 2 PUERTA DE ARAUCO, los registros comienzan el 21/03/2001 a las 17:40 horas.

Nº 7 ALPASINCHE, los registros comienzan el 22/03/2001 a las 11:20 horas.

Nº 8 ANDOLUCA, los registros comienzan el 22/03/2001 a las 13:50 horas.

Nº 5 ANJULLON, los registros comienzan el 22/03/2001 a las 18:40 horas.

Nº 6 BAÑADO DE LOS PANTANOS, los registros comienzan el 23/03/2001 a las 12:30 horas.

Nº 4 LA PICHANA, los registros comienzan el 23/03/2001 a las 16:30 horas.

Nº 3 DESVIO SEÑOR de la PEÑA, los registros comienzan el 23/03/2001 a las 17:50 horas.

Nº 1 LA ANGOSTURA, los registros comienzan el 23/03/01 a las 20:10 horas.

2.- Operación y mantenimiento de las estaciones de registro

Se operaron las estaciones en forma mensual, habiendo realizado la última toma de datos el día 6/06/2001. En cada toma de datos se cambia la batería de los registradores DAVIS, las que son recargadas por el experto en su laboratorio. La autonomía con baterías de 24 Amperes llega a los 45 días. Cada dos tomas de datos se cambian las baterías de las estaciones NRG (2 baterías alcalinas de 9 Volt descartables por cada registrador)- La autonomía con estas baterías es de 90 días pero se cambian cada 60 por cuestiones de seguridad en la operación.

Al realizar la primer toma de datos, entre los días 15 a 18 de Abril de 2001, se comprobó que varias de las estaciones tenían fuera de servicio el Sensor de dirección de viento colocado a 30 mts. Se realizaron las

pruebas correspondientes desde la base, habiendo obtenido como conclusión que el potenciómetro del sensor se encontraba abierto. Utilizando el repuesto recibido con las estaciones, se realizó el recambio en la estación N° 6 BAÑADO DE LOS PANTANOS. Analizado el sensor se confirmó el diagnóstico, daño en el potenciómetro interno del sensor, no reparable por el usuario.

Inmediatamente este experto se puso en contacto con la fábrica NRG SYSTEM en USA, vía E-Mail, reclamando la asistencia técnica correspondiente. La respuesta recibida indica que deben ser retirados de las torres todos los sensores dañados y enviados a USA para que el departamento técnico de la fábrica indique las causas del daño y su posible cobertura por la garantía.

Se procedió a bajar las torres de las estaciones N° 3, 4, 7 y 8, se retiraron los sensores de dirección de viento correspondientes. Aprovechando esta tarea se realizó un chequeo del resto de los componentes instalados, lo que se encontraban en perfecto estado.

Los sensores han sido enviados a USA y hasta la fecha no se tiene la respuesta de fábrica.

El diseño de la configuración de cada estación, incluyó la instalación de 2 registradores distintos, con sensores de Velocidad y Dirección de Viento, para evitar la pérdida total de datos ante la posible falla de algunos de los sensores y / o registradores. Por esta razón, no se pierden datos ante la falta del sensor de dirección de viento NRG instalado a 30 mts., dado que la dirección de viento está siendo registrada por el sensor del registrador DAVIS WETHER MONITOR II instalado a 10 mts.

También se comprobó el incorrecto funcionamiento de los sensores de velocidad y dirección de viento DAVIS instalados a 10 mts, en las estaciones N° 2 y 3. Se procedió a cambiar la caja de interconexión del registrador de la estación N° 2 y el sensor completo de la estación N° 3.

Este último sensor es de propiedad del Experto y se instaló provisoriamente hasta que el representante de DAVIS en Argentina (Proveedor de los equipamientos instalados), realice el diagnóstico y cobertura de la garantía correspondiente.

La estación N° 3 registró la pérdida de datos del período 18/04/01 hasta el 17/05/01. Se comprobó una descarga atmosférica y la operación de los protectores instalados. Si bien se perdieron esos datos, los equipos no sufrieron daño, justamente por haber actuado la protección correctamente. Dado que la ubicación de las estaciones está diseñada para generar correlaciones entre cada una de ellas, los datos faltantes serán agregados a las bases de datos, aplicando los resultados de todas las mediciones.

A partir de las mediciones iniciadas entre el 15 y 17 de mayo, todas las estaciones funcionan correctamente, excepto los sensores de dirección de viento a 30 metros detallados anteriormente.

No se han producido hechos de vandalismo. Las estaciones del Departamento Arauco cuentan con cerco perimetral y limpieza de terreno, tarea realizada por el Municipio correspondiente. Las estaciones de los Departamentos Castro Barros y San Blas de los Sauces, no cuentan con el cerco perimetral. Los terrenos se encuentran limpios, por tarea realizada por el Municipio antes de instalar las estaciones.

3.- Adquisición de datos

Se realizó la adquisición de datos de cada estación con la siguiente periodicidad:

1ª adquisición entre el 14 y 18 de Abril de 2001.

2ª adquisición entre el 15 y 17 de Mayo de 2001.

3ª adquisición entre el 4 y 7 de Junio de 2001. Esta última toma se anticipó, a los efectos de tener tiempo para la elaboración del primer informe parcial.

Con los datos obtenidos se preparó una base de datos que fue grabada en soporte óptico, para ser utilizada por el supervisor designado por el C.F.I.

Los datos obtenidos fueron de secuencia corrida, no habiendo perdido ningún período por colmatación de las memorias.

La tarea de recolección de datos en cada estación se hace de la siguiente forma:

1. Se instala una escalera extensible para llegar a las cajas con los registradores instaladas a 4,5 y 5 mts. El experto se coloca el correspondiente cinturón de seguridad para poder operar a esa altura. Tanto la escalera como los elementos de seguridad son los utilizados por personal de operación de líneas eléctricas y cumplen con las normas de seguridad habituales en esta materia.
2. Se realiza la preparación de 2 memorias vacías (la tarea de formateo de las memorias se realiza en las oficinas del experto previo al viaje para la toma de información) y un juego de baterías alcalinas de 9 Volt, por si corresponde su recambio.
3. Se sube a la estación y se realiza la verificación de funcionamiento del registrador NRG. Posteriormente se realiza el recambio de las memorias y de las baterías si corresponde. Las memorias con datos se guardan en cajas individuales de 2 memorias cada una provistas por el fabricante. Se comprueba el normal funcionamiento posterior de la estación y se cierra la caja correspondiente.
4. En la base de la estación se procede a transferir los datos de las memorias al computador personal.
5. Se sube a la estación y se realiza la verificación del funcionamiento del registrador DAVIS. Se conecta a la estación el cable de interconexión con la computadora portable.

6. Se conecta el otro extremo del cable de interconexión en la computadora en la base de la estación y se transfieren los datos. Al terminar esta tarea se limpia la memoria de la estación para dar lugar a los próximos datos.
7. Una vez asegurada la toma de datos se sube a la estación con la batería cargada y se cambia la existente. Cada batería pesa 3 kg. por ello el experto ha construido un pequeño soporte que permite subir y bajar las baterías utilizando una cuerda, asegurando la correcta realización de la tarea y del experto. Se comprueba el funcionamiento correcto del sistema y se sierra la caja correspondiente. El sistema de recambio de baterías es por cuestión de evitar actos de robo. De existir un panel fotovoltaico sería un elemento de tentación para los delincuentes.

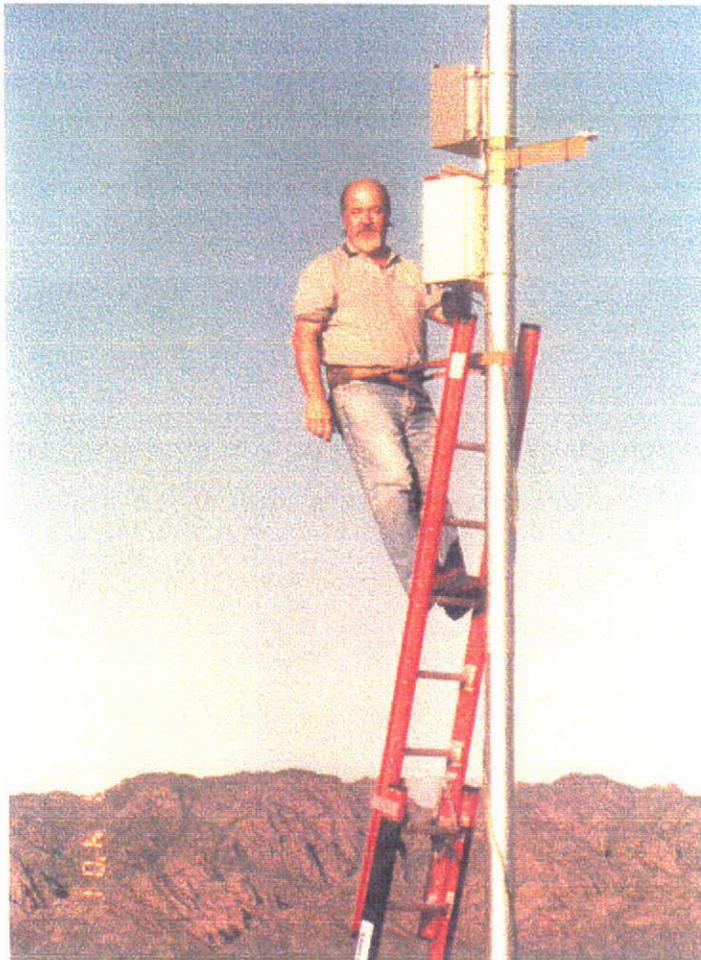


Foto del experto Lic. Diego A. Franco operando en la estación Andoluca.

4.- Procesamiento e interpretación de la información colectada

La información obtenida en la adquisición periódica de datos ha sido almacenada en el computador portable y transferidas, mediante comunicación entre computadoras al computador instalado en las oficinas del experto en la Ciudad de Córdoba. De dichos archivos se han realizado varias copias en distintos soportes, a los efectos de evitar la pérdida de los datos obtenidos.

Los datos suministrados por los registradores están en 2 bases de datos: una con formato hexadecimal, (fuente de datos operable por el sistema propio del fabricante y no disponible al usuario) y la otra convertida a modo texto. Estos últimos datos son los que se utilizan para conversión a Access, para su posterior utilización en el análisis de los datos obtenidos.

El registrador NRG entrega datos en modo texto, con columnas separadas por comas, decimales con coma. Su conversión se realiza sin inconvenientes.

El registrador DAVIS entrega datos en modo texto, separado por tabulaciones, con decimales con punto. Su conversión resulta muy dificultosa dado que hay que realizar adecuaciones al sistema de conversión de Access, con formatos especiales y posteriormente adecuados para su posterior utilización. Los formatos de conversión quedan registrados en las bases correspondientes.

Se ha estructurado una base de datos individual para cada estación, con tablas correspondientes a cada registrador y por cada mes. De esta forma se cuenta con 8 bases de datos, cuyos nombres coinciden en N° y Nombre con cada uno de los sitios operados.

Cada base de datos tiene dos tipos de tablas: una para los datos de NRG y otra para los datos de DAVIS. La identificación se realiza de la siguiente forma:

N° 1 La angostura

DAVIS 00010301	NRG 00010301
DAVIS 00010401	NRG 00010401
DAVIS 00010501	NRG 00010501

El nombre corresponde al registrador de origen. El número se discrimina de la siguiente forma:

4 primeros dígitos corresponden al número de registrador 0001 corresponde a La Angostura. Es el mismo número que la estación.

Los siguientes 4 dígitos corresponden al mes y año de los datos: 0301 corresponde al mes de marzo de 2001, 0401 corresponde al mes de Abril de 2001, 0501 corresponde al mes de mayo de 2001 y así sucesivamente.

En el campo correspondiente a propiedades de cada base de datos se detalla el nombre y la posición de cada estación, con coordenadas y altura. También se detalla el nombre y número de cada registrador, los campos de cada tabla y que se registra en ellos. En cada tabla se detalla el nombre, la posición y altura de la estación a que corresponde y el período que abarcan los datos incluidos en la base.

Los archivos de texto que se obtienen de los sistemas provistos por los fabricantes se identifican de la siguiente forma:

DAVIS WETHER MONITOR detalla de la siguiente forma:

DA030501.TXT

Los dos primeros dígitos "DA" identifica al registrador DAVIS., los siguientes 2 dígitos identifican el N° de estación y los últimos 4 dígitos corresponden al mes y año de los datos.

De esta forma el ejemplo mostrado corresponde al registrador DAVIS (DA) de la estación N° 3 (03) para el mes de mayo (05) de 2001 (01).

Cada vez que se bajan datos de la estación, se modifica la base de datos y se acumulan todos los de un mismo mes. En una base DAVIS no se puede saber cuando se hicieron las tomas ya que consolida todo en bases mensuales.

NRG 9200 Plus detalla de la siguiente forma:

00010517.n01 o 00010517.o01

Los cuatro primeros dígitos corresponden al número de la estación. Los cuatro últimos dígitos corresponden al mes y día en que se realiza el primer registro en la memoria. La extensión es propia de NRG iniciando por una letra y terminando por el año del registro. Si hay mas de un archivo iniciado el mismo día, al primero le coloca la letra “n” y al segundo la letra “o”.-

En el ejemplo mostrado corresponde: Registrador NRG por el formato correspondiente, estación N° 1 por los 4 primeros dígitos (0001), mes de Mayo por los siguientes dos dígitos (05) y día 17 por los últimos 2 dígitos, año 2001 por los últimos 2 números de la extensión (01). Dado que hay dos registros iniciados el día 17 de Mayo, uno a las 02:00 Horas y el otro a las 15:50 Horas, se le otorga la letra “n” al primero y la letra “o” al segundo.

A diferencia de DAVIS, NRG inicia el primer registro el día en que se cambia el CHIP de memoria y pasa al segundo el día que se completo el primer CHIP. De esta forma se puede identificar perfectamente el día en que se hace la toma de datos.



CAPITULO II

HASTA EL SEGUNDO INFORME PARCIAL

(Desde el 20/06/2001 al 20/09/2001)

1.- Operación y mantenimiento de las estaciones de registro

Se operaron las estaciones en forma mensual, habiendo realizado la última toma de datos el día 4/09/2001.

No existieron novedades en los sistemas en el período correspondiente.

Se realizaron los cambios de baterías en cada toma de datos.

Se mantuvo permanente correspondencia con la fabrica NRG de USA, para lograr la cobertura de garantía de los sensores dañados.

Con fecha 30/07/2001 se recibió comunicación que se aceptaba la garantía y por consiguiente se procedía a despachar la totalidad de los sensores.

Con fecha 30/08/2001 se recibieron la totalidad de los sensores, previendo su recambio en la toma de datos de los primeros días de Octubre.

2.- Adquisición de datos

Se realizó la adquisición de datos de cada estación con la siguiente periodicidad:

1ª adquisición entre el 10 y 12 de Julio de 2001.

2ª adquisición entre el 7 y 9 de Agosto de 2001.

3ª adquisición entre el 4 y 5 de Septiembre de 2001. Esta última toma se anticipó, a los efectos de tener tiempo para la elaboración del segundo informe parcial.

Con los datos obtenidos se preparó una base de datos que fue grabada en soporte óptico, para ser utilizada por el supervisor designado por el C.F.I.

Los datos obtenidos fueron de secuencia corrida, no habiendo perdido ningún período por colmatación de las memorias.

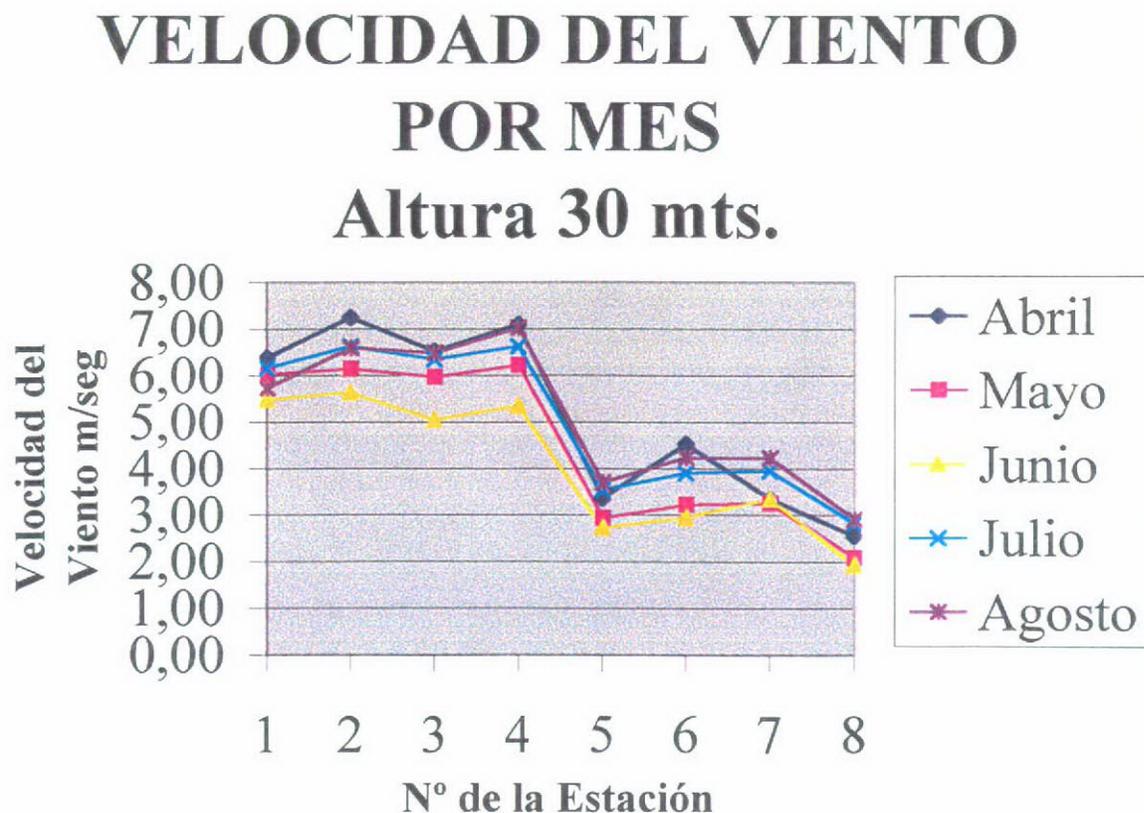
3.- Procesamiento e interpretación de la información colectada

PROMEDIOS del VIENTO en cada ESTACIÓN a 30 mts. de Altura en m/seg.

MES	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7	N° 8
Abril	6,38	7,24	6,52	7,09	3,36	4,52	3,34	2,55
Mayo	6,02	6,14	5,96	6,22	2,93	3,23	3,26	2,08
Junio	5,48	5,63	5,04	5,34	2,73	2,95	3,35	1,94
Julio	6,15	6,62	6,34	6,62	3,53	3,91	3,95	2,84
Agosto	5,72	6,59	6,48	7,02	3,69	4,23	4,23	2,91
MEDIA	5,95	6,44	6,07	6,46	3,25	3,77	3,63	2,46

PROMEDIOS del VIENTO en cada ESTACIÓN a 20 mts. de Altura en m/seg.

MES	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7	N° 8
Abril	6,00	6,61	5,99	6,52	3,10	4,01	3,05	2,32
Mayo	5,61	5,64	5,45	5,69	2,71	2,88	3,04	1,92
Junio	5,08	5,19	4,70	4,96	2,53	2,67	3,18	1,81
Julio	5,73	6,04	5,89	6,10	3,21	3,52	3,66	2,54
Agosto	5,40	5,95	6,04	4,46	3,36	3,72	3,95	2,64
MEDIA	5,56	5,89	5,61	5,55	2,98	3,36	3,37	2,25



Los promedios de vientos obtenidos en las distintas estaciones, considerando que el período en cuestión (Abril / Agosto) es el de menores vientos, permite rápidamente inferir que los resultados obtenidos son superiores a las expectativas de base.

Según se desprende de la planilla de la hoja anterior, el promedio de la mejor estación, N° 4 “La Pichana”, es de 6,46 m/seg. a 30 mts. de altura. Si se extrapola a 50 mts, altura de las turbinas actuales, la velocidad esperada es de 7,2 m/seg. Seguramente, con estos valores en los períodos de bajos vientos, **la media anual superará los 8 m/seg.** Este promedio, si se confirma, permitirá tener un Costo de Generación Esperado inferior al que actualmente tiene el mejor sitio de la Provincia de Bs.As. Es la mejor zona fuera de la Patagonia, con la ventaja de no tener vientos de excesiva velocidad como en La Patagonia. Ver los datos en la tabla siguiente sobre las velocidades media anual de ARAUCO comparada con los emprendimientos eólicos en la República Argentina:

<u>LOCALIDAD</u>	<u>PROVINCIA</u>	<u>VEL PROMEDIO</u>
Comodoro Rivadavia	CHUBUT	11,2 m/seg
Rada Tilly	CHUBUT	10,8 m/seg
Pico Truncado	SANTA CRUZ	9,0 m/seg
ARAUCO	LA RIOJA	8,0 m/seg
Bajo Hondo	BUENOS AIRES	7,8 m/seg
Mayor Buratovich	BUENOS AIRES	7,4 m/seg
Darragueira	BUENOS AIRES	7,3 m/seg
Punta Alta	BUENOS AIRES	7,3 m/seg
Claromecó	BUENOS AIRES	7,3 m/seg
Tandil	BUENOS AIRES	7,2 m/seg
Cutral Co	NEUQUEN	7,2 m/seg

Los datos obtenidos, tal como se puede ver en la gráfica, muestran una correlación entre las distintas estaciones. Por esta razón, y dado los bajos registros obtenidos en las estaciones N° 5 “Anjullón”, N° 7 “Alpasinche” y N° 8 “Andoluca”, se recomienda el traslado de estas estaciones a lugares que permitan ampliar los datos de la zona norte de La Rioja.

Se propone como nuevos sitios:

1) Dpto Castro Barros: Sobre la ruta Puerta de Arauco – Anillaco a la altura del **Rio de la Punta**. Este sitio permite establecer una línea de máxima generación con la estación N° 4 “La Pichana”

En el Dpto San Blas de Los Sauces, no se estima necesario continuar con las mediciones, por ello se recomienda el traslado de las estaciones a un sitio ubicado en **2) Villa Mazzan**, y el otro, en **3)** las elevaciones ubicadas al Oeste de la Ruta Puerta de Arauco – Aimogasta, aproximadamente a la altura de la localidad de **Arauco**.

De esta forma, y tal como se preveía quedarán 7 estaciones en el Departamento Arauco y 1 en el Departamento Castro Barros.

CAPITULO III

HASTA EL INFORME FINAL

(Desde el 20/09/2001 al 2/12/2001)

1.- Operación y mantenimiento de las estaciones de registro

Se operaron las estaciones en forma mensual, habiendo realizado la última toma de datos el día 2/12/2001.

No existieron novedades en los sistemas en el período correspondiente.

Se realizaron los cambios de baterías en cada toma de datos.

2.- Adquisición de datos

Se realizó la adquisición de datos de cada estación con la siguiente periodicidad:

1ª adquisición entre el 16 y 18 de Octubre de 2001.

2ª adquisición entre el 14 y 17 de Noviembre de 2001.

3ª adquisición entre el 1 y 3 de Diciembre de 2001. Esta última toma se anticipó, a los efectos de tener tiempo para la elaboración del segundo informe parcial.

Con los datos obtenidos se preparó una base de datos que fue grabada en soporte óptico, para ser utilizada por el supervisor designado por el C.F.I.

Los datos obtenidos fueron de secuencia corrida, no habiendo perdido ningún período por colmatación de las memorias.

3.- Procesamiento e interpretación de la información colectada**PROMEDIOS en cada ESTACIÓN a 30 mts. de Altura en m/seg.**

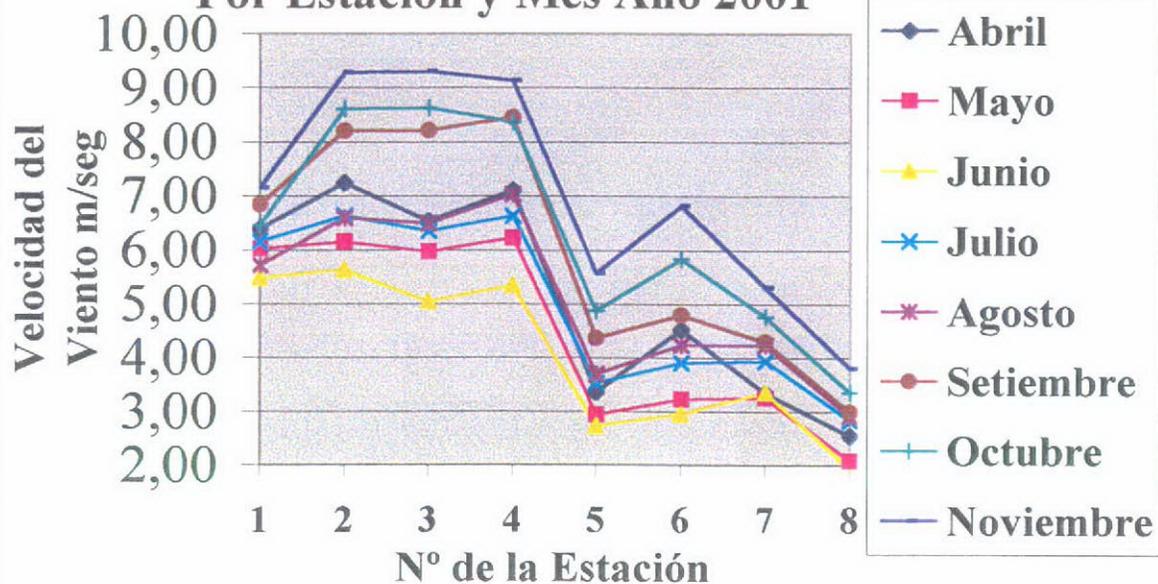
MES	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7	N° 8
Abril	6,38	7,24	6,52	7,09	3,36	4,52	3,34	2,55
Mayo	6,02	6,14	5,96	6,22	2,93	3,23	3,26	2,08
Junio	5,48	5,63	5,04	5,34	2,73	2,95	3,35	1,94
Julio	6,15	6,62	6,34	6,62	3,53	3,91	3,95	2,84
Agosto	5,72	6,59	6,48	7,02	3,69	4,23	4,23	2,91
Setiembre	6,83	8,20	8,21	8,44	4,36	4,79	4,29	2,99
Octubre	6,44	8,61	8,63	8,37	4,87	5,84	4,76	3,36
Noviembre	7,14	9,28	9,30	9,14	5,56	6,82	5,31	3,80
MEDIA	6,27	7,29	7,06	7,28	3,88	4,54	4,06	2,81
MED. 50 mts Alt.	6,77	7,87	7,62	7,86	4,19	4,90	4,39	3,03

PROMEDIOS en cada ESTACIÓN a 20 mts. de Altura en m/seg.

MES	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7	N° 8
Abril	6,00	6,61	5,99	6,52	3,10	4,01	3,05	2,32
Mayo	5,61	5,64	5,45	5,69	2,71	2,88	3,04	1,92
Junio	5,08	5,19	4,70	4,96	2,53	2,67	3,18	1,81
Julio	5,73	6,04	5,89	6,10	3,21	3,52	3,66	2,54
Agosto	5,40	5,95	6,04	6,46	3,36	3,72	3,95	2,64
Setiembre	6,43	7,44	7,60	7,77	3,87	4,42	3,94	2,73
Octubre	6,10	7,85	7,94	7,76	4,34	5,32	4,40	3,06
Noviembre	6,77	8,47	8,62	8,52	5,01	6,24	4,86	3,45
MEDIA	5,89	6,65	6,53	6,72	3,51	4,10	3,76	2,56

VELOCIDAD PROMEDIODEL VIENTO

Por Estación y Mes Año 2001



Los promedios de vientos obtenidos en las distintas estaciones, considerando que el período en cuestión (Abril / Noviembre) es el de menores vientos, permite rápidamente inferir que los resultados obtenidos son superiores a las expectativas de base.

Según se desprende de las planillas y gráficos anteriores, el promedio de las mejores estaciones, N° 2 “La Puerta”, es de 7,29 m/seg. y N° 4 “La Pichana”, es de 7,28 m/seg. a 30 mts. de altura. Si se extrapola a 50 mts, altura de las turbinas actuales, la velocidad esperada es de 7,9 m/seg. Seguramente, con estos valores en los períodos de bajos vientos, **la media anual superará los 8 m/seg.** Durante los meses de Diciembre a Febrero, las medias deberán superar la de Noviembre. Al momento de este informe el promedio prácticamente ha llegado al valor esperado. Con solo mantener el promedio de Noviembre, se habrá superado con crece los 8 m/seg esperados. Esta apreciación, manifestada en el informe anterior, se ve ampliamente confirmada con los nuevos datos obtenidos en este último período. Este promedio, si se confirma, permitirá tener un Costo de Generación Esperado inferior al que actualmente tiene el mejor sitio de la Provincia de Bs.As. La zona del Departamento Arauco es la

mejor zona fuera de la Patagonia, con la ventaja de no tener vientos de excesiva velocidad como la que se registra en la zona sur de Argentina. Ver los datos en la tabla de la página

Los datos obtenidos, tal como se puede ver en la gráfica, muestran una correlación entre las distintas estaciones. Por esta razón, y dado los bajos registros obtenidos en las estaciones N° 5 “Anjullón”, N° 7 “Alpasinche” y N° 8 “Andoluca”, se recomienda el traslado de estas estaciones a lugares que permitan ampliar los datos de la zona norte de La Rioja.

Se propone como nuevos sitios:

1) Dpto Castro Barros: Sobre la ruta Puerta de Arauco – Anillaco a la altura del **Rio de la Punta**. Este sitio permite establecer una línea de máxima generación con la estación N° 4 “La Pichana”

En el Dpto San Blas de Los Sauces, no se estima necesario continuar con las mediciones, por ello se recomienda el traslado de las estaciones a un sitio ubicado en **2) Villa Mazzan**, y el otro, en **3) las elevaciones** ubicadas al Oeste de la Ruta Puerta de Arauco – Aimogasta, aproximadamente a la altura de la localidad de **Arauco**.

De esta forma, y tal como se preveía quedarán 7 estaciones en el Departamento Arauco y 1 en el Departamento Castro Barros.

PROMEDIOS DE LAS VARIABLES COLECTADAS

Estación N° 1 - Cañadón de Va. Mazan

MES	Vel Vien 10	Vel Vien 30	Vel Max 30	Dirección Vie	Radiac.Solar	Temperatura	Presión hP	Humedad
Abr-01	5,29	6,38	19	194	4.410	19,0	947	63
May-01	3,70	6,02	17,1	172	3.469	14,0	948	67
Jun-01	3,47	5,48	19,8	130	2.950	12,1	652	60
Jul-01	3,11	6,15	20,2	143	3.068	12,5	948	49
Ago-01	3,61	5,72	24,4	150	4.182	15,8	949	38
Sep-01	3,66	6,83	19,8	195	4.922	17,1	946	48
Oct-01	5,24	6,44	19,4	195	7.021	22,5	947	44
Nov-01	6,00	7,14	26,7	200	7.548	24,4	945	45
MEDIA	4,26	6,27	20,8	172	4.696	17,2	910	52

Estación N° 2 - La Puerta

MES	Vel Vien 10	Vel Vien 30	Vel Max 30	Dirección Vie	Radiac.Solar	Temperatura	Presión hP	Humedad
Abr-01	S/D	7,24	24	194	4.090	16,6	909	73
May-01	S/D	6,14	19	149	3.111	12,5	909	45
Jun-01	4,74	5,63	29,4	194	2.729	11,0	912	65
Jul-01	5,48	6,62	24,4	154	2.904	11,7	909	54
Ago-01	5,33	6,59	34	143	3.934	15,0	910	44
Sep-01	6,59	8,20	24	194	4.532	14,8	910	57
Oct-01	7,01	8,61	24	129	6.502	19,9	908	54
Nov-01	7,57	9,28	31,7	194	7.351	21,6	906	55
MEDIA	6,12	7,29	26,3	169	4.394	15,4	909	56

Estación N° 3 - Desvio Señor de la Peña

MES	Vel Vien 10	Vel Vien 30	Vel Max 30	Dirección Vie	Radiac.Solar	Temperatura	Presión hP	Humedad
Abr-01	S/D	6,52	21,2	194	4.509	17,3	920	67
May-01	S/D	5,96	19,4	158	3.897	12,7	920	42
Jun-01	3,16	5,04	29,8	194	2.767	10,3	923	62
Jul-01	4,14	6,34	27,1	154	3.045	11,1	919	52
Ago-01	3,80	6,48	37	166	3.999	14,4	920	42
Sep-01	5,10	8,21	23,3	194	4.924	15,4	920	51
Oct-01	6,47	8,63	22,9	175	6.592	20,7	918	48
Nov-01	10,87	9,30	31,3	194	7.598	22,7	916	23
MEDIA	5,59	7,06	26,5	178	4.666	15,6	919	48

Estación N° 4 - La Pichana

MES	Vel Vien 10	Vel Vien 30	Vel Max 30	Dirección Vie	Radiac.Solar	Temperatura	Presión hP	Humedad
Abr-01	5,29	7,09	25,2	172	4.396	17,5	918	66
May-01	4,46	6,22	23,3	180	3.502	12,7	917	67
Jun-01	3,93	5,34	19,9	177	2.943	10,6	922	59
Jul-01	4,88	6,62	29	181	3.204	11,7	920	50
Ago-01	5,20	7,02	35,9	183	4.165	14,9	922	41
Sep-01	6,35	8,44	23,6	182	5.064	15,5	922	51
Oct-01	6,40	8,37	22,5	178	6.575	20,9	920	47
Nov-01	7,10	9,14	32,8	176	7.522	22,7	918	48
MEDIA	5,45	7,28	26,5	179	4.671	15,8	920	54

Estación N° 5 - Anjullón

MES	Vel Vien 10	Vel Vien 30	Vel Max 30	Dirección Vie	Radiac.Solar	Temperatura	Presión hP	Humedad
Abr-01	2,74	3,36	17,5	194	4.961	15,9	875	65
May-01	4,57	2,93	13,7	177	3.502	12,0	875	59
Jun-01	2,50	2,73	18,2	194	2.905	10,7	878	53
Jul-01	2,96	3,53	39,3	167	3.084	12,1	875	46
Ago-01	3,18	3,69	36,6	177	4.284	14,1	876	40
Sep-01	3,37	4,36	17,5	194	4.721	14,0	876	50
Oct-01	3,72	4,87	17,5	161	6.357	18,7	874	49
Nov-01	4,22	5,56	19,4	194	7.488	20,7	872	48
MEDIA	3,41	3,88	22,5	182	4.663	14,8	875	51

Estación N° 6 - Bañado de los Pantanos

MES	Vel Vien 10	Vel Vien 30	Vel Max 30	Dirección Vie	Radiac.Solar	Temperatura	Presión hP	Humedad
Abr-01	3,38	4,52	23,3	194	3.840	18,5	926	60
May-01	2,33	3,23	16,7	181	2.970	12,6	927	62
Jun-01	2,25	2,95	22,5	194	2.491	10,4	930	58
Jul-01	2,91	3,91	26,7	184	2.778	11,7	926	49
Ago-01	3,04	4,23	29	186	3.525	14,8	927	40
Sep-01	4,09	4,79	22,1	194	5.335	16,4	927	46
Oct-01	4,47	5,84	21,3	159	6.049	21,8	925	42
Nov-01	5,27	6,82	30,9	194	7.096	24,2	923	42
MEDIA	3,47	4,54	24,1	185	4.260	16,3	926	50

Estación N° 7 - Alpasinche

MES	Vel Vien 10	Vel Vien 30	Vel Max 30	Dirección Vie	Radiac.Solar	Temperatura	Presión hP	Humedad
Abr-01	2,76	3,34	16,7	194	4.408	18,2	906	62
May-01	2,66	3,26	8,7	163	3.395	12,4	907	62
Jun-01	2,70	3,35	17,9	194	2.985	10,3	910	61
Jul-01	3,23	3,95	28,6	172	3.473	12,2	906	48
Ago-01	3,47	4,23	28,2	173	4.425	14,8	907	39
Sep-01	3,58	4,29	22,1	194	5.359	16,1	906	46
Oct-01	4,03	4,76	22,5	148	7.051	21,4	904	43
Nov-01	4,50	5,31	25,9	194	8.566	24,0	902	41
MEDIA	3,37	4,06	21,3	179	4.958	16,2	906	50

Estación N° 8 - Andoluca

MES	Vel Vien 10	Vel Vien 30	Vel Max 30	Dirección Vie	Radiac.Solar	Temperatura	Presión hP	Humedad
Abr-01	2,15	2,55	12,5	194	4.408	17,2	873	60
May-01	1,84	2,08	10,2	131	3.671	13,1	872	54
Jun-01	1,75	1,94	11	194	3.342	11,5	875	51
Jul-01	2,43	2,84	26,3	147	3.716	13,6	871	40
Ago-01	2,51	2,91	27,8	139	4.688	15,5	873	35
Sep-01	2,51	2,99	14,1	194	5.422	15,3	873	44
Oct-01	2,81	3,36	14,8	128	4.173	20,4	872	41
Nov-01	3,18	3,80	23,3	194	8.348	22,7	870	39
MEDIA	2,40	2,81	17,5	165	4.721	16,1	872	46

Seguidamente se adjunta planilla con la distribución de frecuencia de las distintas velocidades de viento, a 50 mts. de altura, producidas en el sitio.

DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA ESTACIÓN N° 4 - LA PICHANA

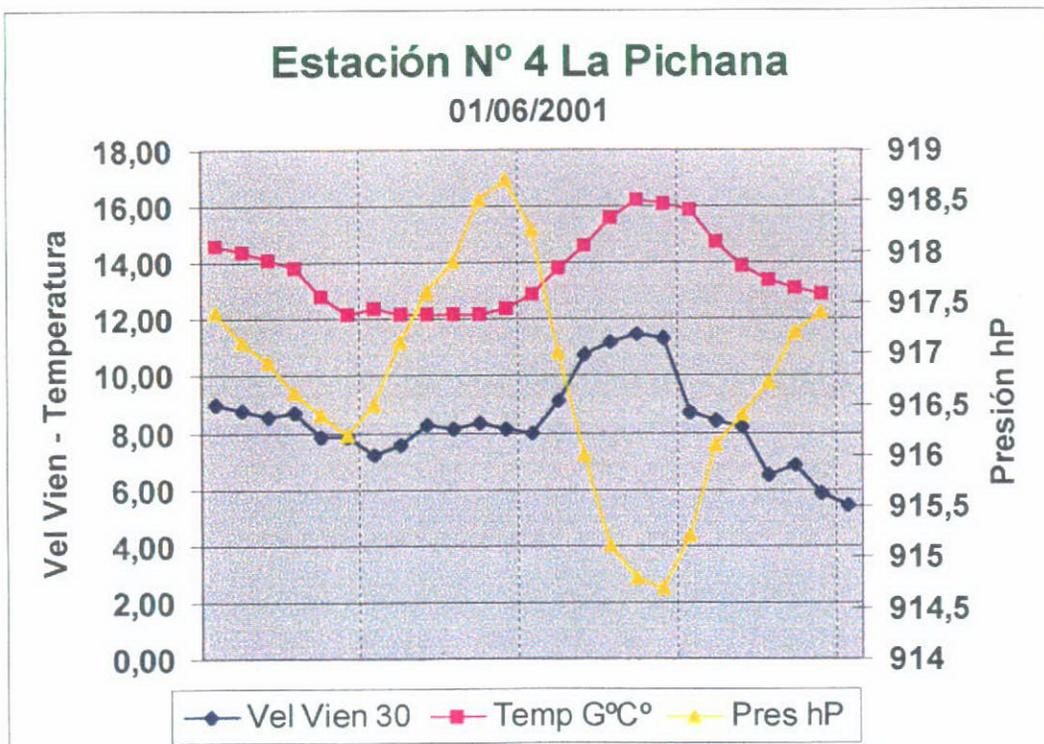
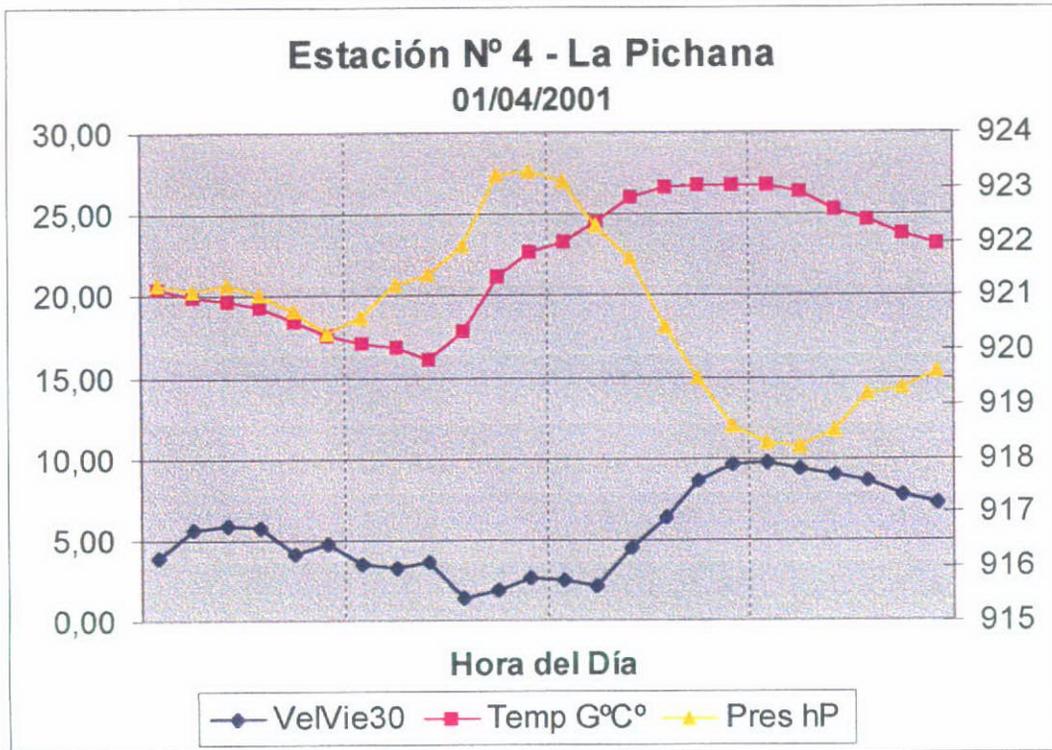
Vel Vien	Abr-01	May-01	Jun-01	Jul-01	Ago-01	Sep-01	Oct-01	Nov-01
0	57	87	78	57	34	84	13	12
1	211	215	374	278	204	131	43	37
2	298	383	523	354	456	132	124	107
3	267	285	424	335	381	217	199	196
4	273	212	406	302	258	259	295	189
5	393	385	434	406	288	249	334	227
6	387	486	461	378	318	309	356	213
7	353	572	380	411	390	375	371	247
8	350	531	268	357	366	467	404	339
9	350	368	294	366	276	516	325	332
10	319	341	206	300	279	468	345	417
11	258	211	152	251	289	353	353	414
12	196	171	106	193	246	253	324	408
13	171	96	60	110	187	183	274	372
14	122	53	42	92	163	128	205	252
15	88	28	38	68	141	70	196	214
16	62	11	38	72	74	74	149	143
17	56	11	19	55	36	37	78	82
18	36	13	8	31	28	12	54	42
19	28	3	7	18	16	3	18	23
20	27	2	2	9	17	0	4	27
21	17	0	0	8	11	0	0	15
22	1	0	0	6	2	0	0	7
23	0	0	0	5	2	0	0	2
24	0	0	0	2	1	0	0	1
25	0	0	0	0	1	0	0	2
TOTALES	4.320	4.464	4.320	4.464	4.464	4.320	4.464	4.320

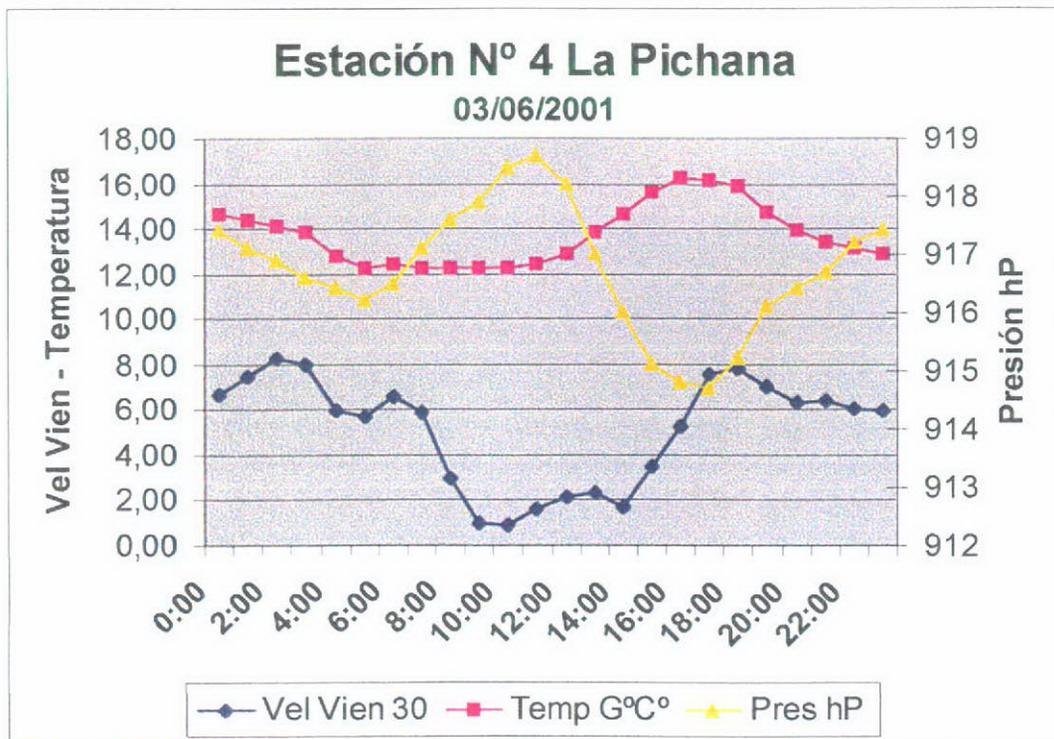
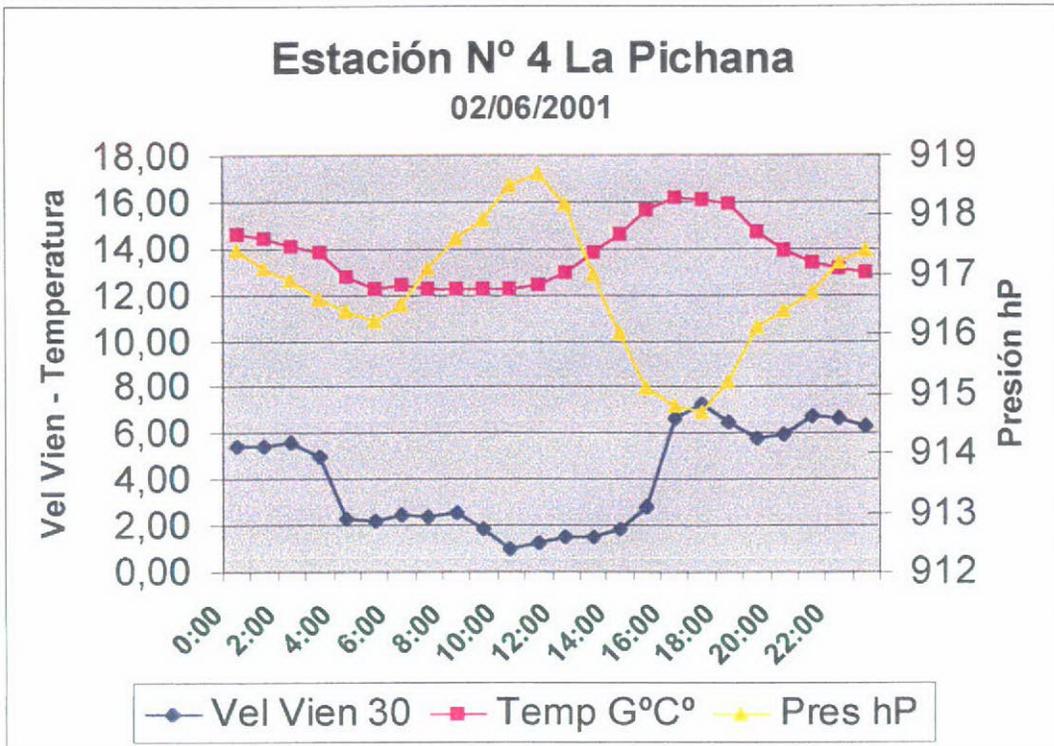
Realizando una estimación y proyección, en base a datos de otras mediciones y las tendencias de este estudio, se estima una distribución de frecuencia de mínima, apta para aplicar en un modelo de generación eólica como sigue:

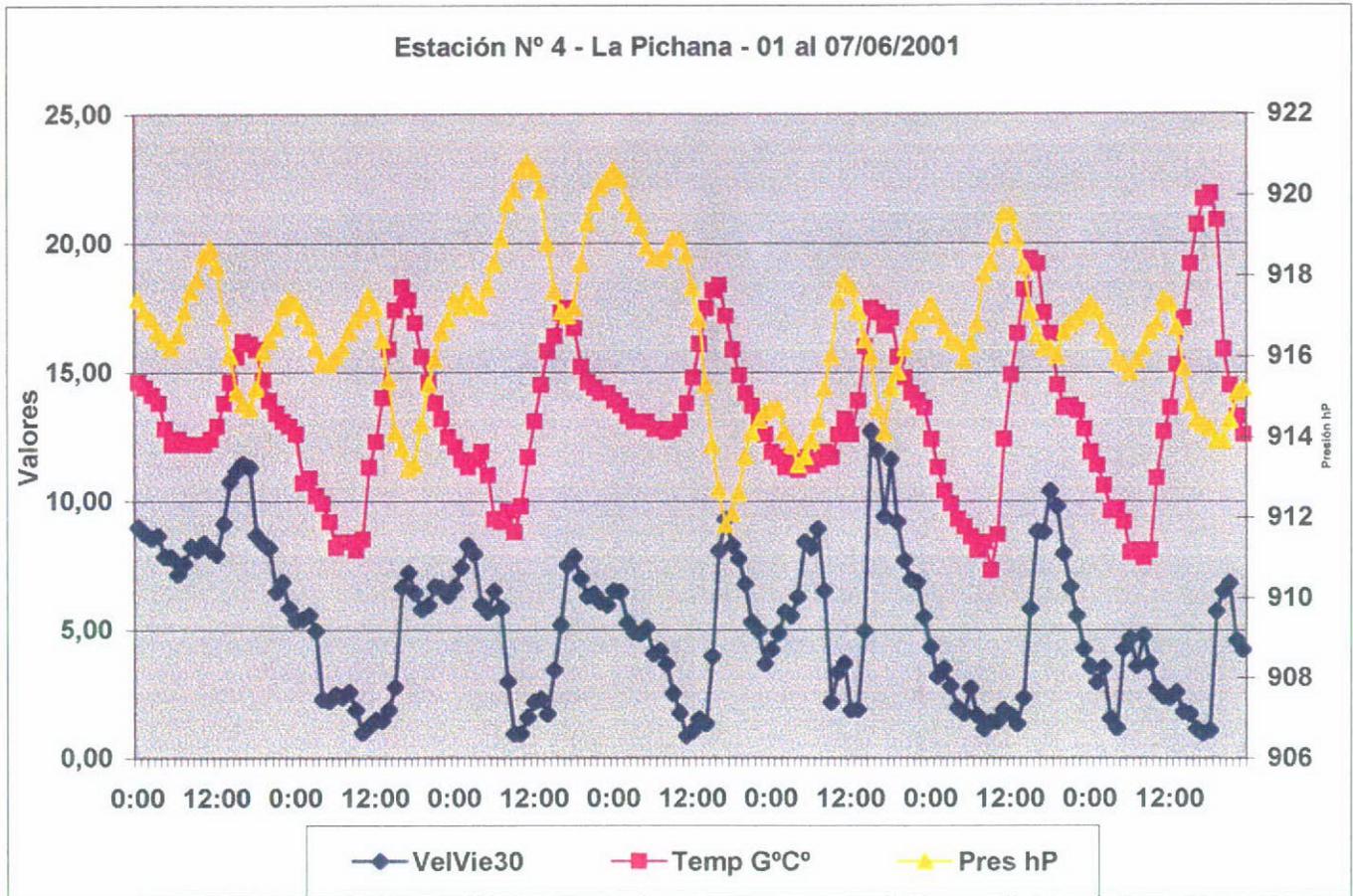
DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIA ESTIMADA ESTACIÓN N° 4 - LA PICHANA

V.V.	Ene-01	Feb-01	Mar-01	Abr-01	May-01	Jun-01	Jul-01	Ago-01	Sep-01	Oct-01	Nov-01	Dic-01	TOTAL	(f)
0	84	84	57	57	87	78	57	34	84	13	12	12	659	1,257%
1	131	131	211	211	215	374	278	204	131	43	37	37	2003	3,821%
2	132	132	298	298	383	523	354	456	132	124	107	107	3046	5,811%
3	217	217	267	267	285	424	335	381	217	199	196	196	3201	6,107%
4	259	259	273	273	212	406	302	258	259	295	189	189	3174	6,055%
5	249	249	393	393	385	434	406	288	249	334	227	227	3834	7,315%
6	309	309	387	387	486	461	378	318	309	356	213	213	4126	7,872%
7	375	375	353	353	572	380	411	390	375	371	247	247	4449	8,488%
8	467	467	350	350	531	268	357	366	467	404	339	339	4705	8,976%
9	516	516	350	350	368	294	366	276	516	325	332	332	4541	8,663%
10	468	468	319	319	341	206	300	279	468	345	417	417	4347	8,293%
11	353	353	258	258	211	152	251	289	353	353	414	414	3659	6,981%
12	253	253	196	196	171	106	193	246	253	324	408	408	3007	5,737%
13	183	183	171	171	96	60	110	187	183	274	372	372	2362	4,506%
14	128	128	122	122	53	42	92	163	128	205	252	252	1687	3,218%
15	70	70	88	88	28	38	68	141	70	196	214	214	1285	2,452%
16	74	74	62	62	11	38	72	74	74	149	143	143	976	1,862%
17	37	37	56	56	11	19	55	36	37	78	82	82	586	1,118%
18	12	12	36	36	13	8	31	28	12	54	42	42	326	0,622%
19	3	3	28	28	3	7	18	16	3	18	23	23	173	0,330%
20	0	0	27	27	2	2	9	17	0	4	27	27	142	0,271%
21	0	0	17	17	0	0	8	11	0	0	15	15	83	0,158%
22	0	0	1	1	0	0	6	2	0	0	7	7	24	0,046%
23	0	0	0	0	0	0	5	2	0	0	2	2	11	0,021%
24	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	1	5	0,010%
25	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2	5	0,010%
TOTALES	4320	4320	4320	4.320	4.464	4.320	4.464	4.464	4.320	4.464	4.320	4.320	52.416	100,0%
MEDIA	8,44	8,44	7,09	7,09	6,22	5,34	6,62	7,02	8,44	8,37	9,14	9,14		

Con relación a las demás variables meteorológicas, se ha podido establecer una correlación entre la Velocidad del Viento, Temperatura y Presión Admosférica. Se adjuntan gráficas típicas:







En situaciones normales, a medida que va transcurriendo el día, aumenta la temperatura, baja la presión y aumenta la velocidad de viento.

En situaciones de frentes fríos, se observa una baja pronunciada de la Presión, no atribuible a la temperatura del lugar, y luego de 1 a 2 horas de llegar al pico mínimo de presión se produce el incremento brusco de la velocidad del viento y la disminución de la temperatura (paso del frente sur).

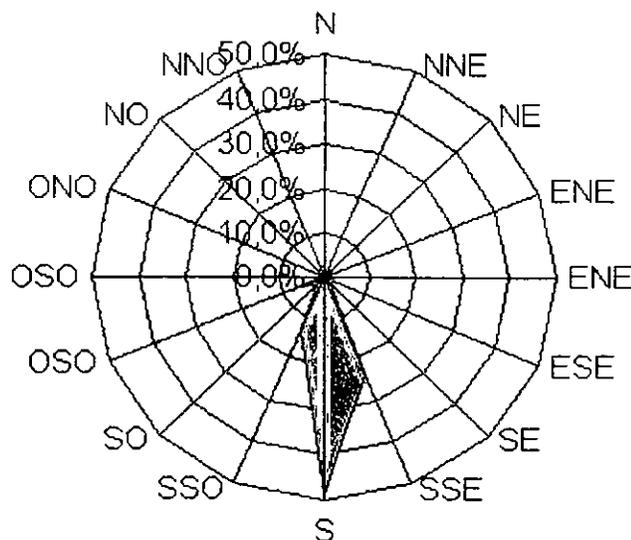
Para poder hacer una mejor correlación se debería tener datos de presión y temperatura, correspondientes a los mismos intervalos de medición, de otros sitios del país, para poder establecer los centros de baja y alta presión y determinar el comportamiento de las variables.

Tamando en cuenta la situación local, se puede establecer que la circulación del viento, en el centro de baja presión producido en el salar del Pipanaco, es en sentido horario. Esta particularidad,

combinada con las formas de los cordones montañosos, hace que la corriente de viento entre a la zona de medición con sentido Sur – Norte en la mayoría de los casos. Ver rosa de vientos que se reproduce a continuación:

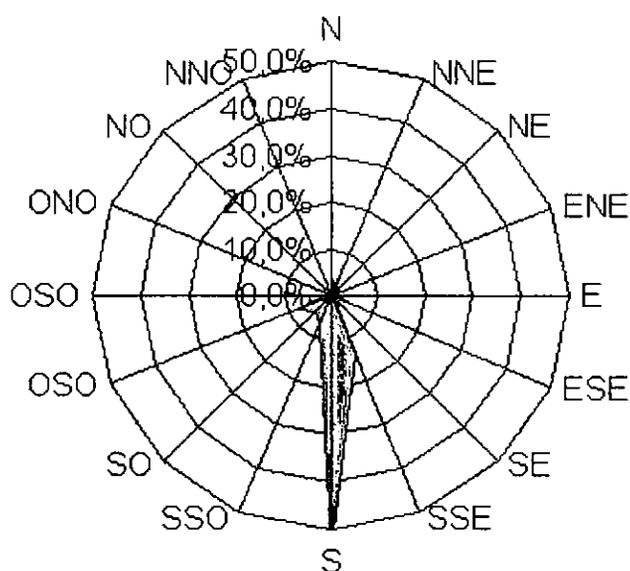
Cant Ocurr	Dir Vien	Dist (f)
6	N	0,8%
2	NNE	0,3%
3	NE	0,4%
7	ENE	0,9%
5	ENE	0,7%
6	ESE	0,8%
13	SE	1,7%
175	SSE	23,5%
364	S	48,9%
94	SSO	12,6%
19	SO	2,6%
40	OSO	5,4%
8	OSO	1,1%
2	ONO	0,3%
0	NO	0,0%
0	NNO	0,0%
744	TOTAL	100,0%

Estación N° 4 - La Pichana Rosa de Vientos - 10/01



Cant Ocurr	Dir Vien	Dist (f)
20	N	2,8%
18	NNE	2,5%
12	NE	1,7%
8	ENE	1,1%
9	E	1,3%
17	ESE	2,4%
7	SE	1,0%
96	SSE	13,3%
387	S	53,8%
45	SSO	6,3%
35	SO	4,9%
56	OSO	7,8%
9	OSO	1,3%
0	ONO	0,0%
0	NO	0,0%
1	NNO	0,1%
720	TOTAL	100,0%

Estación N° 4 - La Pichana Rosa de Vientos - 04/01



Con todos los datos aportados, podemos concluir que las velocidades de viento y dirección pueden ser predecidas con suficiente aproximación, como para estimar el despacho de energía a la red que se producirá en las horas siguientes.

La dirección de viento constante de una misma dirección, hace óptimo el funcionamiento de las turbinas, con baja turbulencia y menor necesidad de mantenimiento en los sistemas de orientación de la misma.

CAPITULO IV

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AL PRIMER INFORME PARCIAL

1.- Configuración y características técnicas de las estaciones meteorológicas instaladas en cada sitio.

1.1.- Torre tubular (no trepable) de 30 mts. de altura

MARCA: NRG – Modelo: Tall Tower – Origen USA

Material del tubo de la torre: Caño de acero SAE 1010 de alta resistencia, galvanizado, de 114 mm diámetro y 2,11 mm de pared. Tramos de 3 mts. y 1,5 mts.

Sistema de unión entre tramos: Enchufable. Un extremo repujado a un diámetro interior 114 mm, igual al diámetro exterior del tubo. El extremo de diámetro normal está repujado hacia adentro, para facilitar la embocadura entre tramos.

4 niveles de rienda (7,5 mts. - 15 mts. – 22,5 mts. – 30 mts.)

4 riendas por cada nivel.

Sistema de montaje: Montaje extendida en el terreno, elevación por sistema de bisagra tirada por un malacate (ver fotos al final).

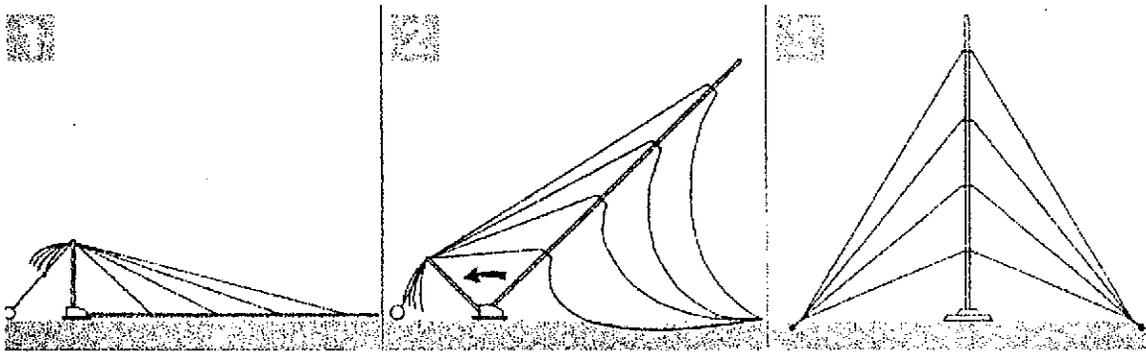
Distancia entre el centro de la torre y la toma de rienda (radio)
18,9 mts.

Material de las riendas: Cables de acero inoxidable.

Toma de riendas en la torre: Mediante 4 placas de acero de forma cuadrada, estampada con agujero de 114 mm en el centro (diámetro del tubo de la torre). En cada extremo del cuadrado existe un orificio con un guardacabo para fijar cada una de las 4 riendas. Estas placas se introducen por la parte sin repujar del tramo (diámetro normal) y se desliza hasta llegar a la parte repujada (mayor diámetro); de esta forma se fijan y permiten presión hacia abajo, ajustando el resto de los tramos enchufados.

Velocidad Máxima admisible del viento en la punta de la torre: 62,9 metros / segundo (226 km / hora). Los vientos registrados en la zona, a 40 mts. de altura nunca superaron los 42 metros / segundo.

Cuenta con sistema de protección contra descargas atmosféricas mediante receptor de cobre en la punta de la torre, cable de cobre hasta la base y jabalina clavada en el terreno para descarga.



1.2.- Sensores:

3 Sensores para medir la Velocidad del Viento. (10, 20 y 30 mts.)

Nivel de **10 mts.**

MARCA: DAVIS – Modelo: 7911 – Origen USA

Nivel de **20 y 30 mts.**

MARCA: NRG – Modelo: 40 Maximum Anemometer – Origen USA

2 Sensores para medir la Dirección del Viento. (10 mts. - 30 mts.)

Nivel de **10 mts.**

MARCA: DAVIS – Modelo: 7911 – Origen USA

Nivel de **30 mts.**

MARCA: NRG – Modelo: 200 Series Wind Vane – Origen USA

1 Sensor PYRANOMETRICO para medir la Radiación Solar. (4,5 mts.)

MARCA: NRG – Modelo: Li-Cor #LI 200-SA – Origen USA

1 Sensor para medir la Temperatura y Humedad Exterior. (10 mts.)

MARCA: DAVIS – Modelo: 7859 – Origen USA

con ABRIGO METEOROLÓGICO Modelo: 7714

1 Sensor para medir la Presión Atmosférica. (4,5 mts.)

MARCA: DAVIS – Origen USA

Dentro del Registrador de Datos Weather Monitor II

1 Sensor para medir la Temperatura Interior en el Gabinete. (4,5 mts.)

MARCA: DAVIS – Origen USA

Dentro del Registrador de Datos Weather Monitor II

1 Sensor para medir la Humedad Interior en el Gabinete. (4,5 mts.)

MARCA: DAVIS – Origen USA

Dentro del Registrador de Datos Weather Monitor II

1.3.- Registradores:

1 Registrador de datos (5 mts.)

MARCA: NRG – Modelo 9200 PLUS - Origen USA

Dentro de Gabinete Metálico.

Controla los sensores de: - Velocidad de Viento (20 mts. y 30 mts.)

- Dirección de Viento (30 mts.) - Radiación Solar (4,5 mts.)

1 Registrador de datos (4,5 mts.)

MARCA: DAVIS – Modelo Weather Monitor II - Origen USA

Dentro de Gabinete Metálico

Controla los sensores de: - Velocidad de Viento (10 mts.)

- Dirección de Viento (10 mts.) - Temperatura Exterior (10 mts.)

- Humedad Exterior (10 mts.) - Presión Atmosférica (4,5 mts.)
- Temperatura Interior (4,5 mts.) - Humedad Interior (4,5 mts.)



Montaje de los Registradores Electrónicos

1.4.- Características Técnicas de los Sensores:

40 MAXIMUN ANEMOMETER NRG

3 Copas cónicas de 51 mm diámetro

190 mm diámetro del rotor

Material: Policarbonato negro

Montaje en caño de 11 mm diámetro

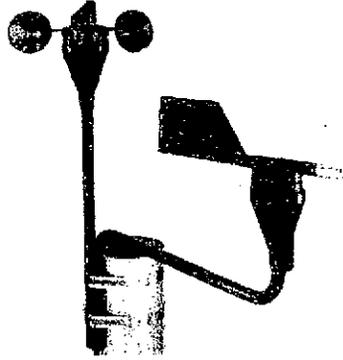
Generador de imanes permanentes de 4 polos montado sobre rodamientos de teflón autolubricados.

El voltaje de onda senoidal genera una frecuencia que varía en función a la velocidad de viento. Un sensor de efecto Hall genera una onda de forma cuadrada relacionada con la velocidad de viento.

60 hz = 45,82 m/seg - 0,764 m/seg por Hz

Rango de frecuencia 0 a 127,5 Hz

Temperatura de operación + 60 G° C° - 55 G° C°



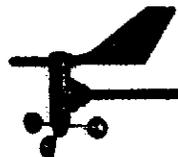
200 SERIES WIND VANE NRG
(Sensor de Dirección del Viento)

Veleta de dirección y caja 200 mm ancho x 120 mm alto
 Área barrida por la veleta 270 mm
 Sensibilidad de orientación 1 m/seg
 Material: Plástico inyectado con estabilizador de UV
 Resistencia Variable por potenciómetro de plástico conductivo sin fin de 10 K. lineal 1%.
 8° para comienzo de señal

Li-Cor LI-200 SA NRG
Sensor Pyranometrico de Radiación Solar

Detector: Foto Diodo de alta estabilidad alojado en una caja de aluminio anodizado estanca con tapa difusora de acrílico, fijación y nivelación con tornillos de acero inoxidable.
 23,8 mm diámetro – 25,4 mm altura
 Montado en brazo de aluminio anodizado de 300 mm de largo
 Sensibilidad de calibración 90 Micro Amperes por 1.000 W m^{-2}
 Linealidad: máxima desviación 1% a 3.000 W m^{-2}
 Calibración: + - 5%

Anemómetro N° 7914 DAVIS



Sensor de Velocidad y Dirección de Viento
 Integrado en un solo instrumento.
 Estructura de plástico inyectado con protección UV
 Dirección de viento sobre potenciómetro sin fin
 Precisión + - 10°
 Anemómetro sobre rodamiento blindado con sensor magnético de pulsos
 Precisión 0,1 m/seg

Sensor de Presión Barométrica
Interno en consola

Medición: 880 a 1080 hPa
Resolución: 0,1 hPa – Presición 1,7 hPa
Resolución: 0,1 G°C° - Precisión: 0,5 G°C°

Sensor Externo de Temperatura y Humedad DAVIS 7859

Protegidos por abrigo meteorológico (ver imagen)

Medición Humedad: 0% a 100%
Resolución: 1% - Precisión: 3%
Medición de Temperatura: -45 G°C° a + 60 G°C°
Resolución: 0,1 G°C° - Precisión: 0,5 G°C°



Sensor Externo de Temperatura/Humedad

Mide la temperatura externa, humedad relativa y punto de rocío. Cuando se utiliza con la Weather Monitor II, reemplaza el sensor de temperatura externa incluido en la estación.

- # 7859 **Sensor Estándar Externo de Temperatura/Humedad** con 12 m (40') de cable.
- # 7860 **Sensor Industrial Externo de Temperatura/Humedad** con 5 m (16') de cable.

Abrigo

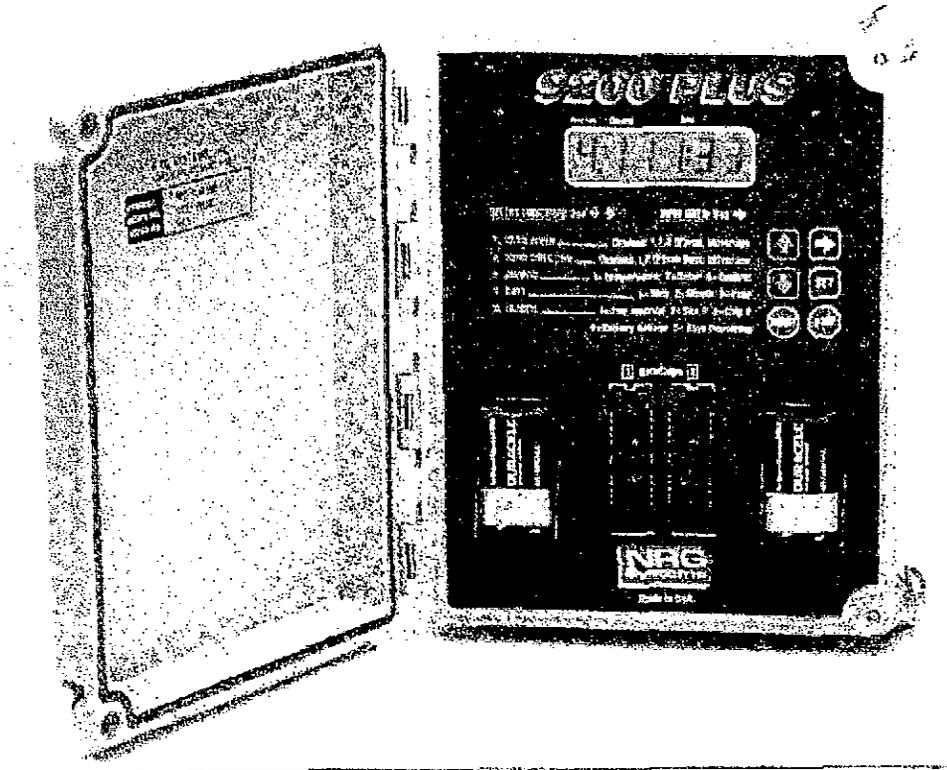
Protege su sensor de temperatura de la radiación solar y otras fuentes de calor irradiado o reflejado. Construcción multi-placa para máxima aireación. Para uso con cualquiera de nuestros sensores o sondas de temperatura, incluso el Sensor Externo de Temperatura y Humedad. Requiere ensamblado.

- # 7714 **Abrigo**



1.5.- Características Técnicas de los Registradores:

9200-PLUS NRG LOGGER



- 3 canales de ingreso digital (contador) para Anemómetro
 - Umbral = 100 mV entre pico y pico de corriente alterna, tomas cada 2 segundos.
 - Resolución: 1 cuenta. Precisión: 1 cuenta
 - Frecuencia: 0 a 127,5 Hz.
 - Resolución de Velocidad de Viento 0,025 m/seg
- 2 canales de ingreso analógico para Dirección de Viento
 - Tomas cada 2 segundos
 - Resolución: 1 grado. Precisión: 8 grados
- 1 canales de ingreso analógico de uso general
 - Tomas cada 2 segundos
 - Radiación Solar o Temperatura
 - Resolución: 1 Watt m². Precisión: 5%
- Reloj digital incorporado precisión + / - 3 minutos por mes
- Alimentación: 2 baterías alcalinas de 9 Volt c/u
- Consumo 200 micro Amper promedio – Pico 30 mA al gravar
- Temperatura de operación -40° a + 65°
- Capacidad de almacenaje: con registros c/10 minutos 56 días

FUNCIONES de SALIDA Y REGISTRO:

- Velocidad de Viento cada 2 segundos. Registra Media cada 10' o 60'
- Velocidad Máxima de Viento en Cada canal, en el período de registro.
- Para la memoria de 32 KB el período es 28 días. Registra Velocidad Máxima, Dirección de la Máxima, Día y Hora en que se produjo.

Promedio del último intervalo 10' o 60'
 Dirección de Viento cada 2 segundos. Registra Media cada 10' o 60'
 Temperatura, Radiación Solar o Lluvia (Canal Analógico). Registra
 Media cada 10' o 60'
 DIA Y HORA Instantánea. Registra cada 10' o 60' junto con los datos
 Número de Registrador, Sitio, Chip y lo grava en el registro
 Voltaje de la Batería y lo graba en el registro
 Tipo de Switches. Según la cantidad de sensores instalados.

DAVIS WETHER MONITOS II



Velocidad del Viento a 1 solo nivel. Máxima 280 km/h.

Resolución: 0,1 m/seg. Precisión: 5%

Velocidad Máxima del Viento en el intervalo

Dirección de Viento a 1 solo nivel. 0 a 360°

Resolución: 1° Precisión 7°

Temperatura Externa, Máxima y Mínima

Humedad Relativa Ambiente Externa

Lluvia

Presión Barométrica

Temperatura Interna

Humedad Interna

Por cálculos registra las siguientes funciones:

Factor de Viento

Relación Temperatura Humedad

Punto de Rocío

Sensación térmica

Además dispone de alarmas para todas las funciones

Se adjunta Fotocopia de Catálogo en Castellano, con detalle de precisiones.

2.- Sitios de emplazamiento de la estaciones meteorológicas.

SITIO N° 1: LA ANGOSTURA – CAÑADON VILLA MAZAN, situado a 11 km al Norte del cruce de las rutas Provinciales N° 9 y 10, en el Departamento Arauco
Latitud Sur: 28°52'04'' **Longitud Oeste:** 66°36'14'' **Altura:** 594 m.s.n.m.

SITIO N° 2: PUERTA DE ARAUCO, situado a al costado de la Ruta Provincial N° 9, junto a la repetidora de TELECOM, en el Departamento Arauco.
Latitud Sur: 28°48'54'' **Longitud Oeste:** 66°39'31'' **Altura:** 946 m.s.n.m.

SITIO N° 3: DESVIO SEÑOR DE LA PEÑA, situado a al costado de la Ruta Provincial N° 9, 6 km al norte de Puerta de Arauco, en el Departamento Arauco.
Latitud Sur: 28°45'34'' **Longitud Oeste:** 66°41'35'' **Altura:** 847 m.s.n.m.

SITIO N° 4: PARAJE LA PICHANA situado a al costado de la Ruta Provincial N° 9, 16 km antes de llegar a la Ciudad de Aimogasta, en el Departamento Arauco.
Latitud Sur: 28°41'37'' **Longitud Oeste:** 66°43'54'' **Altura:** 886 m.s.n.m.

SITIO N° 5: ENTRADA AJULLON situado al costado de la Ruta Provincial Anillaco - Aimogasta, junto a estación repetidora de Telecom, en el Departamento Castro Barros.
Latitud Sur: 28°42'08'' **Longitud Oeste:** 66°53'55'' **Altura:** 1.258 m.s.n.m.

SITIO N° 6: BAÑADO DE LOS PANTANOS situado en la localidad del mismo nombre en el Departamento Arauco.
Latitud Sur: 28°23'13'' **Longitud Oeste:** 66°49'10'' **Altura:** 782 m.s.n.m.

SITIO N° 7: ALPASINCHE situado en la localidad del mismo nombre al costado de la Ruta Nacional N° 40, en el Departamento San Blas de Los Sauces.
Latitud Sur: 28°19'46'' **Longitud Oeste:** 67°03'33'' **Altura:** 948 m.s.n.m.

SITIO N° 8: ANDOLUCA situado en la localidad del mismo nombre en el Departamento San Blas de Los Sauces, sobre la Ruta Nacional N° 40, 6,2 km al Oeste de Andoluca, rumbo hacia Pituil.
Latitud Sur: 28°29'2'' **Longitud Oeste:** 67°11'28'' **Altura:** 1.280 m.s.n.m.



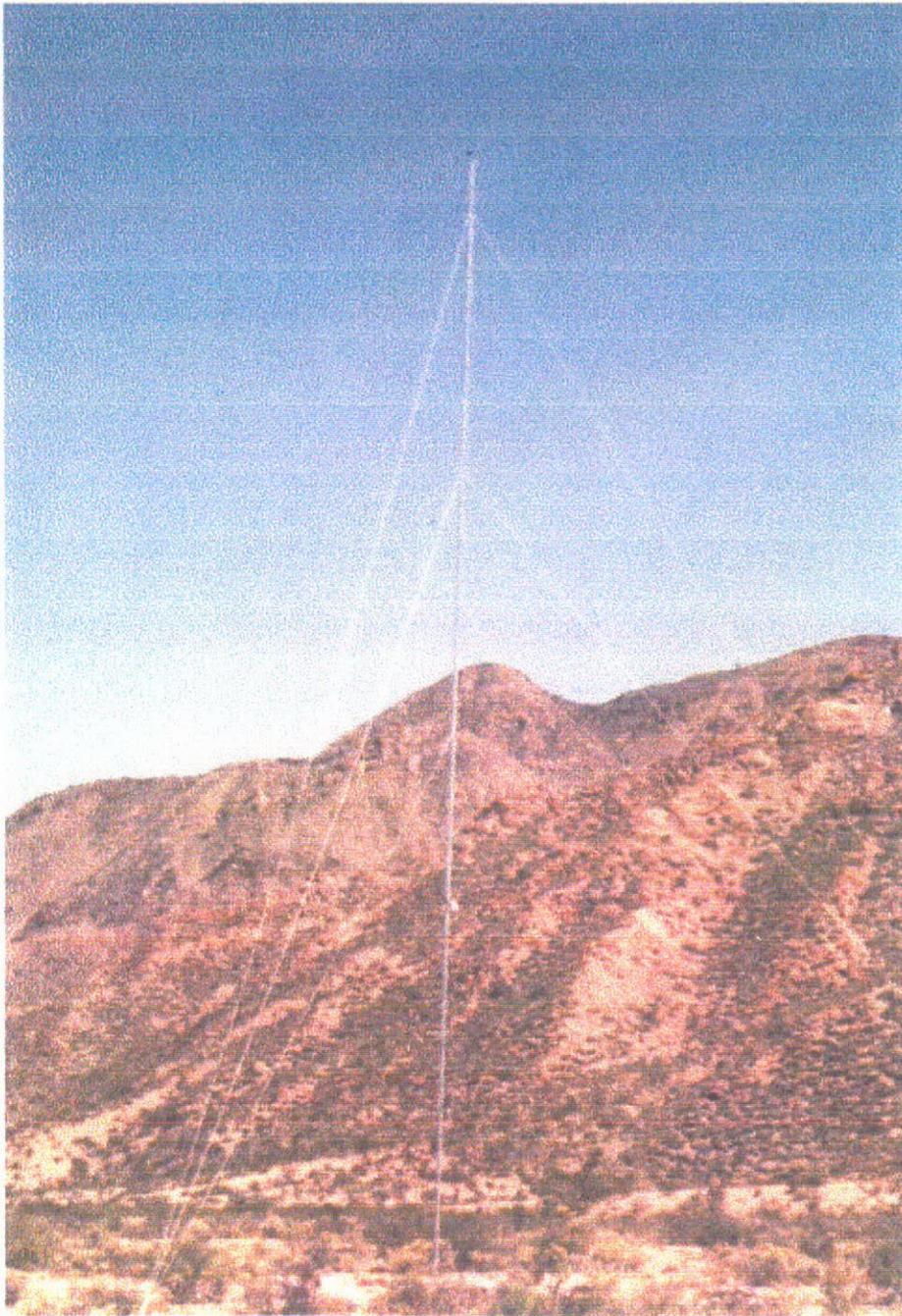
CRITERIO DE SELECCIÓN DE LOS SITIOS:

Dada la experiencia de mediciones anteriores, se seleccionaron los sitios que permitan identificar las corrientes de vientos, la forma en que se generan y las influencias de la geografía propia del lugar.

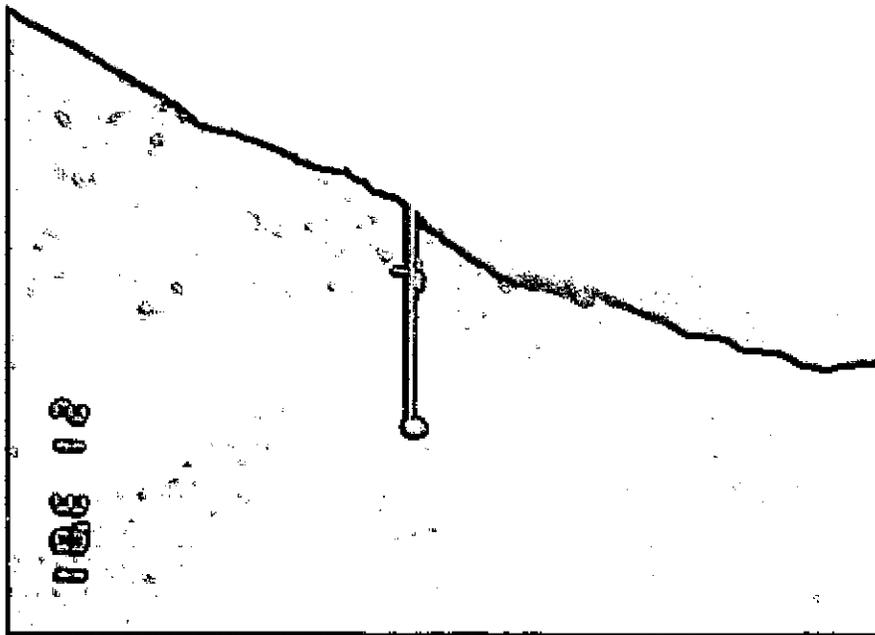
Resulta evidente que el motor general del sistema es el Salar del Pipanaco, centro de baja presión que opera y genera los vientos locales. Prueba de ello es que mas del 80% del tiempo la circulación de los vientos es del cuadrante Sur, Sur Este, Sur Oeste.

Los sitios N° 5 Entrada Anjullon, N° 7 Alpasinche y N° 8 Andoluca, sirven para marcar los límites de las corrientes y/o la adición de vientos provenientes de otros sistemas.

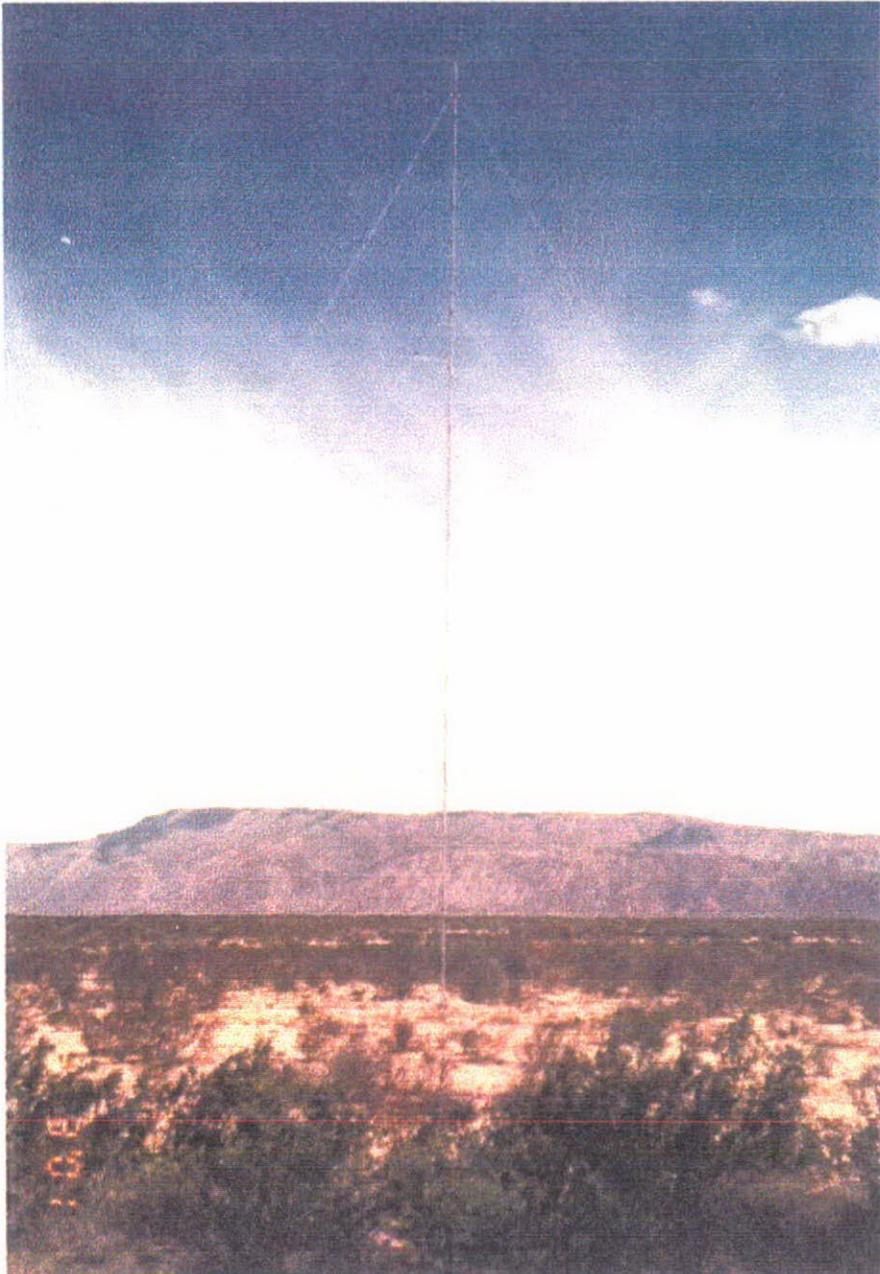
Se adjunta seguidamente las fotografía de las 8 estaciones:



N° 1 - LA ANGOSTURA
28° 52' 04" L.S.
66° 36' 14" L.O.



2 - PUERTA DE ARAUCO
28° 48' 54" L.S.
66° 39' 31" L.O.



N° 3 - DESV. SEÑOR. de la PEÑA
28° 45' 34" L.S.
66° 41' 35" L.O.



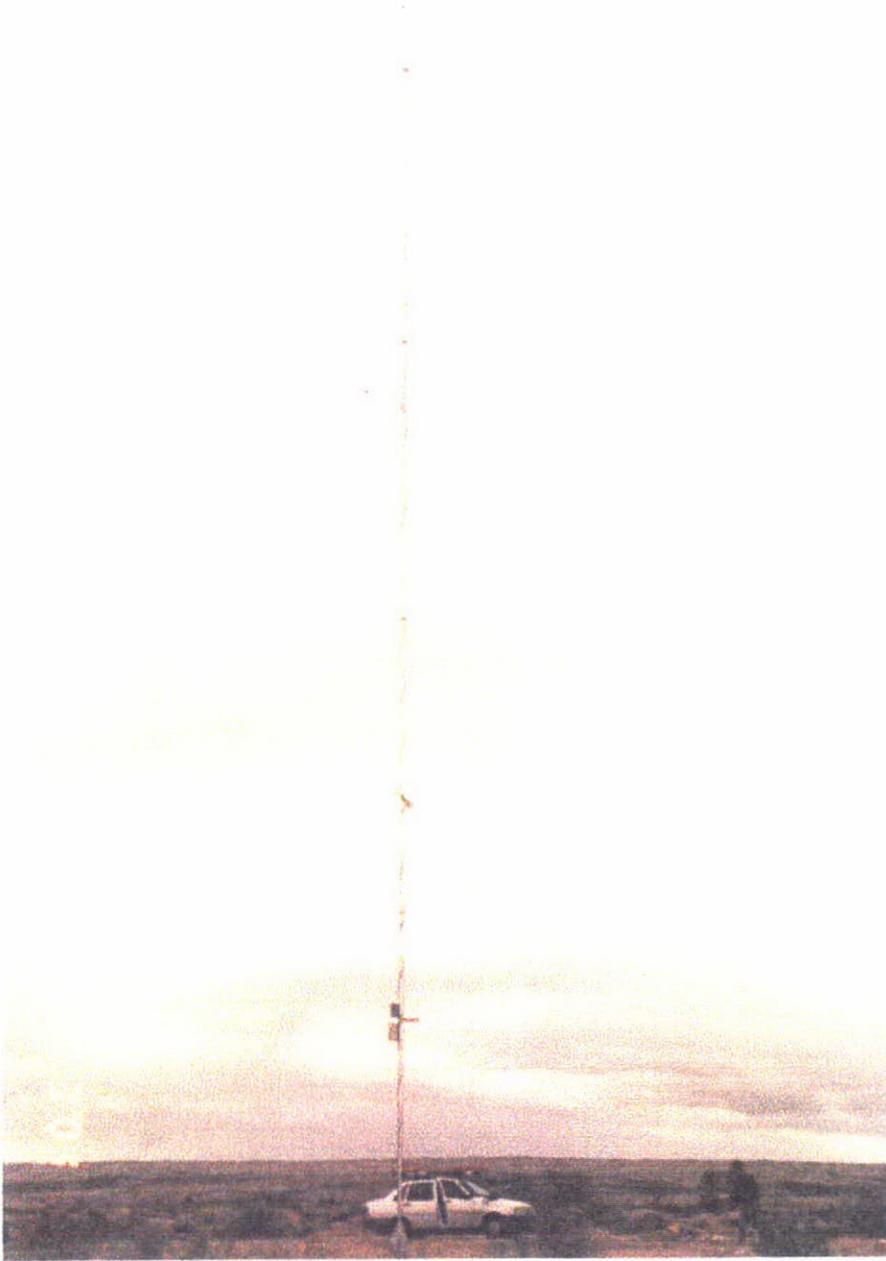
4 - Paraje LA PICHANA
28° 41' 37" L.S.
66° 43' 54" L.O.



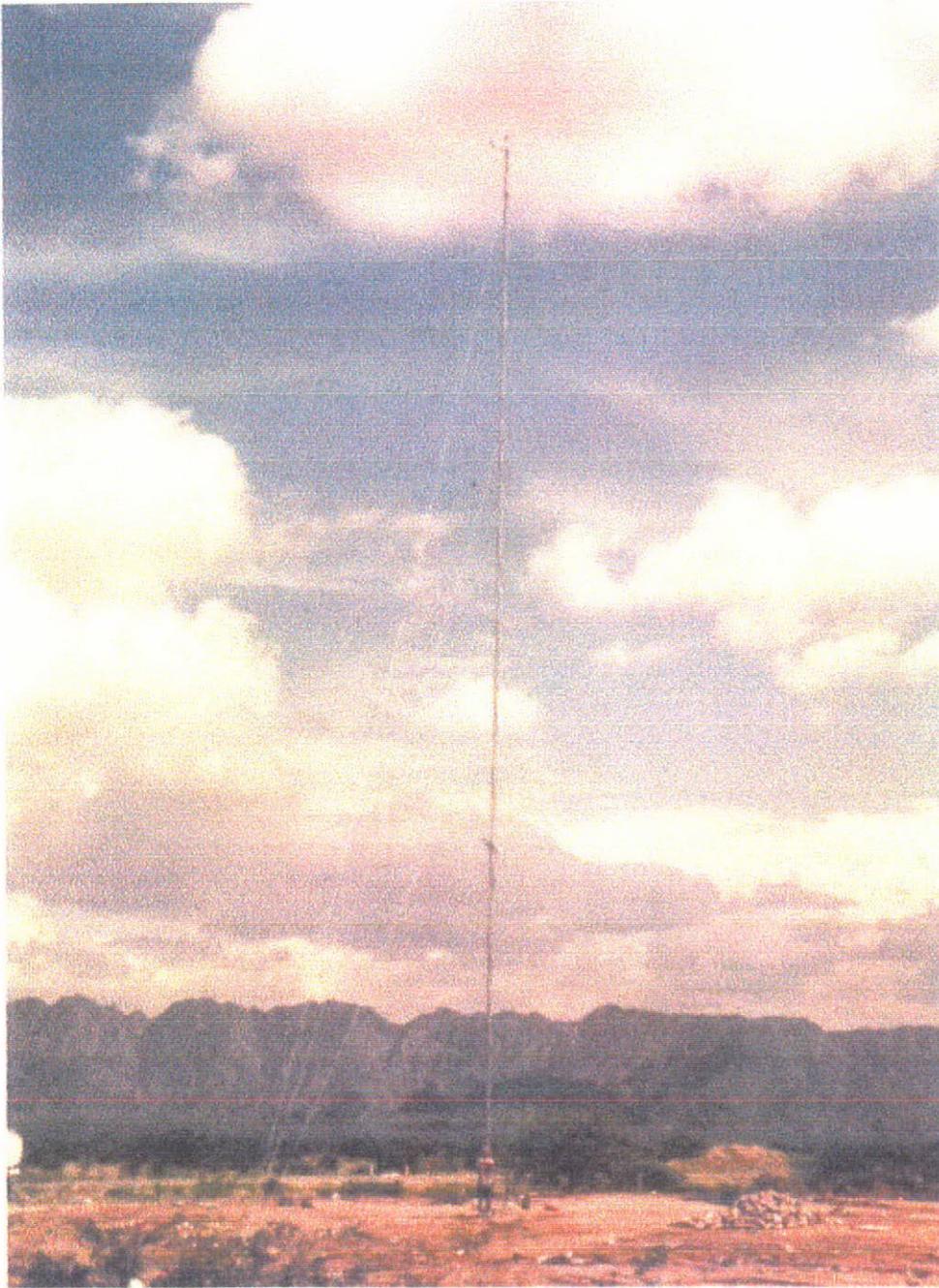
N° 5 - Entrada ANJULLON
28° 42' 08" L.S.
66° 53' 55" L.O.



N° 6 - BAÑADO DE LOS PANTANOS
28° 23' 13" L.S.
66° 49' 10" L.O.



N° 7 - ALPASINCHE
28° 19' 46" L.S.
67^a 03' 33" L.O.

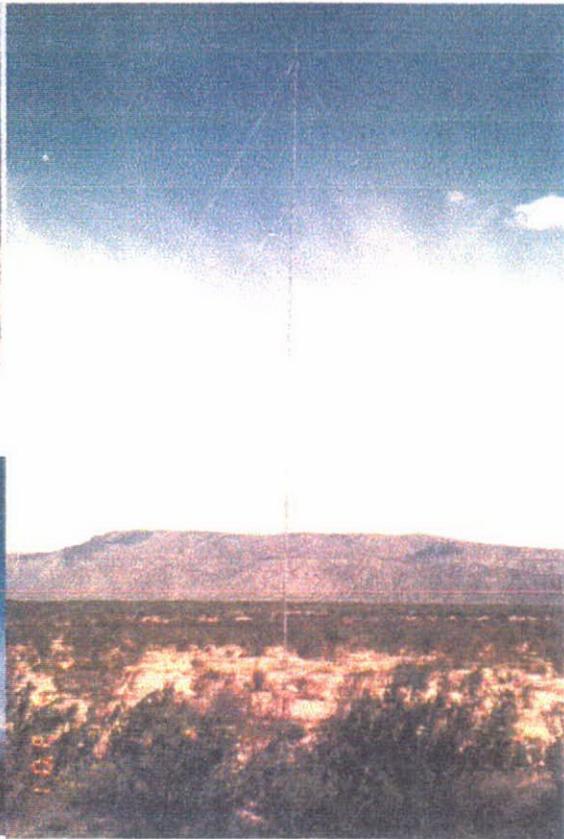


8 - ANDOLUCA
28° 29' 12" L.S.
67° 11' 28" L.O.

Seguidamente se insertan imágenes de las secuencias de montaje de las estaciones



Construcción de bases y Armado de la Torre



Elevación de la Torre

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AL SEGUNDO INFORME PARCIAL

1.- Suscinto desarrollo cronológico de la evolución, a nivel mundial, de la utilización del recurso eólico en la generación de energía eléctrica.

Los primeros antecedentes que permiten comprobar el uso de la energía del viento para producir movimiento se remonta a las embarcaciones a vela que se utilizaban miles de años antes de Jesucristo.

Doscientos años antes de Jesucristo, los Persas construyeron el primer molino de viento para moler granos del que se tiene antecedentes ciertos. Tenía eje vertical, con estructura de troncos y se encontraba encerrado entre paredes para orientar el flujo del viento y darle mayor rendimiento.

Posteriormente se construyeron molinos de eje horizontal, con rayos de madera que sostenían las velas. Al igual que los Persas estos molinos se usaban en molienda de granos. Hasta hoy se usa este sistema en la isla de Creta. Estos equipos se utilizaron en Holanda para bombeo de agua (a los efectos de ganar terrenos al mar).

En definitiva fueron los Holandeses y Daneses los que explotaron la utilización industrial de los molinos de viento, tal como se los ve en películas y fotos, es decir una construcción cilíndrica tipo tanque con techo cónico y a un costado un eje que sostiene 4 palas con un cuadrículado de madera que sirve para sostener las velas de tela. Los Holandeses lo introdujeron en Norte América y los Daneses en las Antillas. En **1890** Ingenieros Daneses desarrollaron el **primer generador eléctrico del mundo basado en una turbina eólica.**

Cuando se produce la utilización práctica de la Energía Eléctrica a nivel consumidores, por el desarrollo de artefactos movidos por este tipo de energía, los usuarios rurales se encontraban en

ubicaciones aisladas, demasiado lejos de las plantas de generación y las líneas de transmisión. Resultaba muy costoso extender las redes para llegar a cada usuario.

En este marco, varios fabricantes construyen sistemas autónomos para la generación de energía eléctrica en sitios aislados. Estos sistemas son diferentes del molino de viento granjero multipala, para bombeo de agua, y generalmente son de dos o tres palas. Originalmente entregaban energía directamente para el uso en Corriente Continua de 6 a 32 Volt y hasta 110 Volt en algunos casos. Posteriormente se utilizaron las baterías para almacenar la electricidad y el sistema se hizo mas estable, pudiendo tener disponibilidad aún cuando no había viento.

La dos turbinas mas exitosas fueron fabricadas por JACOBS y WINCHARGER. Entre 1930 y 1957 JACOBS vendió miles de Aero Cargadores y llegó a tener una fabrica con mas de 260 personas ocupadas. Por su parte WINCHARGER vendió mas de 200.000 unidades, llegando a la década del 60 con aproximadamente 50 unidades año.

La industria de estos aparatos fue creciendo significativamente hasta la aparición del motor a explosión y de la máquina a vapor. De esta nueva forma, se obtenía energía a costos mas baratos y por consiguiente se fue desalentando la utilización de molinos a viento. A pesar del desarrollo de la energía a partir de los motores a explosión y vapor, se continuó experimentando con generadores a viento en distintos países del mundo. Fundamentalmente Estados Unidos, Dinamarca, Inglaterra, Francia, Rusia y Alemania lograron el desarrollo de grandes máquinas entre 100 y 2.500 kWatt. Se destaca el Smith-Putman de 1.250 kWatt desarrollado entre 1930 y 1940 en Estados Unidos y que fue el precursor de grandes máquinas construidas posteriormente por la NASA: MOD-0 100 kW diámetro hélice 38 mts.; MOD-0A, 200 kW diámetro hélice 38 mts.; MOD-1, 2 MW diámetro hélice 61 mts. y MOD-2 2,5 MW diámetro hélice 91 mts.

En Europa se destaca la turbina Dinamarquesa TVIND de 2 MW con 54 mts de diámetro de hélice

Dos factores fueron base decisiva para el desarrollo de la energía eólica en las últimas décadas: 1) Desde el punto de vista industrial el aumento de precio del petróleo y las guerras de Oriente Medio, hicieron pensar que había la necesidad de ocuparse con intensidad en la generación de energía eléctrica a partir de otras fuentes renovables. 2) Desde el punto de vista de la vida rural: a partir de la década del 60 comienza la difusión del Televisor y la necesidad de su uso como medio de comunicación masivo, posteriormente los electrificadores de alambrado, los equipos de radio comunicación, las computadoras y elementos de tecnología avanzada, los sistemas de telefonía rural. Nuevamente surge la necesidad de cargar baterías para alimentar estos aparatos y renace el AeroCargador, con las ventajas de las técnicas modernas en generación (el alternador) y los sistemas electrónicos de control

En la década de los 80 se produce la maduración de la generación de electricidad a partir del viento para entregar a la red pública. Aparecen la primera USINAS EÓLICAS. Estados Unidos de Norte América pone en práctica sistemas de promoción con desgravaciones impositivas. Se produce el desarrollo de las Granjas Eólicas de California. Alemania, Dinamarca y Holanda siguen el mismo criterio.

El principal problema que presentaba la generación eléctrica a partir del viento era la falta de continuidad en la provisión de energía. Las máquinas eran muy frágiles y hasta 1990 su efectividad con relación a la potencia instalada (FACTOR DE CAPACIDAD) solo llegaba al 15% (Si se instalaba un generador de 1 kW., a lo largo de un año se obtenía un rendimiento promedio de solo 150 Watt, en zonas de buen viento).

A mediados de la década del 90 se produce el despegue definitivo y el desarrollo creciente de la tecnología. Se incrementa rápidamente la confiabilidad de las turbinas eólicas y aumenta su tamaño. En 1992 el tamaño típico era de entre 30 y 60 kW. A fines del 90 el tamaño típico era de 400 a 600 kW. La disponibilidad técnica de las máquinas supera el 95% y el FACTOR DE CAPACIDAD supera el 30%.

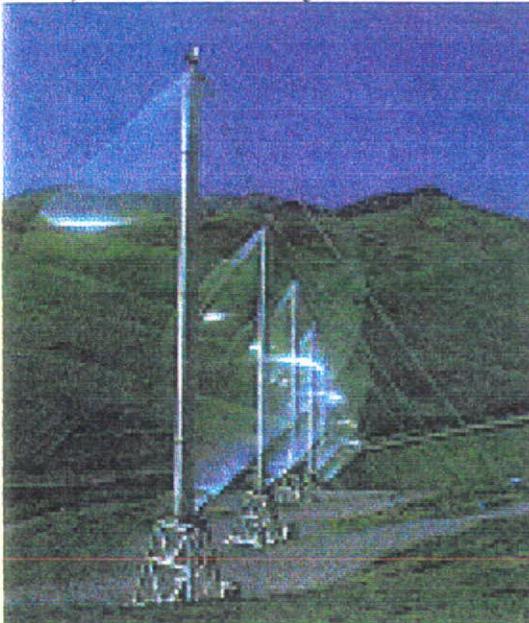
Actualmente las turbinas eólicas tienen un tamaño de entre 900 kW a 1,5 Mega Watt. El FACTOR DE CAPACIDAD supera el 35%.

2.- Características de los generadores eólicos fabricados en la actualidad, variantes tecnológicas que los diferencian, rangos de capacidades de generación que abarcan, principales firmas que los fabrican y su lugar de origen.

Desde que se inicia la generación de electricidad para entregar a la red, a partir de la energía del viento, se han desarrollado básicamente 2 tecnologías diferentes:

1) Turbinas de Eje Vertical

2) Turbinas de Eje Horizontal



Las turbinas de eje Vertical, sistema eólico DARRIEUS, tiene la ventaja de estar la parte pesada, multiplicador y generador, en la base. La desventaja radica en las vibraciones que se generan a bajas RPM y la imposibilidad de aprovechar los vientos en altura. Actualmente quedan algunas en funcionamiento en parques eólicos de California y a medida que quedan fuera de servicio se van descartando.

Más del 98% de las turbinas actuales son de eje horizontal.

La tecnología actual, con turbinas de Eje Horizontal, presenta dos tipos de tecnología diferentes: **Hélices de paso Fijo** y **Hélices de paso Variable** (Pitch control).

Otra clasificación se presenta entre las que necesitan de un **multiplicador de velocidad** para obtener las RPM que requiere el generador, y las de **transmisión directa**, con generadores multipolo de gran diámetro.

Existe una sola turbina fabricada sin multiplicador: ENERCOM

El resto son todas con multiplicador.

Dentro de las que tienen multiplicador, las **de paso fijo** utilizan generador asincrónico y necesitan de una red eléctrica que les sirva de apoyo para mantener la frecuencia. Su característica es la simplicidad. La principal fábrica que utiliza este sistema es NEG MICON de Dinamarca, principal fabricante a fines de 2.000 (ver datos de ventas en gráfica al final de este punto)

Las Turbinas con rotor **de paso variable** generan su propia frecuencia. Las principales fábricas que utilizan este sistema son: Vestas de Dinamarca, Enercom de Alemania, Gamesa de España, Enron de USA.

Las **potencias actualmente en uso** varían entre 600 kW (las menos) y 1,5 MW. El valor de 750 kW a 950 kW es el más utilizado.

Las **torres** son todas tubulares de Acero. Su altura varía entre 45 y 70 mts. desde el nivel de piso hasta el centro del rotor.

El **rotor** está compuesto por 2 o 3 palas (hélices) de entre 40 y 70 mts. de diámetro. El material utilizado en la mayoría de los casos es plástico (resina poliéster o epoxi), reforzado con fibra de vidrio.

La **fundaciones** para el emplazamiento, requieren de un importante volumen de Hormigón Armado que supera los 120 m³

Seguidamente se detallan las Ventas Internas y Exportaciones de la principales fabricas de Turbinas Eólicas del Mundo



(Fuente: BTM Consult Aps – Marzo 2001)

3.- Evolución histórica de la capacidad instalada de generación en los países que cuentan con mayor desarrollo en el tema.

Capacidad Eólica Mundial Instalada en Mega Watt

(a Diciembre de 1999)

PAISES	HASTA 1996	TOTAL A 1997	TOTAL A 1998	TOTAL A 1999	VARIACIÓN % 1996 / 1999
CHINA	57	169	224	300	526%
INDIA	829	933	968	1077	130%
EEUU	1669	1680	1952	2502	150%
ESPAÑA	210	454	834	1722	820%
ALEMANIA	1547	2079	2874	4072	263%
DINAMARCA	838	1123	1450	1733	207%
REINO UNIDO	264	324	334	534	202%
HOLANDA	281	325	363	428	152%
ARGENTINA	3	12	14	14	467%
OTROS	410	582	826	1018	248%
TOTALES	6108	7681	9839	13400	174%
	1996	1997	1998	1999	TOTAL

Crecimiento del mercado mundial entre 1995-2000

Año	Capacidad acumulada MW	Crecimiento de la capacidad instalada %
1995	4.778	
1996	6.108	28%
1997	7.681	26%
1998	9.839	28%
1999	13.400	36%
2000	18.449	38%
Promedio de Crecimiento en 5 años		31%

4.- Evolución del uso del recurso eólico en la Argentina, principales proyectos ejecutados, características del equipamiento con que cuentan, capacidad de generación que poseen y evolución histórica de la capacidad instalada en el país, proyectos en gestación y sus características más relevantes.

En la Argentina se desarrolló una pequeña industria fabricante de AeroCargadores de pequeña potencia, 100 a 2.000 Watt, pero de baja calidad, lo que generaba permanentes roturas e ineficiencia en su utilización.

En 1980, en el Servicio Naval de Investigación y Desarrollo, con el apoyo de la Secretaría de Ciencia y Técnica, el Dr. Ricardo Bastianón y sus colaboradores diseñan y construyen la primera turbina eólica nacional que se llamó TEA (Turbina Eólica Austral). Tiene 10 kWatt de potencia con un viento de 29 Km/hora, la hélice es de fibra de vidrio con dos palas que forman un diámetro de 11,5 mts. Se puso en funcionamiento en Vicente López, Provincia de Bs.As. en Octubre de 1983.

4.1 Equipos Eólicos Instalados en ARGENTINA
hasta 1999 - (14.000 kW)

Provincia de Santa Cruz (1.000 kW)

Pico Truncado: 1.000 kW

Generadores: 10 de 100 kW (Ventis 20-100)

Fechas de conexión: 8/5/95 3 generadores (total: 300 kW)

29/1/96 7 generadores (total: 1000 kW)

Propietario: Municipalidad de Pico Truncado

Viento promedio: 9 m/s

Distribución: red local y excedentes a la Red Patagónica

Provincia de Chubut (6.900 kW)

Comodoro Rivadavia: 6.500 kW (Foto inferior de la Portada)

Generadores: 2 de 250 kW (MICON M530-250 kW)

8 de 750 kW (MICOM NM750-44-40)

Fechas de conexión: 19/1/94 los 2 de 250 kW = **500 kW**

12/9/97 los 8 de 750 kW = **6.000 kW**

Propietario: Los 2 de 250 kW son de PECORSA.

Los 8 de 750 kW de la Cooperativa Eléctrica

Viento promedio: 11,2 m/s

Distribución: red local

Rada Tilly: 400 kW

Generadores: 1 de 400 kW (MICON 750-400/100kW)

Fechas de conexión: **18/3/96 = 400 kW**

Propietario: COAGUA (Coop.de Servicios de Rada Tilly)

Viento promedio: 10,8 m/s.

Distribución: Venta a la Cooperativa de Comodoro Rivadavia
(red local)

Provincia de Neuquen (400 kW)

Cutral-Co: 400 kW

Generadores: 1 de 400 kW (MICON M750-400/100kW)

Fechas de Conexión: **20/10/94 = 400 kW**

Propietario: COPELCO, Cooperativa Eléctrica de Cutral-Co.

Viento promedio: 7,2 m/s.

Distribución: red local.

Provincia de Buenos Aires (5.700 kW)

Tandil: 800 kW

Generadores: 2 de 400 kW (MICON M750-400/100kW)

Fechas de Conexión: **26/5/95. = 800 kW**

Propietario: CRETAL, Cooperativa Eléctrica de Tandil-Azul Ltda.

Viento promedio: 7,2 m/s.



Distribución: red local (rural). Alrededor de un 20% se vuelca en la red regional de EDEA.

Punta Alta: 2.200 kW

Generadores: 1 de 400 kW (MICON M750-400/100kW) en zona de Pehuen Co. 3 de 600 kW (AN BONUS xxx) en zona de Bajo Hondo

Fechas de Conexión: 17/02/95 = 400 kW

10/12/98 = 1.800 kW

Propietario: Cooperativa Eléctrica de Punta Alta Ltda.

Viento promedio: 7,3 m/s (Pehuen Co) y 7,8 m/s (Bajo Hondo).

Distribución: red local.

Darregueira: 750 kW

Generador: 1 de 750 kW (MICON NM750-44-40)

Fecha de Conexión: 12/10/97 = 750 kW

Propietario: Cooperativa Eléctrica de Darregueira

Viento promedio: 7,3 m/s

Distribución: red local y excedentes a la red regional de EDES.

Mayor Buratovich: 1.200 kW

Generador: 2 de 600 kW (AN BONUS 600 kW/44-3)

Fecha de Conexión: 22/10/97 = 1.200 kW

Propietario: Cooperativa Eléctrica de Mayor Buratovich

Viento promedio: 7,4 m/s.

Distribución: red local y excedentes a la red regional de EDES.

Claromeco: 750 kW

Generador: 1 de 750 kW (MICON NM750-48-46)

Fecha de Conexión: 26/12/98 = 750 Kw

Propietario: Cooperativa Eléctrica de Claromeco

Viento promedio: 7,3 m/s

Distribución: red local.

4.2 Equipos Eólicos Instalados en ARGENTINA **después de 1999**

Luego de esta instalación se produce un paro en la actividad, fundamentalmente por la falta de puesta en vigencia de la Legislación Nacinal.

En febrero de 2001 se reanuda la actividad con el reemplazo de los eólicos de Pico Truncado por máquinas de última tecnología.

Provincia de Santa Cruz (1.200 kW)

Pico Truncado (1.200 kW)

Generadores: 2 de 600 kW (ENERCON E-40) Fabricados en Brasil

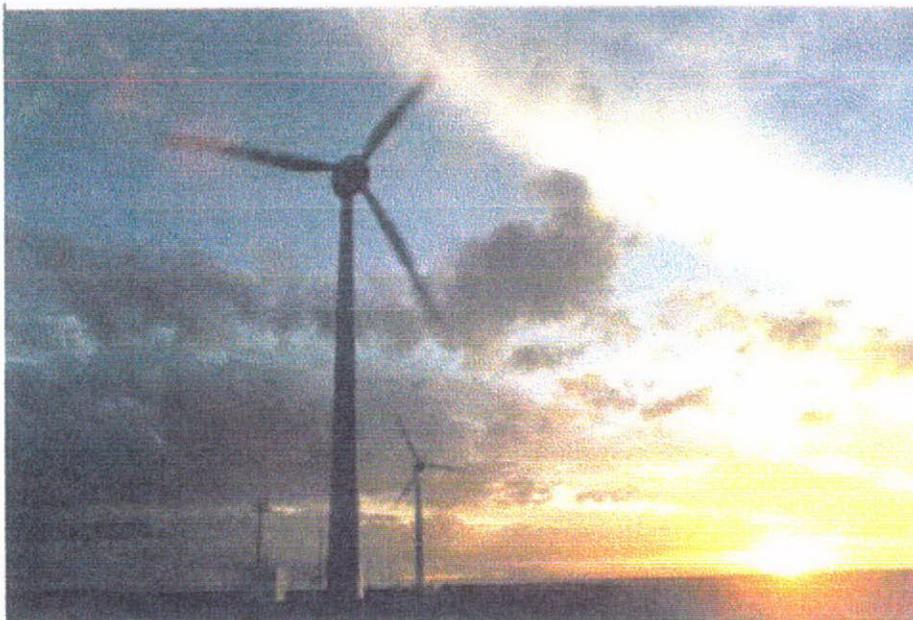
Fecha de Conexión: Febrero 2001

Propietario: Municipalidad de Pico Truncado

Viento Promedio: 9 m/s

Distribución: red local

Con esta nueva instalación, habiéndose dejado fuera de servicio los primeros 1 MW (10 de 100 kW), el Parque Eólico de Pico Truncado queda con 1,2 MW de potencia instalada y por consiguiente el total Argentino llega a 14,2 MW.



PICO TRUNCADO – Provincia de Santa Cruz



Potencia instalada total: 14.200 kW.

Energía eléctrica generada, de fuente eólica, en 1999:

34.781 MWh, 0,05 % del total nacional

(dato de la Secretaría de Energía de la Nación)

(Tomado del artículo de GreePeace Argentina)

4.3 Proyectos en gestación y sus características más relevantes

Provincia de Chubut (11,2 MW adicionales)

Comodoro Rivadavia:

Generadores: 16 de 700 kW Gamesa modelo G47

Las torres son fabricadas en Comodoro Rivadavia

Fechas de conexión del primer generador: 25/08/2001

Propietario Cooperativa Electrica

Distribucion: red local

Provincia de La Pampa (1,8 MW adicionales)

General Acha:

Proyecto Nuevo. Se abrió la licitación en el mes de Agosto de 2001.

La mejor oferta es de Neg Micon con 2 Generadores de 900 kW c/u.

Propietaria:

Cooperativa de Servicios Públicos de General Acha Limitada (Cosega)

Posible puesta en marcha: Mediados de 2002.

4.4 Convenios firmados:

Neuquén, 27 de diciembre de 2000 (Télam).- Las empresas españolas Endesa y Elecnor han seleccionado las zonas de Cutral Có y Plaza Huinul, a 100 kilómetros de la capital neuquina para desarrollar uno de los dos parques eólicos que proyectan en el país. Este emprendimiento mas otro similar en Chubut, prevé una inversión de 250 millones de dólares. Ambos grupos, acordaron en Madrid en Diciembre de 2000 la integración de la empresa Energías Argentinas S.A. (ENARSA) con el objetivo de desarrollar parques eólicos e infraestructuras eléctricas en la Patagonia. Previamente, en Septiembre de 2000, fue presentada una propuesta al gobierno de la Provincia de Neuquen en este sentido.

El acuerdo prevé la construcción y explotación de la generación eólica con una potencia estimada de 3.000 MW en los próximos 10 años. La primera parte con 250 millones es la detallada precedentemente. Se iniciaría con 10 megavatios en Cutral Có-Plaza Huinul.

El 12 de septiembre de 2001 ingresaron a la Legislatura de Chubut dos proyectos de ley propiciando la aprobación de igual número de convenios firmados el 10 y el 11 de mayo de 1999 por el entonces ministro de Hacienda, Juan Ismael Retuerto, con la Consellería de Industria e Comercio de la Xunta de Galicia y la empresa española Elecnor. Ambos acuerdos de Colaboración y Cooperación tienen el propósito de facilitar a la empresa Elecnor el

desarrollo de proyectos eólicos en el territorio de la provincia de Chubut (Green Peace – 18-09-01).

Este es el proyecto mas grande que se ha presentado en Argentina. Mucho depende de la construcción de la línea de 500 kV Comodoro Rivadavia - Puerto Madrin) que interconecte el Mercado Eléctrico Patagónico con el resto del país.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AL INFORME
FINAL

1. Legislación Nacional y/o provinciales vigentes sobre el tema.

1.1 LEGISLACIÓN NACIONAL SOBRE ENERGÍA EÓLICA

LEY NACIONAL DE ENERGÍA EÓLICA Y SOLAR N° 25.019
EVOLUCIÓN DE SU SANCIÓN

3 de Junio DE 1998

la CAMARA DE SENADORES aprueba el Proyecto con el siguiente texto:

RÉGIMEN NACIONAL DE ENERGÍA EOLICA Y SOLAR

Artículo 1.- Declárase de interés nacional la generación de energía eléctrica de origen eólico y solar en todo el territorio nacional.

El Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos de la Nación, a través de la Secretaría de Energía promoverá la investigación y el uso de energías no convencionales o renovables.

La actividad de generación de energía eléctrica de origen eólico y solar no requiere autorización previa del Poder Ejecutivo Nacional para su ejercicio.

Artículo 2.- La generación de energía eléctrica de origen eólico y solar podrá ser realizada por personas físicas o jurídicas con domicilio en el país, constituidas de acuerdo a la legislación vigente.

Artículo 3.- Las inversiones de capital destinadas a la instalación de centrales y/o equipos eólicos o solares podrán

diferir el pago de las sumas que deban abonar en concepto de impuesto al valor agregado por el término de quince (15) años a partir de la promulgación de esta ley. Los diferimientos adeudados se pagarán posteriormente en quince (15) anualidades a partir del vencimiento del último diferimiento.

Artículo 4.- El Consejo Federal de la Energía Eléctrica promoverá la generación de energía eólica y solar, pudiendo afectar para ello recursos del Fondo para el Desarrollo Eléctrico del Interior, establecido por el artículo 70 de la Ley 24.065.

Artículo 5.- La Secretaría de Energía de la Nación en virtud de lo dispuesto en el artículo 70 de la Ley 24.065 incrementará el gravamen dentro de los márgenes fijados por el mismo hasta 0,3 \$/Mwh, que serán destinado a remunerar en un (1) centavo por kWh efectivamente generados por sistemas eólicos instalados que vuelquen su energía en los mercados mayoristas y/o estén destinados a la prestación de servicios públicos.

Los equipos a instalarse gozarán de esta remuneración por un período de quince (15) años, a constarse a partir de la solicitud de inicio del período de beneficio.

Artículo 6.- La Secretaría de Energía de la Nación, propiciará que los distribuidores de energía, compren a los generadores de energía eléctrica de origen eólico, el excedente de su generación con un tratamiento similar al recibido por las centrales hidroeléctricas de pasada.

Artículo 7.- Toda actividad de generación eléctrica eólica y solar que vuelquen su energía en los mercados mayoristas y/o que estén destinada a la prestación de servicios públicos prevista por esta ley, gozará de estabilidad fiscal por el término de quince (15) años, contados a partir de la promulgación de la presente, entendiéndose por estabilidad

fiscal la imposibilidad de afectar el emprendimiento con una carga tributaria total mayor, como consecuencia de aumentos de las contribuciones impositivas y tasas, cualquiera fuera su denominación en el ámbito nacional, o la creación de otras nuevas que las alcancen como sujetos de derecho a los mismos.

Artículo 8.- El incumplimiento del emprendimiento dará lugar a la caída de los beneficios aquí acordados, y al reclamo de los tributos dejados de abonar más sus intereses y actualizaciones.

Artículo 9.- Invítase a las provincias a adoptar un régimen de exenciones impositivas en sus respectivas jurisdicciones en beneficio de la generación de energía eléctrica de origen eólico y solar.

Artículo 10.- La Secretaría de Energía de la Nación reglamentará la presente Ley dentro de los sesenta (60) días de la aprobación de la misma.

Artículo 11.- Derógase toda disposición que se oponga a la presente Ley.

La presente Ley es complementaria de las Leyes 15.336 y 24.065 en tanto no las modifique o sustituya, teniendo la misma autoridad de aplicación.

Artículo 12.- Comuníquese al Poder Ejecutivo.

23 de Setiembre de 1998

la CAMARA DE DIPUTADOS aprueba el Proyecto con el mismo texto aprobado por Senadores. Por consiguiente pasa al Ejecutivo para su promulgación.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONGRESO ARGENTINO, EN BUENOS AIRES , A LOS VEINTITRES DIAS DEL MES DE SEPTIEMBRE DEL AÑO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO. REGISTRADO BAJO EL N° 25019

19 de Octubre de 1998.

El Poder Ejecutivo Nacional dicta el Decreto N° 1220 por el que Observa en forma parcial y promulga el Proyecto de Ley registrado bajo el N° 25.019. Lo envía por nota dirigida al Honorable Congreso de la Nación de fecha 19 de Octubre de 1998 – mensaje N° 1221.

DECRETO N° 1220 del Poder Ejecutivo Nacional – 19 de Octubre de 1998-

BUENOS AIRES, 19 OCT. 1998

VISTO el Expediente N° 020-001543/98 del Registro del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS, y

CONSIDERANDO:

Que por el Proyecto de Ley registrado bajo el N° 25.019, sancionado por el HONORABLE CONGRESO DE LA NACION el 23 de Setiembre de 1998, se establece un Régimen de Energía Eólica y Solar de aplicación en todo el territorio nacional.

Que su Artículo 3° dispone que las inversiones de capital destinadas a la instalación de centrales y/o equipos eólicos o solares podrán diferir el pago del Impuesto al Valor Agregado por el término de QUINCE (15) años.

Que en la práctica el beneficio de diferimiento de impuestos opera como un exención, pues durante el período de gracia otorgado para el

ingreso de las sumas diferidas, el Fisco se ve privado de fondos contemplados en el correspondiente cálculo de recursos presupuestarios.

Que el Proyecto de Ley no prevé la cuantificación del costo fiscal que la medida origina y, a l no existir limitaciones se generará un desequilibrio presupuestario que obligará, para su compensación, a la reducción de los gastos, a la creación de nuevos gravámenes o al incremento de la alícuota de los ya existentes.

Que, en consecuencia se produciría un menoscabo de los recursos ordinarios del Tesoro Nacional que, a su vez, se trasladaría a las jurisdicciones provinciales, dado que el producido del tributo se encuentra comprendido en el Régimen de Coparticipación Federal.

Que el Artículo 5° del proyecto, encomienda a la SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS, incrementar el gravamen establecido en el Artículo 70 de la Ley N° 24.065, dentro de los márgenes fijados por el mismo hasta CERO COMA TRES PESOS POR MEGAVATIO HORA (0,3 \$/mwh) QUE SERÁN DESTINADOS, POR UN LAPSO DE quince (15) años, a remunerar en UN CENTAVO POR KILOVATIO HORA (0,01 \$/KWh) efectivamente generados por sistemas eólicos instalados que vuelquen su energía en los mercados mayoristas y /o estén destinados a la prestación de servicios públicos.

Que a partir de su transformación con el dictado de la Ley N° 24.065, el SECTOR ELECTRICO ARGENTINO funciona basado en principios que orientan las decisiones de inversión en función de parámetros de mercado.

Que hasta la fecha, tal como se indica en la Prospectiva Oficial del Año 1997, no existen razones que justifiquen un apartamiento de tales principios y menos aún a través del otorgamiento de un subsidio genérico e indiscriminado a una determinada fuente energética.

Que la imposición de cualquier cargo adicional a los usuarios finales con el objeto de promover el desarrollo de un fuente energética alternativa en el mercado eléctrico, podría provocar un efecto no deseado cual sería el trasladar ventajas a países vecinos, en el marco vigente.

Que bajo el régimen actualmente vigente, nada obsta a que los gobiernos provinciales decidan la utilización parcial de los recursos

provenientes del FONDO NACIONAL DE LA ENERGIA ELECTRICA, para subsidiar la generación eólica en aquellas situaciones concretas en que ello resulta adecuadamente justificado.

Que en virtud de lo manifestado se estima procedente observar el artículo 3° y el artículo 5ª del proyecto de Ley citado en el Visto

Que la presente medida no altera el espíritu ni la unidad de proyecto de ley sancionado por el HONORABLE CONGRESO DE LA NACION.

Que la DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS JURIDICOS del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS ha tomado la intervención que le compete.

Que el PODER EJECUTIVO NACIONAL se encuentra facultado para dictar el presente en virtud de la dispuesto por el artículo 80 de la CONSTITUCION NACIONAL.

Por ello:

EL PRESIDENTE DE LA NACION ARGENTINA

EN ACUERDO GENERAL DE MINISTROS

DECRETA

ARTICULO 1°.- Observase los artículos 3° y 5° del Proyecto de Ley registrado bajo el N° 25.019.

ARTICULO 2°.- Con la salvedad establecida en el artículo anterior, cúmplase, promúlgase y téngase por Ley de la Nación el proyecto de Ley registrado bajo el N° 25.019.

ARTICULO 3°.- Dése cuenta al HONORABLE CONGRESO DE LA NACION.

ARTICULO 4°.- Comuníquese, publíquese, dése a la Dirección Nacional del Registro Oficial

DECRETO N° 1220

Octubre 28 de 1998

Noviembre 11 de 1998

La CAMARA DE SENADORES Rechaza las observaciones producidas por el Poder Ejecutivo y por consiguiente, HABIENDO SIDO RECHAZADAS LAS OBSERVACIONES POR LAS DOS CAMARAS, EL PROYECTO DE LEY N° 25.019 PASA A SER LEY DE LA NACION.

El texto de la Ley es el que aprobó Senadores y que fue transcripto en las páginas anteriores.

REGLAMENTACION DE LA LEY 25.019

Diciembre de 1998 –

La Secretaría de Energía inicia la redacción del Decreto Reglamentario de la Ley 25.019

9 de Diciembre de 1999

El Poder Ejecutivo Nacional Sanciona el Decreto N° 1597/99 que reglamenta la Ley 25.019 de Energía Eólica y Solar. Fue publicada en el Boletín Oficial el 17 de Diciembre de 1999. Fecha en la que entra en vigencia.

DECRETO REGLAMENTARIOA DE LA LEY 25.019

9 de diciembre de 1999

VISTO el Expediente N° 020-001543/98 del Registro del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS y,

CONSIDERANDO:

Que se ha sancionado la Ley N° 25.019 "Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar".

Que dicha ley establece un régimen de promoción de la investigación y uso de energías no convencionales o renovables, beneficios de índole impositivo aplicables a la inversión de capital destinada a la instalación de centrales y/o equipos eólicos o solares, así como la remuneración a pagar por cada KILOVATIO HORA efectivamente generado por sistemas eólicos instalados que vuelquen su energía en los mercados mayoristas y/o estén destinados a la prestación de servicios públicos, siendo imprescindible su reglamentación.

Que habiendo definido la Ley N° 25.019, su fecha de promulgación, como el momento a partir del cual comienzan a contarse plazos para determinar el período de vigencia de beneficios de índole fiscal y dada la insistencia del HONORABLE CONGRESO DE LA NACION en la sanción íntegra de dicha ley, resulta necesario explicitar dicha fecha al reglamentar tales beneficios.

Que la DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS JURIDICOS del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS ha tenido la intervención que le compete.

Que el PODER EJECUTIVO NACIONAL se encuentra facultado para el dictado del presente acto en virtud de las atribuciones conferidas por el inciso 2) del Artículo 99 de la CONSTITUCION NACIONAL.

Por ello, EL PRESIDENTE DE LA NACION ARGENTINA DECRETA:

ARTICULO 1°.- Apruébase la Reglamentación de la Ley "Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar" N° 25.019, que como Anexo I forma parte integrante del presente decreto.

ARTICULO 2°.- El presente acto comenzará a regir a partir de la fecha de su publicación en el Boletín Oficial.

ARTICULO 3°.- Comuníquese, publíquese, dése a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese.

DECRETO N° 1.597

ANEXO I**REGLAMENTACION DE LA LEY N° 25.019**

ARTICULO 1°.- La SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS, promoverá la investigación y el uso de las energías no convencionales o renovables mediante la celebración de convenios y la elaboración de programas o proyectos específicos. La actividad de generación de energía eléctrica de origen eólico o solar que se desarrolle dentro del ámbito del MERCADO ELECTRICO MAYORISTA (MEM) deberá ajustarse a lo dispuesto por la Ley N 24.065 y la reglamentación dictada en consecuencia.

ARTICULO 2°.- Sin Reglamentación.

ARTICULO 3°.- BENEFICIARIOS DEL DIFERIMIENTO IMPOSITIVO. Sólo podrán acogerse al beneficio de diferimiento impositivo, las personas físicas o jurídicas que revistan el carácter de Responsables Inscriptos en el Impuesto al Valor Agregado, constituidas conforme a la legislación vigente, con domicilio en la REPUBLICA ARGENTINA, que sean titulares de instalaciones o de Proyectos de Instalación de Centrales de Generación de Energía de Fuente Eólica o Solar cuya producción esté destinada al MERCADO ELECTRICO MAYORISTA (MEM) y/o a la prestación de servicios públicos. PROYECTO DE INSTALACION DE CENTRAL DE GENERACION DE ENERGIA DE FUENTE EOLICA O SOLAR Los interesados en acogerse al beneficio establecido en el Artículo 3 de la Ley N 25.019 deberán presentar un Proyecto de Instalación de Central de Generación de Energía de Fuente Eólica o Solar ante la SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS, el que deberá contener un Cronograma de Inversiones, la fecha estimada de Puesta en Servicio de cada equipo, la Puesta en Servicio Definitiva, el

Listado de Bienes, Obras y Servicios, con su cuantificación y valorización, afectados al Proyecto de Instalación de Central de Generación de Energía de Fuente Eólica o Solar y demás requisitos que ésta determine por acto general, para su aprobación. Se considerarán amparados por el beneficio exclusivamente los bienes de capital, obras civiles, montaje y otros servicios incluidos en el listado mencionado en el párrafo anterior en tanto los mismos sean imprescindibles para la puesta en servicio comercial de la Central de Generación de Energía de Fuente Eólica o Solar y conformen incorporados a la misma un conjunto inescindible en lo atinente a su aptitud funcional para la producción y venta de energía eléctrica.

La SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS, previa evaluación técnica y formal del Proyecto de Instalación de Central de Generación de Energía de Fuente Eólica o Solar, la que incluirá la racionalidad de los precios de los bienes, obras y servicios y la individualización de aquellos que se ajustan a los requisitos mencionados en el párrafo anterior en una Nómina de Diferimientos, dictará - de corresponder - el acto administrativo particular de aprobación del Proyecto de Instalación de Central de Generación de Energía de Fuente Eólica o Solar y de otorgamiento del

beneficio establecido en el Artículo 3 de la Ley N 25.0119.

BENEFICIO DE DIFERIMIENTO. El beneficio otorgado permitirá al titular, desde la aprobación del Proyecto de Instalación de Central de Generación de Energía de Fuente Eólica o Solar y hasta la fecha de su Puesta en Servicio Definitiva, diferir el pago del Impuesto al Valor Agregado que correspondiere abonar a sus proveedores Responsables Inscriptos del gravamen o a la DIRECCION GENERAL DE ADUANAS, dependiente de la ADMINISTRACION FEDERAL DE INGRESOS PUBLICOS, según corresponda, exclusivamente por la provisión de los ítem individualizados en la Nómina de Diferimientos mencionada en el numeral 3.2 precedente.

3.4 PERIODO DE DIFERIMIENTO. El período durante el cual el beneficiario podrá realizar diferimientos de acuerdo a lo establecido en el párrafo anterior no podrá exceder el consignado en el Cronograma de Inversiones que se incluyen en el Proyecto de Instalación de Central de Generación de Energía de Fuente Eólica o Solar. El monto total diferido deberá ser cancelado por el beneficiario en QUINCE (15) anualidades iguales y consecutivas a partir del año siguiente al de la Puesta en Servicio Definitiva o del sexto año posterior a la aprobación del Proyecto de Inversión, el que fuera anterior.

3.5 LIMITACIONES. Los ítem incluidos en la Nómina de Diferimientos incorporados a la Central conformando con ella un conjunto inescindible en lo atinente a su aptitud funcional para la producción y venta de energía eléctrica, no podrán ser enajenados, transferidos ni desafectados de la actividad dentro de los CINCO (5) años siguientes al de la fecha de la Puesta en Servicio Definitiva, con la sola excepción de aquellos elementos afectados por rotura u obsolescencia que sean reemplazados por otros de similar funcionalidad, previa verificación de ambas circunstancias por la SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS. Si no se cumpliera con este requisito deberá ingresarse el impuesto diferido adeudado con más los intereses y accesorios que correspondan, en el período fiscal en el que se produjera tal circunstancia.

3.6 OBLIGACIONES. Las empresas acogidas al beneficio deberán: Cumplir el Proyecto de Instalación de Central de Generación de Energía de Fuente Eólica o Solar aprobado conforme su Cronograma de Inversiones y las obligaciones impuestas por la ley, este reglamento y las demás normas que resulten de aplicación. Llevar una contabilidad por separado que permita identificar el Proyecto de Instalación de Central de Generación de Energía de Fuente Eólica o Solar como una unida de negocio independiente. Solicitar a la SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y

OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS la certificación de las fechas de Puesta en Servicio y la Puesta en Servicio Definitiva dentro de los TREINTA (30) días de ocurridas las mismas.

3.7 PUESTA EN SERVICIO Y PUESTA EN SERVICIO DEFINITIVO. Si la energía fuera despachada en el MERCADO ELECTRICO MAYORISTA (MEM) se considerará como Puesta en Servicio la fecha de habilitación por la COMPAÑIA ADMINISTRADORA DEL MERCADO MAYORISTA ELECTRICO SOCIEDAD ANONIMA (CAMMESA) para la operación comercial de cada unidad generadora integrante del Proyecto de Instalación de Central de Generación de Energía de Fuente Eólica o Solar y se considerará como Puesta en Servicio Definitiva, la fecha de habilitación por la COMPAÑIA ADMINISTRADORA DEL MERCADO MAYORISTA ELECTRICO SOCIEDAD ANONIMA (CAMMESA) para la operación comercial de la última unidad generadora integrante del Proyecto de Instalación de Central de Generación de Energía de Fuente Eólica o Solar. En caso que la energía no fuere despachada en el MERCADO ELECTRICO MAYORISTA (MEM), la SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS determinará las fechas de Puesta en Servicio y Puesta en Servicio Definitiva.

En ambos casos la SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS certificará las fechas de Puesta en Servicio y Puesta en Servicio Definitiva.

3.8 INSTRUMENTACION Con el objeto de mantener actualizada la deuda de los contribuyentes por los impuestos diferidos a través del presente régimen, la ADMINISTRACION FEDERAL DE INGRESOS PUBLICOS, deberá mantener registros individuales donde debitará los importes de impuestos diferidos por el contribuyente por los ítem incluidos en la Nómina de Diferimientos autorizados por la SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS, los que constituirán deuda para éste, y

acreditará los pagos realizados una vez finalizado el período de diferimiento, hasta la cancelación de la deuda registrada. Tratándose de bienes de capital incluidos en la Nómina de Diferimientos, a fin de diferir el Impuesto al Valor Agregado, al beneficiario cancelará el impuesto facturado por su proveedor o el que corresponda por la importación definitiva, con el instrumento que a tales efectos establezca la AMINISTRACION FEDERAL DE INGRESOS PUBLICOS, el que deberá ser solicitado a dicha entidad cumpliendo con los requisitos que ésta disponga, incluyendo las formas y condiciones relativas al afianzamiento de las sumas que se difieran y todo otro aspecto que considere atinente. A los efectos de la determinación del Impuesto al Valor Agregado los proveedores imputarán los instrumentos recibidos únicamente contra el monto de débito fiscal facturado correspondiente a la venta de bienes sujetos al beneficio de diferimiento.

3.9 FISCALIZACION. La SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS controlará que los ítem incluidos en la Nómina de Diferimientos, estén efectivamente instalados e incorporados a la Central conformando con ella un conjunto inescindible en lo atinente a su aptitud funcional para la producción y venta de energía eléctrica y quedando consecuentemente afectados al destino provisto en la normativa. Asimismo, verificará la efectiva Puesta en Servicio de los equipos y Puesta en Servicio Definitiva en los términos ya establecidos. Ante la falta de cumplimiento de las inversiones comprometidas o cualquier otro incumplimiento que afecte el beneficio del diferimiento, comunicará tales circunstancias a la ADMINISTRACION FEDERAL DE INGRESOS PUBLICOS a los efectos que ésta establezca el decaimiento del beneficio del Artículo 3 , debiendo ingresar el difiriente los impuestos diferidos adeudados con más sus intereses y accesorios. La ADMINISTRACION FEDERAL DE INGRESOS PUBLICOS, en virtud de las atribuciones que le son propias por Decreto N

618/97 y las que le confiere la Ley N 11.683 y sus modificatorias, regulará todo lo atinente a los impuestos diferidos, las garantías a exigir para el resguardo del crédito fiscal comprometido, el instrumento o certificado a emitir y las modalidades de fiscalización y control del cumplimiento de la correcta utilización del diferimiento y del certificado. El incumplimiento producirá la caducidad del beneficio acordado y la ADMINISTRACION FEDERAL DE INGRESOS PUBLICOS considerará la deuda de plazo vencido e iniciará si más trámite la ejecución de los tributos dejados de abonar con más sus intereses y accesorios.

ARTICULO 4 .- EL CONSEJO FEDERAL DE LA ENERGIA ELECTRICA del ámbito de la SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS ejercerá la función de promoción de energía eólica y solar, disponiendo la afectación de recursos provenientes del FONDO PARA EL DESARROLLO ELECTRICO DEL INTERIOR mencionado en el Artículo 0 inciso b) de la Ley N 24.065 a Proyectos de Inversión en generación eléctrica de origen eólico o solar, que corresponda financiar con esos recursos de acuerdo a las pautas de índole general que la SECRETARIA fije a tal efecto.

ARTICULO 5 .-

5.1 BENEFICIARIOS DE LA REMUNERACIÓN. La remuneración de UN CENTAVO DE PESO POR KILOVATIO HORA (0,01 \$/kWh) establecida en el Artículo 5 de la Ley N 25.019 será aplicable a: Todo generador o autogenerador titular de una instalación eólica que sea agente del MERCADO ELECTRICO MAYORISTA (MEM), alcanzándole dicha remuneración sólo a la energía de tal origen que sea transada en tal ámbito. Todo generador o autogenerador titular de una instalación eólica que no sea agente del MERCADO ELECTRICO MAYORISTA (MEM), que venda toda o parte de su energías a un prestador de servicios públicos alcanzándole dicha

remuneración sólo a la energía de tal origen que sea vendida a dicho prestador.

Todo prestador de un servicio público, que explote unidades de generación de energía eléctrica de origen eólico, sea o no agente del MERCADO ELECTRICO MAYORISTA (MEM), alcanzándole dicha remuneración sólo a la energía de tal origen que sea utilizada por el prestador para la satisfacción de dicho servicio público. PERIODO DE BENEFICIO. Los beneficiarios titulares de equipos de generación de energía eléctrica de origen eólico ya instalados al momento de ser promulgada la Ley N 25.019 y los de equipos de generación de energía eléctrica de origen eólico que se instalen con posterioridad a dicha fecha tendrán derecho a percibir la remuneración establecida en el Artículo 5 de la referida Ley por un plazo de QUINCE (15) años a contar desde la fecha de presentación de la solicitud en los términos del numeral 5.3 de la presente Reglamentación.

No corresponderá el pago de dicha remuneración a la energía generada por equipos cuya Puesta en Servicio no haya sido certificada conforme se establece en el numeral 3.7 de la presente Reglamentación.

5.3 PROCEDIMIENTO

5.3.1. Todo beneficiario que requiera la aplicación de la remuneración por un equipo de generación eólica en operación al momento de la promulgación de la Ley N 25.019, deberá presentar una solicitud con carácter de declaración jurada que incluirá la documentación necesaria para acreditar: la existencia de los citados equipos de generación eólica; la instalación del equipamiento de medición ajustado a las especificaciones que fije la SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS; constancia de la Puesta en Servicio conforme a lo establecido en el numeral 3.7 de la presente Reglamentación.

5.3.2. Todo beneficiario que resuelva realizar inversiones en nuevas centrales de generación de energía eléctrica de origen eólico o la ampliación de una central ya existente utilizando equipamiento eólico deberá presentar una solicitud en tal sentido, informando a la SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS, con una anticipación no inferior a TREINTA (30) días de la fecha de la Puesta en Servicio de cada unidad generadora que integre el Proyecto.

5.4. PAGO DE LA REMUNERACIÓN. La remuneración establecida en el Artículo 5 de la Ley N° 25.019 le será pagadera al beneficiario a partir de la Puesta en Servicio de cada una de las unidades generadoras.

5.5 CALCULO DE LA REMUNERACIÓN. A los efectos del cálculo de la remuneración a que hace referencia el Artículo 5 de la Ley N° 25.019, si el titular del beneficio es agente del MERCADO ELECTRICO MAYORISTA (MEM) se adoptará como válida la medición realizada mediante el SERVICIO DE MEDICION ELECTRICA COMERCIAL (SMEC) instrumentado por la COMPAÑIA ADMINISTRADORA DEL MERCADO MAYORISTA ELECTRICO SOCIEDAD ANONIMA (CAMMESA). La SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS coordinará con la COMPAÑIA ADMINISTRADORA DEL MERCADO MAYORISTA ELECTRICO SOCIEDAD ANONIMA (CAMMESA) un mecanismo para el envío mensual de dicha información. Si el titular del beneficio no fuera agente del MERCADO ELECTRICO MAYORISTA (MEM) la medición, a los efectos del cálculo de la remuneración a que hace referencia el párrafo precedente, se efectuará con instrumental del titular de la instalación eólica. Dicho instrumental deberá cumplir las especificaciones que con tal fin establezca la SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS.

5.6 FISCALIZACION. A los efectos de instrumentar lo establecido en el numeral 5.5., la SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS establecerá los sistemas de fiscalización y control necesarios, incluyendo los detalles necesarios sobre la medición a efectuar, los procedimientos a aplicar, el contenido de los informes periódicos que el beneficiario deberá elaborar y suministrar y toda otra información que sea menester.

5.7 AUTORIDAD DE APLICACIÓN. Anualmente, la SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS, deberá: Fijar el monto del gravamen mencionado en el Artículo 70 de la Ley N 24.065 para afrontar el pago de la remuneración del Artículo 5 de la Ley N 25.019, en función de las previsiones de variación de la generación de energía eléctrica de origen eólico con relación al año calendario inmediato anterior, y Determinar la proporción de la recaudación global que será destinada al pago de la remuneración antes mencionada como resultado de lo establecido en el inciso precedente, afectando el excedente al FONDO SUBSIDIARIO PARA COMPENSACIONES REGIONALES DE TARIFAS A USUARIOS FINALES y al FONDO PARA EL DESARROLLO ELECTRICO DEL INTERIOR, conforme a los porcentajes establecidos en el Artículo 70 de la Ley N 24.065.

5.8. ADMINISTRACIÓN. El CONSEJO FEDERAL DE LA ENERGIA ELECTRICA del ámbito de la SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS, en su carácter de administrador del FONDO NACIONAL DE LA ENERGIA ELECTRICA, deberá asignar a cada beneficiario mensualmente el monto correspondiente de la remuneración establecida por el Artículo 5 de la Ley N 25.019, en base a la información que con relación a la energía eléctrica de origen eólico generada produzca la COMPAÑIA ADMINISTRADORA DEL MERCADO MAYORISTA ELECTRICO SOCIEDAD ANONIMA (CAMMESA), o la que surja de los mecanismos de fiscalización y

control mencionados en el numeral 5.6 de a presente Reglamentación.

ARTICULO 6 .- La SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS deberá, en ejercicio de las facultades regladas por el Artículo 35 de la Ley N 24.065, establecer criterios de despacho preferencial de la generación de energía eléctrica de origen eólico dentro del MERCADO ELECTRICO MAYORISTA (MEM) que posibiliten cumplir con lo establecido por el Artículo 6 de la Ley N 25.019.

ARTICULO 7 .- Los emprendimientos alcanzados por el régimen de estabilidad fiscal no podrán ver incrementada la carga tributaria total que les afecte directamente, en tanto sus titulares verifiquen frente a ella la condición de contribuyentes de derecho, calculada aplicando las alícuotas vigentes al 19 de octubre de 1998 de los impuestos comprendidos. Por incremento de la carga tributaria total se entenderá la que pudiera surgir como resultado de la creación de nuevos tributos a partir del 19 de octubre de 1998 y/o aumento de las alícuotas, no compensado por supresiones de otros gravámenes o reducciones de alícuotas. Podrán acogerse al beneficio de la estabilidad fiscal los emprendimientos de generación de energía eléctrica de origen eólico o solar que vuelquen su energía en el MERCADO ELECTRICO MAYORISTA (MEM) y/o que esté destinada a la prestación de un servicio público. Los emprendimientos ya instalados que cumplan con talles requisitos deberán presentar una solicitud expresa en tal sentido conteniendo una memoria descriptiva del emprendimiento, los elementos acreditantes del destino de la energía generada por el mismo y demás recaudos que establezca la SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS, debiendo discriminar los tributos y alícuotas aplicables al 19 de octubre de 1998. Los Proyectos de Instalación de Centrales de Generación de Energía de Fuente Eólica o Solar incluirán la solicitud en el momento de efectuar la presentación

mencionada en el punto 3.2 precedente, debiendo discriminar los tributos y alícuotas aplicables al 19 de octubre de 1998 para las etapas de proyecto, construcción, puesta en servicio y explotación.

La SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS, previa evaluación técnica y formal de la solicitud emitirá un certificado de inclusión en el régimen de otorgamiento del beneficio establecido en el Artículo 7 de la Ley N 25.019. La estabilidad fiscal no alcanza al Impuesto al Valor Agregado ni a las Contribuciones de la Seguridad Social.

ARTICULO 8 .- Ante el incumplimiento total o parcial el Proyecto de Instalación de Central de Generación de Energía de Fuente Eólica o Solar o de la normativa de aplicación, los beneficiarios quedarán automáticamente constituidos en mora y perderán el beneficio del diferimiento y la estabilidad fiscal debiendo ingresar los tributos no abonados con motivo de los beneficios acordados en los Artículos 3 y 7 de la Ley N 25.019, con más los intereses y accesorios que correspondan. Perderán asimismo, en los casos que les hubiere sido asignado, el beneficio del Artículo 5 de la Ley N 25.019. La SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS, ante la existencia de incumplimiento de las obligaciones a cargo de los beneficiarios podrá declarar la caducidad de los beneficios establecidos en la Ley N 25.019, comunicando dicha circunstancia a la ADMINISTRACION FEDERAL DE INGRESOS PUBLICOS a fin de que esta ejercite las facultades que le son propias.

ARTICULO 9 .- Sin reglamentación.

ARTICULO 10 .- Facúltase a la SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS a dictar las normas reglamentarias y complementarias que sean necesarias para la plena aplicabilidad del régimen instituido por la Ley N 25.019 y la presente Reglamentación.

ARTICULO 11.- Sin reglamentación.

1.999 - Año de la Exportación

CONDICIONES Y REQUERIMIENTOS que deberán cumplir las INSTALACIONES DE CENTRALES EÓLICAS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA, que aspira a convertirse en agente del MERCADO ELECTRICO MAYORISTA (MEM)

RESOLUCION 304/99**SECRETARÍA de ENERGIA ELECTRICA.**

Condiciones y requerimientos que deberán cumplir las empresas u organismos titulares de Centrales Eólicas de Generación Eléctrica, que aspiren a convertirse en agentes del Mercado Eléctrico Mayorista.

Bs. As. 4/6/99

VISTO el Expediente Nro 750-002083/95 del Registro del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS, y

CONSIDERANDO

Que el artículo 17 de la Ley Nro 24.065 establece que, las instalaciones y la operación de los equipos asociados a la generación, transporte y distribución de energía eléctrica deberán adecuarse a las medidas destinadas a la protección de los ecosistemas involucrados, respondiendo estándares de emisión de contaminantes vigentes y los que establezca en el futuro, en el orden nacional la SECRETARIA DE ENERGIA dependiente el MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS.

Que el Decreto Nro 1398 de fecha 11 de agosto de 1992 Reglamentario de la Ley Nro 24.065 en su Artículo 17 establece que la ex - SECRETARIA DE ENERGIA ELECTRICA actual SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE ECONOMIA Y OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS deberá determinar las normas de protección de las cuencas hídricas y ecosistemas asociados, a las cuales deberán ajustarse los

generadores, transportistas y distribuidores de energía eléctrica, en lo referente a infraestructura física, las instalaciones y las operaciones de sus equipos.

Que, para ello resulta necesario la incorporación de los aspectos ambientales en el diseño, construcción y operación de Centrales Eólicas de Generación Eléctrica.

Que ha tomado intervención la DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS JURIDICOS de este Ministerio.

Que las facultades para el dictado del presente acto surgen del ejercicio de las atribuciones conferidas por el Artículo 17 de la Ley Nro 24.065 Reglamentada por el Decreto Nro 1398/92.

Por ello,

EL SECRETARIO DE ENERGIA RESUELVE:

Artículo 1- La empresa u organismo titular de las instalaciones de Centrales Eólicas de Generación Eléctrica, que aspira a convertirse en agente del MERCADO ELECTRICO MAYORISTA (MEM), deberán cumplir con las condiciones y requerimientos que como Anexo I forma parte integrante del presente acto.

Artículo 2- El agente del MERCADO ELECTRICO MAYORISTA (MEM) titular de instalación de Centrales Eólicas de Generación Eléctrica, deberá cumplir con las condiciones y requerimientos aplicables al periodo de construcción y operación contenidos en el Anexo I que forma parte integrante del presente acto.

Artículo 3- El agente del MERCADO ELECTRICO MAYORISTA (MEM), titular de Generación de Energía Eléctrica, que omitiera el cumplimiento del Anexo I de la presente Resolución será pasible de las sanciones que determine el ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD (ENRE).

Artículo 4- El presente acto comenzara a regir a partir del día siguiente de la fecha de su publicación.

Artículo 5- Notifíquese al ENTE NACIONAL REGULADOR DE ELECTRICIDAD (ENRE).

Artículo 6- Comuníquese, publíquese, dése a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese - Cesar Mac Karthy.

ANEXO I

CONDICIONES Y REQUERIMIENTOS

1. CONDICIONES

- a) Observar el cumplimiento estricto de la legislación ambiental, asumiendo la responsabilidad de adoptar las medidas que correspondan para evitar efectos nocivos sobre el aire, el suelo, las aguas y otros componentes del ambiente.
- b) Mantener los equipos e instalaciones, en condiciones tales que permitan cumplir los requerimientos ambientales indicados por las leyes, decretos, reglamentaciones y normas (nacionales, provinciales y/o municipales) que correspondan aplicar en cada caso en particular.
- c) Establecer y mantener durante todo el periodo de operación, sistemas de registros y descargas de desechos, a fin de facilitar la verificación del cumplimiento de las normas de protección ambiental.

2. REQUERIMIENTOS

- a) Realizar la evaluación de Impacto Ambiental del proyecto que contemple los parámetros del sistema natural y del sistema social de acuerdo a la metodología desarrollada en el Manual de Gestión Ambiental de Centrales Térmicas Convencionales de Generación de Eléctrica, Resolución ex SUBSECRETARIA DE ENERGIA Nro 149 del 2 de octubre de 1990, en los puntos 4.2.4 (Diagnostico preliminar del sistema ambiental), 4.2.4.2 (Subsistema Natural) y 4.2.4.3 (Subsistema Social).
- b) Elaborar el Plan de Gestión Ambiental con las medidas de mitigación correspondientes, para las etapas de construcción y operación, de acuerdo con los requerimientos establecidos en la Resolución Nro 32/94 del ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD (ENRE), acerca de los Procedimientos de Programas de Gestión Ambiental.



- c) Evitar la instalación de los equipos en las cercanías de aeropuertos, radares o antenas emisoras de sistemas de comunicaciones.
- d) Instalar los equipos a no menos de DOSCIENTOS METROS (200 m.) de las rutas viales de jurisdicción nacional o provincial.
- e) Realizar durante la etapa de construcción, un adecuado movimiento de suelos, a fin de evitar la ocurrencia o aceleración de procesos erosivos, la alteración de escurrimientos de aguas superficiales o su acumulación.
- f) Restituir las tierras afectadas por la construcción y emplazamiento de las instalaciones, al término de los trabajos respectivos, a su estado natural, al máximo que sea posible, compatible con el servicio y en el mínimo plazo.
- g) Cumplir la Norma IRAM Nro 4062 'Ruidos molestos al vecindario'.
- h) Cumplir con la Ley Nro 24.051 y Decreto Reglamentario Nro 831/93, acerca del manejo y disposición final del manejo de residuos peligrosos.
- i) Abstenerse de poner en servicio capacitores, transformadores u otros equipos que contengan Difenilos Policlorados.
- j) En el caso de instalación de acumuladores de energía, tomar los recaudos necesarios para minimizar los daños producidos por derrames ocasionales de electrolitos.
- k) En el caso de instalación de un sistema híbrido con un equipamiento térmico adicional, cumplir con las condiciones y requerimiento establecidos en las Resoluciones de la SECRETARIA DE ENERGIA Nro 54/93 Y Nro 182/95.
- l) En el caso de construirse una línea de media o alta tensión, cumplir con los requerimientos del Manual de Gestión Ambiental para Líneas de Extra Alta Tensión, Resolución SECRETARIA DE ENERGIA Nro 15 del 15 de septiembre 1992 y con la Resolución de SECRETARIA DE ENERGIA Nro 77/98.
- m) Cuando el ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD (ENRE), como consecuencia de procedimientos

realizados de oficio o por denuncia, considere que cualquier acto del operador de Centrales Eólicas de generación Eléctrica cauce o pueda causar daño ambiental y/o es violatorio de la legislación ambiental, de su reglamentación, de las resoluciones dictadas por aquella, o de las condiciones establecida sobre dicha materia, será responsabilidad del ministro.

n) Proveer, en las condiciones y plazos que establezca el ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD (ENRE), la documentación técnica vinculada con las cuestiones objeto de la observación y/o denuncia.

o) Responder a los comentarios, objeciones y posiciones planteadas respecto de esas cuestiones, aportando los argumentos necesarios que permitan dilucidar la situación conflictiva y proponer las soluciones que correspondan.

p) Adoptar las directivas que produzca el ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD (ENRE) 3. PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

Se deberán realizar los siguientes programas de monitoreo ambiental :

a) Mediciones anuales de niveles de ruidos.

b) Mediciones de ruidos posteriores a la ocurrencia de fenómenos naturales extraordinarios.

Resolucion 545

ANEXO 40: GENERACION EOLICA

1 OBJETO

El presente Anexo establece el tratamiento en el MEM de la generación eólica, atendiendo a las particularidades del equipamiento involucrado y a la naturaleza del recurso, circunstancia que lo diferencia en algunos aspectos de la generación convencional.

Solo se definirán en este Anexo aquellas cuestiones de índole exclusiva a la generación eólica. Para el resto de los aspectos que son asimilables a los de generación convencional, la generación eólica será tratada como generación hidráulica de pasada, y por

tal razón toda referencia hecha en LOS PROCEDIMIENTOS a este tipo de generación deberá entenderse como aplicable también a la generación eólica salvo que en este Anexo o en LOS PROCEDIMIENTOS se indique explícitamente lo contrario.

2 - Requisitos de INGRESOSerá condición para el ingreso de generación eólica al MEM que totalice una potencia nominal igual o mayor a UN (1) MW, cualquiera sea la naturaleza del resto del equipamiento a cargo del mismo titular. Adicionalmente, deberá cumplir los requisitos que se establecen para el ingreso de nueva generación al MEM.

3 - CONTROL DE TENSION Y DESPACHO DE REACTIVO
Teniendo en cuenta que estará a cargo del Generador la instalación de equipamiento de compensación para el caso de contar con maquinaria distinta de la sincrónica o equivalente, el OED deberá otorgar un tratamiento similar al dado para el resto de los Generadores respecto de la obligación de proveer potencia reactiva según sea requerida por el sistema. Para el caso de maquinaria asincrónica, a los efectos de la aplicación de compensaciones y/o penalizaciones el OED deberá requerir a la generación eólica el suministro de reactivo como si fuera provisto por un generador térmico con máquina sincrónica de potencia activa nominal igual a la potencia activa nominal de la generación eólica generando. Si por razones de diseño del sistema o de disponibilidad de los equipos de compensación no pudiera darse satisfacción al requerimiento de reactivo, según sea solicitado por el OED, dentro de los límites fijados por la Curva de Capacidad P-Q de la máquina equivalente, será de aplicación a la generación eólica lo establecido en el Anexo 4 de LOS PROCEDIMIENTOS.

En caso que el equipamiento del Generador sea mixto, o sea conformado por equipamiento eólico y convencional, a efectos de las exigencias referidas al intercambio de reactivo, se considerará como prestación exigible la de una Curva de Capacidad P-Q correspondiente a una máquina térmica de potencia activa nominal igual a la potencia activa nominal mixta que se encuentre

generando. Si el agente no suministra la información requerida sobre la Curva de Capacidad P-Q, el OED deberá definir y le aplicará una Curva de Capacidad P-Q típica, aún cuando el tipo de maquinaria eléctrica aplicada impida disponer de la misma.

4 RESTRICCIONES

Atendiendo a la naturaleza aleatoria del recurso, a la incidencia de las eventuales turbulencias como también a la interferencia de las estructuras portantes con el sistema motriz, circunstancias éstas que provocan fluctuaciones en los intercambios, y que por otro lado la magnitud del fenómeno es función del número de unidades generando en un aprovechamiento eólico, el OED estará habilitado a limitar su operación, sea en tiempo real o programadamente, con la correspondiente justificación técnica que la generación eólica provocará alteraciones fuera de tolerancia en los parámetros funcionales del sistema.

1.2 LEGISLACIÓN PROVINCIAL SOBRE ENERGÍA EÓLICA

1.2.1. PROVINCIA DEL CHUBUT

Ley 4.389

Rawson, 7-7-98

B.O.: 30-7-98

Artículo 1.- Declárese de interés provincial la generación, transporte, distribución, uso y consumo de la energía eólica, como así también la radicación de industrias destinadas a la fabricación de equipamiento para tal finalidad en el territorio provincial.

Artículo 2.- Exímese de todo gravamen impositivo provincial, por el término de (10) años, a las actividades de producción de equipamiento mecánico, electrónico, electromecánico, metalúrgico y eléctrico que realicen empresas radicadas o a radicarse, de origen nacional o internacional, con destino a la fabricación de equipos de generación eólica en el territorio de la Provincia del Chubut.

El incumplimiento en la concreción de emprendimientos promovidos, dará lugar a la caducidad de la exención y al pago de los tributos dejados de abonar con más sus intereses y multas.

Artículo 3.- Redúcese el impuesto del 8% sobre la facturación de energía a consumidores finales que constituye el Fondo de Compensación Tarifaria creado por la ley N 1.098, en la misma proporción que surja entre el total de la energía distribuida de origen eólico, producida o adquirida, por el distribuidor de cada ciudad o región, sobre el total de la energía con destino a usuarios residenciales de dicha ciudad o región.

Tal reducción se indicará como concepto en la facturación de consumo de energía emitida a los usuarios con el siguiente texto: " Reducción por promoción del uso de energía eólica - Ley..."

Artículo 4.- El Poder Ejecutivo remunerará con cinco milésimos de peso por cada kilovatio hora (\$ 0,005/Kw/h) efectivamente generado por sistemas eólicos, a aquellas empresas de generación que entreguen su energía al sistema mayorista patagónico y en los casos en que la misma esté destinada a la prestación de servicios públicos, cuyos aerogeneradores se encuentren instalados en el territorio provincial.

Podrán acceder a la remuneración establecida por esta Ley los titulares de generadores eólicos, tanto por los generadores ya instalados como así también por los que se instalen en el futuro. En este último caso, para gozar del beneficio, los aerogeneradores a instalarse deberán cumplimentar el cronograma de componentes fabricados o ensamblados en la Provincia del Chubut, que a continuación se detalla:

- a) A partir del 1 de Enero de 1.999: 10%;
- b) A partir del 1 de Enero del 2.001: 30%;
- c) A partir del 1 de Enero del 2.003: 60%;
- d) A partir del 1 de Enero del 2.005: 80%;
- e) A partir del 1 de Enero del 2.007: 100%.

El devengamiento de este beneficio se producirá por cada equipo de aerogeneración que reúna las condiciones establecidas en esta Ley, por el término de (10) años contados a partir del momento en que cada uno de ellos comience a entregar energía al sistema y desde la reglamentación de la presente Ley, para el caso de los ya instalados.

Artículo 5.- En los casos de generación eólica destinada a abastecer sistemas aislados vinculados a servicios públicos, se aplicará el mismo criterio de retribución del Kw/h generado previsto en el artículo 4 de la presente Ley, únicamente en los casos en que la autoridad de aplicación

determine la necesidad y conveniencia de generar energía eólica que complemente la generación térmica en condiciones técnicas económicamente razonables, y no se altere la calidad del servicio.

Artículo 6.- El Poder Ejecutivo dispondrá de los recursos provenientes del Fondo Subsidiario para Compensaciones Regionales de Tarifas a Usuarios Finales asignados a la Provincia de conformidad con el artículo 70 de la Ley Nacional N 24.065, a fin de hacer efectiva la remuneración establecida en el artículo 4 de esta Ley.

Artículo 7.- Toda actividad de generación de energía eléctrica eólica que entregue su producción en el mercado mayorista patagónico o esté destinada a la prestación de servicios públicos en la Provincia del Chubut, gozará de estabilidad fiscal por el término de (10) años a partir de la vigencia de la presente Ley. Se entiende por estabilidad fiscal la imposibilidad de afectar a la actividad con una carga tributaria total mayor a la actual, ello como consecuencia de aumentos en la carga tributaria, cualquiera fuera su denominación en el ámbito provincial, o la creación de otras nuevas.

Artículo 8.- Todas las líneas de créditos vigentes en la Provincia del Chubut con fondos del Estado Provincial, incorporarán el financiamiento de emprendimientos para la generación, transporte, distribución o uso de energía eólica, dándose prioridad a aquellos ejecutados con elementos que se fabriquen, produzcan o construyan en el territorio de la Provincia del Chubut y a cuyos presentados por Cooperativas prestadoras de servicios públicos en la Provincia.

Artículo 9.- La autoridad de aplicación de la presente Ley es la prevista en las leyes Nros. 4.312 y 4.341 por resultar complementaria de las mismas.

Artículo 10.- Invítase a los Municipios a instrumentar medidas promocionales dentro de sus jurisdicciones, en el mismo sentido de esta Ley.

Artículo 11.- El Poder Ejecutivo reglamentará la presente Ley en un plazo de (90) días de su entrada en vigencia.

Artículo 12.- LEY GENERAL. Comuníquese al Poder Ejecutivo.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DE LA HONORABLE
LEGISLATURA DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT, A LOS SIETE

DÍAS DEL MES DE JULIO DE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO.

1.2.2. PROVINCIA DE BUENOS AIRES

LEY N° 12.603 (Prov.Buenos Aires). B.O. 5/2/2001

El Senado y la Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires sancionan con fuerza de LEY

Art. 1°: Declárese de interés Provincial la generación y producción de energía eléctrica a través del uso de fuentes de energía renovables llamada también alternativa, no convencional o no contaminante factible de aprovechamiento en la Provincia de Buenos Aires.

Art. 2°: Esta actividad podrán realizarla todas las personas físicas o jurídicas con domicilio legal en la Provincia de Buenos Aires.

Art. 3°: El Poder Ejecutivo establecerá la Autoridad de Aplicación de la presente Ley.

Art. 4°: Exímase del pago del Impuesto Inmobiliario a los inmuebles o parte de los mismos destinados a la instalación de equipos de transformación de energías renovables en eléctrica, por el término de diez (10) años desde iniciada la actividad; de la misma manera podrán ser beneficiados los establecimientos ya instalados desde el momento en que la soliciten.

A efectos de obtener el beneficio establecido en el párrafo anterior, los interesados deberán acreditar inexistencia de deudas por impuesto inmobiliario o haberlas regularizado mediante su inclusión en regímenes de facilidades de pago y estar cumpliendo con los mismos, en la forma y condiciones que establezca la Autoridad de Aplicación.

Art. 5°: Por cada Kw/h que los generadores de energía eléctrica de origen renovable, comercialicen a través del mercado eléctrico mayorista y/o a través de la red pública, percibirán una compensación tarifaria de \$0.01 (un centavo).

Art. 6°: Los recursos necesarios para las compensaciones tarifarias provendrán del Fondo Subsidiario para Compensaciones Regionales de

Tarifas a Usuarios finales que la Provincia recibe en su carácter de adherente a los principios tarifarios de la ley 24.065.

Art. 7°: La Autoridad de Aplicación podrá afectar a los fines previstos en artículo 5° de la presente Ley recursos del Fondo Provincial de Compensaciones Tarifarias, a cuyos efectos se considera a dicha compensación encuadrada en los objetivos del artículo 47° de la Ley 11.769.

Art. 8°: Las empresas distribuidoras de energía eléctrica deberán adquirir obligatoriamente, a precio de mercado, los excedentes de energía y potencia, producidas por transformación de energías renovables de todo tipo de generador, efectivamente medidas en el nodo de conexión.

Art. 9°: Los proyectos de generación de energía eléctrica de origen renovable deberán cumplimentar los requisitos exigidos por el artículo 16 y 18 de la Ley 11.769 y la Ley 11.723 Ley Integral del Medio Ambiente y los Recursos Naturales.

Art. 10°: El Poder Ejecutivo promoverá a través del Banco de la Provincia de Buenos Aires líneas de créditos especiales con financiación a largo plazo y baja tasa de interés, para la adquisición de la tecnología necesaria para el aprovechamiento de las distintas fuentes de energía renovables y favorecer este tipo de emprendimientos.

Art. 11°: El Ministerio de Obras y Servicios Públicos priorizará la generación de electricidad a través de las energías renovables en el otorgamiento de subsidios y en el financiamiento de obras por medios de sus fondos para electrificación rural y nuevas obras de generación.

Art. 12°: El Poder Ejecutivo incorporará la fabricación de equipos generadores de electricidad mediante el aprovechamiento de las energías renovables, como Actividad Industrial Promocional Preferente (APP) en el marco de la Ley 10.547 de Promoción Industrial, su Decreto Reglamentario y modificatorias.

Art. 13°: La Comisión de Investigación Científica promoverá programas de investigación para el aprovechamiento del potencial de las distintas fuentes de energía renovables y su generación y producción en el territorio provincial.

Art. 14°: El Poder Ejecutivo a través de sus dependencias competentes desarrollará programas y/o proyectos con el objeto de incentivar la generación y producción de energías renovables.

Art. 15°: Invítase a los Municipios en los que se desarrollen emprendimientos del tipo de los comprendidos por la presente Ley, de eximir del pago de tasas a las instalaciones vinculadas a la generación y producción de electricidad a través del aprovechamiento de energías renovables.

Art. 16°: Comuníquese al Poder Ejecutivo.

Dada en la Sala de Sesiones de la Honorable Legislatura de la Provincia de Buenos Aires, en la ciudad de La Plata, a los dieciseis días de noviembre de dos mil.

FELIPE C. SOLA Presidente H. Senado

Eduardo Horacio Griguoli Secretario Legislativo H. Senado

FRANCISCO J. FERRO Presidente H. C. Diputados

Juan Carlos Lopez Secretario Legislativo H. C. Diputados

2. ANALISIS DE LAS VENTAJAS COMPARATIVAS Y ESTÍMULOS QUE OTORGARÍA LA LEGISLACIÓN VIGENTE A LA CONCRECIÓN DE PROYECTOS DE GENERACIÓN EÓLICA, CONFRONTADOS CONTRA LOS QUE SURGEN DE PROYECTOS DE GENERACIÓN CONVENCIONAL.

Desde el punto de vista del eco sistema, no queda dudas que las usinas convencionales que utilizan combustibles fósiles para mover sus generadores, producen la emisión de 750 grs. de dióxido de carbono por kW generado. Esto independientemente de los otros gases y residuos sólidos contaminantes.

El efecto invernadero que afecta el planeta es justamente una de las consecuencias de esta situación.

La generación de base Nuclear, resulta insostenible, tanto por su costo como por los residuos de alta peligrosidad.

La generación hidráulica con grandes presas, si bien permiten generar en forma masiva a costos bajos, también producen efectos no deseados en el eco sistemas.

Todas las consecuencias antes detalladas, no tienen costo para las empresas generadoras. A nadie se le cobra por contaminar o alterar el eco sistema.

Como contrapartida, la Energía Eólica no produce ninguno de estos tipos de contaminación masiva. Si bien existen pequeños efectos visuales y sonoros está demostrado que no alteran el eco sistema.

Desde estos puntos de vista analizados, la legislación nacional introduce una retribución por generar energía limpia. En lugar de que los que contaminan paguen por esto, premia a los que no contaminan.

Si tomamos en cuenta los ingresos de un proyecto eólico, los incentivos de la Ley Nacional y los Provinciales, actúan directamente sobre los ingresos del proyecto y por consiguiente le permiten entrar en competencia con resultados positivos.

Si tomamos las experiencias de otros países del mundo, los incentivos deberían ser mayores. De todas formas los proyectos en zonas con vientos de mas de 7,5 m/seg pasan a ser rentables a partir de la aplicación de la legislación vigente.

3 CONDICIONES QUE OPTIMIZAN LA RENTABILIDAD DE DICHOS PROYECTOS.

La energía disponible en una corriente de aire es directamente proporcional a la densidad del aire, a la superficie de barrido de la hélice y exponencial cúbica con relación a la Velocidad del Viento:

$$Pd = Ev = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot A \cdot V^3$$

Ev = Energía del Viento

Pd = Potencia disponible

V = Velocidad de las partículas del aire

ρ = Densidad del aire

$\rho = 1,225 \text{ kg/m}^3$

A = Superficie de barrido de la helice

Por estas razones físicas, la principal condición que optimiza la rentabilidad de un proyecto de energía eólica es la Velocidad del Viento. En un sitio con una Velocidad de Viento de 6 m/seg, donde una turbina de 950 kW produce 1.500.000 kW/h/año, con un viento de 8 m/seg la misma turbina genera 2.670.000 kW/h/año.

Desde el punto de vista económico y financiero tenemos que analizar dos aspectos: 1) Los Ingresos y 2) los Egresos.

- 1) Los ingresos son directamente proporcionales a la Cantidad de kilovatios generados (dicho anteriormente), al precio del kW. y a los incentivos que se obtengan. En el caso Argentino el precio lo establece la negociación en el MEM, el incentivo Nacional es de \$ 0,01 por kW entregado al MEM y el provincial, depende de que provincia se trate. Para el caso particular de La Rioja, no tiene dictada norma al respecto y como consecuencia de estos estudios, surge la necesidad del dictado de una Ley con condiciones similares a la Provincia de Buenos Aires, para que los proyectos resulten viables.

- 2) Desde el punto de vista de los Egresos, el principal componente de la estructura de Costos de una usina eólica es el Costo del Capital, tanto sea por las Depreciaciones del Equipo como por los Costos Financieros. Si tenemos en cuenta que los equipos eólicos tributan el Impuesto al Valor Agregado por su compra, el hecho que la Ley Nacional haya previsto el diferimiento por 15 años de este Tributo constituye un fuerte incentivo, que tiene relación directa con la disminución de los Costos del kW generado, dado que producen un colchón financiera que permite compensar con los intereses de la deuda por la compra de los equipos.

4. PROGNOSIS ACERCA DE LA FACTIBILIDAD DEL USO DEL RECURSO EÓLICO EN EL ÁREA DE TRABAJO A PARTIR DE LOS RESULTADOS ARROJADOS POR LA PRIMERA ETAPA DE MEDICIONES.

Aplicando la distribución de frecuencia estimada, dado que se trata de períodos incompletos (solamente 8 meses), se estima que la producción de energía en el área de trabajo será de aproximadamente 2.788.000 kW/hora/Año con un turbina de 950 kW de potencia nominal. Extrapolando para 1.000 kW tendríamos una generación de 2.935.000 kW/hora/Año por cada 1.000 kW de potencia nominal instalada. Al final de este punto se adjunta la planilla de cálculo que permite arribar a estos valores.

El Costo de una turbina de 1.000 kW, instalada y funcionando \$850.000.- aproximadamente. Dado que su vida útil se estima en 25 años, el Costo Anual por Depreciación será de \$ 34.000.-

El Costo de operación y mantenimiento, dadas las experiencias de los parques eólicos actuales, es de \$ 0,015 por kW generado. Multiplicado por la estimación del sitio 2.935.000 kW/h/A resulta un Costo Anual por Operación y Mantenimiento de \$ 44.025.-

Sumando ambos costos tenemos un total de \$ 78.025.- por año. Esto da un costo primario de \$ 0,026 por kW generado.

En proyectos que incluyen interese por financiación y con tasas de retorno esperadas entre 14 y 18% anual, el costo total por kW generado en estas condiciones resulta aproximadamente \$ 0,045 por kW generado (Mejores emprendimientos de la Provincia de Buenos Aires). Tener presente que a una tasa del 6% anual, los intereses para una capital adeudado de \$600.000.- (el 70% de la inversión) resultan \$ 36.000.- el primer año.

Tomando como base los datos detallados anteriormente, se da la siguiente situación resumen:

Precio del kW en el MEM (Mercado Eléctrico Mayorista)	\$ 0,025
Incentivo de la Ley Nacional de Energía Eólica	\$ 0,010
Incentivo de la Ley Provincial (similar a Bs.As.)	<u>\$ 0,010</u>
Total de Ingresos por kW	<u>\$ 0,045</u>

Con estos valores se concluye, en esta primera estimación preliminar de mediciones, que la instalación de un sistema de generación eólica en la zona de medición resulta totalmente probable, con ventajas comparativas con relación a los sistemas de generación convencionales.

A esta conclusión se le debe agregar que, dada la ubicación de la usina eólica en Arauco, el costo del peaje se verá minimizado y La Rioja pasaría a ser un Generador de Energía interconectado al MEM, pudiendo tener autoabastecimiento energético en lugar de ser un permanente comprador de energía. En las épocas de buenos vientos, podrá exportar energía al resto del sistema, a costos del MEM.

El precio del kW en el MEM está en su valor de mínima y es producto de la generación con Gas Natural de Ciclo Combinado. El precio actual de ese combustible en Argentina tiene un valor mínimo y la tendencia muestra que deberá aumentar en los próximos años.

El precio internacional de la generación con gas, en países como EEUU de Norte América, que disponen de este recurso, es de \$

0,036 por kW. Si tomamos en cuenta este valor, con solo aplicar la Ley Nacional tendremos un proyecto rentable y si le adicionamos el Incentivo Provincial, el proyecto se transforma en altamente rentable, con la ventaja de generar un multiplicador de la inversión de máximo nivel (10) que se traduce en un desarrollo sostenido de la región.

Modelo General de Rendimiento **EOLICO**
 Distribución de Weibull, Velocidad del Viento (V) en m/s

Preparado para : Consejo Federal de Inversiones
 Lugar del Sitio : Estación N° 4 - La Pichana
 Base de datos : Mediciones en el Sitio
 Fecha : 05-Dic-01

Datos		Result. C/Datos del lugar	Result. C/Datos del Lugar
V.Prom.Vien.(m/s)	8,0	V.Vien.Alt.Cubo	8,0 m/seg
Factor K.	4,5	Factor Densidad	5,97%
Altura Sitio (m)	650	Pot.Med.Gen.	327,95 kW
Altura Anem. (m)	50	Energ.Diar.Prod.	7634,6 kWh/día
Altura Torre (m)	50	Energ.Mens. Prod.	229039,2 kWh/mes
Exponente	0,180	Energ.Anu. Prod.	2.788.233,5 kWh/año
Rugosidad Terreno		Energ.Anu. Max.	7.266.185 kWh/año
Factor Turb.	3,00%	Factor Capacidad	38,4% (EAP / EAM)
Disponib.Generador	97,0%	Tiempo en gener. >	82%
Energ.Despreciada	0,00%	Tiempo en gener. >	68%

Velocidad Viento (m/seg)	Potencia Turbina (kW) Pres.Tem.St	Potencia Efectiva (kW) En sitio	Datos del lugar	
			Prob.(f)	Potenc.Prom. según distrib. Vel.Viento
0	0	0,0	1,257%	0,000
1	0	0,0	3,821%	0,000
2	0	0,0	5,811%	0,000
3	0	0,0	6,107%	0,000
4	24	21,9	6,055%	1,326
5	66	60,2	7,315%	4,403
6	119	108,5	7,872%	8,544
7	191	174,2	8,488%	14,787
8	298	271,8	8,976%	24,399
9	423	385,8	8,663%	33,426
10	544	496,2	8,293%	41,151
11	653	595,6	6,981%	41,578
12	750	684,1	5,737%	39,245
13	829	756,1	4,506%	34,074
14	890	811,8	3,218%	26,127
15	921	840,1	2,452%	20,594
16	942	859,2	1,862%	15,999
17	950	866,5	1,118%	9,687
18	949	865,6	0,622%	5,384
19	942	859,2	0,330%	2,836
20	935	852,8	0,271%	2,310
21	931	849,2	0,158%	1,345
22	932	850,1	0,046%	0,389
23	938	855,6	0,021%	0,180
24	949	865,6	0,010%	0,083
25	950	866,5	0,010%	0,083
Potencia media generada kW			kW	327,948
Energía Promedio Diaria (kWh/día)			kWh/día	7634,64
Energía Promedio Mensual (kWh/mes) ...			kWh/mes	229039,2
Energía Promedio Anual (kWh/año)			kWh/año	2.788.233,5

CONCLUSIÓN FINAL:

Con los datos de esta primera etapa de mediciones se concluye que un proyecto de energía eólica en el área de medición resulta totalmente viable. Se necesita continuar con las mediciones para poder tener datos de 2 años como mínimo de continuidad de series, que permitan ratificar las proyecciones de este informe final de período.

INDICE

	N° de Página
ABSTRACT	1
CAPITULO I	2
HASTA EL PRIMER INFORME PARCIAL	2
1.- Puesta en funcionamiento de las estaciones de registro	2
2.- Operación y mantenimiento de las estaciones de registro	3
3.- Adquisición de datos	5
4.- Procesamiento e interpretación de la información colectada	8
CAPITULO II	11
HASTA EL SEGUNDO INFORME PARCIAL	11
1.- Operación y mantenimiento de las estaciones de registro	11
2.- Adquisición de datos	11
3.- Procesamiento e interpretación de la información colectada	12
CAPITULO III	11
HASTA EL INFORME FINAL	15
1.- Operación y mantenimiento de las estaciones de registro	15
2.- Adquisición de datos	15
3.- Procesamiento e interpretación de la información colectada	16

CAPITULO IV**INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA A CADA INFORME 29****INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AL PRIMER INFORME PARCIAL 29****1. Configuración y características técnicas de las estaciones meteorológicas instaladas en cada sitio 29**

1.1. Torre tubular 29

1.2. Sensores 31

1.3. Registradores 31

1.4. Características Técnicas de los Sensores 31

1.5. Características Técnicas de los Registradores 34

2. Sitios de emplazamiento de las estaciones meteorológicas. 36

Mapa con la ubicación de los sitios y criterios de selección 37

Foto del sitio N° 1 – La Angostura 38

Foto del sitio N° 2 – La Puerta 39

Foto del sitio N° 3 – Desvío Señor de la Peña 40

Foto del sitio N° 4 – La Pichana 41

Foto del sitio N° 5 – Entrada Anjullón 42

Foto del sitio N° 6 – Bañado de los Pantanos 43

Foto del sitio N° 7 – Alpasinche 44

Foto del sitio N° 8 – Andoluca 45

Fotos de la Construcción de Bases y Armado de la Torre 46

Fotos de la Elevación de la Torre 47

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AL SEGUNDO INFORME PARCIAL 48**1. Suscinto desarrollo cronológico de la evolución, a nivel mundial, de la utilización del recurso eólico en la generación de energía eléctrica. 48****2.- Características de los generadores eólicos fabricados en la actualidad, variantes tecnológicas que los diferencia, rangos de capacidades de generación que**

	N° de Página
abarcan, principales firmas que los fabrican y su lugar de origen.	51
3.- Evolución histórica de la capacidad instalada de generación en los países que cuentan con mayor desarrollo en el tema.	54
4.- Evolución del uso del recurso eólico en la Argentina, principales proyectos ejecutados, características del equipamiento con que cuentan, capacidad de generación que poseen y evolución histórica de la capacidad instalada en el país, proyectos en gestación y sus características más relevantes.	55
4.1 Equipos Eólicos Instalados en ARGENTINA hasta 1999 - (14.000 kW)	55
4.2 Equipos Eólicos Instalados en ARGENTINA después de 1999	58
4.3 Proyectos en gestación y sus características más relevantes	59
4.4 Convenios firmados:	60
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AL INFORME FINAL	62
1- Legislación Nacional y/o provincial vigentes sobre el tema	62
1.1 LEGISLACIÓN NACIONAL SOBRE ENERGÍA EÓLICA	62
LEY NACIONAL 25.019	62
DECRETO REGLAMENTARIO 1.597	68
RESOLUCIÓN N° 304/99 SECRETARÍA DE ENERGÍA	81
RESOLUCIÓN N° 545 SECRETARÍA DE ENERGÍA	85
1.2 LEGISLACIÓN PROVINCIAL SOBRE ENERGÍA EÓLICA	87
1.2.1. PROVINCIA DEL CHUBUT	87
1.2.2. PROVINCIA DE BUENOS AIRES	90

N° de Página

2- ANÁLISIS DE LAS VENTAJAS COMPARATIVAS Y ESTÍMULOS QUE OTORGARÍA LA LEGISLACIÓN VIGENTE A LA CONCRECIÓN DE PROYECTOS DE GENERACIÓN EÓLICA, CONFRONTADOS CONTRA LOS QUE SURGEN DE PROYECTOS DE GENERACIÓN CONVENCIONAL	92
3- CONDICIONES QUE OPTIMIZAN LA RENTABILIDAD DE DICHS PROYECTOS	93
4- PROGNOSIS ACERCA DE LA FACTIBILIDAD DEL USO DEL RECURSO EÓLICO EN EL ÁREA DE TRABAJO A PARTIR DE LOS RESULTADOS ARROJADOS POR LA PRIMERA ETAPA DE MEDICIONES	95
Modelo de Generación Eólica para la Estación N° 4	98
CONCLUSIÓN FINAL	99
INDICE	100