

**Características
técnicas**



ECOTÈCNIA, s.coop.c.l.

Roc Boronat, 78 - 08005 BARCELONA (España)
Tel. +34 932 257 600
Fax +34 932 210 939
ecotecnia@ecotecnia.com

ECOTÈCNIA France, s.a.s.

281 Route d'Espagne - 31100 TOULOUSE (Francia)
Tel. +33 (0) 534 630 360
Fax +33 (0) 534 630 361
ecotecnia@ecotecnia-france.com

ECOTÈCNIA Italia s.r.l.

Via di Vigna Murata, 40 - 00143 ROMA (Italia)
Tel. +39 06 54832085
Fax +39 06 54834000
ecotecnia@ecotecnia-italia.com

Febrero, 2007



Características principales

El aerogenerador ECOTECNIA 62 de 1300 kW de potencia ha sido diseñado siguiendo las especificaciones de la Clase I de la norma IEC-1400, apta para emplazamientos con una media anual de viento de hasta 10 m/s y una velocidad de ráfaga extrema (IEC) de 70 m/s.

El aerogenerador dispone de una configuración mecánica especial basada en soportar el rotor directamente por medio del chasis, separando las tareas de soporte del mismo de las de transmisión de par. El tren de potencia dispone de un diseño cuidado que incluye flexibilidad controlada y control del par en cualquier situación. Ello permite una disminución del número de ciclos y cargas extremas a los que se ve sometido el tren de potencia.

Este concepto de diseño mecánico, propio de ECOTÈCNIA, ha demostrado ampliamente su eficacia en sus aerogeneradores comerciales de menor potencia (640, 750), de los que se dispone de más de 800 unidades instaladas.

- **Concepto de diseño mecánico ECOTÈCNIA**

- Rotor directamente soportado por el chasis
- Tren de potencia flexible. Eje flotante
- Transmisión de esfuerzos directamente a la estructura
- Sistema de orientación mediante patines deslizantes



ECOTECNIA 62. Características técnicas

El aerogenerador ECOTECNIA 62, con una densidad de potencia de 2,32 m²/kW y mediante la incorporación de todo un conjunto de elementos y sistemas innovadores ha sido diseñado para aprovechar de manera óptima los emplazamientos de clase I.

- **Aspectos innovadores**

- Concepción modular del aerogenerador
- Sistema de control descentralizado
- Mantenimiento predictivo integrado

Concepto de diseño mecánico ECOTÈCNIA

ECOTÈCNIA dio comienzo al desarrollo de su primer aerogenerador en el año 1981. Como resultado de estos más de 25 años de experiencia se ha llegado a un avanzado concepto de aerogenerador en el que el multiplicador, mucho más protegido, soporta unos esfuerzos muy inferiores a las configuraciones normales, alargando su vida operativa:

- El rotor, apoyado directamente sobre el bastidor, no está soportado por el multiplicador, por lo que este componente no está sometido a la gran asimetría de esfuerzos que el viento causa sobre el rotor.
- La sujeción del rotor hace que los esfuerzos se desvíen hacia la torre originando que únicamente los esfuerzos útiles sean transmitidos al tren de potencia.
- La longitud del eje proporciona una significativa elasticidad al tren de potencia que evita picos de esfuerzo sobre el multiplicador.

La situación del multiplicador, separado de la estructura de soporte, evita que se vea sometido a esfuerzos derivados del comportamiento de ésta, como deformaciones o desplazamientos de grandes masas.

Estos esfuerzos pueden representar, en situaciones extremas, el origen de sobrecargas no previstas en la simulación y cálculo de cargas.

Aspectos innovadores

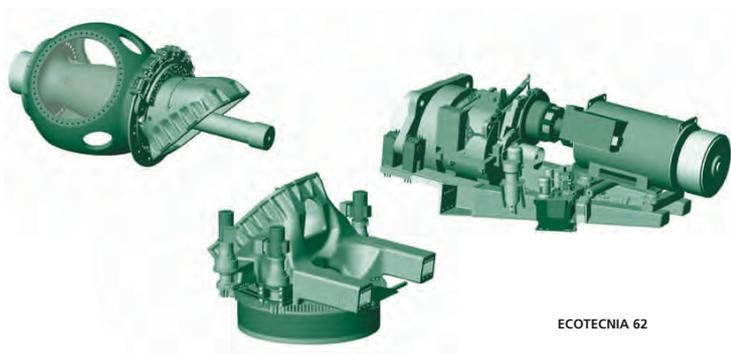
• Concepción modular del aerogenerador

El aerogenerador está concebido de forma modular. La góndola está formada por tres módulos que integran los siguientes componentes:

Módulo 1: Rotor, rodamientos y eje

Módulo 2: Chasis principal, sistema de orientación y soporte cubierta

Módulo 3: Tren de potencia



Estos módulos integran tanto los componentes mecánicos como los sistemas de control con lo que permiten la verificación de forma independiente de su integridad y funcionamiento. Su fabricación es pues autónoma y son intercambiables.

El peso de estos módulos es reducido, al igual que sus dimensiones externas. Ello permite facilitar las tareas de transporte. Así mismo los módulos son montables en la parte superior de la torre con lo que las necesidades de grúas de montaje y elementos auxiliares se reducen.

La modularidad del aerogenerador ofrece las siguientes ventajas:

- Menor necesidad de infraestructura civil: el acceso con la góndola al emplazamiento se facilita al transportar solo componentes con un peso inferior a las 30 Tn.
- Facilidad de transporte: los módulos presentan un peso y unas dimensiones que permiten integrarlos en procedimientos estándar de transporte (containerización).
- Menor requerimiento de grúas: la instalación del aerogenerador, por el peso reducido de los

módulos, permite su izado con grúas de la misma capacidad que la que se usa actualmente en máquinas de potencia inferior al MW. Ello también reduce en unas inferiores necesidades de infraestructura civil en el punto de emplazamiento.

- Mejor aprovechamiento de terrenos complejos por la facilidad de instalación.

• Sistema de Control descentralizado

El sistema de control contempla una gran parte de las innovaciones que presenta el aerogenerador. Consta de un sistema descentralizado formado por elementos interconectados que desarrollan funciones especializadas, entre los que cabe destacar

- Sistema de control de gestión (supervisión de los sistemas del aerogenerador y operación de elementos actuadores y sensores)
- Sistema de monitorización de estado. Medición de vibraciones.
- Sistema ARGOS de monitorización y control del parque.

• Mantenimiento predictivo integrado (Opcional)

La integración en los sistemas de control y monitorización del parque de sistemas de monitorización de estado de elementos del aerogenerador



permite la realización del mantenimiento predictivo de forma automatizada o remota.

El mantenimiento predictivo se basa en el seguimiento del estado y condición de la maquinaria a lo largo de la vida de los equipos. Por lo general se basa en la medida de vibraciones que permiten el seguimiento de su operación en escalas temporales del orden de la vida del sistema completo.

La integración de medidas rápidas de vibraciones en los sistemas de control así como su tratamiento frecuencial directo permite la recogida periódica de datos para establecer la evolución del estado así como establecer alarmas o paradas que requieran una revisión del aerogenerador.

El análisis de datos se separa en dos rangos frecuenciales;

- Rango de bajas frecuencias (hasta 10 Hz) en el que se analiza el comportamiento de la estructura del aerogenerador. En este rango, el análisis se basa en los modos propios del aerogenerador, el objetivo es diagnosticar permanentemente el correcto estado de la estructura del aerogenerador. Este rango incluye también los elementos giratorios de baja velocidad (rotor).
- Rango de altas frecuencias de (10 a 4000 Hz) comprende el análisis de los elementos giratorios del tren de potencia. En este rango el análisis se basa en el seguimiento de las frecuencias múltiplos de la velocidad de giro.

Optimización de las características del aerogenerador

La aportación de todos los elementos anteriores al diseño del aerogenerador ECOTECNIA 62 ha permitido conseguir un rendimiento óptimo de las características funcionales del aerogenerador y del parque eólico, entre las que cabe destacar:

Rentabilidad superior del aerogenerador

- Optimización del aprovechamiento aerodinámico.
- Reducción importante de cargas medias y de picos en el tren de potencia
- Reducción de cargas extremas
- Reducción de cargas cíclicas por incorporación de amortiguamiento activo



Fiabilidad

- Recogida de datos permanente sobre el estado de los componentes giratorios
- Operación más segura debido a las reducidas variaciones de carga en el tren de potencia

Integrabilidad en la red eléctrica

- Reducidas variaciones de potencia
- Interconexión suave y sin transitorios incluso en vientos cercanos a la velocidad extrema de operación
- Aumento de la relación entre la potencia media y la potencia instalada

Compatibilidad ambiental

- Elevada potencia unitaria por aerogenerador (1300 kW)
- Menores requerimientos de infraestructura civil, tanto para los caminos de acceso, como para los modelos de grúas necesarios para su instalación.
- Nivel de ruido excepcionalmente bajo, constituido en su mayoría por ruido aerodinámico. El especial diseño de la punta de la pala y del borde de fuga en la parte externa de la misma minimiza la emisión de ruido.

Tabla de Características Técnicas

• Descripción General

Características Generales

Clase aerogenerador según IEC-1400-1	I
Potencia nominal	1300 kW
Diámetro del rotor	62 m
Orientación del rotor	Barlovento
Número de palas	3
Alturas estándar del buje	70 m - 80 m
Sistema de control de potencia	Pérdida aerodinámica
Velocidad de giro del rotor a potencia nominal	18,5 r.p.m.
Velocidad del viento de conexión y parada (media 10')	4 m/s y 25 m/s
Rango de temperaturas de operación	De -20 °C hasta 50 °C

• Especificaciones de diseño

Especificaciones de Diseño

Clase aerogenerador según IEC-1400-1	I
Velocidad media anual de viento para la que es apta	10,0 m/s
Velocidad máx. (media 10')	50,0 m/s
Velocidad de ráfaga extrema (IEC)	70,0 m/s
Velocidad de conexión	3 a 4 m/s
Velocidad de parada	25 m/s
Velocidad de parada instantánea	34 m/s
Intensidad turbulencia	20% permanentemente
Velocidad vertical del viento durante toda la vida operativa del aerogenerador	8°

• Componentes y Sistemas principales



Rotor

Orientación	Barlovento
Diámetro del rotor	62 m
Potencia nominal	1300 kW
Número de palas	3
Superficie barrida	3019 m ²
Densidad de potencia	2.57 m ² /kW
Velocidad de giro	18.5 r.p.m.
Velocidad de punta de pala	80 m/s
Fabricante de las palas	LM Glassfiber o similar
Tipo de palas	LM

Buje, Eje y Rodamientos

Material del buje	Fundición nodular EN-GJS400-18U-LT
Tipo de rodamientos principales	2 rodamientos de rodillos cónicos (delantero y trasero), alojados en el interior del buje
Sistema de acoplamiento Buje - Eje	Anillo de contracción y Acoplamiento elástico

Multiplicador

Tipo	Planetario + Ejes paralelos
Relación de multiplicación	1:81,82
Potencia mecánica	1430 kW
Par nominal	735 kNm
Sistema de refrigeración	Activa por medio de radiador con ventilación forzada.
Sistema de lubricación	Aceite mediante lubricación activa
Acoplamiento eje - multiplicador	Anillo de contracción
Acoplamiento multiplicador - generador	Anillo de contracción y acoplamiento elástico
Temperatura de operación	65° C con temperatura ambiente de 40°

Generador

Tipo	Generador de inducción trifásico
Potencia nominal	1300 kW
Tensión nominal	690 V \pm 10%
Velocidad de giro	1012/1518 r.p.m.
Clase de protección	IP54
Sistema de refrigeración	Aire/Aire

Torre

Tipo	Tubular tronco-cónica de acero
Altura	70 m - 80 m
Diámetro superior	2.10 m
Diámetro inferior (torre de 70m)	4.18 m
Color	RAL 7035
Protección contra corrosión	Clase 4 (normas ISO 9332, ISO 9224 y EN 10025)

Sistema de Control

Tipo	Microprocesador
Sistema de control de potencia	Sistema de control de potencia por pérdida aerodinámica
Protocolos de interconexión y comunicación	Bus Device Net y TCP-IP
Monitorización	Sistema ARGOS con acceso remoto

Sistema de Orientación

Tipo	Activo
Velocidad de orientación	0.47 °/s
Sistema de orientación	3 patines de polímero
Motor de orientación	4 motores eléctricos y engranajes tipo planetario
Fabricante	Bonfiglioli o equivalente
Freno de orientación	2 zapatas de guiado actuando como pinzas, mediante sistema hidráulico de seguridad

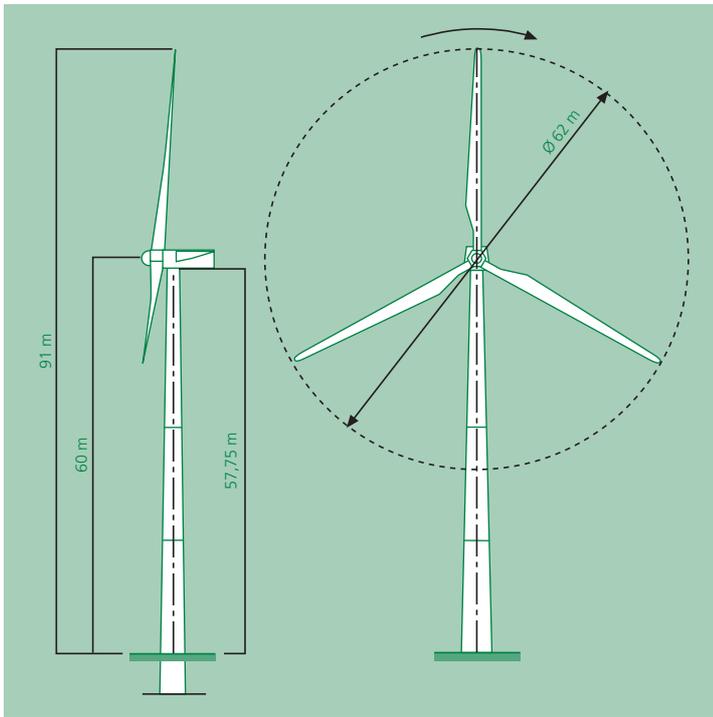


Sistema de Frenado

Freno principal	Aerodinámico, mediante giro de la punta de las palas
Freno de parada (parking)	Freno de disco ubicado en el eje de alta velocidad

Dimensiones y Pesos

Góndola (incluyendo buje)	63.000 Kg
Torre de 70 m.	126.000 Kg
Torre de 80 m.	148.500 Kg
Palas (unidad)	5.800 Kg



ECOTECNIA 62. Características técnicas

Curva de potencia

