

 <b>ICONO SRL</b> Tel: (0291) 4556484 - info@iconosrl.com.ar	<b>Estudio de Impacto Ambiental Adenda</b>	<b>GREENWIND S.A.</b>
Doc. Nº: CECORTI-IA-2295-06/16	<b>Central Eólica Corti Bahía Blanca - Buenos Aires</b>	Fecha: 30/06/2016 Rev: A Página: 1 de 6

## **ANEXO C.06.5**

### **ANÁLISIS DE LA REDUCCIÓN DE FACTORES DE EMISIÓN APORTADA POR LOS AEROGENERADORES**

 <b>ICONO SRL</b> Tel: (0291) 4556484 - info@iconosrl.com.ar	<b>Estudio de Impacto Ambiental</b> <b>Adenda</b>	<b>GREENWIND S.A.</b>
Doc. Nº: CECORTI-IA-2295-06/16	<b>Central Eólica Corti</b> <b>Bahía Blanca - Buenos Aires</b>	Fecha: 30/06/2016 Rev: A Página: 2 de 6

## ANÁLISIS DE LA REDUCCIÓN DE FACTORES DE EMISIÓN APORTADA POR LOS AEROGENERADORES

### Índice

1.	INTRODUCCIÓN .....	3
2.	OBJETIVO .....	3
3.	METODOLOGÍA .....	3
3.1.	DATOS UTILIZADOS PARA EL CÁLCULO .....	4
3.1.1.	Poder calorífico inferior (PCI) de los combustibles .....	4
3.1.2.	Factores de emisión por tipo de combustible .....	4
3.1.3.	Generación térmica y consumo de combustible .....	4
4.	CÁLCULO DE LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DEL PROYECTO .....	6

 <b>ICONO SRL</b> Tel: (0291) 4556484 - info@iconosrl.com.ar	<b>Estudio de Impacto Ambiental</b> <b>Adenda</b>	<b>GREENWIND S.A.</b>
Doc. Nº: CECORTI-IA-2295-06/16	<b>Central Eólica Corti</b> <b>Bahía Blanca - Buenos Aires</b>	Fecha: 30/06/2016 Rev: A Página: 3 de 6

## ANÁLISIS DE LA REDUCCIÓN DE FACTORES DE EMISIÓN

### APORTADA POR LOS AEROGENERADORES

#### 1. INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene el análisis de la reducción de factores de emisión aportada por los aerogeneradores de la “Central Eólica Corti”, comparada con la producción térmica cuyo recurso energético es: gas natural, fuel oil, carbón o gas oil.

#### 2. OBJETIVO

El objetivo del presente informe es estimar el ahorro en toneladas equivalentes de petróleo y producción de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y material particulado (MP) asociado, que se obtiene a partir de la generación de energía eléctrica producida por los 38 aerogeneradores de la Central Eólica Corti.

#### 3. METODOLOGÍA

En una Central Térmica en operación, las emisiones se pueden determinar realizando mediciones en la chimenea o en los conductos de evacuación de los contaminantes generado en los distintos procesos, o bien mediante un cálculo teórico aplicando factores de emisión.

Para este caso en particular, vamos a utilizar el empleo de factores de emisión. Este factor, es un valor medio que determina la cantidad de un contaminante emitido a la atmósfera, por una determinada actividad asociada con la emisión de este contaminante.

Los balances de energía se expresan en tonelada equivalente de petróleo (TEP) y la conversión se hace en base a los poderes caloríficos inferiores (PCI) de cada uno de los combustibles.

 <b>ICONO SRL</b> Tel: (0291) 4556484 - info@iconosrl.com.ar	<b>Estudio de Impacto Ambiental</b> <b>Adenda</b>	<b>GREENWIND S.A.</b>
Doc. Nº: CECORTI-IA-2295-06/16	<b>Central Eólica Corti</b> <b>Bahía Blanca - Buenos Aires</b>	Fecha: 30/06/2016 Rev: A Página: 4 de 6

### 3.1. DATOS UTILIZADOS PARA EL CÁLCULO

#### 3.1.1. Poder calorífico inferior (PCI) de los combustibles

En la Tabla Nº 1 se indican los PCI de cada combustible utilizado en el parque térmico de nuestro país.

Tabla Nº 1. PCI de cada combustible.

Gas Natural.	8.300 Kcal/m <sup>3</sup>
Fuel Oil.	9.800 Kcal/Kg.
Carbón (Equivalente calórico nacional).	5.400 Kcal/Kg.
Gas Oil.	10.200 Kcal/Kg.

#### 3.1.2. Factores de emisión por tipo de combustible

Para el cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub> se adoptan los factores de emisión específicos para cada tipo de combustible, indicados en la Tabla Nº 2, que recomienda EPA (Environmental Polutions Agency) y de las guías del IPCC (Intergovernmental Panel and Climate Change), en tnC/TJ, dado que en nuestro país tanto CAMMESA como la Secretaría de Energía hacen uso de los mismo.

Tabla Nº 2. Factores de emisión de CO<sub>2</sub> para cada combustible.

Gas Natural.	15,3 (EPA)
Fuel Oil.	21,25 (EPA)
Carbón Sub-bituminoso	26,2 (IPCC)
Gas Oil.	20,2 (EPA)

#### 3.1.3. Generación térmica y consumo de combustible

En la Tabla Nº 3 se adjuntan los datos de consumo de combustible del parque térmico obtenidos de las estadísticas de CAMMESA para el Año 2014.

Tabla Nº 3. Datos de consumo de combustible Año 2014.

Año Nº	Generación Térmica - GWh	Gas Natural (dam <sup>3</sup> )	Fuel Oil (tn)	Carbón (tn)	Gas Oil (tn)
2014	82.606	14.355.409	2.717.285	1.004.377	1.484.395

 <b>ICONO SRL</b> Tel: (0291) 4556484 - info@iconosrl.com.ar	<b>Estudio de Impacto Ambiental</b> <b>Adenda</b>	<b>GREENWIND S.A.</b>
Doc. Nº: CECORTI-IA-2295-06/16	<b>Central Eólica Corti</b> <b>Bahía Blanca - Buenos Aires</b>	Fecha: 30/06/2016 Rev: A Página: 5 de 6

Con los datos obtenidos en la tabla superior y con los valores indicados del Poder Calorífico Inferior de los combustibles, se obtienen las Toneladas Equivalentes de Petróleo y la producción de Dióxido de Carbono asociada que se indican en la Tabla Nº 4.

Tabla Nº 4

Denominación	Fuel Oil tn	Gas Oil tn	Gas Natural dam <sup>3</sup>	Carbón Mineral tn
TEP	11.032.749	2.465.763	502.204	1.401.973
CO <sub>2</sub> (tn)	27.993.218	8.689.363	2.182.023	4.696.440

Puede observarse que para el Año 2014, para generar 82.606 GWh de generación térmica, se ha producido una emisión de 43.561.045 Tn de CO<sub>2</sub>. Esto equivale a una emisión específica promedio de 0,527 Tn de CO<sub>2</sub>/MWh.

Para realizar el cálculo lo más severo posible de los tres parámetros regulados por la Resolución SE Nº 182/95, óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y material particulado (MP), se adoptan los coeficientes de emisiones correspondientes a la situación del Parque de Generación del Sistema Interconectado Nacional (SIN).

En la Tabla Nº 5 se presentan los tres parámetros mencionados y los respectivos valores equivalentes nacionales por unidad de energía generada.

Tabla Nº 5

Denominación	Equivalente Nacional Kg / MW-h Generado
NO <sub>x</sub>	0,95
SO <sub>2</sub>	0,34
MP	0,03

 <b>ICONO SRL</b> Tel: (0291) 4556484 - info@iconosrl.com.ar	<b>Estudio de Impacto Ambiental</b> <b>Adenda</b>	<b>GREENWIND S.A.</b>
Doc. Nº: CECORTI-IA-2295-06/16	<b>Central Eólica Corti</b> <b>Bahía Blanca - Buenos Aires</b>	Fecha: 30/06/2016 Rev: A Página: 6 de 6

#### 4. CÁLCULO DE LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DEL PROYECTO

A los fines de determinar la reducción de los factores de emisiones del proyecto, se utilizan los valores de energía producidos por la Central Eólica (38 aerogeneradores) en el período de un año y los datos de la emisión promedio específica, obtenidos a partir de datos disponibles en CAMMESA.

La reducción obtenida de emisiones de contaminantes a la atmósfera en un año se resume en la Tabla Nº 6.

Tabla Nº 6

Total generado MW-h/Año	Total de CO <sub>2</sub> Tn	Total de NO <sub>x</sub> Tn	Total de SO <sub>2</sub> Tn	Total de MP Tn
435.365	229.584	413	148	13

En la Tabla Nº 7 se estiman los factores de emisión de contaminantes evitados a la atmósfera por la Central Eólica Corti durante la vida útil del proyecto, contribuyendo con el Programa de Cambio Climático Global. Para éste cálculo se toma un período de 20 años de producción sostenida, de acuerdo a los datos suministrados por el fabricante de los aerogeneradores.

Tabla Nº 7

Total generado MW-h/20 Años	Total de CO <sub>2</sub> Tn	Total de NO <sub>x</sub> Tn	Total de SO <sub>2</sub> Tn	Total de MP Tn
8.707.300	4.591.680	8.260	2.960	260