



**EL PROYECTO EÓLICO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DENTRO DEL ÁREA PROTEGIDA DE FORTUNA: un caso de energía limpia con serios problemas ambientales.**      ARTÍCULO DE DIVULGACIÓN

**Manuel F. Zárate P.**  
**Planeta Panamá Consultores S. A.**

**RESUMEN**

Hacemos un análisis de los problemas ambientales del proyecto de generación de 30 MW promovido por la empresa “Compañía Eléctrica Panameña S.A.”, con el patrocinio de Unión FENOSA que consiste en la Construcción de una Planta de Generación Eléctrica Eólica dentro del Área Protegida de Fortuna, en la provincia de Chiriquí. Se presagian impactos ambientales severos que afectarán el Complejo Hidroeléctrico Fortuna y su Bosque Protector. Adelantamos algunas reflexiones que permitan analizar y evaluar los problemas que surgen de este nuevo proyecto que permita asumir la posición más indicada para el beneficio del país.

**INTRODUCCIÓN**

La cuenca del Río Chiriquí se ubica en la parte Suroccidental del país, en la vertiente del Pacífico. Tiene un área total de 1 905 km<sup>2</sup> y es una de las más importantes del territorio nacional por su alto rendimiento (está por arriba de los 72 l/(skm<sup>2</sup>)). Sin embargo, al igual que otras cuencas de la vertiente del Pacífico, está padeciendo de problemas en la distribución temporal de caudales, con una regulación natural entre enero y abril que varía entre el del 7 % y el 15 % del escurrimiento y en el período de lluvias, de mayo a diciembre, de un 85 % al 92 % [1].

El proyecto eólico se encuentra situado en la parte alta de esta cuenca, en el área que va de la cota 1 000 msnm hacia arriba, dentro del vaso colector de aguas del llamado “Valle de la Sierpe”. Tiene el objetivo de producir aproximadamente 30 MW y consiste en el montaje de unas

46 torres de 44 m de altura, con hélices de tres aspas de 24 m de radio (lo que eleva su perfil vertical a casi 70 m de altura), ubicadas en un arco de aproximadamente 17,2 km lineares que va desde las faldas orientales de Cerro Fortuna hasta la subcuenca de la quebrada Bijao, pasando por áreas sensibles en el río Hornito y los nacimientos de las quebradas Las Mellizas; es decir que atraviesa casi horizontalmente todo el territorio Sur y Este del vaso colector de las aguas del lago artificial Fortuna. Las torres estarán dispuestas a distancias que van de 200 m a 600 m entre una y otra, tomando siempre cuidado de las corrientes de viento, lo que lleva a su colocación en los puntos dominantes de relieves, o sea en las filas de los microvalles y cimas de cerros. Cada una exige un área base de terreno de unos 400 m<sup>2</sup> planos [2].

El parque establece además una casa control en una de las terrazas ribereñas del río Hornito, a mitad de su curso, y por supuesto, la construcción de caminos de acceso para las torres y de tendidos eléctricos para transportar la electricidad generada.

### **LOS PROBLEMAS AMBIENTALES**

Los problemas del proyecto corresponden a la especificidad de la relación sistémica actual, entre los atributos ambientales intrínsecos del área de construcción, la existencia de una Reserva Forestal (el bosque de Fortuna) y el Complejo Hidroeléctrico Fortuna. Vale recordar en forma preliminar, que el área es de una alta biodiversidad [3], es reserva especial de agua para los proyectos hidroenergéticos de Fortuna, Estí, Gualaca Fase I y Gualaca Fase II, y parte importante del Corredor Biológico Mesoamericano; pero a su vez, como se verá más adelante, es ambientalmente muy frágil.

El propio Complejo Hidroeléctrico, que produce alrededor de un 39 % de la energía eléctrica nacional, tiene un embalse regulador de aguas ubicado en el lugar conocido como Valle de la Sierpe, hoy día parte del bosque es área protegida. El reservorio, con una presa de 100 m de altura sobre el cauce normal del río (la cresta está a 1 056 msnm) y un espejo de agua a 1 050 msnm, a su nivel máximo para el vertido, tiene un volumen útil de operación de 165,77 mmc. Sin embargo, el volumen muerto del complejo es sólo de 1,22 mmc, lo que hace al complejo vulnerable a los procesos de sedimentación de fondo. La batimetría de 1990 arrojó este resultado. Una nueva batimetría

realizada en el 2002 establece el volumen muerto en 1,17 mmc, lo que significa una reducción de su anterior capacidad. Sin embargo, siguiendo una curva del año 1973 a la fecha, se ha notado un mejoramiento en el control del proceso, seguramente por la recuperación de la cobertura vegetal y los esfuerzos invertidos en ingenierías suaves y duras de control. El área de embalse cubre unas 1000 ha en el punto de máximo nivel.

Por otro lado, la Reserva Forestal Fortuna, con 19 000 hectáreas y una zona de amortiguamiento de 500 hectáreas adicionales, habitada por campesinos e indígenas dedicados a la agricultura básica [4], fue creada por el Decreto Ejecutivo N° 68 el 21 de septiembre de 1976, estableciendo entre sus considerandos que en “la región montañosa del Valle de la Sierpe existen formaciones de bosques que por su ubicación cumplen *funciones de interés en la regulación del régimen de las aguas, protección de suelo y albergue de la fauna silvestre*” y que “en los alrededores de estas montañas nacen los ríos Chiriquí y Hornito y muchas quebradas que constituyen recursos hídricos importantes para la utilización en el Proyecto Hidroeléctrico Fortuna”.

Veamos entonces los problemas más preocupantes del nuevo proyecto:

- **Problema de orden legal.** Como se ha dicho, el parque eólico intenta levantarse dentro de la Reserva Forestal Fortuna, la cual fue declarada como tal, tomando en cuenta la protección del recurso agua necesario para el complejo hidroeléctrico y los que le siguen por cascada en la cuenca media y baja. La Ley N° 18 del 9 de junio de 1976, que dicta medidas sobre el Proyecto Hidroeléctrico Fortuna declara “de interés social urgente, la construcción, protección y funcionamiento del Proyecto Hidroeléctrico Fortuna, así como el uso adecuado de las tierras que afectan dicho proyecto”; y en su Artículo 2 declara *inadjudicable* las tierras nacionales comprendidas en el área descrita de la cuenca hidrográfica. Adicional, el Decreto N° 68 en su Artículo 3 *prohíbe todo tipo de actividad* dentro del área que no esté relacionado con el proyecto hidroeléctrico. Desde este punto de vista, el proyecto propuesto exige entonces una modificación sustancial a la Ley N° 18 y al Decreto N° 68, modificación que sólo podrá ser posible con la debida consulta y consenso de todos los usuarios de la Cuenca y de la sociedad científica panameña.

▪ **Problema de erosión / sedimentación.** Las características propias del área la declaran con suelos frágiles, muy sensibles a la erosión y a los movimientos de masa, y por lo tanto a los procesos de sedimentación sobre el lago. En el relieve aparecen como ocurrencia típica los tipos de erosión laminar, erosión por arroyamiento (se pueden apreciar en un amplio número de barrancos y cárcavas) y flujos rocosos y coladas de lodo.

A este respecto la cobertura vegetal es de suma importancia. Basta señalar que durante el período de la construcción del oleoducto transístmico, que atravesó pequeñas porciones de algunas subcuencas del vaso colector de aguas de lago, las magnitudes del sedimento en suspensión se multiplicaron por diez; y sólo el paso de los años y la implementación de costosas medidas de control, de ingeniería dura y revegetación, han logrado reducir la cantidad de sedimentos a unas tres veces más de la cantidad en las condiciones originales. Lo mismo sucedió con la construcción de la carretera transístmica, que atraviesa parte de la cuenca del Río Hornito, la cual tiene aún en nuestros días grandes dificultades para estabilizar las paredes de sus cunetas en amplios segmentos del vaso colector, las que erosionan rápidamente por la alta precipitación y velocidad de las escorrentías, depositándose el sedimento en el lago artificial.

Estudios realizados sobre el bosque, entre los que se destacan los del Ing. José Félix Victoria y del Ing. Irving R. Díaz, indican que los suelos son muy someros con 0,15 m a 0,20 m de profundidad, con pendientes mayores de 30 % y 60 %, alta pedregosidad sobre rocas basálticas, aglomerados, tobas y granodioritas, ligeramente ácidos y encharcados. En condiciones naturales poseen un horizonte A cuyo contenido de materia orgánica puede fluctuar entre 7 % y 12 % y un horizonte B totalmente arcilloso. El horizonte A de los suelos desaparece fácilmente con la destrucción de la vegetación natural; y cuando los mismos son sometidos a un alto grado de compactación permiten el desplome en masa y soliflucción, con inestabilidad geomorfológica. Asimismo el área es de alta sismicidad, y si bien el fenómeno no representa un alto riesgo para la propia presa, los especialistas aseguran que sí ha ayudado a desestabilizar las áreas impactadas por obras humanas. Almengor (1990), manifiesta incluso que un factor de desestabilización son las vibraciones causadas por los grandes camiones que hoy día cruzan la carretera Chiriquí-Bocas del

Toro. En otras palabras pues, la combinación de material suelto profundo, no consolidado (tobas), fuertes pendientes, alta intensidad de las lluvias y sismicidad, con los cortes de suelo y compactación, eliminación de vegetación y vibraciones por efectos de camiones, puede tener efectos sinérgicos de muy alto riesgo en términos de erosión, deslizamientos y otros desastres.

El hecho particular es que por el poco volumen muerto del embalse, la capacidad de carga para sedimentos es pequeña por debajo de la boca-toma y cualquier aumento sobre los procesos actualmente controlados de sedimentación va a incidir en la vida útil del proyecto. Y obviamente, no es lógico arriesgar la vida de un proyecto de 300 MW, que representa el 39 % de la producción nacional, por un proyecto de tan sólo 30 MW que puede tener, además, otras alternativas de ubicación.

▪ **Problema del ruido.** El giro de las aspas de las hélices genera ruido (roce con el aire), el cual se calcula en unos 65 dBA para cada torre en promedio (podrá ser más fuerte o menos fuerte según sea la velocidad del viento). Por la disposición ya descrita de las torres, se está entonces frente al caso de una fuente lineal de ruido de un poco más de 17 km, fuente continua con variantes de nivel según el viento, todo lo cual va a implicar un nivel sonoro medio día-noche ( $L_{dn}$ ) de cierta importancia con relación al nivel sonoro de un bosque rural (el nivel de ruido del bosque natural, medido por la consultoría del Parque Eólico “Quijada del Diablo”, realizada por “Consultoría, Estudios y Diseños S.A.” estuvo alrededor de los 32 dBA). Al respecto, señalamos que en la curva Presión Acústica vs Calidad Ambiental, 65 dBA está catalogado como un ruido molesto, aunque aceptable pues no causa daños físicos a la salud, pero con posibilidad de una reacción significativa de cualquier residente.

El problema consiste en que este ruido se dará simultáneamente en las 46 torres, día y noche, con su fuente extendida ubicada en el fondo de esa hoya inmensa que representa el valle de la cuenca alta del río, una singular formación orográfica resultante de los eventos tectónicos que hicieron que el río Chiriquí y Hornito fluyeran hacia el Pacífico, en lugar de como lo hicieron en algún período anterior de su historia geológica, hacia el Atlántico. Y, bien estudios realizados por técnicos de “Planeta Panamá Consultores S. A.”, con medidas reales y modelos

matemáticos de dispersión demuestran que en los valles y microvalles se produce un efecto “altavoz” con impacto en las filas dominantes y cumbres, fenómeno sobre el cual pesa más la topografía del terreno, el tipo de suelo y las corrientes verticales de vientos, que la existencia de vegetación [5]. Este impacto podrá ser pues significativo, tanto para pobladores del área, que residen generalmente en los puntos altos del valle, como para la vida animal.

- **Problema con la biota.** Si tomamos en consideración el largo de las aspas de las hélices, el área de rotación de cada una cubrirá un espacio de 1 809 m<sup>2</sup>, lo que multiplicado por las 46 torres hará un total de 83 237 m<sup>2</sup>, distribuidos en una franja aérea de 48 m de ancho ubicada entre los 20 m y 68 m de altura sobre el suelo. La extensión en arco de las torres, la distancia entre ellas, la altura de las mismas y diámetro de sus hélices, sumados al factor ruido de rotación (produce “stress” en animales) creará, a no dudarlo, un efecto barrera aéreo para la avifauna, bajo la rotación de las aspas. Aquí el problema es que, hoy día, no solamente existe un bosque importante en el área, sino también un lago, con zonas de humedales productos de la reorganización del sistema ambiental, todo lo cual sostiene una importante avifauna, muchas de ellas migratorias, que encuentran en el sitio un punto de apoyo en su viaje.

También la apertura de caminos, para trasladar y darle mantenimiento a las torres significará fragmentar el bosque, con todas las repercusiones que esto implica sobre el aumento de la erosión, afectación del sistema de drenaje natural, acceso al bosque de cazadores y taladores, invasión de colonizadores, etc., además de los efectos negativos sobre la actividad y funciones de algunas especies silvestres en ese mundo de alta biodiversidad.

- **Problema paisajista.** El cuadro actual, formado por las unidades paisajistas de lago, montañas, quebradas y ríos ha dado una nueva dimensión al área, que junto a la historia natural del bosque y la biodiversidad se conjugan para dotarla de un alto potencial ecoturístico. El arco extendido de las torres con aspas rompe la armonía de la cuenca visual de mayor presencia humana, en la flecha de vista lago-montañas y montañas-lago, trastocando el horizonte paisajista en las dos direcciones. Este potencial ha sido incorporado recientemente en el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental

(PAMA) de EGE-Fortuna S.A., con mucho futuro, para que dicha empresa en alianza con la ANAM y el IPAT lo organicen bajo un estricto control, para beneficio de las comunidades lugareñas, en dirección a su uso por el turismo científico y el ecoturismo en general. Es uno de los medios idóneos para incorporar la mano de obra del área a una actividad económica responsable, alejándola de prácticas insustentables. Por su baja capacitación técnica, la planta eléctrica eólica no podrá nunca asimilar esta mano de obra lugareña, pero en cambio va a estorbar una posibilidad de ingresos para ella.

▪ **El problema socioeconómico.** La construcción de una planta eólica como la descrita, exige, a no dudarlo, una gran cantidad de mano de obra calificada, que no la tiene la región. Esto implicará la afluencia de trabajadores externos al lugar; una corriente migratoria que ingresará al bosque protector por la puerta del proyecto, con todas sus costumbres y tradiciones urbanas. Ello implica ubicación de campamentos en el área y consiguientemente garantías de alimentación, luz, agua, tratamientos de residuos sólidos y líquidos, etc., generando condiciones colaterales de impacto. Pero el problema más importante es la reubicación de estos trabajadores una vez se vayan terminando las obras, porque no pueden quedarse en el área formando cinturones de pobreza en la periferia boscosa, que pondrían en peligro su sostenibilidad. Mucho cuidado deberá ponerse pues, al estudio socioeconómico y cultural.

## **CONCLUSIÓN**

El planteamiento desarrollado no intenta cerrar las posibilidades de emplazamiento de plantas eólicas en el país, las que son bien conocidas por su generación limpia. Lo que pretendemos sostener es que el sitio escogido no es el adecuado para tal proyecto. En este sentido consideramos que debe hacerse un estudio de alternativas, que evalúe otras áreas de potencial equivalente. Hoy día las eólicas funcionan incluso con velocidades de vientos de hasta 3 m/s; y hace algunos años el antiguo IRHE realizó una evaluación del potencial energético eólico del país, encontrando varios lugares con grandes posibilidades, situados además en áreas ya intervenidas drásticamente por el hombre. Creemos pues, que el proyecto puede caber en otro sitio. Lo importante es que no venga a romper el actual proceso de reorganización del sistema ambiental de Fortuna, que marcha ya con

buen paso hacia un nuevo equilibrio sociedad / naturaleza, dinamizado y tejido con grandes esfuerzos por el Complejo Hidroeléctrico Fortuna.

### **ABSTRACT**

The "Compañía Eléctrica Panameña S. A." enterprise, sponsored by Unión FENOSA, is developing plans to construct a plant to generate electric energy using the wind force on the protected area of Fortuna, province of Chiriquí. This initiative presages severe environmental impacts related to Complejo Hidroeléctrico Fortuna and its Protector Forest. From this point of view, we need to evaluate and analyze the problems incited by this new project, and then we must assume the best position for the country benefit. This work intend to advance some reflections for discussion about this situation.

### **REFERENCIAS**

Canter, L. W. 1999. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Editorial Mc Graw Hill. Madrid.

Consultoría Estudios y Diseños S.A.. 2001. Parque Eólico "Quijada del Diablo". Informe Final Ambiental. Panamá.

Díaz, I. R. 1996. Fundamentos de Gestión Ambiental para la Reserva Forestal Fortuna. Panamá.

Planeta Panamá Consultores S. A. 2002. Programa de Adecuación y Manejo Ambiental - Auditoría Ambiental del Complejo Hidroeléctrico Fortuna Panamá.

Victoria, J. F. 1982. Patrón de Manejo Agroecológico del Área de Manejo Especial de la Reserva. Fortuna. Panamá.

*Recibido agosto del 2002, aceptado septiembre del 2002.*