



HUELLA DE CARBONO POR TRANSPORTACIÓN DE AEROGENERADORES EUROPA-MÉXICO

Alejandro Espinoza¹, José Rafael Dorrego Portela² y Liliana Márquez Benavides¹

1 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2 Universidad del Istmo, Campus Tehuantepec, Oaxaca.
alejandroespi91@gmail.com

En el año 1980 se realizaron los primeros estudios en México en cuanto a la valoración de las cualidades y distribución de los vientos en el territorio, donde sobresalió la región sur del istmo de Tehuantepec, en el estado de Oaxaca. La velocidad media anual del viento está por encima de los 10 m/s, mientras que en el mundo se aprovechan vientos promedio de 6.5 m/s para la generación de energía eléctrica¹. El primer parque eólico de México se instaló en Juchitán de Zaragoza, Oaxaca bajo el nombre de “La Venta I” y entró en operación en 1994. Dicho campo comprende 7 aerogeneradores daneses tipo Vestas V27/225. La presente investigación tuvo como objetivo estimar la contribución de CO₂ eq de alcance 3 de los aerogeneradores instalados en La venta I, Oaxaca, generado por aquellos medios de transporte encargados de traerlos desde Dinamarca hasta México. Para la obtención de la huella de carbono se utilizó el software SimaPro versión 8 que permitió hacer uso la metodología IPCC 2013 GPW 100a y tener acceso a la base de datos Ecoinvent. Para cumplir con dicho objetivo fue necesario obtener los pesos de los distintos elementos que conforman un aerogenerador, así como las distancias recorridas y los transportes utilizados durante su traslado. De acuerdo al Manual eléctrico de operación y mantenimiento² para el aerogenerador Vestas V27/225, se encontró por cada turbina eólica, un peso de góndola de 7,920 kg, para el rotor 2,980.06 kg y para la torre 12,170 kg, con un peso total de 23,070.06 kg (sin incluir la cimentación del mismo). La fase de transporte del aerogenerador inició desde el puerto de Aarhus, Dinamarca hacia el puerto de Veracruz en México (9,806.78 km) mediante transporte marítimo. Posteriormente, se usó transporte terrestre desde Veracruz hasta Juchitán de Zaragoza, Oaxaca (436.79 km)³. Para el transporte marítimo solo se usó un transporte, para el cual se consideró un buque de carga transoceánico. Mientras que para la ruta terrestre fue necesario utilizar varios tráilers de plataforma; uno para la góndola, tres para las palas, uno para el cubo y dos para el transporte de las secciones de la torre. Una vez obtenido el peso de los elementos del aerogenerador, así como las distancias y transportes requeridos, se construyó el modelo del cual se obtuvo 0.87 t de CO₂ eq/ t aerogenerador transportado por mar y 0.47 t de CO₂ eq/ t aerogenerador transportado por tierra. Por medio marítimo se tuvo una contribución de 0.2 kg de CO₂ eq/ km (0.38 kg de CO₂ eq/ M) y 0.35 kg de CO₂ eq/ km por medio terrestre. Con base en lo anterior, podemos concluir que, pese a que los aerogeneradores funcionan a partir de fuentes renovables, son responsables de emisiones de CO₂ eq por los transportes utilizados. Siendo el transporte terrestre el que más contribuye a dichas emisiones por kilómetro recorrido, y el menor por tonelada transportada.

1. Juárez, S. y León, G.” Energía eólica en el istmo de Tehuantepec: desarrollo, actores y oposición social”, Problemas del Desarrollo, Vol 178 ,45, 2014, pp 139-162.

2. Vestas “Electrical operating and maintenance manual. Vestas V27/225 wind turbine”, (Versión 2.3.0.,1993). Manual. pp 1- 525.

3. SEARATES (2019). SEARATES [en línea]. <https://www.searates.com/es/services/distances-time/>