

## ANEXOS

<b>[ANEXO 1]</b> .....	<b>92</b>
<i>Aspectos fundamentales de la conversión de energía eólica</i> .....	92
<b>[ANEXO 2]</b> .....	<b>103</b>
<i>Manual de Usuario para el Programa de Análisis de Sistemas con Generación de Origen Eólico</i> .....	103
<b>[ANEXO 3]</b> .....	<b>112</b>
<i>Esquema del sistema eléctrico simulado en PSS/E</i> .....	112
<b>[ANEXO 4]</b> .....	<b>113</b>
<i>Resumen de la evaluación de los posibles emplazamientos eólicos.</i> ....	113
<b>[ANEXO 5]</b> .....	<b>121</b>
<i>Código fuente del programa EOLICO.IPL</i> .....	121
<b>[ANEXO 6]</b> .....	<b>129</b>
<i>Propuesta de ampliaciones al sistema eléctrico Isla de Margarita para el año 2015</i> .....	129
<b>[ANEXO 7]</b> .....	<b>131</b>
<i>Código fuente de los programas “SEGE” y “PERFILES.XLS”</i> .....	131

## [ANEXO 1]

### ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LA CONVERSIÓN DE ENERGÍA EÓLICA

La potencia del viento soplando con una velocidad a través de un área  $A$  perpendicular al vector de velocidad del viento puede ser deducida a través del modelo siguiente:

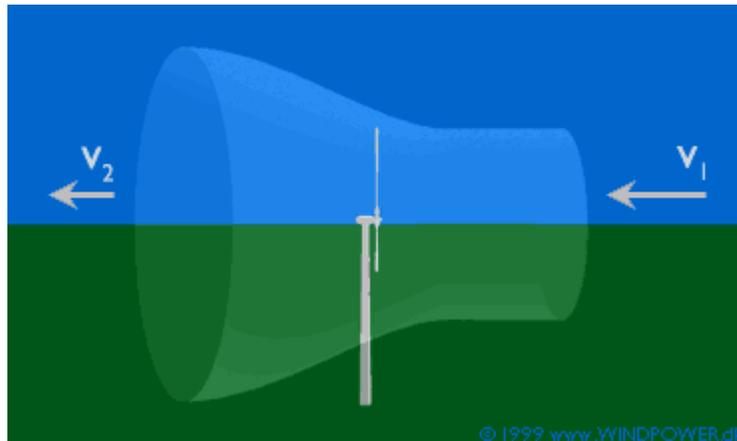


Figura 1 Flujo de aire a través del generador<sup>1</sup>.

El flujo de aire viene dado por la ecuación

$$M = \rho * A * V$$

donde  $M$  representa el flujo de aire (kg/s),  $\rho$  es la densidad volumétrica del aire ( $\text{kg/m}^3$ ) y  $V$  en la Velocidad del viento (m/s). La ecuación de la potencia debida a la energía del aire en movimiento viene dada por:

$$P = \frac{1}{2} \rho * A * V^3$$

---

<sup>1</sup> Fuente: Sitio Web <http://www.windpower.org/es/tour/wres/tube.htm>

Ahora bien, siguiendo los principios de la Ley de Betz podremos calcular la potencia promedio que es aprovechable por el rotor. Supongamos que la velocidad  $V_1$  es la velocidad de entrada al tubo de corriente de aire de la figura presentada anteriormente, y  $V_2$  es la velocidad de salida, entonces podemos suponer que la velocidad a través del disco del aerogenerador será el promedio de ambas velocidades, es decir:

$$V_r = \frac{V_1 + V_2}{2}$$

Por lo tanto el flujo de aire que entra al rotor viene dado por la expresión:

$$M = \rho * A * \frac{V_1 + V_2}{2}$$

Siguiendo el principio de conservación de la energía sabemos que la potencia que entra al tubo de corriente de aire a velocidad  $V_1$  tiene que ser igual a la suma de la potencia que sale a velocidad  $V_2$  mas la potencia que se drena por el rotor.

Por lo tanto la Potencia en el rotor será:

$$Pr = \frac{1}{2} * M * (V_2^2 - V_1^2)$$

Reemplazando el valor del flujo de aire nos queda:

$$Pr = \frac{1}{4} * \rho * A * (V_2^2 - V_1^2) * (V_1 + V_2)$$

Derivando e igualando esta expresión a cero podemos obtener la máxima potencia en el rotor, la cual sucede cuando

$$V_2 = \frac{V_1}{3}$$

pero dado que la velocidad a través del aerogenerador es el promedio de las velocidades de entrada y salida del tubo de aire, este máximo ocurre cuando la velocidad del aire a través del disco sea

$$V_r = \frac{2 * V_1}{3}$$

Entonces la potencia máxima en el disco del aerogenerador será:

$$Pr_{max} = \frac{16}{27} * \left(\frac{1}{2} \rho * A * V_1^3\right)$$

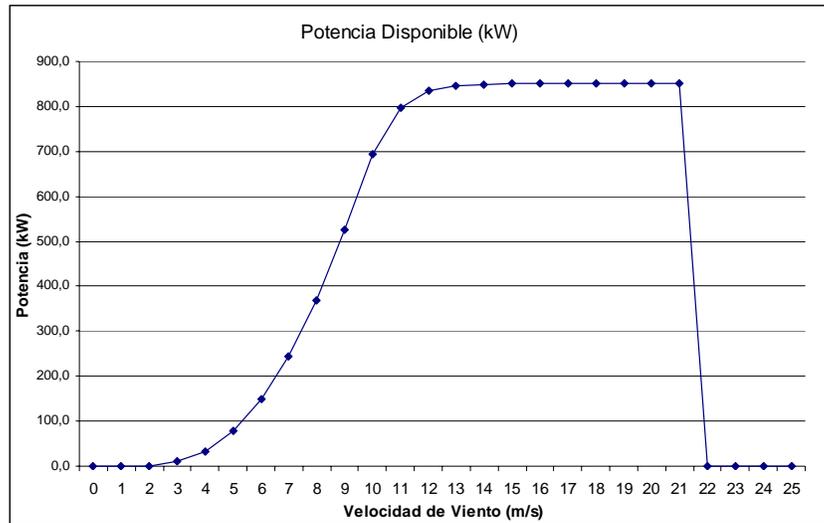
Es decir la potencia máxima aprovechable por el aerogenerador se limita a una fracción de 16/27 de la potencia total disponible del aire en movimiento.

Este límite representa un límite teórico por cuanto esta deducción matemática parte del modelo del tubo de viento empleado por la Ley de Betz para calcular la potencia extraíble por un disco actuador ideal. Considerando los coeficientes de interferencia axial de los alabes reales y el torque sobre el disco actuador, se logran obtener valores de rendimiento en torno al 42%.

### ***Conversión de la energía mecánica en energía eléctrica***

Como se ha demostrado en la deducción matemática del modelo, éste nos permite calcular la potencia disponible de un aerogenerador pero necesitamos también calcular la energía generable con dicho dispositivo. Evidentemente esta energía será función del comportamiento eléctrico del aerogenerador y de las características de la materia prima utilizada por el aerogenerador es decir, el viento.

Los equipos aerogeneradores tienen un comportamiento similar al de la figura que se muestra a continuación.



**Gráfico 1.-Curva de potencia de un aerogenerador**

Con este modelo puede obtenerse para diferentes velocidades del viento la potencia generable por el aerogenerador.

Ahora la energía generable por el aerogenerador será calculada a partir de la relación:

$$E_v = 8760 * \sum_{x=0}^{x=25} \{P(v) * f(v)\}$$

donde:  $P(v)$  representa la potencia generada por el aerogenerador a la velocidad del viento " $v$ " y  $f(v)$  representa la función de densidad de probabilidad para una velocidad del viento " $v$ ", calculada a partir de una velocidad promedio  $V$ .

La energía calculada con la ecuación anterior refiere a un valor máximo que deberá ajustarse dependiendo de las condiciones siguientes:

- *Ajuste debido a la altura del eje de la turbina*

Normalmente los valores conocidos de la velocidad del viento se refieren a los datos obtenidos en estaciones meteorológicas cercanas al emplazamiento o bien de

estaciones construidas específicamente para tal fin. En ambos casos, la altura estándar de medición es de 10 m. Los generadores modernos de gran capacidad tienen turbinas cuyos ejes se elevan en más de 60 m sobre el nivel del terreno, con lo cual la velocidad del viento se incrementa en el eje de la turbina por efecto de la altura. Un modelo sencillo que permite recalcular la velocidad del viento por efecto de la altura es a través de la fórmula:

$$\frac{V_1}{V_2} = \left[ \frac{h_1}{h_2} \right]^\mu$$

donde “ $\mu$ ” es un parámetro que depende de la topografía del terreno y de las condiciones meteorológicas propias del lugar y se le denomina coeficiente de rugosidad (0,14 a 0,8),  $V_1$  y  $V_2$  son las velocidades correspondientes a las alturas  $h_1$  y  $h_2$  respectivamente.

- *Ajuste debido a presión atmosférica y temperatura promedio del parque eólico*

Siendo el aire un compuesto de diferentes gases, su comportamiento estará determinado por el comportamiento de los componentes el cual dependerá de la presión y la temperatura a la que se encuentran. El comportamiento del aire ante variaciones de los parámetros de presión y temperatura, suponiendo volumen constante, puede estudiarse a través de la relación:

$$P = \rho * R * T$$

donde  $\rho$  representa la densidad del aire,  $P$  la presión a la que se encuentra sometido,  $T$  la temperatura promedio del asentamiento y  $R$  es la constante de los gases ideales.

A partir de esta relación podemos inferir el comportamiento del aire en función de las variaciones de presión y/o temperatura, y de cómo estos parámetros influyen en la densidad del aire.

A mayor altura menor es la presión que la columna de aire ejerce sobre un punto determinado, de allí que a medida que nos elevamos de la superficie del mar la presión atmosférica disminuye. Esta disminución en la presión atmosférica ocasiona entonces una disminución en la densidad del aire que a su vez se traduce en una disminución del flujo de aire que atraviesa al aerogenerador con la consecuente disminución de la potencia disponible.

La energía total producida por el aerogenerador debe ser corregida por el factor:

$$Ch = \frac{P_i}{P_o}$$

donde  $P_i$  representa la presión atmosférica media anual del asentamiento y  $P_o$  es la presión atmosférica estándar (101.3 kPa).

Similar analogía podemos hacer ahora considerando la temperatura. En consecuencia el factor de corrección que relaciona las variaciones de temperatura será:

$$Ct = \frac{T_o}{T_i}$$

donde  $T_o$  se refiere a la temperatura estándar de 288.1 °K y  $T_i$  la temperatura promedio de la zona donde se ubicará el aerogenerador.

Así pues, la energía disponible del aerogenerador será:

$$E_{disp.} = E'_v * Ch * Ct * Cl$$

donde  $E'_v$  representa la energía  $E_v$  pero calculada utilizando la función de densidad de probabilidad considerando la corrección por efecto de la altura, por presión, por temperatura y un factor que aglutina otras pérdidas.

### ***Aspectos constructivos de los aerogeneradores eólicos***

Los aerogeneradores varían en tamaño (1m – 90 m de radio de rotor) y potencia de salida (100 W – 5 MW). Asimismo varían en los modos de operación utilizados (velocidad fija o variable, control activo o pasivo del paso de palas, tipo de generador sincrónico o asíncrono, número de palas, entre otros). A continuación se presenta una breve descripción de los principales elementos constitutivos de un aerogenerador.

#### ***Rotor***

Comprende la parte cinética del aerogenerador y se compone principalmente del rotor mecánico y el conjunto de captación del viento (palas). Existen aerogeneradores de eje horizontal y de eje vertical, en los de eje longitudinal el rotor es paralelo a la dirección del viento, mientras que en los segundos, la dirección del viento es perpendicular al eje del rotor.



Rotor cuyo eje es paralelo a la dirección del viento (Horizontal)



Rotor cuyo eje es vertical

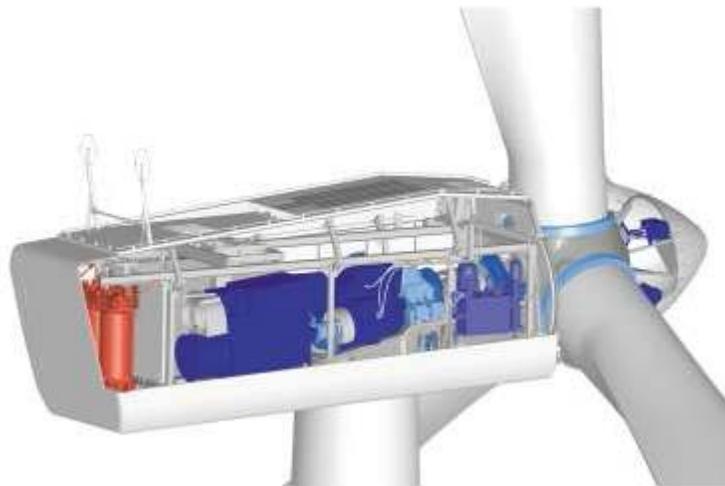
**Figura 2.- Tipos de rotor existentes en el mercado de aerogeneradores**

Fuente: Tomado del sitio Web <http://www.windpower.com/>

El funcionamiento básico de un aerogenerador es desde el punto de vista del rotor, simple. El viento, al hacer girar las palas del rotor, genera una energía cinética que se transmite, a través del eje, a un alternador conectado al mismo. El rotor puede poseer una, dos, tres y más palas, éstas representan el componente más crítico de un aerogenerador, y su elección es un compromiso entre eficiencia aerodinámica, complejidad, costo, ruido y otros elementos.

### ***Generador***

Es el elemento que se encarga de transformar la energía mecánica proveniente del rotor del aerogenerador en energía eléctrica que será transmitida a la red o alguna carga dependiente del sistema. En los aerogeneradores de cierto tamaño la alternativa más usual es la generación a velocidad de giro constante y con un alternador asíncrono (o de inducción), aunque en algunos modelos se usan los generadores síncronos.



**Figura 3.- Perfil de un generador eólico comercial**  
Fuente: Especificaciones de turbina eólica Gamesa G-80

Un generador asíncrono produce energía eléctrica, en el estator, cuando la velocidad de giro de su rotor es superior a la velocidad de giro del campo magnético de excitación creado por el estator. Este tipo de generador necesita tomar energía de la red para crear el campo de excitación del estator, esta energía al alimentar una

bobina consumirá corriente desfasada con el vector de la tensión de la red, con lo que la red de distribución o de transmisión a la que se encuentra conectada tendrá que suplir los reactivos necesarios, pudiendo afectar la operación de la red. Normalmente los parques compuestos por generadores asíncronos disponen de bancos de condensadores para mitigar los efectos de operación de este tipo de motores.

El generador síncrono está formado por un rotor compuesto por electroimanes generadores del campo magnético y de un estator en cuyos devanados se producirá la corriente alterna inducida por el campo magnético variable creado por el rotor. En un generador asíncrono se puede ajustar la potencia reactiva, lo que se traduce en un control de reactivos que permiten el control de la tensión en bornes del generador y minimizan el impacto de la solicitud de reactivos a la red en la que se encuentran conectados.

Las ventajas del generador asíncrono con respecto al síncrono son las debidas a los costos inferiores, robustez, sencillez y el más fácil acople a la red, como desventaja se presenta la necesidad de contar con una compensación de potencia reactiva externa y unos rendimientos algo menores. Así pues puede establecerse que el generador asíncrono será utilizado cuando la conexión se realice a redes robustas y el generador síncrono a redes limitadas o con una configuración débil.

La elección del tamaño del rotor y del generador depende de la distribución de velocidades del viento y el potencial eólico de una localización. Así pues, un rotor más grande montado sobre un generador más pequeño producirá energía durante muchas horas al año, pero únicamente capturará una pequeña parte del potencial. En el caso contrario, un generador grande será eficiente a altas velocidades de viento, pero ineficiente a las bajas. Por ello a veces se instala una turbina con dos o más generadores.

### ***Sistemas de protección y control***

Los aerogeneradores se diseñan para producir electricidad considerando el compromiso económico entre inversión y gastos con respecto a ingresos, por ello se diseñan usualmente para dar la potencia de salida máxima a velocidades de viento en torno a los 15 m/s. No se diseñan para velocidades más altas por la baja probabilidad de que éstas se presenten y por el sobre costo que hay que incurrir. Sin embargo, se necesita un control que permita el funcionamiento óptimo de la turbina a bajas velocidades de viento, así como limitar la potencia para vientos elevados.

El sistema de control es un subsistema que monitorea la información sobre el estado de la turbina y ajusta su funcionamiento para mantenerla dentro de sus límites operativos. El sistema de protección comprende los elementos necesarios para garantizar que el aerogenerador permanezca dentro de sus límites eléctricos de diseño. En caso de conflicto, la función de protección tiene prioridad sobre el sistema de control.

Los aerogeneradores cuentan con sistemas de regulación, que tienen la finalidad de controlar la velocidad de rotación y el par del motor en el eje del rotor, de forma de evitar las fluctuaciones producidas por la velocidad del viento. Básicamente hay dos posibilidades: control por entrada en pérdida aerodinámica (stall control) o control por paso de pala o de paso variable (pitch control), existe una versión del control stall que es el active stall control.

El control stall, o por pérdida aerodinámica se basa en que el ángulo de ataque de la pala con respecto al viento incidente es un ángulo dinámico, que varía continuamente. Diseñando adecuadamente el perfil, con un calaje adecuado y fijo puede conseguirse que en determinadas condiciones la pala entre en pérdida y se origine una variación de su rendimiento y por tanto de la potencia absorbida del viento. Esto limita la potencia de salida cuando la velocidad es elevada. En el active

stall control las palas pueden girar, operando a bajas velocidades operan como las de control de paso de pala, pero a velocidades elevadas operan forzando la pérdida aerodinámica.

En los aerogeneradores de paso variable existen un conjunto de mecanismos que permiten que las palas modifiquen el ángulo de ataque del viento que incide sobre ellas de forma de regular la potencia de salida.

### ***Estructura de soporte***

Es el conjunto de los elementos que soportan al aerogenerador y se constituyen principalmente por la torre y la base o cimentación. Para su diseño y construcción deben tomarse en cuenta aspectos de fuerzas gravitacionales, rotacionales, empuje del viento y agentes ambientales. La estructura de soporte puede realizarse en celosía (similar a las torres de tendido eléctrico) o de forma cilíndrica en acero o hormigón, en el desarrollo actual de aerogeneradores se emplean generalmente las estructuras cilíndricas autoportantes en acero.



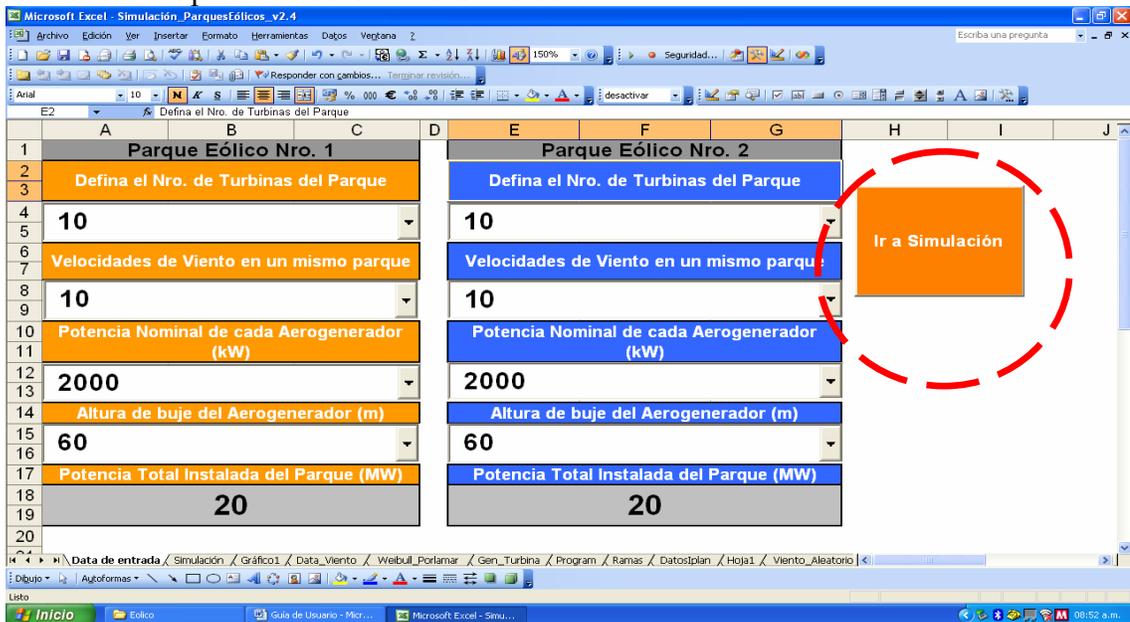
**Figura 4.- Estructura de soporte de un aerogenerador comercial**

Fuente: Tomado del sitio Web <http://www.windpower.com/>

## [ANEXO 2]

### MANUAL DE USUARIO PARA EL PROGRAMA DE ANÁLISIS DE SISTEMAS CON GENERACIÓN DE ORIGEN EÓLICO

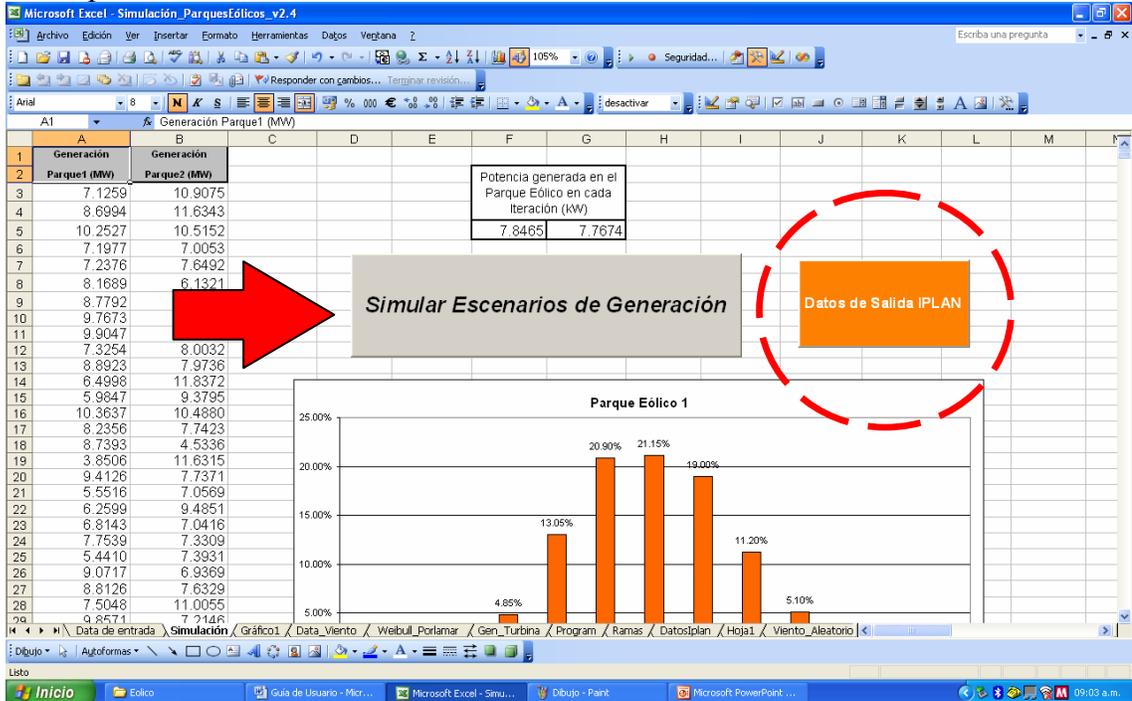
- 1.- Crear una carpeta en disco duro denominada C:\Eolico\
  - 1.1.- Copiar todos los archivos contenidos en la carpeta “Eolico”, proveniente del dispositivo de almacenamiento externo en la carpeta C:\Eolico\
    - 2.- Abrir la carpeta C:\Eolico\
      - 3.- Abrir el archivo “Simulación\_ParquesEólicosv2.4.xls”
        - 3.1.- Habilitar Macros. En la ventana inicial referida a la advertencia de seguridad oprimir el botón “Habilitar macros”.
        - 3.2.- Cambiar separador decimal. En el menú “Herramientas”, ejecutar “Opciones” y en la pestaña denominada “Internacional” definir el separador decimal con el punto (“.”) y el separador de miles (“,”) luego oprimir “Aceptar”.
        - 3.3.- Definir las características de los dos parques eólicos:
          - 3.3.1.- Definir el número de turbinas de cada parque eólico.
          - 3.3.2.- Definir el número de vientos incidentes dentro de un mismo parque.
          - 3.3.3.- Establecer la potencia nominal de cada máquina del parque eólico.
          - 3.3.4.- Definir la altura del buje del aerogenerador.
          - 3.3.5.- Oprimir el botón “Ir a Simulación”.



### 3.4.- Simular escenarios de generación:

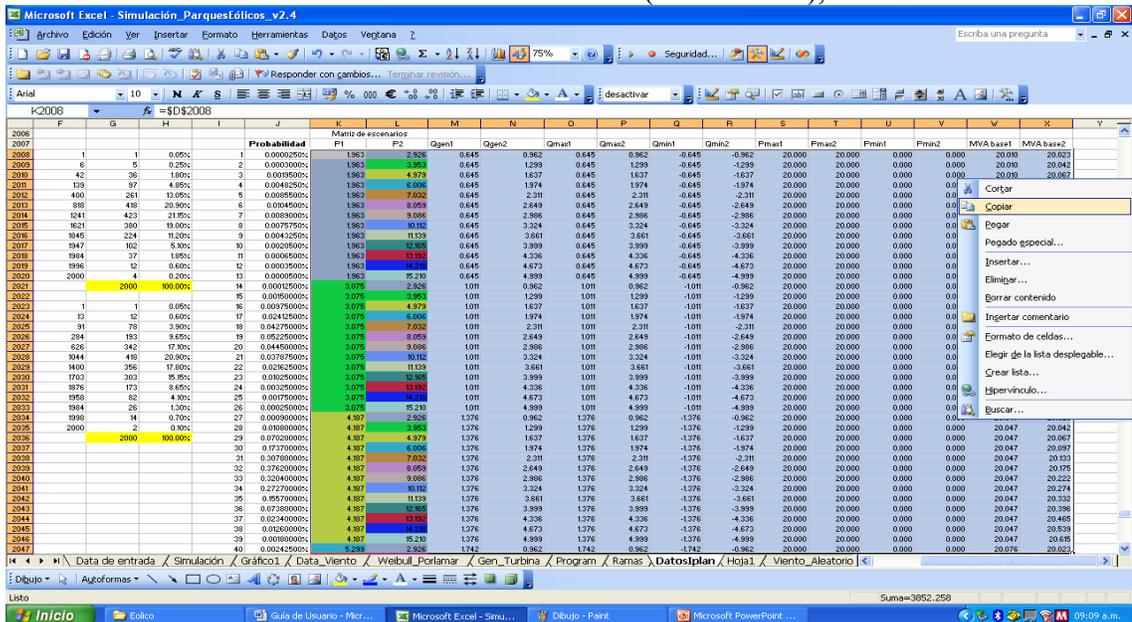
3.4.1.- Oprimir el botón “Simular Escenarios de Generación”.

3.4.2.- Al concluir el cálculo de todos los escenarios, oprimir el botón “Datos Iplan”.



### 3.5.- Copiar datos de la matriz combinatoria de escenarios:

3.5.1.- En el recuadro de datos de la combinatoria copiar todos los valores desde la celda inferior a “P1” hasta “MVA base2” (sólo valores), CTRL+C.



3.5.2.- Guardar (CTRL+G).

3.5.3.- Minimizar la ventana del archivo Excel

“Simulación\_ParquesEólicos\_v2.4”

#### 4.- Abrir el archivo “Escenarios.dat”

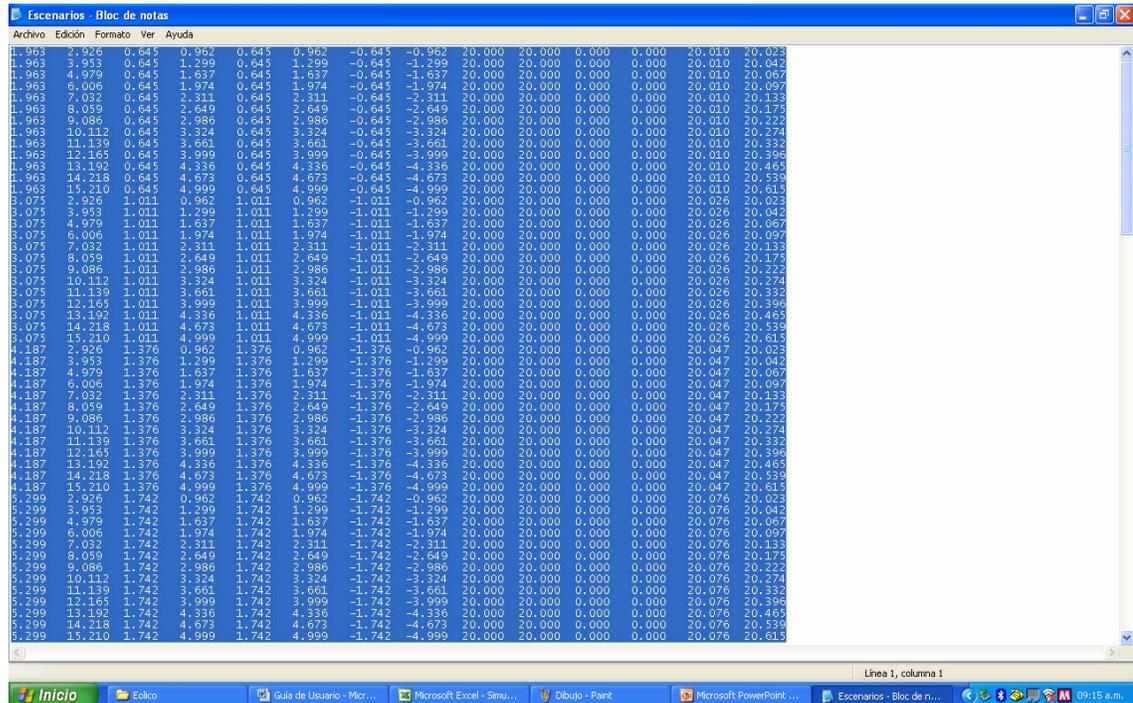
4.1.- En la carpeta C:\Eolico\ abrir el archivo de datos Escenarios.dat (utilizando el editor de texto WordPad o Block de Notas) y pegar los datos provenientes del archivo Excel “Simulación\_ParquesEólicos\_v2.4” con el siguiente procedimiento:

4.1.1.- CTRL+E (Seleccionar todo), luego oprimir SUPR para eliminar los datos contenidos en dicho archivo.

4.1.2.- CTRL+V, pegar los datos provenientes de “Simulación\_ParquesEólicos\_v2.4”.

4.1.3.- CTRL+G, para guardar los cambios.

4.1.4.- Cerrar el archivo.



#### 5.- Abrir el programa PSS/E (Power Flow 4000 Buses (Psslf4))

5.1.- Ejecutar el programa de simulación siguiendo los pasos que se describen a continuación:

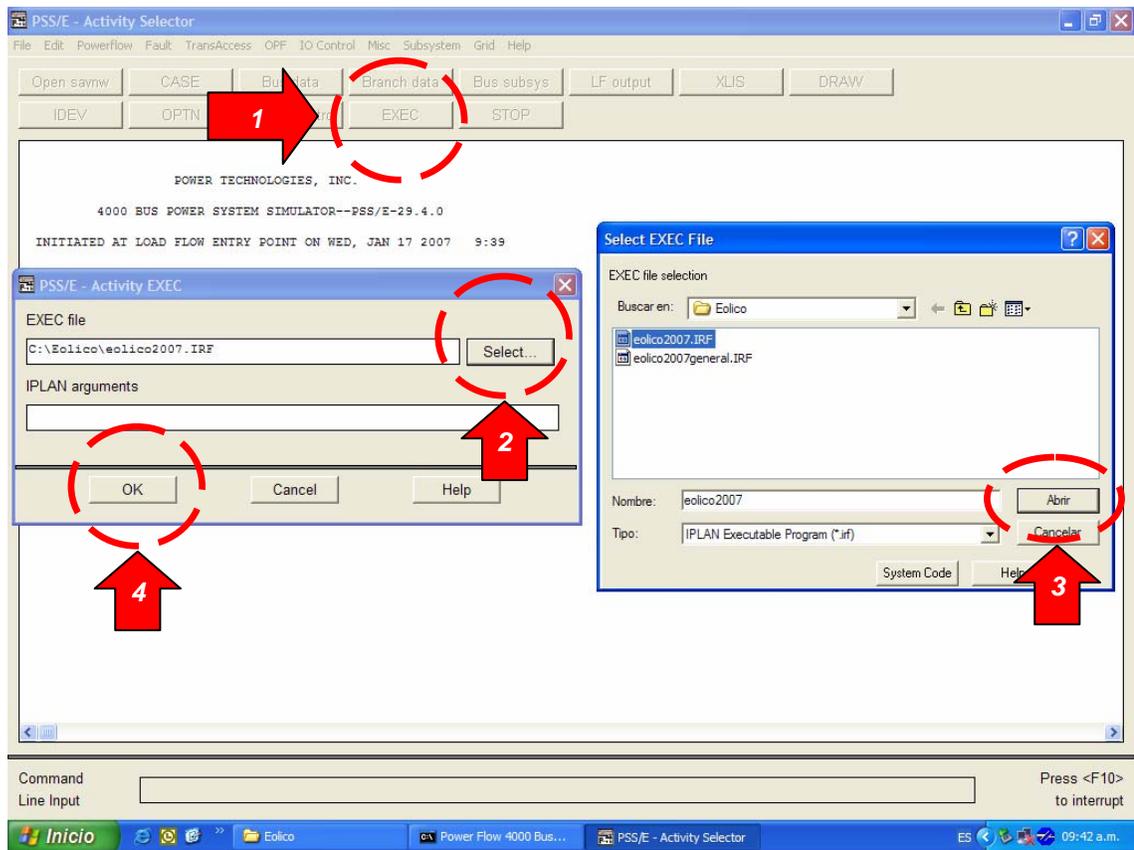
5.1.1.- Oprimir el botón “EXEC” de la pantalla principal.

5.1.2.- A continuación deberá oprimir “Select”.

5.1.3.- Buscar la carpeta C:\Eolico\

5.1.4.- Abrir el archivo “Eolico2007.IRF”

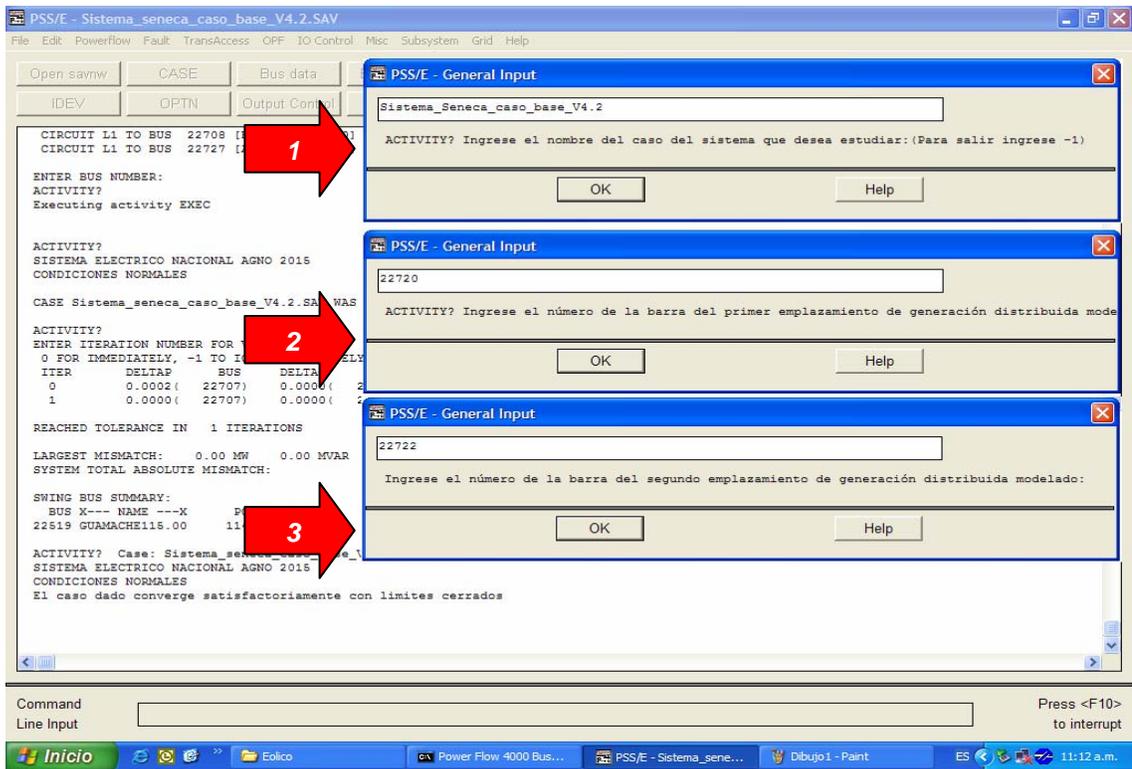
5.1.5.- Oprimir el botón “Ok”.



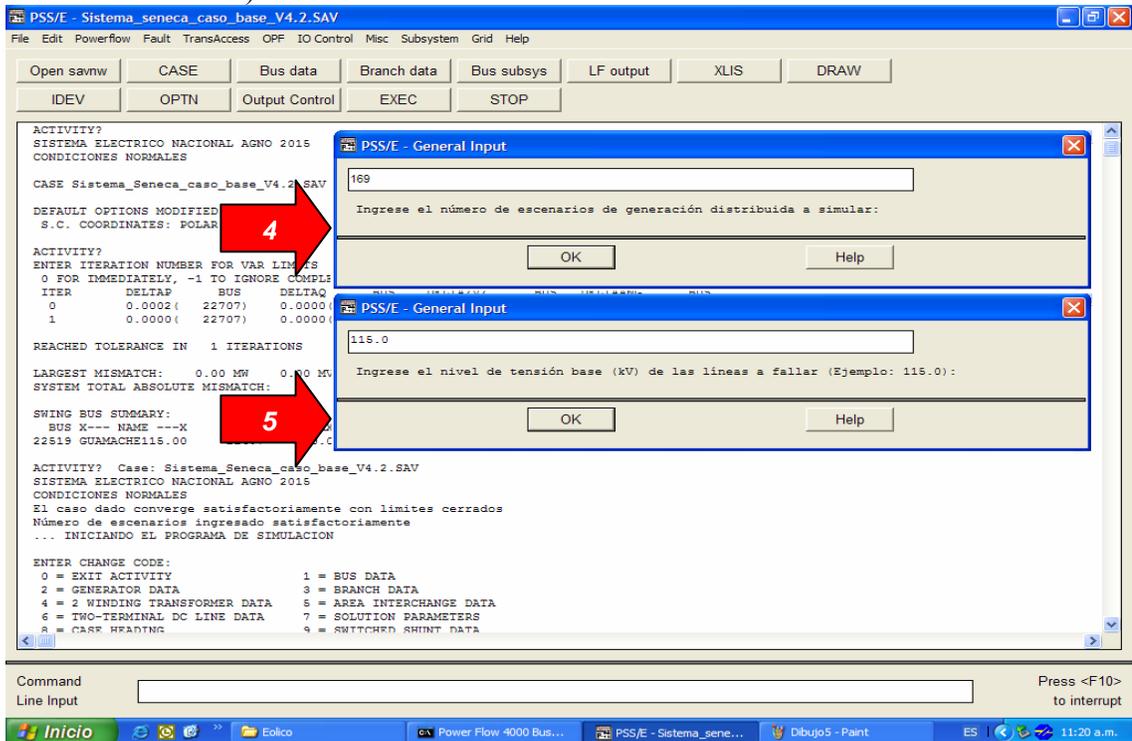
5.2.- Seguir los pasos indicados teniendo en cuenta la siguiente información:

5.2.1.- Nombre del archivo que contiene el caso del sistema que deseamos estudiar, dicho archivo debe estar almacenado en la carpeta C:\Eolico\.

5.2.2.- Identificador (código numeral) de las barras donde fueron colocadas las máquinas del emplazamiento de generación distribuida.



### 5.2.3.- Número total de escenarios que se van a simular (valores de la combinatoria).



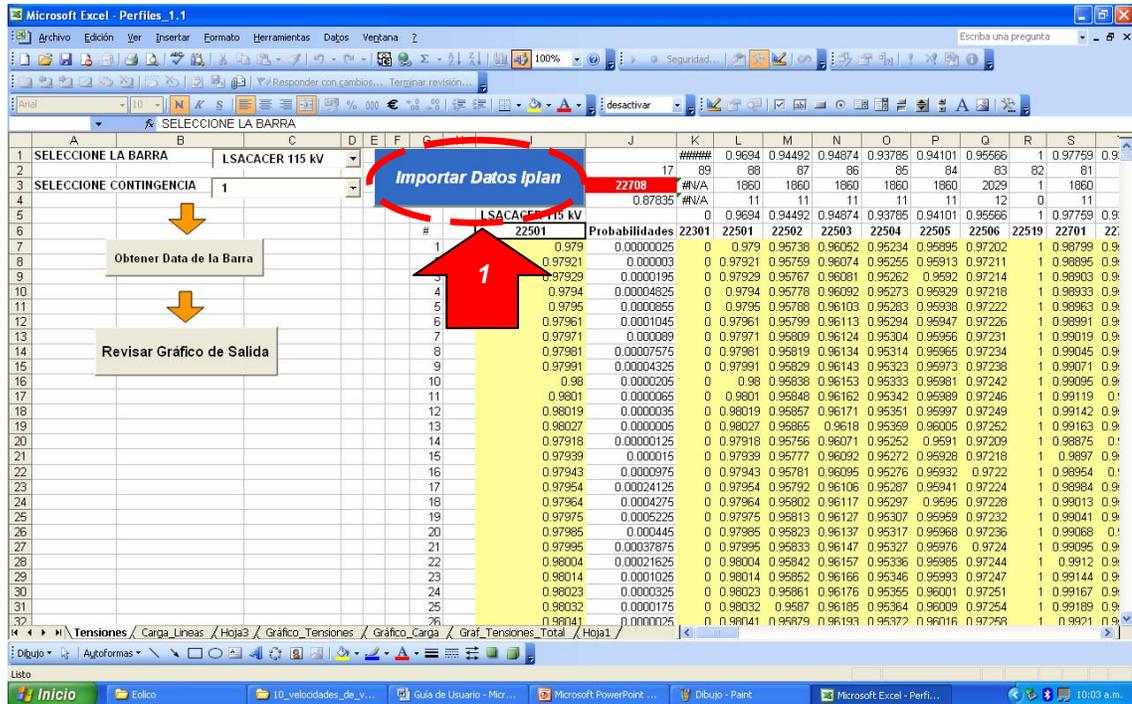
6.- Abrir el archivo “Perfiles\_1.1.xls” contenido en C:\Eolico\

6.1.- Habilitar Macros. En la ventana inicial referida a la advertencia de seguridad oprimir el botón “Habilitar macros”.

6.2.- Importar los datos de las simulaciones con el siguiente procedimiento:

6.2.1.- En la hoja “Tensiones” oprimir el botón “Importar Datos Iplan”

6.2.2.- En la hoja “Carga \_ líneas” oprimir el botón “Importar Datos Iplan”



6.3.- Para el análisis de los resultados:

- En el caso de los perfiles de Tensión:

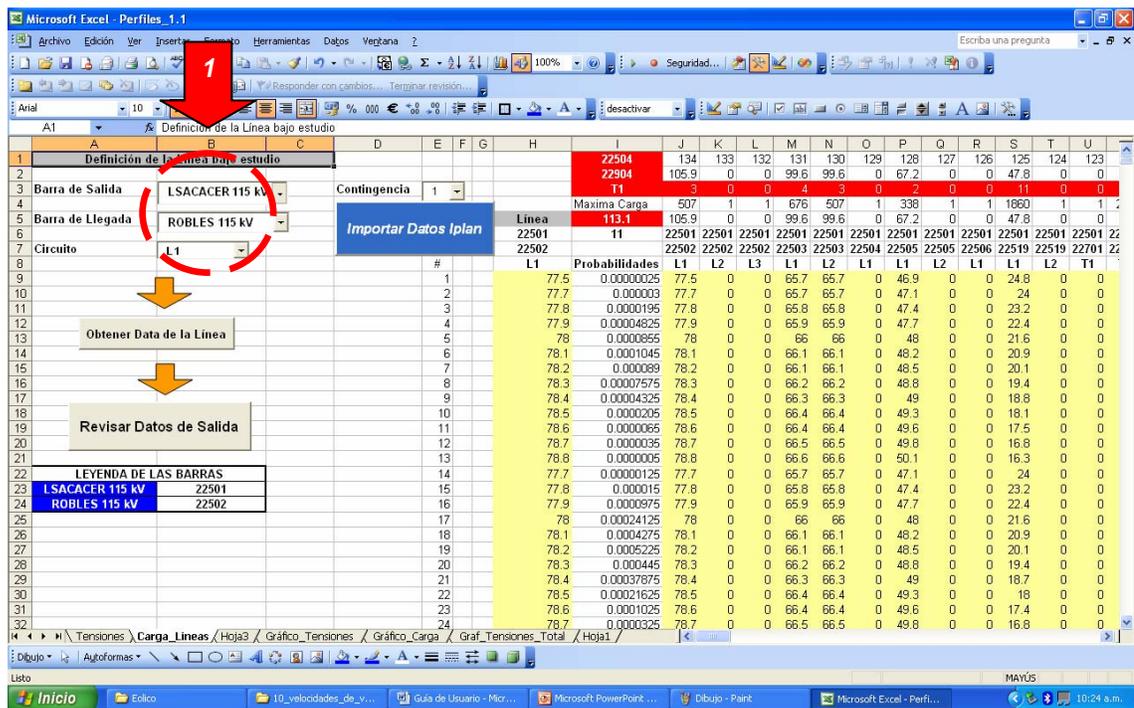
6.3.1.- Seleccionar la barra del sistema que se desea estudiar.

6.3.2.- Seleccionar la contingencia (cuya leyenda se encuentra resaltada en el rango DD5:DE22).

6.3.3.- Oprimir el botón “Obtener Data de la Barra”

6.3.4.- Oprimir el botón “Revisar Gráfico de Salida” para analizar el perfil de tensiones, obtener la data de FEDT (Frecuencia Equivalente de Desviación de Tensión) de la barra que estamos estudiando y otros datos característicos como Tensión Promedio, Máxima y Mínima, Probabilidad de tensiones fuera de criterio.

- En el caso de perfiles de Cargabilidad de las Líneas y Transformadores:
  - 6.3.5.- Seleccionar las barras de salida y llegada de la línea o transformador que se desea analizar.
  - 6.3.6.- Seleccionar el identificador de la línea o transformador que se desea analizar (Ejemplo: L1).
  - 6.3.7.- Seleccionar la contingencia (cuya leyenda se encuentra resaltada en el rango EZ5:FA22).



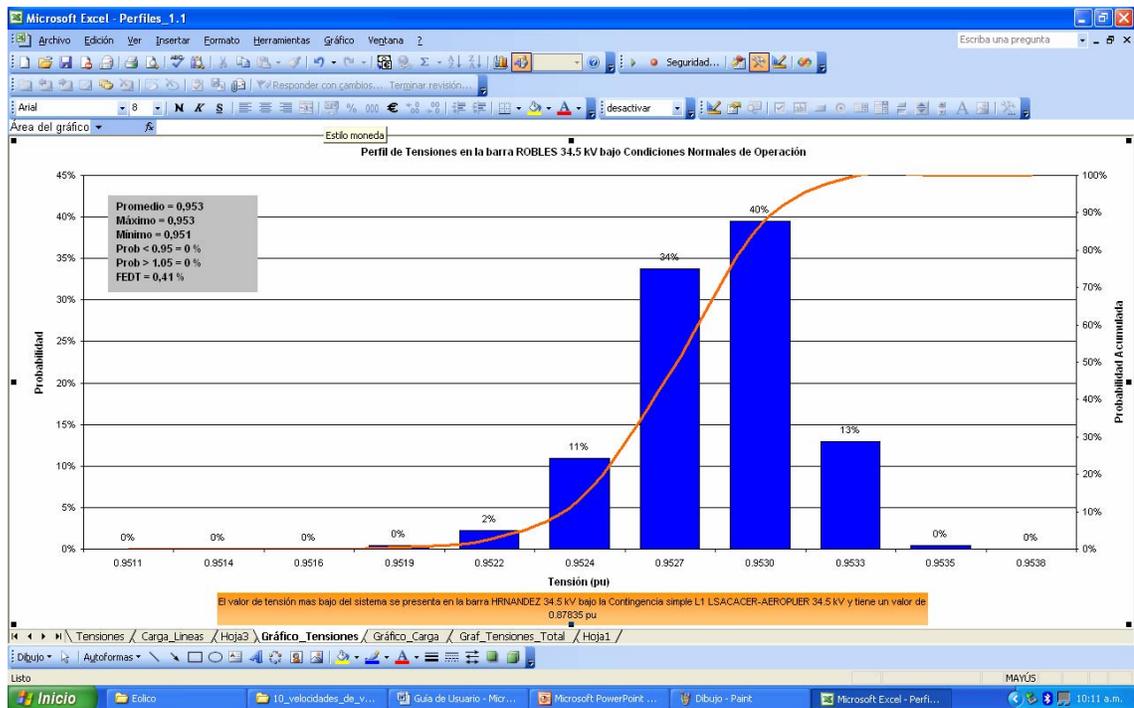


Figura 5.- Gráfico de Salida para el Perfil de Tensiones en una Barra del Sistema

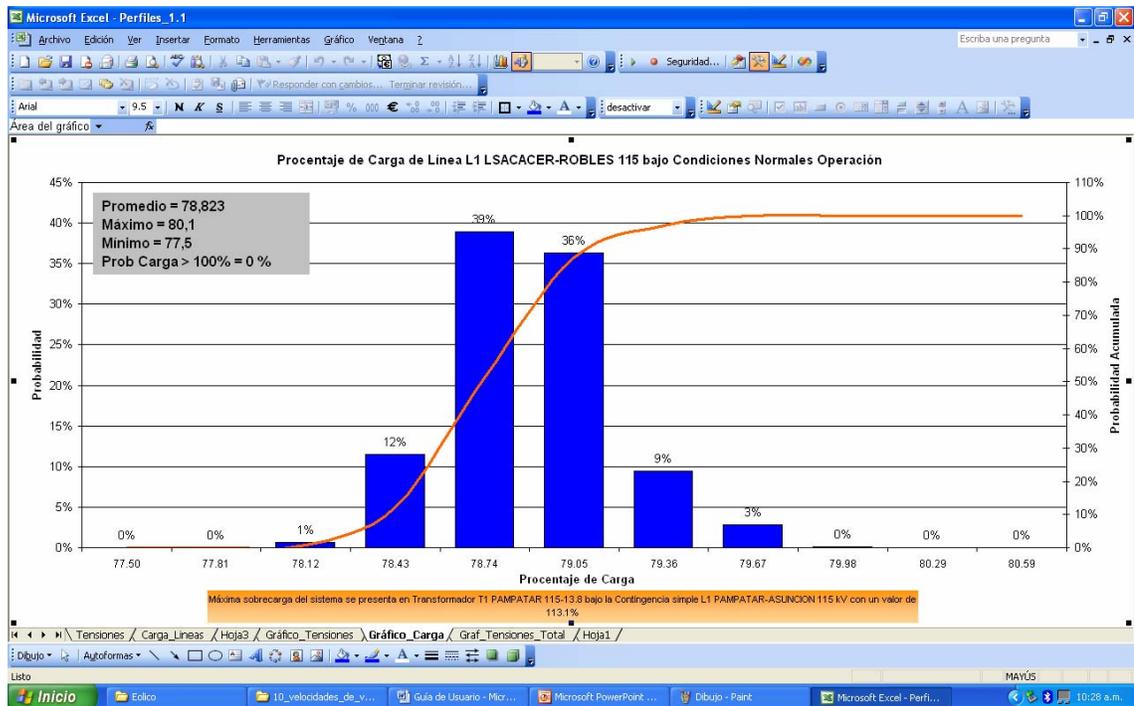


Figura 6.- Gráfico de Salida para el Perfil de Cargabilidad de una Línea del Sistema

### *Limitaciones del Programa*

- El sistema debe tener un máximo de 100 barras, de lo contrario excede la memoria disponible para el almacenamiento de los perfiles de tensión.
- El sistema debe tener un máximo de 200 líneas y transformadores, de lo contrario excede la memoria disponible para el almacenamiento de los perfiles de cargabilidad.
- Se pueden analizar máximo 18 condiciones de operación del sistema, es decir 17+1 contingencias y condición de operación normal, por limitaciones de espacio en el archivo Perfiles\_1.1.
- Se recomienda implementar combinatoria de escenarios de generación no mayor de 169 escenarios, (arreglo 13x13) ya que el tiempo de simulación aumenta considerablemente al exceder estos límites.



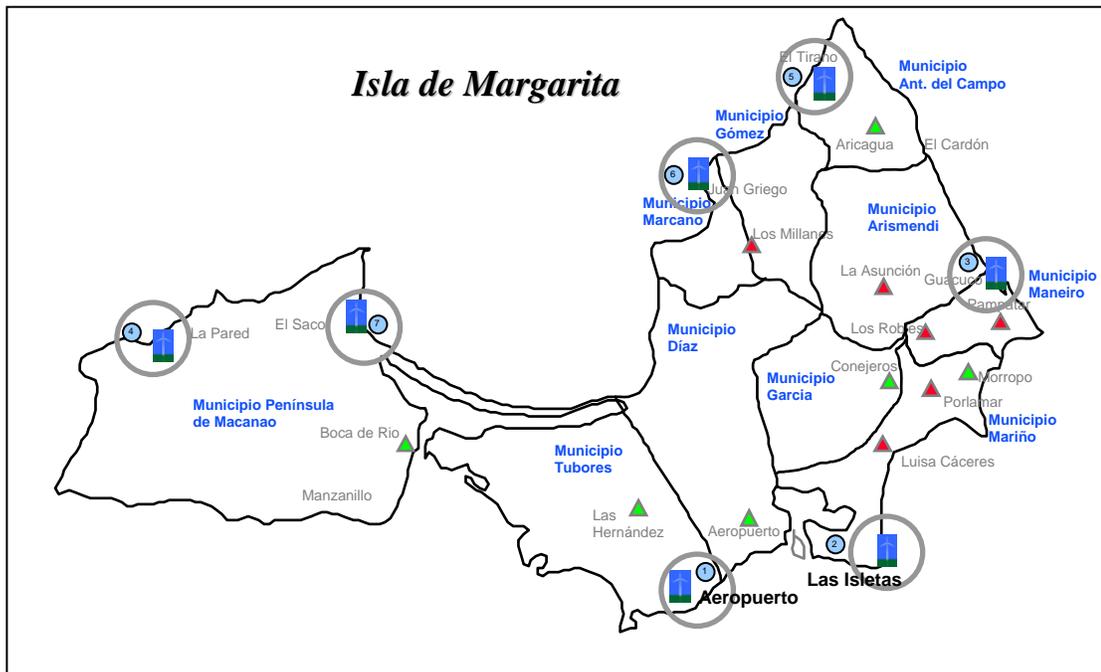
[ANEXO 4]

**RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES EMPLAZAMIENTOS EÓLICOS.**

**Tabla 1.- Resultados de la matriz de evaluación de los emplazamientos posibles**

<i>Emplazamiento</i>	<i>Resultado de Evaluación</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Posición Relativa</i>
5	4.70	Aeropuerto	1
3	4.44	La Isleta	2
2	3.96	Playa Guacuco	3
7	3.90	La Pared	4
1	3.67	El Tirano	5
4	3.47	Juan Griego	6
6	3.45	El Saco	7

Fuente: Diseño Propio



**Mapa 1.- Emplazamientos evaluados para la posible ubicación de los dos parques eólicos**

Fuente: Diseño Propio. Elaborado a partir de la evaluación de la matriz de emplazamientos eólicos

Tabla 2.- Matriz de Evaluación Emplazamiento 1. El Tirano

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EMPLAZAMIENTOS EÓLICOS						Ponderación	
Área de Evaluación	Criterio	Descripción	Métrica	Criterio	Area	Ponderación	Total
FISICAS	Exposición a Recurso Primario	Mide en forma relativa la importancia de la ubicación con respecto a la exposición y dirección del viento predominante en la zona	1 menos expuesta, 5 más expuesta	5		30%	0.53
	Topografía	Mide en forma relativa las condiciones topográficas de la ubicación con respecto al pendiente del terreno, accidentes orográficos importantes, acceso.	1 topografía complicada, 5 topografía plana y de fácil acceso	5		25%	0.44
	Áreas Peligrosas	Mide en forma relativa las condiciones de peligro que circundan la zona	1 alta exposición o generación de peligros industriales o de seguridad, 5 baja exposición o generación de peligros industriales	3	35%	10%	0.11
	Afectación por corredores de servicios	Mide en forma relativa el grado de afectación de la localización del desarrollo eólico a corredores de líneas de transmisión, gasductos, oleoductos, zonas de corredores aéreos	1 alta afectación, 5 baja afectación	5		20%	0.35
	Potenciales daños por inundaciones y/o incendios forestales	Mide en forma relativa el grado de exposición a inundaciones debidas a inundaciones y/o incendios forestales	1 alta exposición, 5 baja exposición	5		15%	0.26
AMBIENTALES	Afectación de áreas ambientalmente sensibles	Mide en forma relativa el grado de afectación de la localización del desarrollo eólico a especies de flora y fauna local, corredores de aves migratorias, zonas de desove, etc.	1 alta afectación, 5 baja afectación	3		60%	0.63
	Zonas bajo régimen de administración especial o parques nacionales	Mide en forma relativa el grado de afectación de la localización del desarrollo eólico a áreas bajo régimen especial de administración que puedan cumplir la permisiología correspondiente	1 alta afectación, 5 baja afectación	5	35%	40%	0.70
SOCIALES	Zonificación territorial	Mide en forma relativa el grado de correspondencia de la explotación eólica con la zonificación local	1 baja correspondencia, 5 alta correspondencia	1		20%	0.06
	Afectación de terrenos cercanos	Mide en forma relativa el grado de afectación en el valor y uso de los terrenos circundantes al desarrollo eólico	1 alta afectación, 5 baja afectación	1		20%	0.06
	Zonas de patrimonio cultural o arqueológico	Mide en forma relativa el riesgo de afectación a recursos y/o riquezas de orden cultural o arqueológico	1 alto riesgo, 5 bajo riesgo	5	30%	30%	0.45
	Zonas de Recreación	Mide en forma relativa el riesgo de afectación a zonas de esparcimiento debido a uso del terreno o afectación visual o sonora	1 alto riesgo, 5 bajo riesgo	1		30%	0.09
<b>TOTAL</b>							<b>3.67</b>

**Tabla 3- Matriz de Evaluación Emplazamiento 2. Playa Guacuco**

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EMPLAZAMIENTOS EÓLICOS							
Área de Evaluación	Criterio	Descripción	Métrica	Criterio	Area	Ponderación	
						Ponderación	Total
FISICAS	Exposición a Recurso Primario	Mide en forma relativa la importancia de la exposición con respecto a la exposición y dirección del viento predominante en la zona	1 menos expuesta, 5 mas expuesta	5		30%	0.53
	Topografía	Mide en forma relativa las condiciones topográficas de la localización con respecto a pendientes del terreno, accidentes orográficos importantes, acceso.	1 topografía complicada, 5 topografía plana y de fácil acceso	5		25%	0.44
	Áreas Peligrosas	Mide en forma relativa las condiciones de peligro que circundan la zona	1 alta exposición o generación de peligros industriales, 5 baja exposición o generación de peligros industriales	3		10%	0.11
	Afectación por corredores de servicios	Mide en forma relativa el grado de afectación de la localización del desarrollo eólico a corredores de líneas de transmisión, gasoductos, oleoductos, zonas de corredores aéreos	1 alta afectación 5 baja afectación	4		20%	0.28
	Potenciales daños debidos a inundaciones y/o incendios forestales	Mide en forma relativa el grado de exposición a inundaciones debidos a inundaciones y/o incendios forestales	1 alta exposición 5 baja exposición	5		15%	0.26
						35%	
AMBIENTALES	Afectación de áreas ambientalmente sensibles	Mide en forma relativa el grado de afectación de la localización del desarrollo eólico a espacios de flora y fauna local, corredores de aves migratorias, zonas de desove, etc.	1 alta afectación 5 baja afectación	3		60%	0.63
	Zonas bajo régimen de administración especial o parques nacionales	Mide en forma relativa el grado de afectación de la localización del desarrollo eólico a áreas bajo régimen especial de administración que puedan complicar la permioslogía correspondiente	1 alta afectación 5 baja afectación	5		40%	0.70
SOCIALES	Zonificación territorial	Mide en forma relativa el grado de correspondencia de la explotación eólica con la zonificación local	1 baja correspondencia 5 alta correspondencia	1		20%	0.06
	Afectación de terrenos cercanos	Mide en forma relativa el grado de afectación en el valor y uso de los terrenos circundantes la existencia del desarrollo eólico	1 alta afectación 5 baja afectación	1		20%	0.06
	Zonas de patrimonio cultural arqueológico	Mide en forma relativa el riesgo de afectación a recursos y/o riquezas de orden cultural o arqueológico	1 alto riesgo 5 bajo riesgo	5		30%	0.45
	Zonas de Recreación	Mide en forma relativa el riesgo de afectación a zonas de esparcimiento, debido a uso del terreno o afectación visual o sonora	1 alto riesgo 5 baja riesgo	5		30%	0.45
						30%	
<b>TOTAL</b>							<b>3.96</b>

Tabla 4- Matriz de Evaluación Emplazamiento 3. La Isleta

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EMPLAZAMIENTOS EÓLICOS							
Área de Evaluación	Criterio	Descripción	Métrica	Criterio	Area	Ponderación	
						Ponderación	Total
FISICAS	Exposición a Recurso Primario	Mide en forma relativa la importancia de la localización con respecto a la exposición y dirección del viento prevalente en la zona	1 menos expuesta , 5 mas expuesta	5		30%	0.53
	Topografía	Mide en forma relativa las condiciones topográficas de la localización con respecto al pendiente del terreno, accidentes orográficos importantes, acceso.	1 topografía complicada, 5 topografía plana y de fácil acceso	5		25%	0.44
	Áreas Peligrosas	Mide en forma relativa las condiciones de peligro que circundan la zona	1 alta exposición o generación de peligros industriales o de seguridad, 5 baja exposición o generación de peligros industriales	3	35%	10%	0.11
	Afectación por corredores de servicios	Mide en forma relativa el grado de afectación de la localización del desarrollo eólico a corredores de líneas de transmisión, gasductos, oleoductos, zonas de corredores aéreas	1 alta afectación 5 baja afectación	5		20%	0.35
	Potenciales daños debidos a inundaciones y/o incendios forestales	Mide en forma relativa el grado de exposición a daños debidos a inundaciones y/o incendios forestales	1 alta exposición 5 baja exposición	5		15%	0.26
AMBIENTALES	Afectación de áreas ambientalmente sensibles	Mide en forma relativa el grado de afectación de la localización del desarrollo eólico a especies de flora y fauna local, corredores de aves migratorias, zonas de desove, etc.	1 alta afectación 5 baja afectación	4		60%	0.84
	Zonas bajo régimen de administración especial o parques nacionales	Mide en forma relativa el grado de afectación de la localización del desarrollo eólico a áreas bajo régimen especial de administración que puedan complicar la permisionología correspondiente	1 alta afectación 5 baja afectación	3	35%	40%	0.42
SOCIALES	Zonificación territorial	Mide en forma relativa el grado de correspondencia de la explotación eólica con la zonificación local	1 baja correspondencia 5 alta correspondencia	5		20%	0.30
	Afectación de terrenos cercanos	Mide en forma relativa el grado de afectación en el valor y uso de los terrenos circundantes la existencia del desarrollo eólico	1 alta afectación 5 baja afectación	5		20%	0.30
	Zonas de patrimonio cultural o arqueológico	Mide en forma relativa el riesgo de afectación a recursos y/o riquezas de orden cultural o arqueológico	1 alto riesgo 5 baja riesgo	5	30%	30%	0.45
	Zonas de Recreación	Mide en forma relativa el riesgo de afectación a zonas de esparcimiento debido a uso del terreno o afectación visual o sonora	1 alto riesgo 5 baja riesgo	5		30%	0.45
					<b>TOTAL</b>		<b>4.44</b>

**Tabla 5- Matriz de Evaluación Emplazamiento 4. La Isleta**

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EMPLAZAMIENTOS EÓLICOS							
Área de Evaluación	Criterio	Descripción	Métrica	Criterio	Area	Ponderación	
						Ponderación	Total
FISICAS	Exposición a Recurso Primario	Mide en forma relativa la importancia de la ubicación con respecto a la exposición y dirección del viento prevalente en la zona	1 menos expuesta , 5 mas expuesta	4		30%	0.42
	Topografía	Mide en forma relativa las condiciones topográficas de la ubicación con respecto al pendiente del terreno, accidentes orográficos importantes, acceso.	1 topografía complicada, 5 topografía plana y de fácil acceso	1		25%	0.09
	Áreas Peligrosas	Mide en forma relativa las condiciones de peligro que circundan la zona	1 alta exposición o generación de peligros industriales o de seguridad, 5 baja exposición o generación de peligros industriales	3		10%	0.11
	Afectación por corredores de servicios	Mide en forma relativa el grado de afectación de la localización del desarrollo eólico a corredores de líneas de transmisión, gasductos, oleoductos, zonas de corredores aéreas	1 alta afectación 5 baja afectación	5		20%	0.35
	Potenciales daños debidos a inundaciones y/o incendios forestales	Mide en forma relativa el grado de exposición a daños debidos a inundaciones y/o incendios forestales	1 alta exposición 5 baja exposición	3		15%	0.16
AMBIENTALES	Afectación de áreas ambientalmente sensibles	Mide en forma relativa el grado de afectación de la localización del desarrollo eólico a especies de flora y fauna local, corredores de aves migratorias, zonas de desove, etc.	1 alta afectación 5 baja afectación	3		60%	0.63
	Zonas bajo régimen de administración especial o parques nacionales	Mide en forma relativa el grado de afectación de la localización del desarrollo eólico a áreas bajo régimen especial de administración que puedan complicar la permisionología correspondiente	1 alta afectación 5 baja afectación	5		40%	0.70
SOCIALES	Zonificación territorial	Mide en forma relativa el grado de correspondencia de la explotación eólica con la zonificación local	1 baja correspondencia 5 alta correspondencia	3		20%	0.18
	Afectación de terrenos cercanos	Mide en forma relativa el grado de afectación en el valor y uso de los terrenos circundantes la existencia del desarrollo eólico	1 alta afectación 5 baja afectación	5		20%	0.30
	Zonas de patrimonio cultural o arqueológico	Mide en forma relativa el riesgo de afectación a recursos y/o riquezas de orden cultural o arqueológico	1 alto riesgo 5 baja riesgo	3		30%	0.27
	Zonas de Recreación	Mide en forma relativa el riesgo de afectación a zonas de esparcimiento debido a uso del terreno o afectación visual o sonora	1 alto riesgo 5 baja riesgo	3		30%	0.27
					<b>TOTAL</b>		<b>3.47</b>

**Tabla 6- Matriz de Evaluación Emplazamiento 5. Aeropuerto**

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EMPLAZAMIENTOS EÓLICOS							
Área de Evaluación	Criterio	Descripción	Métrica	Criterio	Area	Ponderación	
						Ponderación	Total
FISICAS	Exposición a Recurso Primario	Mide en forma relativa la importancia de la localización con respecto a la exposición y dirección del viento prevaleciente en la zona	1 menos expuesta , 5 mas expuesta	5		30%	0.53
	Topografía	Mide en forma relativa las condiciones topográficas de la localización con respecto al pendiente del terreno, accidentes orográficos importantes, acceso.	1 topografía complicada, 5 topografía plana y de fácil acceso	4		25%	0.35
	Áreas Peligrosas	Mide en forma relativa las condiciones de peligro que circundan la zona	1 alta exposición o generación de peligros industriales o de seguridad, 5 baja exposición o generación de peligros industriales	3		10%	0.11
	Afectación por corredores de servicios	Mide en forma relativa el grado de afectación de la localización del desarrollo eólico a corredores de líneas de transmisión, gasductos, oleoductos, zonas de corredores aéreos	1 alta afectación 5 baja afectación	3		20%	0.21
	Potenciales daños debidos a inundaciones y/o incendios forestales	Mide en forma relativa el grado de exposición a inundaciones debidos a inundaciones y/o incendios forestales	1 alta exposición 5 baja exposición	5		15%	0.26
	Afectación de áreas ambientalmente sensibles	Mide en forma relativa el grado de afectación de la localización del desarrollo eólico a especies de flora y fauna local, corredores de aves migratorias, zonas de desdobe, etc.	1 alta afectación 5 baja afectación	5		60%	1.05
AMBIENTALES	Zonas bajo régimen de administración especial o parques nacionales	Mide en forma relativa el grado de afectación de la localización del desarrollo eólico a áreas bajo régimen especial de administración que puedan complicar la permisología correspondiente	1 alta afectación 5 baja afectación	5		35%	0.70
	Zonificación territorial	Mide en forma relativa el grado de correspondencia de la explotación eólica con la zonificación local	1 baja correspondencia 5 alta correspondencia	5		20%	0.30
SOCIALES	Afectación de terrenos cercanos	Mide en forma relativa el grado de afectación en el valor y uso de los terrenos circundantes a la existencia del desarrollo eólico	1 alta afectación 5 baja afectación	5		20%	0.30
	Zonas de patrimonio cultural o arqueológico	Mide en forma relativa el riesgo de afectación a recursos y/o riquezas de orden cultural o arqueológico	1 alto riesgo 5 baja riesgo	5		30%	0.45
	Zonas de Recreación	Mide en forma relativa el riesgo de afectación a zonas de esparcimiento debido a uso del terreno o afectación visual o sonora	1 alto riesgo 5 baja riesgo	5		30%	0.45
<b>TOTAL</b>							<b>4.70</b>

Tabla 7- Matriz de Evaluación Emplazamiento 6. El Saco

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EMPLAZAMIENTOS EÓLICOS							
Área de Evaluación	Criterio	Descripción	Métrica	Criterio	Area	Ponderación	
						Ponderación	Total
FISICAS	Exposición a Recurso Primario	Mide en forma relativa la importancia de la ubicación con respecto a la exposición y dirección del viento prevalente en la zona	1 menos expuesta , 5 mas expuesta	5		30%	0.53
	Topografía	Mide en forma relativa las condiciones topográficas de la ubicación con respecto al pendiente del terreno, accidentes orográficos importantes, acceso.	1 topografía complicada, 5 topografía plana y de fácil acceso	3		25%	0.26
	Áreas Peligrosas	Mide en forma relativa las condiciones de peligro que circundan la zona	1 alta exposición o generación de peligros industriales o de seguridad, 5 baja exposición o generación de peligros industriales	3	35%	10%	0.11
	Afectación por corredores de servicios	Mide en forma relativa el grado de afectación de la localización del desarrollo eólico a corredores de líneas de transmisión, gasductos, oleoductos, zonas de corredores aéreas	1 alta afectación 5 baja afectación	5		20%	0.35
	Potenciales daños debidos a inundaciones y/o incendios forestales	Mide en forma relativa el grado de exposición a daños debidos a inundaciones y/o incendios forestales	1 alta exposición 5 baja exposición	5		15%	0.26
AMBIENTALES	Afectación de áreas ambientalmente sensibles	Mide en forma relativa el grado de afectación de la localización del desarrollo eólico a especies de flora y fauna local, corredores de aves migratorias, zonas de desove, etc.	1 alta afectación 5 baja afectación	2		60%	0.42
	Zonas bajo régimen de administración especial o parques nacionales	Mide en forma relativa el grado de afectación de la localización del desarrollo eólico a áreas bajo régimen especial de administración que puedan cumplir la permisos correspondiente	1 alta afectación 5 baja afectación	1	35%	40%	0.14
SOCIALES	Zonificación territorial	Mide en forma relativa el grado de correspondencia de la explotación eólica con la zonificación local	1 baja correspondencia 5 alta correspondencia	3		20%	0.18
	Afectación de terrenos cercanos	Mide en forma relativa el grado de afectación en el valor y uso de los terrenos circundantes la existencia del desarrollo eólico	1 alta afectación 5 baja afectación	5		20%	0.30
	Zonas de patrimonio cultural o arqueológico	Mide en forma relativa el riesgo de afectación a recursos y/o riquezas de orden cultural o arqueológico	1 alto riesgo 5 baja riesgo	5	30%	30%	0.45
	Zonas de Recreación	Mide en forma relativa el riesgo de afectación a zonas de esparcimiento debido a uso del terreno o afectación visual o sonora	1 alto riesgo 5 baja riesgo	5		30%	0.45
					<b>TOTAL</b>		<b>3.45</b>

**Tabla 8- Matriz de Evaluación Emplazamiento 7. La Pared**

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE EMPLAZAMIENTOS EÓLICOS							
Área de Evaluación	Criterio	Descripción	Métrica	Criterio	Area	Ponderación	
						Ponderación	Total
FISICAS	Exposición a Recurso Primario	Mide en forma relativa la importancia de la ubicación con respecto a la exposición y dirección del viento prevalente en la zona	1 menos expuesta , 5 mas expuesta	5		30%	0.53
	Topografía	Mide en forma relativa las condiciones topográficas de la ubicación con respecto al pendiente del terreno, accidentes orográficos importantes, acceso.	1 topografía complicada, 5 topografía plana y de fácil acceso	5		25%	0.44
	Áreas Peligrosas	Mide en forma relativa las condiciones de peligro que circundan la zona	1 alta exposición o generación de peligros industriales o de seguridad, 5 baja exposición o generación de peligros industriales	3	35%	10%	0.11
	Afectación por corredores de servicios	Mide en forma relativa el grado de afectación de la localización del desarrollo eólico a corredores de líneas de transmisión, gasductos, oleoductos, zonas de corredores aéreas	1 alta afectación 5 baja afectación	5		20%	0.35
	Potenciales daños debidos a inundaciones y/o incendios forestales	Mide en forma relativa el grado de exposición a daños debidos a inundaciones y/o incendios forestales	1 alta exposición 5 baja exposición	5		15%	0.26
AMBIENTALES	Afectación de áreas ambientalmente sensibles	Mide en forma relativa el grado de afectación de la localización del desarrollo eólico a especies de flora y fauna local, corredores de aves migratorias, zonas de desove, etc.	1 alta afectación 5 baja afectación	2		60%	0.42
	Zonas bajo régimen de administración especial o parques nacionales	Mide en forma relativa el grado de afectación de la localización del desarrollo eólico a áreas bajo régimen especial de administración que puedan cumplir la permisos correspondiente	1 alta afectación 5 baja afectación	3	35%	40%	0.42
SOCIALES	Zonificación territorial	Mide en forma relativa el grado de correspondencia de la explotación eólica con la zonificación local	1 baja correspondencia 5 alta correspondencia	3		20%	0.18
	Afectación de terrenos cercanos	Mide en forma relativa el grado de afectación en el valor y uso de los terrenos circundantes la existencia del desarrollo eólico	1 alta afectación 5 baja afectación	5		20%	0.30
	Zonas de patrimonio cultural o arqueológico	Mide en forma relativa el riesgo de afectación a recursos y/o riquezas de orden cultural o arqueológico	1 alto riesgo 5 baja riesgo	5	30%	30%	0.45
	Zonas de Recreación	Mide en forma relativa el riesgo de afectación a zonas de esparcimiento debido a uso del terreno o afectación visual o sonora	1 alto riesgo 5 baja riesgo	5		30%	0.45
					<b>TOTAL</b>		<b>3.90</b>

## [ANEXO 5]

### CÓDIGO FUENTE DEL PROGRAMA EOLICO.IPL

A continuación se presenta el código fuente del programa desarrollado en lenguaje FORTRAN implementado en el software PSS/E para la realización de flujo de carga iterativo ante los múltiples escenarios de generación eólica.

```
PROGRAM EOLICO

/* DECLARACION DE VARIABLES */

INTEGER
i , j , k , IERR , IBUS , N , JBUS , ER , M , IVAL , BARRA1 , BARRA2 , Q , Count , Count2 , BUS1 , B
US2 , IER , CONV
REAL Vb , V , P , B1 , B2 , L , BASEKV
STRING*8 NAME
STRING*2 ICKT , ID
STRING CASE , NOM1 , NOM2
LOGICAL FIND
REAL
PGEN1 , PGEN2 , QGEN1 , QGEN2 , QMAX1 , QMAX2 , QMIN1 , QMIN2 , PMAX1 , PMAX2 , PMIN1 , PM
IN2 , MVABASE1 , MVABASE2

/* APERTURA DEL CASO BASE DONDE SE ESTUDIARA LA INCIDENCIA DEL
PARQUE EOLICO */

LABEL1:
ASK 'Ingrese el nombre del caso del sistema que desea
estudiar:(Para salir ingrese -1)'
INPUT CASE
IF (CASE=='-1') THEN STOP ENDIF
CASE=CASE+'.SAV'
FIND= EXISTF(CASE)
IF (FIND==FALSE) THEN
    PRINT 'El archivo',CASE, ' con el caso solicitado no se
encuentra en este directorio'
    GOTO LABEL1
ENDIF

QPUSH 'Case ', CASE

CALL TITLDT(NOM1,NOM2)
QPUSH 'fnsl'
QPUSH '0'
PRINT 'Case: ',CASE
```

```

PRINT NOM1
PRINT NOM2
CALL SOLVED(CONV)
IF (CONV==0) THEN
    PRINT 'El caso dado converge satisfactoriamente con limites
cerrados'
    LABEL2:
        ASK 'Ingrese el numero de la barra del primer
emplazamiento de generaci3n distribuida modelado:'
        INPUT BUS1
        CALL BUSEXS(BUS1,IER)
        IF (IER==1) THEN
            PRINT 'La barra ingresada no existe en el caso a ser
estudiado'
            GOTO LABEL2
        ELSE
            LABEL3:
                ASK 'Ingrese el numero de la barra del segundo
emplazamiento de generaci3n distribuida modelado:'
                INPUT BUS2
                CALL BUSEXS(BUS2,IER)
                IF (IER==1) THEN
                    PRINT 'La barra ingresada no existe en el caso a
ser estudiado'
                    GOTO LABEL3
                ELSE
                    LABEL4:
                        ASK 'Ingrese el n3mero de escenarios de
generaci3n a simular:'
                        INPUT Count2
                        IF (Count2>0) THEN
                            LABEL5:
                                ASK 'Ingrese el nivel de tensi3n base
(kV) de las l3neas a fallar (Ejemplo: 115.0):'
                                INPUT BASEKV
                                ELSE
                                    Print ' N3mero de escenarios de generaci3n
invalido'
                                    GOTO LABEL4
                                ENDIF
                            PRINT '... INICIANDO EL PROGRAMA DE SIMULACION'
                            ENDIF
                        ENDIF
                    ELSE
                        PRINT 'El caso dado no converge con limites cerrados, por ende
debe ser revisado'
                        PRINT 'PROGRAM STOP'
                        GOTO LABEL1
                    ENDIF
                /* APERTURA DE ARCHIVOS */
                OPEN 'Carga de las Lineas_v3' ON 3 FOR 'W'
                OPEN 'Contingencias' ON 4 FOR 'RW'

```

```

OPEN 'Barras' ON 5 FOR 'W'

/* INICIALIZACIÓN DE VARIABLES */
M=50
Q=0

/* SUBROUTINA PARA LA ESCRITURA DE LA BARRA DE SALIDA DE LA LINEA EN
EL ARCHIVO DE DATOS */

CALL INIBUS(0,IERR)
LOOP i=1,M
    CALL NXTBUS(IBUS,NAME,IERR)
    CALL INIBRN(IBUS,1,IERR)
    LOOP
        CALL NXTBRN(IBUS,JBUS,ICKT,IERR)
        IF (IBUS<JBUS) THEN
            WRITE 3;IBUS:5,' '
        ENDIF
    UNTIL (IERR==1)
ENDLOOP

WRITE 3;0:5,' '

/* SUBROUTINA PARA LA ESCRITURA DE LA BARRA DE LLEGADA DE LA LINEA EN
EL ARCHIVO DE DATOS */

CALL INIBUS(0,IERR)
LOOP i=1,M
    CALL NXTBUS(IBUS,NAME,IERR)
    CALL INIBRN(IBUS,1,IERR)
    LOOP
        CALL NXTBRN(IBUS,JBUS,ICKT,IERR)
        IF (IBUS<JBUS) THEN
            WRITE 3;JBUS:5,' '
        ENDIF
    UNTIL (IERR==1)
ENDLOOP

WRITE 3;0:5,' '

/* SUBROUTINA PARA LA ESCRITURA DEL ID DE LA LINEA EN EL ARCHIVO DE
DATOS */

CALL INIBUS(0,IERR)
LOOP i=1,M
    CALL NXTBUS(IBUS,NAME,IERR)
    CALL INIBRN(IBUS,1,IERR)
    LOOP
        CALL NXTBRN(IBUS,JBUS,ICKT,IERR)
        IF (IBUS<JBUS) THEN
            WRITE 3;' ',ICKT:2,' '
        ENDIF
    UNTIL (IERR==1)
ENDLOOP

```

```

WRITE 3;' ',0:2,' '

/* SUBROUTINA PARA LA ESCRITURA DEL ARCHIVO DE CONTINGENCIAS
CONTENTIVO DE LINEAS A FALLAR */

CALL INIBUS(0,IERR)
LOOP i=1,M
    CALL NXTBUS(IBUS,NAME,IERR)
    CALL INIBRN(IBUS,1,IERR)
    LOOP
        CALL NXTBRN(IBUS,JBUS,ICKT,IERR)
        IF (IBUS<JBUS) THEN
            CALL BUSDAT(IBUS,'BASE',B1,ER)
            CALL BUSDAT(JBUS,'BASE',B2,ER)
            CALL BRNSTT(IBUS,JBUS,ICKT,IVAL,IERR)
            CALL BRNDAT(IBUS,JBUS,ICKT,'LENGTH',L,IERR)
            IF (B1==B2) THEN
                IF (B1==BASEKV) THEN
                    IF (B2==BASEKV) THEN
                        IF (IVAL==1) THEN
                            Q=Q+1
                            WRITE 4;Q:2,' ',IBUS:5,' ',JBUS:5,'
',ICKT:2,L
                                ENDIF
                                ENDIF
                                ENDIF
                                ENDIF
                            ENDIF
                            UNTIL (IERR==1)
                        ENDLLOOP
                    CLOSE 4

                    CALL TOTBUS(N)

/* SUBROUTINA PARA LA ESCRITURA DEL ARCHIVO DE BARRAS DEL SISTEMA */

CALL INIBUS(0,IERR)
LOOP i=1,N
    CALL NXTBUS(IBUS,NAME,IERR)
    CALL BUSDAT(IBUS,'BASE',B1,ER)
    WRITE 5;IBUS:5,' ',NAME:8,' ',B1
ENDLOOP

CLOSE 5

/* ARCHIVO DE REGISTRO DE TENSIONES EN BARRAS TESTIGO DEL SISTEMA */

OPEN 'Perfil de Tension_v3' ON 2 FOR 'W'

/* SUBROUTINA PARA LA ESCRITURA DEL IBUS DE LA BARRA EN EL ARCHIVO DE
DATOS */

```

```

CALL INIBUS(0,IERR)
LOOP i=1,N
    CALL NXTBUS(IBUS,NAME,IERR)
    WRITE 2;IBUS:5,'    '
ENDLOOP
WRITE 2;IBUS:5,'    '

/* SUBROUTINA PARA EL REGISTRO DE DATOS PARA EL SISTEMA OPERANDO EN
CONDICIONES NORMALES */

OPEN 'Escenarios' ON 1 FOR 'R'

    LOOP j=1,Count2

        READ
1;PGEN1,PGEN2,QGEN1,QGEN2,QMAX1,QMAX2,QMIN1,QMIN2,PMAX1,PMAX2,PMIN1,
PMIN2,MVABASE1,MVABASE2

        QPUSH 'CHNG'
        QPUSH '2'
        QPUSH BUS1                !Define el numero de barra donde esta
instalada la máquina equivalente del parque eólico
        QPUSH '0'
        QPUSH 'X'
        QPUSH '1'
        QPUSH '1',PGEN1,QGEN1,QMAX1,QMIN1,PMAX1,PMIN1
        QPUSH '1'
        QPUSH MVABASE1            !Zsource[R,X],Xtran[R,X],Gentap
        QPUSH '-1'
        QPUSH BUS2                !En esta linea empieza la modificación
del segundo parque
        QPUSH '0'
        QPUSH 'X'
        QPUSH '1'
        QPUSH '1',PGEN2,QGEN2,QMAX2,QMIN2,PMAX2,PMIN2
        QPUSH '1'
        QPUSH MVABASE2            !Zsource[R,X],Xtran[R,X],Gentap
        QPUSH '-1'
        QPUSH '-1'

        QPUSH 'FNLSL'
        QPUSH '0'

        /* SUBROUTINA DE REGISTRO DE TENSIONES EN LAS BARRAS
TESTIGO */

        CALL INIBUS(0,IERR)
        LOOP i=1,N
            CALL NXTBUS(IBUS,NAME,IERR)
            Vb=0.0
            CALL BUSDAT(IBUS,'PU',V,IERR)
            IF (IERR==0) THEN
                Vb=Vb+V

```

```

                                ENDIF
                                WRITE 2;Vb:7.5,' '
                                ENDLOOP
                                WRITE 2;0.0:7.5,' '

                                /* SUBROUTINA DE REGISTRO DE CARGA DE LAS LINEAS Y
                                TRANSFORMADORES */

                                CALL INIBUS(0,IERR)
                                LOOP i=1,M
                                    CALL NXTBUS(IBUS,NAME,IERR)
                                    CALL INIBRN(IBUS,1,IERR)                                !LIST 2=all
branches.
                                LOOP

                                    CALL NXTBRN(IBUS,JBUS,ICKT,IERR)
                                    IF (IBUS<JBUS) THEN
                                        CALL
BRNMSC(IBUS,JBUS,ICKT,'PCTRTA',P,ER)
                                        WRITE 3;P:5.1,' '
                                        ENDIF
                                    UNTIL (IERR==1)
                                ENDLOOP
                                WRITE 3;0.0:5.1,' '

                                ENDLOOP

                                CLOSE 1

                                /* SUBROUTINA PARA EL CAMBIO DE ESCENARIOS DE GENERACION EN CADA
                                PARQUE EOLICO Y CONTINGENCIAS */

                                OPEN 'Contingencias' ON 4 FOR 'R'
                                LOOP k=1,Q                                !Contador que define el numero de
                                contingencias
                                READ 4;Count,BARRA1,BARRA2,ID

                                    QPUSH 'CHNG'
                                    QPUSH '3'
                                    QPUSH BARRA1,', ',BARRA2,', ',ID
                                    QPUSH '1'
                                    QPUSH '0'
                                    QPUSH '0'
                                    QPUSH '0'
                                    QPUSH '-1'

                                    QPUSH 'FNLSL'
                                    QPUSH '-1'

                                    QPUSH 'FNLSL'
                                    QPUSH '0'

```

```

OPEN 'Escenarios' ON 1 FOR 'R'

LOOP j=1,Count2

READ
1;PGEN1,PGEN2,QGEN1,QGEN2,QMAX1,QMAX2,QMIN1,QMIN2,PMAX1,PMAX2,PMIN1,
PMIN2,MVABASE1,MVABASE2

QPUSH 'CHNG'
QPUSH '2'
QPUSH BUS1 !Define el numero de barra donde esta
instalada la máquina equivalente del parque eólico
QPUSH '0'
QPUSH 'X'
QPUSH '1'
QPUSH '1',PGEN1,QGEN1,QMAX1,QMIN1,PMAX1,PMIN1
QPUSH '1'
QPUSH MVABASE1 !Zsource[R,X],Xtran[R,X],Gentap
QPUSH '-1'
QPUSH BUS2 !En esta linea empieza la modificación
del segundo parque
QPUSH '0'
QPUSH 'X'
QPUSH '1'
QPUSH '1',PGEN2,QGEN2,QMAX2,QMIN2,PMAX2,PMIN2
QPUSH '1'
QPUSH MVABASE2 !Zsource[R,X],Xtran[R,X],Gentap
QPUSH '-1'
QPUSH '-1'

QPUSH 'FNLSL'
QPUSH '0'

/* SUBROUTINA DE REGISTRO DE TENSIONES EN LAS BARRAS
TESTIGO */

CALL INIBUS(0,IERR)
LOOP i=1,N
CALL NXTBUS(IBUS,NAME,IERR)
Vb=0.0
CALL BUSDAT(IBUS,'PU',V,IERR)
IF (IERR==0) THEN
Vb=Vb+V
ENDIF
WRITEX 2;Vb:7.5,' '
ENDLOOP
WRITE 2;0.0:7.5,' '

/* SUBROUTINA DE REGISTRO DE CARGA DE LAS LINEAS Y
TRANSFORMADORES */

CALL INIBUS(0,IERR)
LOOP i=1,M
CALL NXTBUS(IBUS,NAME,IERR)

```

```

                                CALL INIBRN(IBUS,1,IERR)                                !LIST 2=all
branches.
                                LOOP
                                CALL NXTBRN(IBUS,JBUS,ICKT,IERR)
                                IF (IBUS<JBUS) THEN
                                CALL
BRNMSC(IBUS,JBUS,ICKT,'PCTRTA',P,ER)
                                WRITEX 3;P:5.1,' '
                                ENDIF
                                UNTIL (IERR==1)
                                ENDLOOP
                                WRITE 3;0.0:5.1,' '

                                ENDLOOP

                                /* SUBROUTINA QUE DEVUELVE EL CAMBIO REALIZADO EN EL
ESTATUS DE LA LINEA */

                                QPUSH 'CHNG'
                                QPUSH '3'
                                QPUSH BARRA1,',',' ',BARRA2,',',' ',ID
                                QPUSH '1'
                                QPUSH '1'
                                QPUSH '0'
                                QPUSH '0'
                                QPUSH '-1'

                                CLOSE 1

                                ENDLOOP
                                CLOSE 2
                                CLOSE 3
                                CLOSE 4

                                END

```

[ANEXO 6]

PROPUESTA DE AMPLIACIONES AL SISTEMA ELÉCTRICO ISLA  
DE MARGARITA PARA EL AÑO 2015.

Resumen de Unidades de Transformación agregadas al Sistema Margarita						
<i>Barra</i>	<i>115/34,5</i>	<i>MVA</i>	<i>115/13,8</i>	<i>MVA</i>	<i>34,5/13,8</i>	<i>MVA</i>
Luisa Caceres	1	20	1	20		
Los Robles	1	30	1	20		
Porlamar			1	30		
Pampatar	1	30	2	20		
La Asunción			1	30		
Los Millanes	1	20	1	20		
Boca de Rio					1	7.5
Las Hernandez						
Aeropuerto					1	10
Aricagua					1	20
Intermedio 1						
Intermedio 2						
San Francisco						
Boca de Pozo						
Conejeros					2	20
Morropo					2	20
Espinal 1						
Espinal 2						
Guamache						
Isletas						
El Saco						

Resumen ampliaciones de líneas de transmisión al Sistema Margarita				
<i>Línea</i>	<i>Id</i>	<i>Tensión (kV)</i>	<i>Longitud (km)</i>	<i>Calibre</i>
Luisa Caceres-Guamache- Millanes	L1	115	32.00	500 MCM
Guamache- Millanes	L2	115	26.00	500 MCM
Robles- Pampatar	L2	115	6.87	500 MCM
Robles- Pampatar (Cambio Conduct)	L1	115	6.87	500 MCM
Luisa Caceres- Porlamar	L2	115	9,96	500 MCM
Porlamar- Robles	L2	115	3.37	500 MCM
Millanes - Aricagua	L2	34.5	25.00	ACSR #4/0
Pampatar - Morropo2	L2	34.5	4.50	2/0 Aluminio
Robles- Morropo	L2	34.5	6.40	ACSR #4/0
Robles - Conejeros2	L2	34.5	6.30	ACSR #4/0
Conejeros - Luisa Caceres	L2	34.5	4.00	ACSR #4/0
Luisa Caceres- Isletas*	L1	34.5	10.00	ACSR #4/0
Isletas- Aeropuerto2*	L1	34.5	5.00	ACSR #4/0
Hernandez - Aeropuert(eólico)*	L1	34.5	5.00	ACSR #4/0
Aeropuerto (eólico) - Aeropuerto*	L1	34.5	5.00	ACSR #4/0
Luisa Caceres - Aeropuerto	L1	34.5	17.30	ACSR #4/0

Resumen adecuaciones a nivel de Compensación al Sistema Margarita		
<i>Barra</i>	<i>MVAr</i>	
Pampatar	6	Adicionales
Robles	6	Adicionales
Aricagua	12	Nuevos
Morropo	12	Nuevos
Morropo2	6	Nuevos
Las Hernandez*	12	Nuevos

 Ampliaciones debidas a los requerimientos del sistema por aumento de la demanda

 Ampliaciones debidas a la inclusión de los parques eólicos

## [ANEXO 7]

### CÓDIGO FUENTE DE LOS PROGRAMAS “SEGE” Y “PERFILES.XLS”

A continuación se presenta el código fuente de subrutinas programadas en Visual Basic for Application para la realización del Simulador de Escenarios Generación Eólica.

#### Sub simula()

```
Range("F5:G5").Select
    Application.CutCopyMode = False
    Selection.Copy
Set r = Range("mirango")
For n = 1 To r.Rows.Count
    Worksheets(2).Range("mirango").Cells(n, 1).Select
    Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
        False, Transpose:=False
Next n
End Sub
```

#### Sub simula\_2()

```
Range("G5").Select
    Application.CutCopyMode = False
    Selection.Copy
Set r = Range("mirango2")
For n = 1 To r.Rows.Count
    Worksheets(2).Range("mirango2").Cells(n, 1).Select
    Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
        False, Transpose:=False
Next n
End Sub
```

#### Private Sub ComboBox1\_Change()

```
End Sub
```

#### Private Sub ComboBox3\_Change()

```
End Sub
```

#### Private Sub CommandButton1\_Click()

```
    simula
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton2_Click()  
    Hoja8.Activate  
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
    Hoja1.Activate  
End Sub
```

A continuación se presenta el código fuente de subrutinas programadas en Visual Basic for Application para la realización del software PERFILES.XLS.

```
Sub Macro1()  
,  
' Macro1 Macro  
' Macro grabada el 05/12/2006 por Marco Ortiz  
,  
' Acceso directo: CTRL+m  
,  
    Range("A3:B3043").Select  
    Selection.Sort Key1:=Range("A2"), Order1:=xlAscending, Header:=xlGuess, _  
        OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom, _  
        DataOption1:=xlSortNormal  
End Sub
```

```
Sub Macro2()  
,  
' Macro2 Macro  
' Macro grabada el 06/12/2006 por Marco Ortiz  
,  
' Acceso directo: CTRL+n  
,  
    Range("K3:L3043").Select  
    Selection.Sort Key1:=Range("K2"), Order1:=xlAscending, Header:=xlGuess, _  
        OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom, _  
        DataOption1:=xlSortNormal  
End Sub
```

```
Sub Macro3()  
  
Hoja3.Select  
Promedio = Range("F23").Text  
ValorPromedio = Range("G23").Value
```

```

Maximo = Range("F24").Text
ValorMaximo = Range("G24").Value
Minimo = Range("F25").Text
ValorMinimo = Range("G25").Value
Proba95 = Range("F26").Text
ValorProba95 = Range("G26").Value
Proba105 = Range("F27").Text
ValorProba105 = Range("G27").Value
Fedt = Range("F29").Text
Simbolo = Range("H29").Text
ValorFedt = Range("G29").Value
Sheets("Gráfico_Tensiones").Select
ActiveChart.Shapes("Text Box 1").Select
Selection.Characters.Text = Format(Promedio) & " = " & Format(ValorPromedio) &
Chr(10) & Format(Maximo) & " = " & Format(ValorMaximo) & Chr(10) &
Format(Minimo) & " = " & Format(ValorMinimo) & Chr(10) & Format(Proba95) &
" = " & Format(ValorProba95) & " " & Format(Simbolo) & Chr(10) &
Format(Proba105) & " = " & Format(ValorProba105) & " " & Format(Simbolo) &
Chr(10) & Format(Fedt) & " = " & Format(ValorFedt) & " " & Format(Simbolo)
ActiveChart.PlotArea.Select
End Sub

```

#### Sub Macro4()

```

Hoja3.Select
Promedio = Range("F23").Text
ValorPromedio = Range("H23").Value
Maximo = Range("F24").Text
ValorMaximo = Range("H24").Value
Minimo = Range("F25").Text
ValorMinimo = Range("H25").Value
Carga100 = Range("F28").Text
ValorCarga100 = Range("G28").Value
Simbolo = Range("H29").Text
Sheets("Gráfico_Carga").Select
ActiveChart.Shapes("Text Box 1").Select
Selection.Characters.Text = Format(Promedio) & " = " & Format(ValorPromedio) &
Chr(10) & Format(Maximo) & " = " & Format(ValorMaximo) & Chr(10) &
Format(Minimo) & " = " & Format(ValorMinimo) & Chr(10) & Format(Carga100) &
" = " & Format(ValorCarga100) & " " & Format(Simbolo)
ActiveChart.PlotArea.Select
End Sub

```

### Sub Macro5()

```
' Macro5 Macro
' Macro grabada el 08/12/2006 por Marco Ortiz

    escenarios = Range("B48").Value ' variable que define el numero de datos de la
selección y viene dado por el número de escenario de generación
    contingencia = Range("B51").Value ' variable q define la contingencia
seleccionada

    Celda_inicial = escenarios * contingencia

    Range("J6").Select ' variable q define el lugar donde se encuentra la primera barra
del sistema

    Do While ActiveCell.Value <> Range("B46").Value ' define la rutina iterativa para
la búsqueda de la celda contentiva de la barra q deseamos estudiar
        ActiveCell.Offset(0, 1).Select
        Loop
        ActiveCell.Offset(Celda_inicial + 1, 0).Select
        Celda_uno = ActiveCell.Address
        ActiveCell.Offset(escenarios - 1, 0).Select
        Celda_final = ActiveCell.Address
        Range(Celda_uno, Celda_final).Select
        Selection.Copy
        Range("I7").Select ' Celda donde se escriben los datos de salida de la barra
seleccionada
        ActiveSheet.Paste
End Sub
```

### Sub Macro6()

```
' Macro6 Macro
' Macro grabada el 11/12/2006 por Marco Ortiz

    Range("I7:J175").Select
    Selection.Copy
    Sheets("Hoja3").Select
    Range("A3").Select
    ActiveSheet.Paste
    Application.Run "Perfiles_1.1.xls!Macro1"
    Sheets("Tensiones").Select
    ActiveWindow.SmallScroll Down:=-172
    Range("C6").Select
```

```

End Sub
Sub Macro7()
'
' Macro7 Macro
' Macro grabada el 08/12/2006 por Marco Ortiz
'
    escenarios = Range("B52").Value ' variable que define el numero de datos de la
selección y viene dado por el número de escenario de generación
    contingencia = Range("B55").Value ' variable q define la contingencia
seleccionada

    Celda_inicial = escenarios * contingencia

    Range("I6").Select ' variable q define el lugar donde se encuentra la primera barra
del sistema

    Do While ActiveCell.Value <> Range("H6").Value ' define la rutina iterativa para
la búsqueda de la celda contentiva de la barra q deseamos estudiar
        ActiveCell.Offset(0, 1).Select
        Loop
        ActiveCell.Offset(1, 0).Select
        Do While ActiveCell.Value <> Range("H7").Value ' define la rutina iterativa para
la búsqueda de la celda contentiva de la barra q deseamos estudiar
            ActiveCell.Offset(0, 1).Select
            Loop
            ActiveCell.Offset(1, 0).Select
            Do While ActiveCell.Value <> Range("H8").Value ' define la rutina iterativa para
la búsqueda de la celda contentiva de la barra q deseamos estudiar
                ActiveCell.Offset(0, 1).Select
                Loop
                ActiveCell.Offset(Celda_inicial + 1, 0).Select
                Celda_uno = ActiveCell.Address
                ActiveCell.Offset(escenarios - 1, 0).Select
                Celda_final = ActiveCell.Address
                Range(Celda_uno, Celda_final).Select
                Selection.Copy
                Range("H9").Select ' Celda donde se escriben los datos de salida de la barra
seleccionada
                ActiveSheet.Paste
End Sub

```

### Sub Macro8()

```
'  
' Macro8 Macro  
' Macro grabada el 11/12/2006 por Marco Ortiz  
'  
'  
  
    Range("H9:I3050").Select  
    Selection.Copy  
    Sheets("Hoja3").Select  
    Range("K3").Select  
    ActiveSheet.Paste  
    Range("J3").Select  
    Application.Run "Perfiles_1.1.xls!Macro2"  
    Sheets("Carga_Lineas").Select  
    Range("H9").Select  
End Sub
```

### Sub Macro9()

```
'  
' Macro9 Macro  
' Macro grabada el 12/12/2006 por Marco Ortiz  
  
    Range("K6:CT3048").Select  
    Selection.ClearContents  
    Selection.QueryTable.Delete  
    Range("K6").Select  
    With ActiveSheet.QueryTables.Add(Connection:= _  
        "TEXT;C:\Eolico\Perfil de Tension_v3.DAT" _  
        , Destination:=Range("K6"))  
        .Name = "Perfil de Tension_v3_8"  
        .FieldNames = True  
        .RowNumbers = False  
        .FillAdjacentFormulas = False  
        .PreserveFormatting = True  
        .RefreshOnFileOpen = False  
        .RefreshStyle = xlInsertDeleteCells  
        .SavePassword = False  
        .SaveData = True  
        .AdjustColumnWidth = True  
        .RefreshPeriod = 0  
        .TextFilePromptOnRefresh = False  
        .TextFilePlatform = 850
```

```

.TextFileStartRow = 1
.TextFileParseType = xlFixedWidth
.TextFileTextQualifier = xlTextQualifierDoubleQuote
.TextFileConsecutiveDelimiter = False
.TextFileTabDelimiter = True
.TextFileSemicolonDelimiter = False
.TextFileCommaDelimiter = False
.TextFileSpaceDelimiter = False
.TextFileColumnDataTypes = Array(1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
1, 1, 1, 1, _
    1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1,
1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1 _
)
.TextFileFixedColumnWidths = Array(7, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8,
8, 8, 8, 8, _
    8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8,
8, 8, 8, 8, 8, 8, 8, 8 _
)
.TextFileTrailingMinusNumbers = True
.Refresh BackgroundQuery:=False
End With
End Sub

```

### Sub Macro10()

```

'
' Macro10 Macro
' Macro grabada el 11/12/2006 por Marco Ortiz
'
Range("J6:EL3050").Select
Selection.ClearContents
Range("J6").Select
With ActiveSheet.QueryTables.Add(Connection:= _
    "TEXT;C:\Eolico\Carga de las Lineas_v3.DAT" _
    , Destination:=Range("J6"))
.Name = "Carga de las Lineas_v3"
.FieldNames = True
.RowNumbers = False
.FillAdjacentFormulas = False
.PreserveFormatting = True
.RefreshOnFileOpen = False
.RefreshStyle = xlInsertDeleteCells
.SavePassword = False
.SaveData = True
.AdjustColumnWidth = True

```



```

.FillAdjacentFormulas = False
.PreserveFormatting = True
.RefreshOnFileOpen = False
.RefreshStyle = xlInsertDeleteCells
.SavePassword = False
.SaveData = True
.AdjustColumnWidth = True
.RefreshPeriod = 0
.TextFilePromptOnRefresh = False
.TextFilePlatform = 850
.TextFileStartRow = 1
.TextFileParseType = xlFixedWidth
.TextFileTextQualifier = xlTextQualifierDoubleQuote
.TextFileConsecutiveDelimiter = False
.TextFileTabDelimiter = True
.TextFileSemicolonDelimiter = False
.TextFileCommaDelimiter = False
.TextFileSpaceDelimiter = False
.TextFileColumnDataTypes = Array(1, 1, 1)
.TextFileFixedColumnWidths = Array(5, 9)
.TextFileTrailingMinusNumbers = True
.Refresh BackgroundQuery:=False

```

```

End With
End Sub

```

#### Sub Macro12()

```

'
' Macro12 Macro
' Macro grabada el 22/12/2006 por Marco Ortiz
'
Range("EO18:EQ117").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-99
Selection.ClearContents
With ActiveSheet.QueryTables.Add(Connection:= _
"TEXT;C:\Eolico\Barras.DAT", Destination _
:=Range("EO18"))
.Name = "Barras"
.FieldNames = True
.RowNumbers = False
.FillAdjacentFormulas = False
.PreserveFormatting = True
.RefreshOnFileOpen = False
.RefreshStyle = xlInsertDeleteCells
.SavePassword = False

```

```

.SaveData = True
.AdjustColumnWidth = True
.RefreshPeriod = 0
.TextFilePromptOnRefresh = False
.TextFilePlatform = 850
.TextFileStartRow = 1
.TextFileParseType = xlFixedWidth
.TextFileTextQualifier = xlTextQualifierDoubleQuote
.TextFileConsecutiveDelimiter = False
.TextFileTabDelimiter = True
.TextFileSemicolonDelimiter = False
.TextFileCommaDelimiter = False
.TextFileSpaceDelimiter = False
.TextFileColumnDataTypes = Array(1, 1, 1)
.TextFileFixedColumnWidths = Array(5, 9)
.TextFileTrailingMinusNumbers = True
.Refresh BackgroundQuery:=False
End With
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-6
End Sub

```

#### Sub Macro13()

```

'
' Macro13 Macro
' Macro grabada el 22/12/2006 por Marco Ortiz
'
'
Range("CV6:CZ24").Select
Selection.ClearContents
With ActiveSheet.QueryTables.Add(Connection:= _
"TEXT;C:\Eolico\Contingencias.DAT", _
Destination:=Range("CV6"))
.Name = "Contingencias"
.FieldNames = True
.RowNumbers = False
.FillAdjacentFormulas = False
.PreserveFormatting = True
.RefreshOnFileOpen = False
.RefreshStyle = xlInsertDeleteCells
.SavePassword = False
.SaveData = True
.AdjustColumnWidth = True
.RefreshPeriod = 0

```

```

.TextFilePromptOnRefresh = False
.TextFilePlatform = 850
.TextFileStartRow = 1
.TextFileParseType = xlFixedWidth
.TextFileTextQualifier = xlTextQualifierDoubleQuote
.TextFileConsecutiveDelimiter = False
.TextFileTabDelimiter = True
.TextFileSemicolonDelimiter = False
.TextFileCommaDelimiter = False
.TextFileSpaceDelimiter = False
.TextFileColumnDataTypes = Array(1, 1, 1, 1)
.TextFileFixedColumnWidths = Array(5, 6, 3)
.TextFileTrailingMinusNumbers = True
.Refresh BackgroundQuery:=False
End With
End Sub

```

#### Sub Macro14()

```

'
' Macro14 Macro
' Macro grabada el 22/12/2006 por Marco Ortiz
'
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-6
Range("J6:J175").Select
Selection.ClearContents
With ActiveSheet.QueryTables.Add(Connection:=Array( _
    "OLEDB;Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Password="""";User
ID=Admin;Data Source=C:\Eolico\Simulación_Par" _
    "quesEólicos_v2.4.xls;Mode=Share          Deny          Write;Extended
Properties=""HDR=YES;"";Jet OLEDB:System database="""";Jet OLEDB:Registry
Path="" _
    """";Jet OLEDB:Database Password="""";Jet OLEDB:Engine Type=35;Jet
OLEDB:Database Locking Mode=0;Jet OLEDB:Global Partial Bulk Ops=2;" _
    "Jet OLEDB:Global Bulk Transactions=1;Jet OLEDB:New Database
Password="""";Jet OLEDB:Create System Database=False;Jet OLEDB:Encrypt" _
    " Database=False;Jet OLEDB:Don't Copy Locale on Compact=False;Jet
OLEDB:Compact Without Replica Repair=False;Jet OLEDB:SFP=False" _
), Destination:=Range("J6"))
.CommandType = xlCmdTable
.CommandText = Array("Hoja1$")

```

```

.Name = "Simulación_ParquesEólicos_v2.4"
.FieldNames = True
.RowNumbers = False
.FillAdjacentFormulas = False
.PreserveFormatting = True
.RefreshOnFileOpen = False
.BackgroundQuery = True
.RefreshStyle = xlInsertDeleteCells
.SavePassword = False
.SaveData = True
.AdjustColumnWidth = True
.RefreshPeriod = 0
.PreserveColumnInfo = True
.SourceDataFile = _
"C:\Eolico\Simulación_ParquesEólicos_v2.4.xls"
.Refresh BackgroundQuery:=False

```

```

End With
End Sub

```

#### Sub Macro15()

```

'
' Macro15 Macro
' Macro grabada el 26/12/2006 por Marco Ortiz
'
Range("CV5:CZ24").Select
Selection.ClearContents
Selection.QueryTable.Delete
With ActiveSheet.QueryTables.Add(Connection:= _
"TEXT;C:\Eolico\Contingencias.DAT", _
Destination:=Range("CV6"))
.Name = "Contingencias_2"
.FieldNames = True
.RowNumbers = False
.FillAdjacentFormulas = False
.PreserveFormatting = True
.RefreshOnFileOpen = False
.RefreshStyle = xlInsertDeleteCells
.SavePassword = False
.SaveData = True
.AdjustColumnWidth = True
.RefreshPeriod = 0
.TextFilePromptOnRefresh = False
.TextFilePlatform = 850
.TextFileStartRow = 1

```

```

.TextFileParseType = xlFixedWidth
.TextFileTextQualifier = xlTextQualifierDoubleQuote
.TextFileConsecutiveDelimiter = False
.TextFileTabDelimiter = True
.TextFileSemicolonDelimiter = False
.TextFileCommaDelimiter = False
.TextFileSpaceDelimiter = False
.TextFileColumnDataTypes = Array(1, 1, 1, 1, 1)
.TextFileFixedColumnWidths = Array(2, 6, 6, 3)
.TextFileTrailingMinusNumbers = True
.Refresh BackgroundQuery:=False

```

End With

End Sub

Sub Macro16()

'

' Macro16 Macro

escenarios = Range("B53").Value ' variable que define el numero de datos de la selección y viene dado por el número de escenario de generación

contingencia = Range("B54").Value ' variable q define la contingencia seleccionada

Celda\_inicial = escenarios \* contingencia

Range("J6").Select ' variable q define el lugar donde se encuentra la primera barra del sistema

Do While ActiveCell.Value <> Range("B46").Value ' define la rutina iterativa para la búsqueda de la celda contentiva de la barra q deseamos estudiar

ActiveCell.Offset(0, 1).Select

Loop

ActiveCell.Offset(Celda\_inicial + 1, 0).Select

Celda\_uno = ActiveCell.Address

ActiveCell.Offset(escenarios - 1, 0).Select

Celda\_final = ActiveCell.Address

Range(Celda\_uno, Celda\_final).Select

Selection.Copy

Range("ED7").Select ' Celda donde se escriben los datos de salida de la barra seleccionada

ActiveSheet.Paste

End Sub

### Sub Macro17()

```
' Macro6 Macro
' Macro grabada el 05/01/2007 por Marco Ortiz
'
    Range("ED7:EE3048").Select
    Selection.Copy
    Sheets("Hoja3").Select
    Range("R3").Select
        Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
            :=False, Transpose:=False
    Application.Run "Perfiles_1.1.xls!Macro18"
    Sheets("Tensiones").Select
    ActiveWindow.SmallScroll Down:=-172
    Range("C6").Select
End Sub
```

### Sub Macro18()

```
' Macro18 Macro
' Macro grabada el 05/01/2007 por Marco Ortiz
'
'
    Range("R3:S3045").Select
    Selection.Sort Key1:=Range("R3"), Order1:=xlAscending, Header:=xlNo, _
        OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom, _
        DataOption1:=xlSortNormal
End Sub
```

### Sub Macro19()

```
' Macro19 Macro
' Macro grabada el 22/12/2006 por Marco Ortiz
'
    ActiveWindow.SmallScroll Down:=-6
    Range("I8:I177").Select
    Selection.ClearContents
    With ActiveSheet.QueryTables.Add(Connection:=Array( _
        "OLEDB;Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Password="""";User
        ID=Admin;Data Source=C:\Eolico\Simulación_Par" _
        , _
```

```
"quesEólicos_v2.4.xls;Mode=Share          Deny          Write;Extended
Properties=""HDR=YES;"";Jet OLEDB:System database="""";Jet OLEDB:Registry
Path="""" _
```

```
"";Jet OLEDB:Database Password="""";Jet OLEDB:Engine Type=35;Jet
OLEDB:Database Locking Mode=0;Jet OLEDB:Global Partial Bulk Ops=2;" _
```

```
"Jet OLEDB:Global Bulk Transactions=1;Jet OLEDB:New Database
Password="""";Jet OLEDB:Create System Database=False;Jet OLEDB:Encrypt" _
```

```
" Database=False;Jet OLEDB:Don't Copy Locale on Compact=False;Jet
OLEDB:Compact Without Replica Repair=False;Jet OLEDB:SFP=False" _
```

```
), Destination:=Range("I8"))
```

```
.CommandType = xlCmdTable
```

```
.CommandText = Array("Hoja1$")
```

```
.Name = "Simulación_ParquesEólicos_v2.4"
```

```
.FieldNames = True
```

```
.RowNumbers = False
```

```
.FillAdjacentFormulas = False
```

```
.PreserveFormatting = True
```

```
.RefreshOnFileOpen = False
```

```
.BackgroundQuery = True
```

```
.RefreshStyle = xlInsertDeleteCells
```

```
.SavePassword = False
```

```
.SaveData = True
```

```
.AdjustColumnWidth = True
```

```
.RefreshPeriod = 0
```

```
.PreserveColumnInfo = True
```

```
.SourceDataFile =
```

```
"C:\Eolico\Simulación_ParquesEólicos_v2.4.xls"
```

```
.Refresh BackgroundQuery:=False
```

```
End With
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton1_Click()
```

```
Application.ScreenUpdating = False
```

```
Hoja3.Activate
```

```
Módulo1.Macro1
```

```
Módulo2.Macro2
```

```
Gráfico4.Activate
```

```
Módulo4.Macro3
```

```
Application.ScreenUpdating = True
```

```
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton2_Click()  
Application.ScreenUpdating = False  
Módulo5.Macro5  
Módulo6.Macro6  
Módulo16.Macro16  
Módulo16.Macro17  
Application.ScreenUpdating = True  
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton3_Click()  
Application.ScreenUpdating = False  
Módulo8.Macro9  
Módulo12.Macro11  
Módulo14.Macro13  
Módulo14.Macro14  
Módulo15.Macro15  
Application.ScreenUpdating = True  
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
Application.ScreenUpdating = False  
Hoja3.Activate  
Módulo1.Macro1  
Módulo2.Macro2  
Gráfico5.Activate  
Módulo4.Macro4  
Application.ScreenUpdating = True  
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton2_Click()  
Application.ScreenUpdating = False  
Módulo3.Macro7  
Módulo7.Macro8  
Application.ScreenUpdating = True  
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton3_Click()  
Application.ScreenUpdating = False  
Módulo9.Macro10  
Módulo13.Macro12  
Módulo19.Macro19  
Application.ScreenUpdating = True  
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
    Gráfico4.Activate  
End Sub
```

```
Private Sub CommandButton2_Click()  
    Gráfico5.Activate  
End Sub
```