

alcanza 80 m de altura; y otra (la auxiliar) con un máximo de 100 toneladas de capacidad. Ambas pueden moverse por caminos de 5 m de ancho.

- Camiones de remolque, para llevar los componentes de las turbinas de viento a los sitios de construcción. Dada la longitud de algunos componentes —aspas de rotor de 40 m y una sección de la torre de 30.2 m— el radio de viraje del camión puede ser considerable. WindMar utilizará un tráiler con timón en las ruedas traseras, debido a que este tiene un radio de viraje inferior al de un tráiler convencional (15 m en vez de 30 m). Los caminos de 5 m de ancho permitirán al tráiler tomar la mayoría de las curvas, incluso cuando cargue el rotor de 40 m. Pero la ampliación de los caminos a un ancho de 10 m en algunos lugares permitirá que estos vehículos tomar todos los giros, así como moverse por los sitios de construcción y las áreas de viraje. Una vez que el tráiler ha realizado la entrega, el mismo puede ser desmontado a fin de disminuir el área de viraje que necesita para regresar al lugar de origen.

El sustrato calizo de las porciones altas de la propiedad es excelente para el tráfico vehicular, y tiene una capacidad de carga superior a la requerida (Metropolitan Soils, 2004; ver el Anejo J). Dada la naturaleza del sustrato, los caminos drenan por sí mismos y no requieren pavimentación. Los caminos requerirían solo de un mínimo acondicionamiento. Las rocas calizas sobresalientes pueden ser empujadas hacia un costado por un buldócer, o aplastadas con una maquinaria accesoria. Para el tránsito vehicular, la superficie de los caminos sería horizontal (con hasta el 1% de inclinación), pero la mayoría de los caminos ya satisfacen esta exigencia. En aquellos sitios donde aun no lo hacen, serían nivelados con roca caliza triturada, procedente de la excavación de las bases de las turbinas (ver más abajo). No hay quebradas, zanjas ni alcantarillas que requieran ser rellenadas a fin de transitar.

Excepto en un lugar, los declives donde estarían los caminos cumplen con los requisitos del fabricante de las turbinas (son inferiores al 10%, medidos a lo largo de una distancia de 30 m). El sitio donde se necesitaría mejorar el camino a fin de moderar el declive está en la sección final del camino de acceso a Ventana (al oeste de la turbina 25; ver la Fig. 2). Se propone suavizar esta sección tan inclinada. Esto requeriría la excavación de aproximadamente 100 m<sup>3</sup> de roca caliza, la cual sería utilizada para distintos propósitos (ver más abajo la discusión).

El Anejo A ofrece las especificaciones del ancho y de la pendiente de los caminos que son necesarios. Los actuales caminos cumplen con el requisito de 4 metros de ancho mínimo. En algunos puntos, se tendrán que ensanchar hasta 10 metros para poder cumplir con el requisito del ángulo de viraje. En varios puntos donde la pendiente es un poco más de 10% se usará, como indican las especificaciones, un buldócer para apoyar al camión. Una vez colocadas las turbinas, los caminos se reforestarán y su ancho de rodaje se mantendrá en 4 metros o menos.

**Tabla 3.1-1, Impactos de la construcción versus mitigación**

Actividad	Datos	Punta Verraco		Cerro Toro		Punta Ventana		Otras áreas		Total	% de impacto	% de bosque seco	% de propiedad
		125 ha	46 ha	79 ha	40 ha	14.0 ha	250 ha	290 ha					
<b>Impactos de la construcción</b>													
Caminos requeridos para dar servicio al parque eólico (ha)													
Áreas de acopio/subestación (ha)													
Caminos existentes (ha)													
Impacto de nuevos caminos. Fase de construcción													
Turbinas a levantar													
Áreas de construcción para levantar las turbinas (ha)													
Otros impactos. Fase de construcción													
<b>Impacto total, caminos + construcción (ha)</b>													
Restauración del bosque seco													
Cantera de Texaco (ha)													
Recuperación de las márgenes de los caminos (ha)													
Recuperación de las áreas de emplazamiento/subestación (ha)													
Recuperación de las áreas de construcción (ha)													
Restauración total del bosque seco													
<b>Ganancia de hábitat de bosque seco</b>													
Otros proyectos de mitigación													
Donación de conservación (ha)													
Restauración de manglares (ha)													
Total de otros proyectos de mitigación													
<b>Ganancia en protección</b>													

Nota 1: El área principal de emplazamiento estará ubicada en la cantera abandonada de punta Verraco. Cada una de las áreas de emplazamiento secundario tendrá una superficie de 0.5 ha y estarán ubicadas en los siguientes lugares: 1) en la base de cerro Toro, en el área de la subestación, 2) cerca del punto más elevado del sector de Ventana, y en la parte alta de playa Sucia, en Ventana.

Nota 2: La huella de la subestación es de 800 m<sup>2</sup>. En cada una de las áreas de emplazamiento de Punta Ventana, WindMar ha separado 1,000 m<sup>2</sup> para oficinas y centros de investigación.

Nota 3: La restauración del manglar beneficiará a un área que se encuentra fuera de la propiedad de WindMar, pero que está adyacente a la misma.

La acción de remoción de terreno para limpiar los caminos es una operación de mantenimiento que solo raspa superficialmente el suelo, dejando intactos los tocones, los que pueden luego regenerar. En todos los lugares donde se han ampliado o creado caminos utilizando buldóceres, la vegetación se ha recuperado vigorosamente a partir de los tocones. Esta técnica permitirá la recuperación del bosque seco a los costados de los caminos y alrededor de la base de las turbinas durante el intervalo entre la construcción y el reemplazo de las mismas.

En los lugares donde el camino se tiene que ensanchar para evitar que las piezas que se transportan tropiecen, debido al ángulo del camino, con la vegetación del borde del camino, será necesario podar la vegetación. Los árboles podados se recuperan rápidamente. Se radicará un plan de control de erosión (Plan CEST) para controlar las escorrentías en caso de que llueva durante la limpieza de los caminos y durante la obra civil. Además, se radicará una solicitud de corte, poda y siembra (Reglamento 25). El área a los bordes del camino se reforestará y se plantarán especies nativas.

### *Sitios de construcción*

De acuerdo con un fabricante (Vestas, comunicación personal), el ensamblaje de las turbinas puede ser llevado a cabo en una superficie de 840 m<sup>2</sup>. Esta superficie incluye la base de la turbina, la plataforma de la grúa, y el área de entrega (ver Anejo A), así como el área de ensamblaje del rotor. No obstante, a fin de proporcionar un amplio margen al proceso de construcción, se ha estimado un impacto de 2,000 m<sup>2</sup> para el sitio de construcción propuesto de cada turbina. En las áreas de emplazamiento de las turbinas la vegetación sería desmontada mediante el método de raspado con buldócer.

El rotor, incluido el eje y las tres aspas de 40 m, deben ser ensamblado sobre el terreno. Pero ya cuando están conectadas al eje, las aspas descansan a una altura de 0.4 m del suelo. A fin de minimizar el impacto sobre la vegetación, se utilizarían machetes y sierras de cadena para cortar en la vegetación corredores de 40 m de longitud y 3.5 m de ancho para las dos aspas que se extienden sobre la base de la torre (el aspa inferior yacerá sobre un área del sitio de construcción). Lo anterior representa unos 140 m<sup>2</sup> del total de 840 m<sup>2</sup> del impacto de cada turbina, de acuerdo al estimado de Vestas.

Los cálculos y la información presentados más arriba han sido revisados, y son correctos. Tal como se dijo, están basados en la información suministrada por Vestas, uno de los principales constructores de turbinas eólicas, cuyos representantes han visitado el sitio.

Con respecto al ensamblaje del rotor, es importante subrayar que no es necesario desmontar la superficie total del rectángulo que incluye al rotor (4,700 m<sup>2</sup>), la cual se muestra en el Anejo A. Existe la opción de desmontar corredores para cada aspa, sin desmontar los lados de dichos corredores, y en este caso el impacto se limita a una superficie de 2,000m<sup>2</sup>, o incluso menor. En Pensilvania, sin embargo, Gamesa Energy ya no ensambla las turbinas en el suelo. Por el contrario, las elevan una a una hasta la góndola, y allá mismo las unen al eje.

Uno de los comentarios hace referencia a la información publicada por la organización *Wind Watch*, la cual asegura que el promedio de superficie de desmonte por turbina en tres sitios del nordeste de los EE.UU. son 3 a 4 acres (1.2 a 1.6 ha). La información de *Wind Watch* ha sido citada con harta frecuencia por los detractores de los proyectos de energía eólica, pero jamás ha sido demostrada. Los tres sitios mencionados difieren mucho del sitio de WindMar y no pueden ser utilizados para hacer comparaciones simples.

El Dr. Paul Kerlinger, consultor de WindMar, ha trabajado en el plan de manejo de bosque del parque de Searsburg, Vermont, y ha visitado el lugar varias veces desde que se terminó de construir, hace unos diez años. En Searsburg, el plan de manejo de bosque exigía un desmonte mínimo, con el propósito de que el bosque pudiera regenerarse hasta la misma base de las turbinas y los lados de los caminos. Kerlinger nos informa que los desmontes originales fueron menores a un acre por turbina, y que los árboles están recuperándose de lo mejor; y que las aves canoras han regresado a los hábitats cercanos a las turbinas.

Con respecto a los proyectos en *Meyersdale* (en Pensilvania) y *Mountaineer* (Virginia Occidental), ambos tienen programas activos de tala, para los cuales los propietarios tienen permiso. En el proyecto *Mountaineer* hay, además, numerosas canteras, de manera que los desmontes en ambos lugares fueron, sencillamente, parte de los trabajos del acopio de madera y de los desmontes destinados a ampliar las canteras. Ambas actividades hubieran tenido lugar tanto con la construcción de las turbinas eólicas, como sin ella.<sup>8</sup>

#### *Áreas de acopio y subestación*

Los componentes de las turbinas serían llevados a cuatro áreas de acopio, indicadas en la Figura 2. La principal área de acopio estaría en la cantera de 3.1 ha dejada por Texaco, situada en la base de la península de punta Verraco. La mayoría de los componentes de las turbinas serían descargados aquí, y luego serían trasladados a otras áreas de acopio secundarias, según lo demande la situación.

Cada área de acopio secundario tendría una superficie de 0.5 ha, y estarían situadas:

- En la base de cerro Toro, cerca de la carretera de acceso, en el sitio donde estaría la subestación eléctrica del proyecto. Esta es un área baja muy alterada, de vegetación secundaria, sin bosque seco.
- En la parte alta de punta Ventana, donde el camino de acceso alcanza la cima de la loma. Esta área ya ha sido desmontada para este propósito.
- Hacia el final del camino de acceso a punta Ventana, en el terreno alto aldeaño a playa Sucia.

---

<sup>8</sup> Responde a los planteamientos 55 y 70 (ver la Tabla 1.4-1).

**Tabla 3.1-2. Impacto que tendrá la acción de remoción de terreno para la construcción de los 25 aerogeneradores**

	Cada zapata			25 zapatas volumen (m <sup>3</sup> )
	largo (m)	ancho (m)	profundo (m)	
<b>Dimensiones de cada zapata</b>	15.5	15.5	2.3	553 13,814
<b>Material a excavar:</b>				
Suelo	15.5	15.5	0.1	24 601
Caliza cristalizada y caliche	15.5	15.5	2.2	529 13,214
<b>Total a excavar</b>			553	553 13,814
<b>Material a reciclarse en el proyecto:</b>				
Agregado en el concreto proveniente de la caliza cristalizada excavada			230	230 5,750
Caliche excavado a reutilizarse como relleno			200	200 5,000
Material excavado a reutilizarse en la restauración de la cantera Texaco			123	123 3,064
<b>Total a reciclarse</b>			553	553 13,814
<b>Concreto a utilizarse en la zapata</b>			337	337 8,425

Se propone la eventual construcción de una subestación eléctrica en el área de emplazamiento de cerro Toro. Una vez completada, la misma tendría una huella de 800 m<sup>2</sup>.

Se estima que se necesitarían tres meses para ampliar, abrir y acondicionar los caminos, y para despejar las áreas de construcción. El personal estaría compuesto por un equipo de ingeniería civil que diseñará y dirigirá el acondicionamiento de los caminos, dos supervisores de campo que supervisarán el trabajo de los buldóceres, dos operadores de buldócer que realizarán el desmonte, dos operadores de transporte pesado por carretera que acarrearán el material, y cuatro técnicos en manejo de bosque que abrirán los corredores para el montaje de los rotores.

### **3. Actividades de construcción para levantar las turbinas de vientos y otras infraestructuras.**

Las siguientes actividades ocurrirían durante el primer año del proyecto. Es concebible que el ruido, las vibraciones y la propia actividad de construcción puedan generar el desplazamiento de algunos guabairos.

#### *Construcción de las bases de las turbinas<sup>9</sup>*

Según la información en el Anejo A, la construcción de cada zapata de los 25 aerogeneradores requiere el excavar un hueco de 15.5 m de largo por 15.5 m de ancho por 2.3 m de profundidad (51 pies por 51 pies por 8 pies). El volumen de material a excavar será de 552 m<sup>3</sup> por hueco, para un total de 13,800 m<sup>3</sup> de material. En la DIA-P, la cifra en el texto era menor (360 m<sup>3</sup> por hueco), porque se basaba en otro diseño de zapata.

En el 2004, Metropolitan Soils and Engineering Materials Laboratory, Inc., llevó a cabo una investigación geotécnica en la propiedad. Este estudio se encuentra en el Anejo J. Metropolitan hizo 16 perforaciones de entre 23 y 30 pies de profundidad (7 en Ventana, 2 en cerro Toro y 7 en Verraco). El estudio de suelo demuestra que el terreno supera ampliamente el requisito de 14.50 toneladas/m<sup>2</sup> de presión. El único requisito es la construcción de una zapata bastante grande para contrarrestar el momento de vuelco de las turbinas.

La formación geológica de la finca se conoce como Ponce Limestone. Esta es una caliza muy dura, de carbonato de calcio casi puro. En la finca, los 3 m (10 pies) más superficiales están constituidos por esta caliza cristalizada. Los estudios de suelo demuestran que el terreno supera ampliamente el requisito de 14.50 toneladas por metro cuadrado de presión. Debajo de esta capa, el material es un caliche.

El material a ser excavado se reciclará en el proyecto. El material calizo cristalizado se molerá para hacer la piedra y la arena que se usarán para el concreto de cada zapata. El

---

<sup>9</sup> Responde al planteamiento 29 (ver la Tabla 1.4-1).

sobranante de la caliza triturada, el suelo, y el caliche se usará para el relleno sobre la zapata y para la restauración de la cantera de Texaco.

La tabla 3.1-2 (arriba) presenta el desglose de estas actividades.

Para hacer las excavaciones, primeramente se cortaría una trinchera de 2.3 metros de profundidad a lo largo del perímetro de la base, con una máquina especializada. Luego se rompería la roca madre con un martillo conectado a una retroexcavadora o a una excavadora hidráulica. Entonces una excavadora haría los hoyos.

El concreto se hará en el propio sitio, para poder aprovechar de la piedra caliza cristalizada que se excave. Esto eliminará tener que traer 1,053 viajes de concreto desde una planta de concreto en Ponce. El uso del material a ser excavado para relleno y para la restauración de la antigua cantera de Texaco eliminará 500 viajes de camiones de relleno que tendrían que traerse a la propiedad.

La excavación y fundición del concreto es un proceso sencillo y rápido que se llevará a cabo en uno a dos meses.

La acción de remoción de terreno no tendrá ningún efecto. No obstante se radicará un plan de control de erosión (Plan CEST) para evitar que ocurran escorrentías en caso de que llueva torrencialmente durante la obra civil.

Las bases se construyen de concreto armado, a razón de  $337 \text{ m}^3$  por turbina ( $8,425 \text{ m}^3$  en total). El concreto sería producido en las áreas de acopio y transportado en camiones de cemento de  $8 \text{ m}^3$  de capacidad (42 viajes de camión para la base de cada turbina). Se estima que la construcción de la base de cada turbina demora una semana.

#### *Ubicación de las grúas para la construcción de las turbinas de viento*

Se anticipa que para la construcción de las turbinas de viento se utilizaría una grúa principal con una capacidad de carga de al menos 300 toneladas, y una grúa auxiliar con una capacidad máxima de 100 toneladas. Con un brazo telescópico que alcanza una altura de 80 m, la grúa principal llevará a cabo el levantamiento de todas las secciones pesadas de la torre, de los componentes de la góndola y del rotor. La grúa auxiliar ayudaría a instalar el rotor.

Para operar de una manera segura, la grúa principal necesita un soporte firme y horizontal. Esto se logra mediante la preparación de una plataforma nivelada de 24.4 por 15.9 m ( $388 \text{ m}^2$ ) con una inclinación máxima de 1% en cualquier dirección. Las plataformas de las grúas se nivelarían con la roca caliza triturada que es excavada para la base de las turbinas. Las plataformas de las grúas pudieran ser reforzadas con rejillas de acero móviles.

La grúa auxiliar se desplaza sobre gomas, y utiliza brazos extensibles a fin de afincarse con seguridad en el terreno. Esta grúa es todoterreno, y no necesita de una plataforma especial.

#### *Entrega y ensamblaje de los componentes de las turbinas de viento*

Las ilustraciones en el Anejo A ofrecen una idea de cómo se construye una turbina de viento. Este anejo también da una idea del peso y las dimensiones de los distintos componentes principales de una turbina V82.

Las cuatro secciones de la torre serían entregadas una a una mediante un camión de remolque con timón en las ruedas traseras. El tráiler descargaría cada sección al lado de la grúa principal. Cuando la grúa levante la sección de la torre, el tráiler regresaría al área de emplazamiento en busca de otra sección.

Una vez que se construya la torre, la góndola (que alberga el generador y otras piezas) sería ubicada en su lugar. La góndola puede ser subida como una sola pieza o en tres etapas: 1) la base de la armazón de la maquinaria, 2) los engranajes, y 3) el generador. Una vez que la góndola está en su lugar, se ensambla el rotor en el suelo y se sube la unidad, que debe ser conectada a la góndola.

Ya ensamblada la turbina, las grúas se trasladarán al siguiente sitio. Se montarían primero los aerogeneradores más distantes del camino de acceso a cada una de las tres áreas (península de Verraco, cerro Toro y Ventana), y luego se instalarían los más cercanos al mismo.

#### *Conexión a la subestación y a la red de la AEE*

Tanto la interconexión de las turbinas de viento como la conexión con la subestación del proyecto sería mediante cables soterrados. Los cables de las tres secciones de la propiedad irían a una subestación con una huella de 800 m<sup>2</sup> (38 m x 21 m), ubicada en un área muy alterada carente de bosque seco, en la base de cerro Toro, a un costado de la carretera. El propósito de esta subestación es condicionar la electricidad para su suministro a la red de la AEE.

Las dimensiones de la excavación de las trincheras son de 60 cm de ancho y de 1.2 a 1.8 m de profundidad, y en ellas se colocarán los tubos para los cables eléctricos. Esta excavación es de aproximadamente 15 km de largo. Se hará a todo lo largo del camino, y en un área estrecha desde el camino al área de la excavación de la base de la torre. Se usará un *trencher* para hacer la excavación. El material excavado se usará para rellenar la trinchera. Además de colocar los tubos para los cables eléctricos, se va a aprovechar esta excavación para poner una tubería de agua y otra tubería para comunicaciones y monitoreo. El agua estará disponible para facilitar la restauración de la vegetación en las áreas de trabajo y para apagar fuegos, de estos ocurrir.

Dentro de la propiedad privada se utilizarían cables soterrados a fin de evitar la colisión y electrocución de aves, así como para evitar el impacto visual. Fuera de la propiedad, las líneas eléctricas irían por el aire, de poste a poste, a lo largo de las carreteras estatales.

En las negociaciones con la AEE, se acordó que WindMar se conectará a la línea de 115 kV situada al norte de la propiedad. Para evitar tener que pasar por propiedades públicas o privadas, los socios de Windmar compraron la Estancia Santa Rosa, que es contigua a la finca de WindMar y llega a la línea de 115 kV. Los socios de Windmar han autorizado a WindMar a que pase las líneas de interconexión por la Estancia Santa Rosa. La AEE aceptó esta propuesta que no requiere que la AEE utilice su derecho de servidumbre de paso.<sup>10</sup>

En el perímetro del área de emplazamiento principal se construiría un edificio para las oficinas y el taller de mantenimiento del proyecto, y una estación para la investigación científica. La huella de este edificio, incluido el estacionamiento, sería de 5,000 m<sup>2</sup>.

La construcción de la base de las turbinas de viento, la excavación y relleno de las trincheras para los cables eléctricos y la construcción de la subestación y las oficinas exigirán una fuerza de trabajo de aproximadamente 50 personas. La erección de las turbinas de viento y el trabajo eléctrico requerirán unas 30 personas: tres supervisores y especialistas pertenecientes a la firma manufacturera de los molinos de viento, 12 trabajadores locales (4 para cada supervisor/especialista), 5 operadores de grúa o asistentes y 10 electricistas.

Se apoyaría a este personal con la instalación de un taller portátil, un tráiler-comedor, una oficina y un número adecuado de inodoros portátiles situados en las distintas áreas de emplazamiento.

#### **4. Operación de las turbinas de viento**

Las turbinas podrían ser de una capacidad (1.5 MW) menor de la propuesta, o mayor (2.0 MW o más). Si se reduce la capacidad por turbina, no se aumentaría el número. Pero si se aumenta la capacidad por turbina, se reduciría el número de turbinas.

Una vez construido, el parque eólico comenzaría su fase operacional. Las turbinas operarían día y noche. Su operación afectaría al pelicano pardo y a otras especies que vuelan sobre el sitio. Sin embargo, los estudios realizados demuestran que las aves tienden a evitar las turbinas (Kerlinger, 2003a). Es muy poco probable que el ruido de la operación de las turbinas provoque la retirada de ningún ave.

Según se ha detallado en el Anejo A, la turbina que se anticipa utilizar tiene un rotor de un diámetro de 82 m (270 pies), un área de barrido de 5,281 m<sup>2</sup> (57,000 pies<sup>2</sup>), y una capacidad generatriz de 1.65 MW. La altura de la góndola propuesta dependerá de lo que finalmente indiquen los consultores especializados en energía eólica, pero la zona del

<sup>10</sup> Responde al planteamiento 24 (ver la Tabla 1.4-1).

rotor probablemente empezaría a unos 30 m (100 pies) de altura, o más, y no se extendería más allá de los 120 m (400 pies). Los rotores están hechos de resina *epoxy* reforzada con fibra de cristal, y con varillas de acero intercaladas. Cada aspa tiene 40 m de longitud (131 pies) y pesa 7.5 toneladas. Los rotores giran a una velocidad máxima de 14.4 rpm.

El V82 comienza a generar electricidad cuando el viento alcanza una velocidad de 3.5 m/s (8 mph). Por encima de 20 m/s (45 mph) el rotor deja de girar, pues las aspas girarían entonces sobre sus ejes y cortarían el aire de manera similar a cuando un velero apunta su proa al viento. De fuerte construcción, las turbinas y sus torres están fabricadas para resistir los vientos de huracán. Cuando el huracán Iván azotó Jamaica en septiembre de 2004, el parque eólico Wigton, situado al norte de Kingston, registró ráfagas de 100 m/s (250 mph) (Vestas, comunicación personal). Este parque, de 20.7 MW, comprende veintitrés turbinas de 900 MW. Ninguna de las turbinas sufrió daños de consideración, y el parque eólico reanudó su producción al poco tiempo.

La torre tubular, ligeramente cónica, está hecha de acero resistente a la corrosión y en la base tiene 4.2 m (13.8 pies) de diámetro. De construcción sólida, imposibilita a las aves anidar en ella. Completamente independientes, las torres no requieren cables de soporte. Estas dos características disminuyen el riesgo de colisión de las aves. La góndola es completamente lisa, y no se conoce que las aves se posen exitosamente sobre ellas (Paul Kerlinger, comunicación personal).

El ruido generado por las turbinas alcanza unos 50 a 55 decibeles a una distancia de 100 m. Comparado con esto, el ruido que provoca el viento sobre la vegetación alcanza entre 45 y 60 decibeles, y con frecuencia opaca el *wooosh-wooosh-wooosh* de los rotores girando. Los estudios que se han realizado demuestran que el ruido de las turbinas no afecta a las aves (Kerlinger, 2003a).

En concordancia con las directrices de la Administración Federal de Aviación (FAA por sus siglas en inglés) y siguiendo las directrices voluntarias del Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los EEUU (SPVS), para minimizar las colisiones de aves, se colocarían en el tope de las góndolas (a unos 72 m, ó 240 pies, de altura sobre el suelo) luces estroboscópicas blancas, con el máximo ciclo de apagado que sea permitido. Típicamente, estas luces destellan unas 24 veces por minuto, y se apagan por completo entre uno y otro golpe de luz. También se reduciría el número de torres iluminadas al mínimo. Si la FAA no permite el uso de luz blanca —o si SPVS prefiere que no se utilice luz blanca debido a la posibilidad de que ésta desoriente a las tortugas marinas que desovan o a sus críos recién nacidos— se utilizarían luces estroboscópicas rojas, o diodos luminosos (LED) de este color, siempre con el máximo ciclo de apagado que sea permitido. No se utilizarían otras luces, excepto quizás las mínimas para la iluminación de la subestación, la cual no estaría ubicada cerca de ninguna de las playas de anidamiento de tortugas. Además, el desarrollo propuesto no tendría luces demarcando su perímetro, excepto en los portones de acceso, pero estos no serían visibles desde playa Ventana ni desde las otras playas de la propiedad.

La turbina más cercana a playa Ventana, según lo propuesto, sería la número 16, en la cima de cerro Toro, a unos 200 m; y la turbina 18, también a 200 m de distancia. Dadas la altura y distancia de estas turbinas, y sus largos ciclos sin luz, se entiende que es improbable que puedan afectar a las escasas tortugas que anidan en playa Ventana o a sus recién nacidos.

## **5. Mantenimiento de las turbinas de viento**

El mantenimiento se llevaría a cabo a lo largo de toda la vida del proyecto y a diferentes niveles de intensidad, e incluiría: a) reparaciones periódicas, b) reemplazo de las piezas de la turbina, c) reemplazo de las aspas, y d) reemplazo de la unidad completa, incluida la torre. Solo el reemplazo de la turbina entera tendría algún impacto significativo sobre el hábitat de bosque seco y sobre la población de guabairos. Las otras actividades no deben afectar al guabairo.

### *Reparaciones periódicas*

El índice de fiabilidad de las turbinas de viento es de 98%. No obstante, las unidades pueden ser desconectadas por control remoto a través de la computadora a fin de que los técnicos puedan llegar a ella, subir por la torre y hacer las reparaciones en la góndola. Esta actividad no sería más perjudicial a los guabairos que la presencia de los biólogos que penetren en el bosque para llevar a cabo sus estudios.

### *Reemplazo de las piezas de la turbina*

Está estipulado que las turbinas funcionen durante 20 años, que es cuando algunas de sus piezas interiores (el generador, la caja de engranajes, y otros equipos eléctricos y mecánicos) requieren ser reemplazadas. Este servicio es similar al de mantenimiento, y solo exige la circulación de un camión por los caminos de 5 m de ancho. Las piezas se suben a la góndola mediante un cabrestante situado en el interior de la misma.

### *Reemplazo de los rotores*

Normalmente los rotores necesitan ser reemplazados cada 20 años. El reemplazo de los rotores es una operación más intensa que el reemplazo de las piezas de la turbina, pero no impacta tanto al ambiente como la instalación inicial. Se necesitaría una grúa pequeña para bajar y subir las aspas del rotor, que tienen 7.5 toneladas de peso y 40 m (130 pies) de longitud. Este equipo apenas exige un camino de 5 m de ancho y una superficie de 100 m<sup>2</sup> libre de obstáculos en la base de la turbina. El ruido y la actividad que surgen de esta operación son mucho menores que los de la instalación inicial. Por consiguiente es poco probable que la misma afecte a los guabairos.

### *Reemplazo de la unidad completa, incluida la torre*

Está estipulado que las turbinas de viento duren un mínimo de 40 años. Cuando las torres son reemplazadas, tiene sentido sustituir la unidad completa, incluida la góndola, con lo

último en tecnología eólica. Esta sustitución puede ser tan impactante como la instalación inicial, pero solo ocurriría luego de 40 años de vida del desarrollo propuesto.

### *Demanda estimada del recurso de acueductos y alcantarillados*

El proyecto de WindMar no tiene necesidad de conectarse al sistema de acueductos y alcantarillados de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA). Toda la demanda de agua puede ser suministrada por los pozos del predio. Además, por la poca cantidad de personal, el proyecto no va a generar mucho en cuanto a las aguas grises y negras. Como consecuencia, su tratamiento puede cumplirse con un pozo séptico debidamente certificado.<sup>11</sup>

## 3.2 ALTERNATIVAS PARA LA ACCIÓN PROPUESTA

En esta sección el proponente presenta un análisis de las acciones alternas que puedan ser aplicables a la acción propuesta. Estas acciones alternas incluyen: (1) alternativas de energía renovable, (2) otras actividades económicas con gran posibilidad de ser viables en los terrenos propuestos, (3) otros sitios analizados en cuanto al desarrollo de un parque eólico, (4) un parque eólico de menor tamaño en el sitio propuesto y (5) la alternativa de no tomar ninguna acción.

### 3.2.1 Alternativas de energía renovable

<b>Tabla 3.2.1-1, Resumen de tecnologías renovables</b>						
Tecnología renovable	Fotovoltaico /solar	Corrientes de marea	Biomasa	Hidro-eléctrica	Energía mareomotriz	Energía eólica
Confiabilidad	Intermitente	Intermitente	Depende del "input"	Depende del "input"	Intermitente	Intermitente
Nivel tecnológico	3	2	3	3	1	3
¿Es capaz de producir 50 MW en Puerto Rico?	no	no	sí	no	no	sí
¿Genera emisiones tóxicas o efecto de invernadero?	no	no	sí	no	no	no
¿Produce impactos a los recursos acuáticos?	no	sí	sí	sí	sí	no
¿Produce impactos a los recursos terrestres?	sí	no	sí	sí	no	sí
Nivel tecnológico: 1—Se encuentra en la primera fase de desarrollo, 2—Hay un escaso número de facilidades rentables, y 3—La tecnología está bien desarrollada						

<sup>11</sup> Responde al planteamiento 23, del AAA (ver la Tabla 1.4-1).