

Protocolo para la Extrapolación de Velocidad del Viento, Dirección del Viento, Temperatura Ambiente y Presión Atmosférica a la Altura de Buje

Julio 11, 2023

Autores

María Alejandra Vargas Torres.

Camilo Andrés Sedano Quiroz, M.Sc.

Nelson Andrés Salazar Peña, M.Sc.

Oscar David Salamanca Gómez, M.Sc.

Andrés Leonardo González Mancera, Ph.D.



Universidad de
los Andes
Facultad de Ingeniería



Consejo Nacional
de Operación

Revisión Revisión	Fecha Fecha	Descripción Descripción
0	2023-06-09	
1	2023-07-11	Se revisó de acuerdo a los comentarios públicos y acuerdos al interior del grupo de trabajo.

1. Objetivo

El presente protocolo define la metodología de extrapolación de serie de datos a altura de buje de los aerogeneradores conforme con lo establecido en el Numeral 5 del Artículo 3 de la Resolución CREG 101 006 de 2023.

2. Ámbito de aplicación

Plantas de generación eólica, que van a participar en algún mecanismo de asignación de obligaciones del cargo por confiabilidad de que trata la Resolución CREG 071 de 2006 (o todas aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan), a plantas eólicas que apliquen procedimientos relacionados con asignación de obligaciones del cargo por confiabilidad, y a plantas eólicas que tengan Obligaciones de Energía Firme (OEF) previamente asignadas a la expedición de la presente resolución.

3. Extrapolación a altura de buje

Esta metodología debe realizarse para cada altura de buje ($h_{buj e}$) de los aerogeneradores del parque eólico.

La serie histórica de datos de velocidad del viento, dirección del viento, temperatura ambiente y presión atmosférica de mínimo ($\geq$) 10 años en resolución horaria a una única altura de medición (h) debe haber sido estimada siguiendo los pasos 1 a 7 indicados en Acuerdo CNO 1717 de 2023, o aquel que lo modifique o sustituya, o debe haber sido medida en sitio conforme con lo dispuesto en el Acuerdo CNO 1715 de 2023 o aquel que lo modifique o sustituya. En caso de que la serie histórica de datos medida en sitio disponga información de velocidad del viento, dirección del viento, temperatura ambiente y presión atmosférica a más de una altura de medición, la metodología de extrapolación a altura de buje debe realizarse para la altura de medición (h) más cercana a la altura de buje del aerogenerador.

Si la altura de buje ($h_{buj e}$) es igual a la altura de la serie de datos (h), no se requiere realizar la metodología de extrapolación a altura de buje. De lo contrario (i.e., $h_{buj e} \neq h$), se debe emplear la siguiente ecuación de extrapolación a altura de buje para la serie de datos de velocidad del viento:

$$V_{buj e} = V \cdot \left(\frac{h_{buj e}}{h} \right)^{\alpha} \quad (1)$$

Donde el valor de cortante del viento (α) a utilizar en la Ecuación 1 es aquel correspondiente al mes, hora y dirección del viento dado por la velocidad del viento (V) en la serie de datos estimado en la Sección 3.1.2 del Acuerdo CNO 1717 de 2023 o aquel que lo modifique o sustituya.

La dirección del viento no debe ser extrapolada a la altura de buje. Luego, la dirección del viento a la altura de buje ($D_{buj e}$) es igual a la dirección del viento de la serie de datos ya ajustada siguiendo los pasos indicados en Acuerdo CNO 1717 de 2023 o aquel que lo modifique o sustituya.

La extrapolación a la altura de buje de la serie de datos de temperatura ambiente ($TA_{buj e}$) se realiza mediante la Ecuación 2, donde $h_{buj e}$ es la altura de buje del aerogenerador (en unidades de metros), TA es la serie histórica de datos de temperatura ambiente (en unidades de °C) y h_{TA} es la altura de dicha serie histórica de datos (en unidades de metros).

$$TA_{buj e} = \left((TA + 273.15) - 6.5 \cdot \left(\frac{h_{buj e} - h_{TA}}{1000} \right) \right) - 273.15 \quad (2)$$

Finalmente, la extrapolación a la altura de buje de la serie de datos de presión atmosférica ($P_{buj e}$) se realiza mediante la Ecuación 3, donde P es la serie histórica de la serie de datos de presión atmosférica (en unidades de hPa), TA es la serie histórica de datos de temperatura ambiente (en unidades de °C) y $TA_{buj e}$ es la serie histórica de datos de temperatura ambiente (en unidades de °C) extrapolada a la altura de buje mediante la Ecuación 2.

$$P_{buj e} = P \cdot \left(\frac{TA_{buj e} + 283.15}{TA + 283.15} \right)^{5.26} \quad (3)$$

Tabla 1. Serie histórica de datos de velocidad del viento ($V_{buj e}$), dirección del viento ($D_{buj e}$), temperatura ambiente ($TA_{buj e}$) y presión atmosférica ($P_{buj e}$) para mínimo 10 años en resolución horaria a la altura de buje $h_{buj e}$ de los aerogeneradores.

Año	Mes	Día	Hora	$V_{buj e}$	$D_{buj e}$	$TA_{buj e}$	$P_{buj e}$
20XX – 10	12	1	0				
20XX – 10	12	1	1				
20XX – 10	12	1	2				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20XX – 10	12	1	23				
20XX – 10	12	2	0				
20XX – 10	12	2	1				
20XX – 10	12	2	2				

Protocolo para la Extrapolación de Velocidad del Viento y Temperatura Ambiente a la Altura de Buje

⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20XX – 10	12	2	23				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20XX – 10	12	31	0				
20XX – 10	12	31	1				
20XX – 10	12	31	2				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20XX – 10	12	31	23				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20XX	11	30	0				
20XX	11	30	1				
20XX	11	30	2				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20XX	11	30	23				