

**SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA
BASADO EN UN VOLANTE DE INERCIA CON
SUSTENTACIÓN Y CENTRADO
ELECTRODINÁMICOS**

SAVE

D. Ángel M. Alonso Rodríguez
D. Santiago Sabugal García
D. Luis Fernández Beites
D. Dionisio Ramírez Prieto
D. Jaime Rodríguez Arribas
D. Carlos A. Platero Gaona

INDUSTRIALES
ETSII | UPM

Es bien conocido que la falta de sistemas de acumulación de energía limitará el desarrollo de las energías renovables y, en especial de la energía eólica.

Desde la ETSII y en colaboración con expertos de la industria, llevamos tiempo trabajando en una solución a este problema y creemos haberla encontrado aplicando nuevos conceptos ya desarrollados en otras aplicaciones industriales al almacenamiento de energía, basada en “VOLANTES DE INERCIA CON SUSTENTACIÓN Y CENTRADO ELECTRODINÁMICOS”.

Descripción del Proyecto

Sistema de almacenamiento mediante un Volante de Inercia sin eje.

La principal ventaja de la levitación aplicada directamente sobre el volante es la no limitación del tamaño, contrariamente a los sistemas que emplean cojinetes.

El rotor de la Máquina Eléctrica iría integrado en el volante de inercia.

*Sustentación por repulsión electrodinámica, mediante redes de Halbach
Esta técnica se aplica para la levitación de trenes de alta velocidad.*

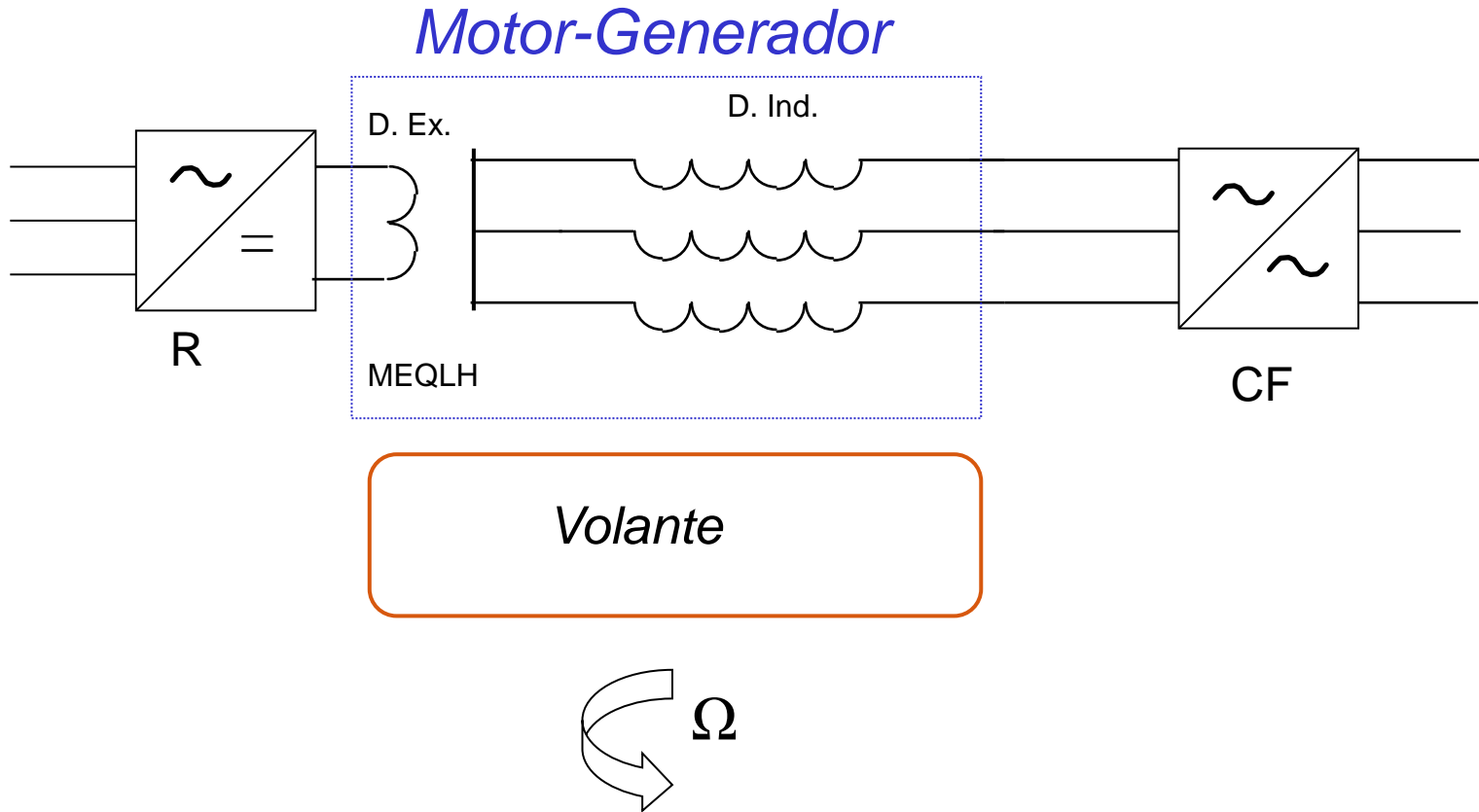
Al no tener eje no se tienen las restricciones mecánicas de rotura en la sujeción del volante al eje, lo que permite volantes de gran tamaño.

Al poder realizar volantes de gran diámetro y velocidad , se pueden acumular grandes volúmenes de energía-MWh-.

Con estas características el proyecto se concibe para el almacenamiento y regulación de energía en régimen semanal (>100 h) con pérdidas reducidas, limitadas a las pequeñas pérdidas por fricción del volante en una atmósfera de vacío (≈ 100 mbar) más las pérdidas del sistema criogénico de las bobinas superconductoras del sistema de levitación.

El objetivo de pérdidas del almacenamiento es $\leq 10\%$ en 100 horas.

Esquema General del Sistema

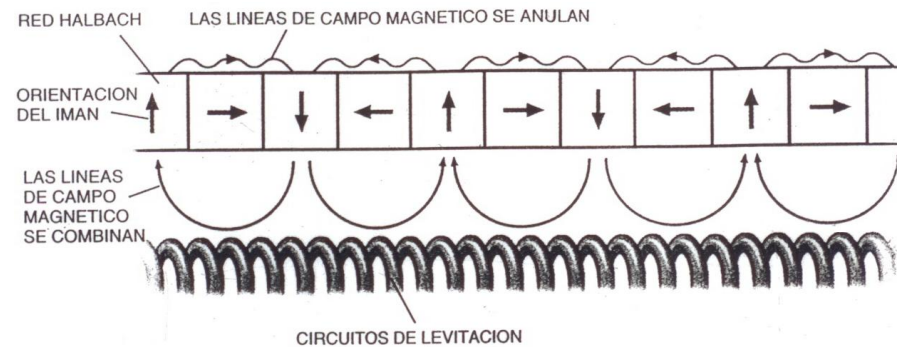
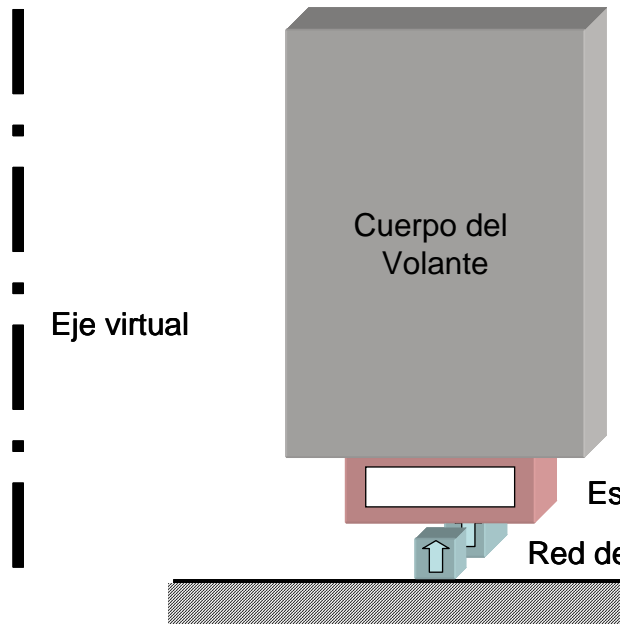


Se han seleccionado materiales basados en fibras de alta resistencia, que permiten altas velocidades.

Se ha diseñado el volante con una relación entre las velocidades de carga y de descarga de 3/1, lo que proporciona una energía disponible de 8/9 de la máxima almacenada.

Sistema de Sustentación

Sustentación: Repulsión electrodinámica con Redes de Halbach,
Velocidad de sustentación muy reducida (del orden de 5 km/h).*

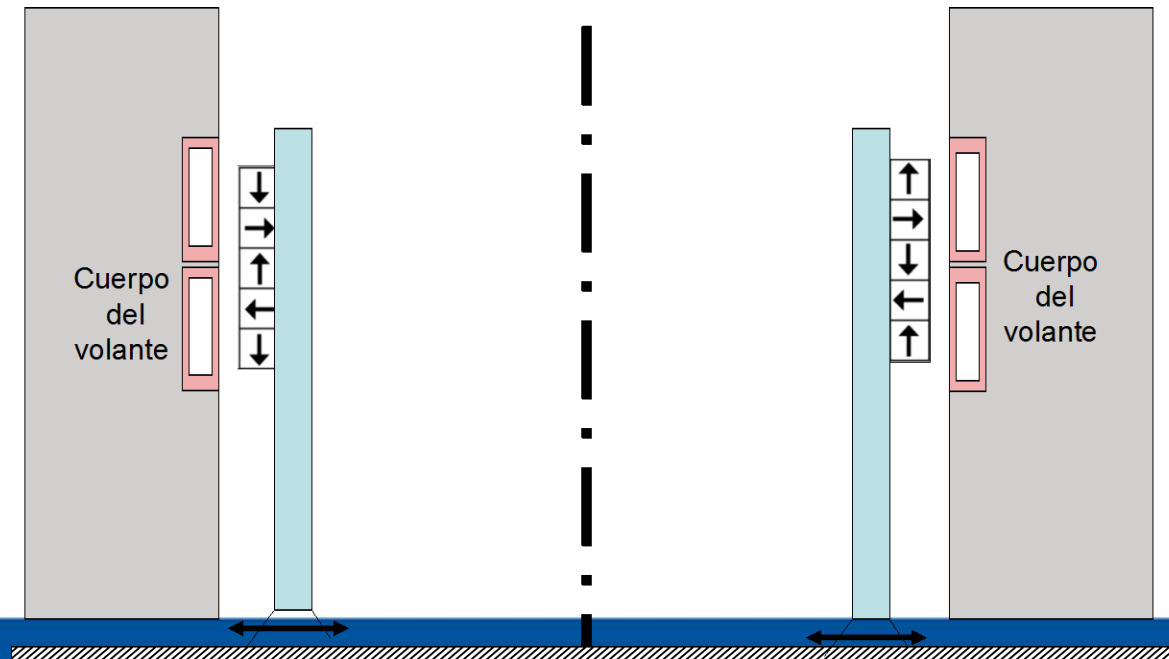


*Físico del Lawrence Livermore Laboratory USA

Sistema de Centrado

Centrado: Repulsión electrodinámica con Redes de Halbach.

Soportes repartidos sobre la superficie interior del volante.



Desarrollo del proyecto

Planta piloto con volante de $\varnothing \approx 2m$ para confirmar la viabilidad técnico económica

Partes:

1- Desarrollo del volante.

2- Desarrollo del sistema de levitación y centrado.

3- Desarrollo del sistema de rodadura en el arranque y parada de emergencia.

4- Desarrollo del sistema de alimentación, máquina eléctrica e interfaz con el sistema eléctrico.

Presupuesto ≤ 5 M€, con financiación CDTI

Plazo de Ejecución ≤ 3 años

Organización - Al menos una OPI (ETSII)

-Una ingeniería

-Al menos un usuario

-Empresas especializadas: Máquinas eléctricas, materiales, sistemas de rodadura...