

CADECI | NUEVAS ESPECIALIDADES

# Parques eólicos: desafíos viales para el transporte y montaje de aerogeneradores

Baires Ing., en los últimos años, ha desarrollado un área de consultoría dedicada a los proyectos de obras civiles necesarias para instalar y operar Parques Eólicos.

ING. SOLEDAD MALLAMACI

Un proyecto de energía renovable como lo es un Parque Eólico, no solo consiste en la realización de las obras eléctricas necesarias para la producción de energía, también son necesarias las obras civiles para su correcto funcionamiento.

La obra civil abarca tres componentes esenciales, la obra vial cuyo objetivo es la construcción de infraestructuras viales destinadas al transporte y montaje de componentes de aerogeneradores, incluyendo los sistemas de drenaje para garantizar el correcto escurrimiento de agua, la construcción de edificios para la operación del parque eólico y plataformas y fundaciones de los aerogeneradores.

La obra vial tiene como objetivo principal la creación de una red de caminos y plataformas específicamente diseñadas para el transporte seguro y eficiente de los componentes de los aerogeneradores. Estas obras deben cumplir con los estándares y requisitos establecidos por los tecnólogos para garantizar el correcto transporte y ensamblado de los componentes de los aerogeneradores, y también para la etapa de operación del parque.

Una de las primeras tareas a realizar en base a las alternativas de micrositeing planteadas por los especialistas eólicos, es el prediseño tanto del posible acceso al parque como de la vialidad interna para comunicar los aerogeneradores e instalaciones del mismo. Se busca optimizar los recorridos y evitando la mayor cantidad de interferencias con hechos existentes, generar el menor impacto posible a la tierra, teniendo en cuenta los condicionantes hidráulicos, las restricciones libre de obstáculos, y las recomendaciones otorgadas por los tecnólogos respecto a las mejores condiciones de disposición y montaje de componentes.

Luego de definir el trazado de los caminos internos y de validarlo con el comitente, se procede al diseño de detalle de las vialidades. El diseño geométrico debe responder a la documentación técnica provista por los tecnólogos, además de las normas de diseño geométrico vigentes y las características de los vehículos de transporte.

En base a todos los condicionantes,

necesidades y normas en este caso se propusieron los parámetros del recuadro:

El diseño planimétrico de los caminos de acceso y la circulación interna del par-

| PARÁMETROS DE DISEÑO           |                                 |          |
|--------------------------------|---------------------------------|----------|
| Velocidad Directriz            | Recta                           | 40 km/h  |
|                                | Curva R < 90                    | 30 km/h  |
| Radio curva circular           | Mínimo Absoluto                 | 70,00* m |
|                                | Mínimo Deseable                 | 90,00 m  |
| Ancho calzada mínima           |                                 | 6,00 m   |
| Ancho banquina                 |                                 | 0,50 m   |
| Ancho de coronamiento          |                                 | 7,00 m   |
| Curvas verticales              | Parámetro mínimo K              | 1000     |
| Pendiente longitudinal máxima  |                                 | 7,00%    |
| Largo (L) mínimo alcantarillas |                                 | 9,00 m   |
| Pendiente transversal          | Camino normal                   | 2%       |
|                                | En coincidencia con plataformas | 1%       |
| Talud                          |                                 | 1:2      |
| Contra talud                   |                                 | 1:1      |
| Ancho solera cuenta mínima     |                                 | 0,50 m   |
| Zona despejada                 | En curva                        | 25,00 m  |
|                                | En recta                        | 8,00 m   |

que se encuentran condicionados principalmente por los vehículos de gran porte que trasladan los componentes de los aerogeneradores. Para el diseño de los radios de las curvas circulares y la zona libre de obstáculos, se consideraron principalmente los vehículos utilizados en el transporte de los componentes de mayor tamaño. En consecuencia, los parámetros mencionados se definieron en función de las características dimensionales de las palas de los aerogeneradores.

En este caso en particular el vehículo de diseño adoptado presenta las siguientes dimensiones:

Longitud aproximada: 90 m

Ancho: 4.59 m

Altura total: 5.03 m desde la superficie del pavimento hasta el punto más alto del componente, incluyendo el carretón.

Se definió el perfil tipo de obra básica con un ancho de calzada de 6,00 m y banquetas laterales de 0,50 m a cada lado, alcanzando un ancho total de coronamiento de 7,00 m.

En cuanto a la pendiente transversal de la calzada, la misma será del 2% a ambos lados del eje de calzada. En coincidencia con las plataformas de acopio y montaje de

componentes, está pendiente transversal será del 1%, la cual deberá continuar en el sector de plataformas.

Los taludes tendrán una pendiente 1:2 con revestimiento de suelo pasto. En lo que respecta al contratalud, el mismo tendrá una pendiente 1:1.

Se prevén cunetas para transportar el agua a los puntos de descarga existentes. Dichas cunetas tendrán un ancho mínimo de solera de 0.50 m, el cual podrá incrementarse puntualmente según el dimensionamiento que surja del estudio hidráulico.

En cuanto al diseño alométrico de los caminos, se buscó seguir la pendiente del terreno existente. La pendiente máxima establecida es del 7%, aunque, dada la morfología del terreno donde se desarrolla el proyecto, las pendientes longitudinales resultan significativamente menores. Para las curvas verticales se propuso un Parámetro (K) mínimo de 1000, el cual verifica tanto para la velocidad máxima prevista, como así también con las características del vehículo de diseño de mayor longitud que, como se detalla previamente, es el vehículo destinado al transporte de las palas.

En coincidencia con las plataformas de acopio y montaje de componentes la pendiente longitudinal de la plataforma y del camino será del 0% en base a los requerimientos de las grúas. En el caso del sector destinado al acopio de los tramos de grúa, el mismo puede tener una pendiente diferente de dicho número.

Además de los caminos, otra infraestructura fundamental para el parque eólico es el diseño de las plataformas de acopio y montaje. En base a la documentación de diseño, y las reuniones técnicas mantenidas, se definen las características geométricas de las plataformas destinadas al acopio y montaje de los componentes que conforman los aerogeneradores.

La plataforma de acopio y montaje, está diseñada para albergar y manipular de manera eficiente los componentes de los aerogeneradores. Si bien puede haber diferencias en cuanto al diseño, se pueden definir tres sectores específicos. Para cada uno de estos sectores, se diseñaron las dimensiones y las pendientes longitudinales y transversales.

Sector de aerogenerador, acopio y montaje de componentes. Este sector tiene una forma rectangular de aproximadamente de 65 m de longitud por 52 m de ancho. No obstante, presenta un recorte en uno de sus vértices de 25 m de longitud por 22 m

de ancho, con el objetivo de optimizar el espacio y reducir el volumen de suelo necesario para la construcción del terraplén. La pendiente longitudinal, en el sentido de circulación por el camino, será del 0% y la pendiente transversal, tanto del camino como de la plataforma, será del 1% hacia afuera, con el fin de facilitar el drenaje hacia las cunetas.

Sector de acopio de palas. Constituido por dos "fingers" de apoyo para depositar las palas hasta el momento de su colocación. Estos fingers tendrán un área de 7 m x 20 m separados por 53.35 m. La pendiente longitudinal será del 0%, y la pendiente transversal acompaña la pendiente del camino y será del 1% hacia las cunetas. Se debe contar con una zona libre de obstáculos rectangular de 87.60 m x 21 m para las maniobras y montaje de las palas.

Sector de acopio de tramos de grúa. Contará con 124,6 m de longitud y 7 m de ancho aproximadamente. En este sector, la pendiente longitudinal podrá ser diferente de 0% pero con un valor absoluto menor o igual a 3,5%. En cuanto a la pendiente transversal, será del 2% tanto en el camino como en el sector de acopio de tramos de grúa. Además, cuenta con tres pads auxiliares de forma trapezoidal, los cuales siguen la pendiente del camino, es decir una pendiente transversal de 2%.

Complementariamente a todo lo expuesto, y no de menor importancia, se debe tener en cuenta el diseño hidráulico y diseño estructural de pavimento, tanto de los caminos como de las plataformas, diseño de retornos, verificación de giros y áreas libre de obstáculos en caminos existentes etc.

Sin lugar a dudas, el desarrollo de parques eólicos en nuestra región será de un crecimiento constante, la búsqueda y desarrollo de energías alternativas es muy intensa en el presente, y lo seguirá siendo en el futuro, por lo que es muy importante que en nuestro país se esté en la misma línea de acción.

LA AUTORA ES SOCIA DE BAIREs ING SRL Y MIEMBRO DE CADECI

