

# MANTENIMIENTO DE PARQUES EÓLICOS

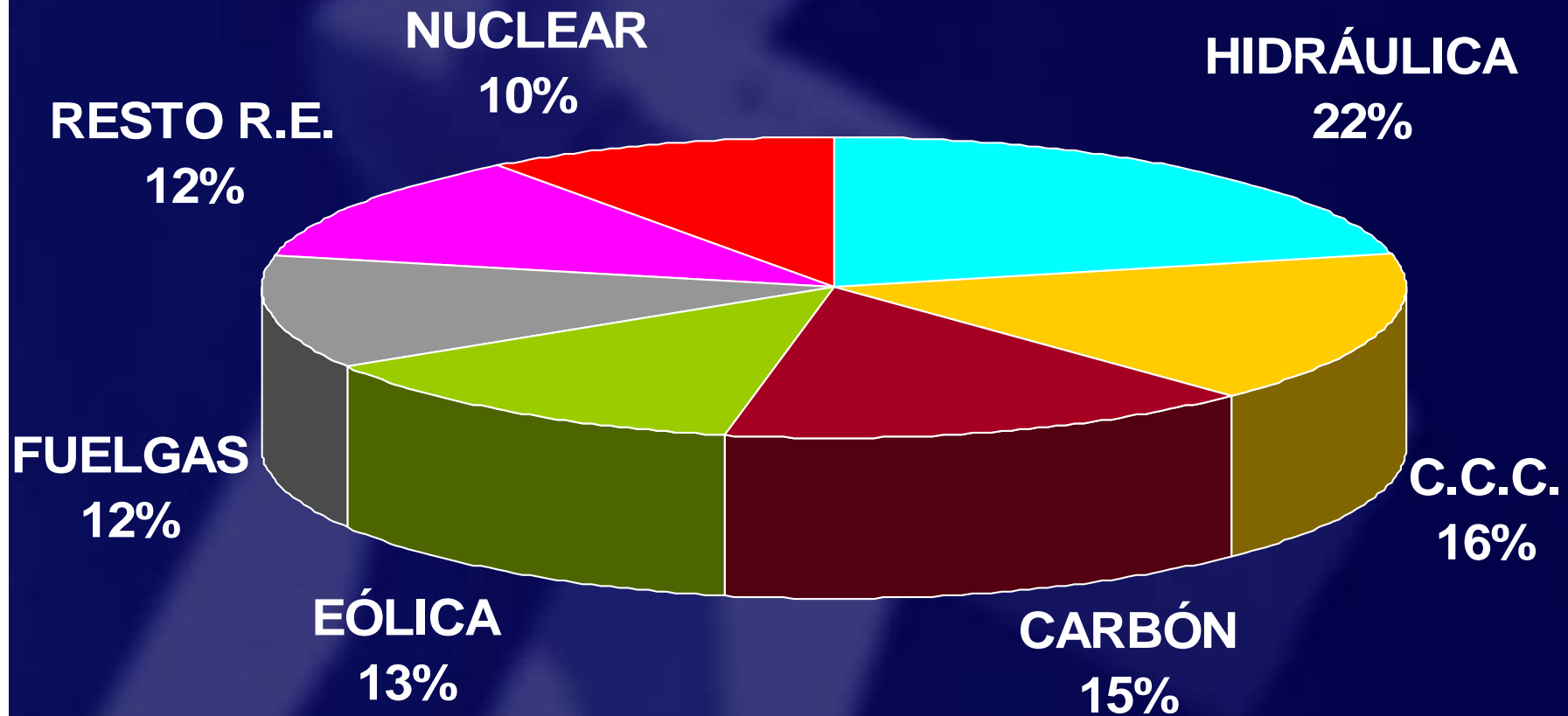


Septiembre, 2006

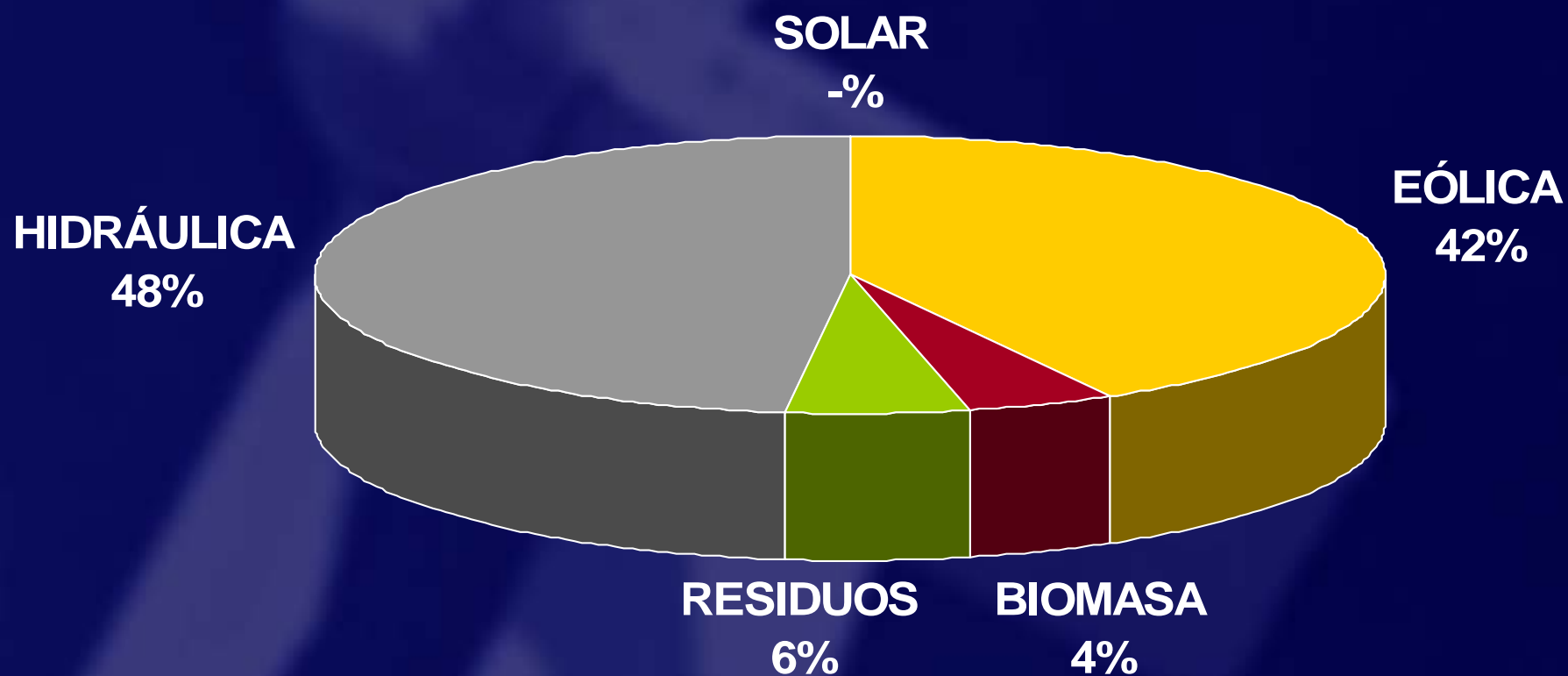
*Rosa Contreras*

*Antonio Mateo*

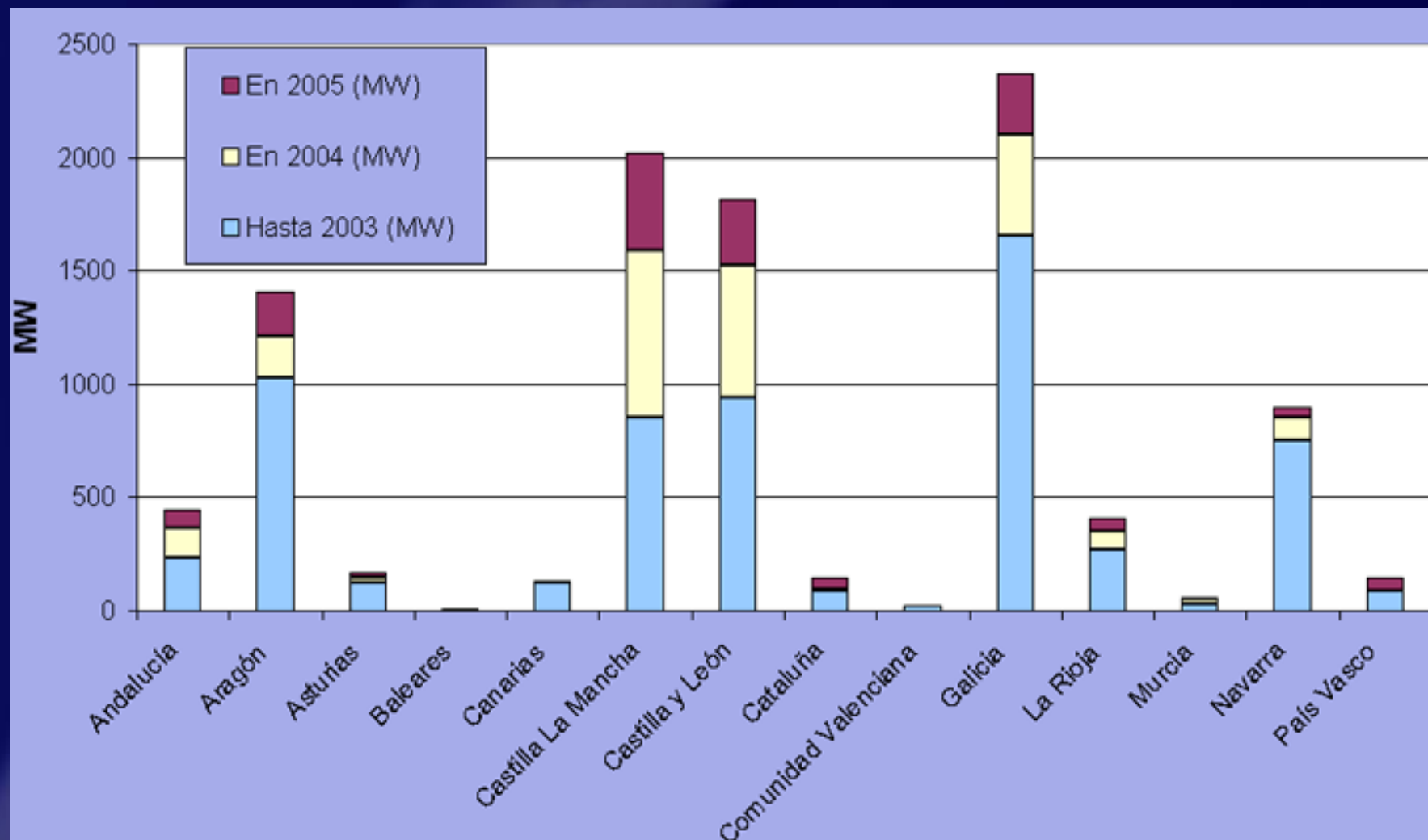
# 1. REPARTO DE LA POTENCIA INSTALADA POR TECNOLOGÍAS



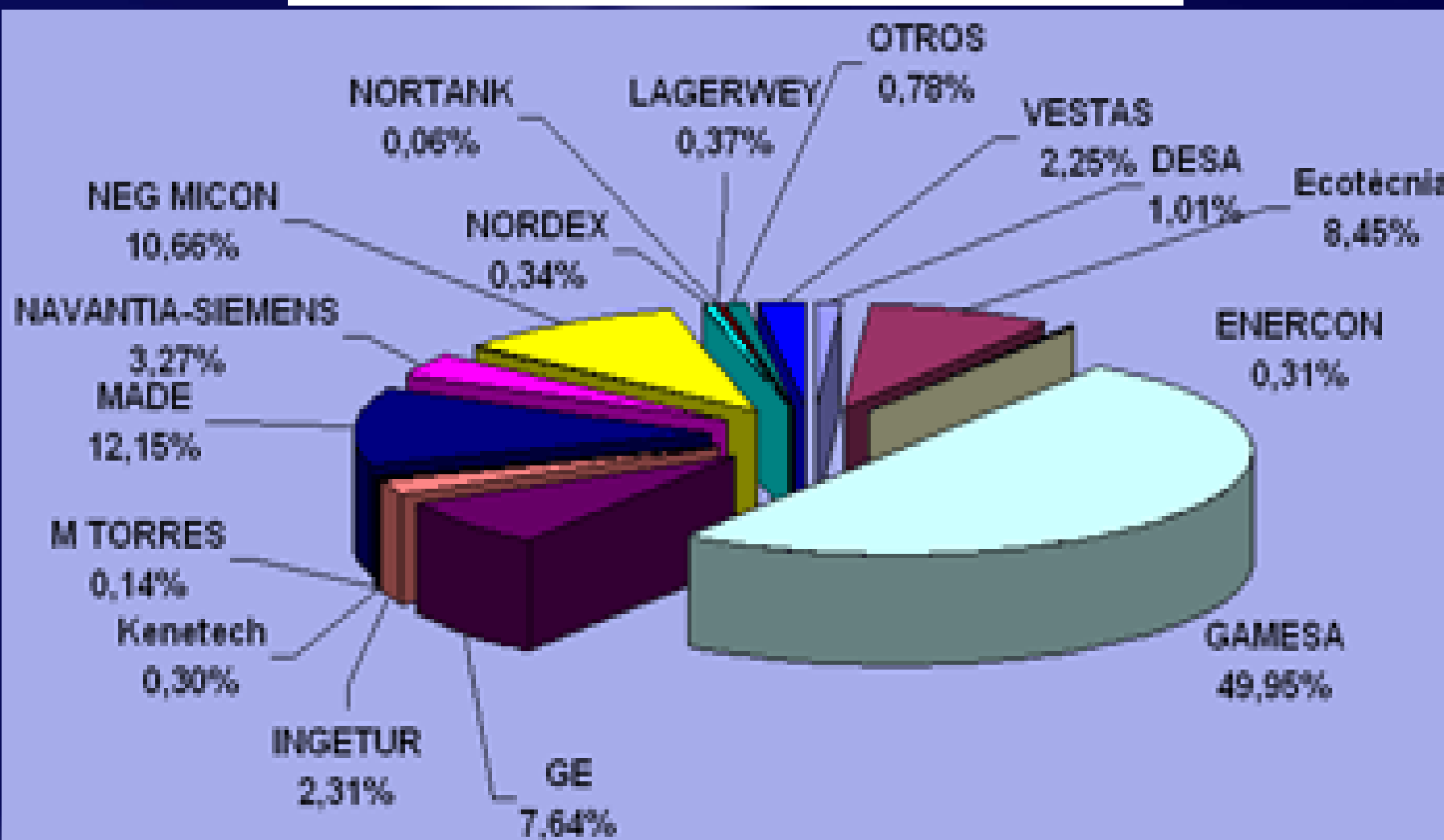
## 2. REPARTO GENERACIÓN 2005 DE ENERGÍAS RENOVABLES



### 3. POTENCIA EÓLICA INSTALADA POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS



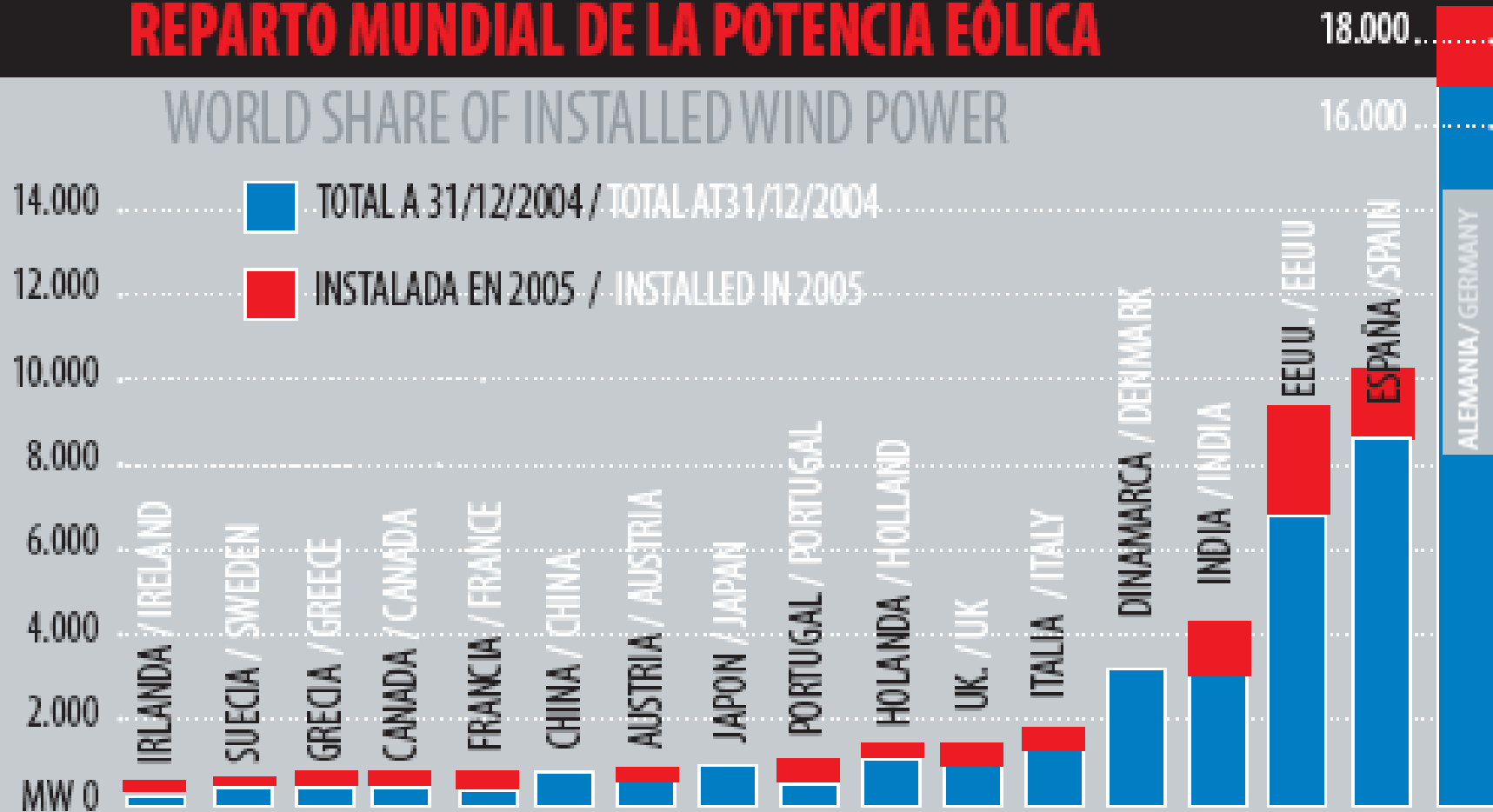
## 4. REPARTO DE LA POTENCIA EÓLICA INSTALADA POR FABRICANTES EN ESPAÑA



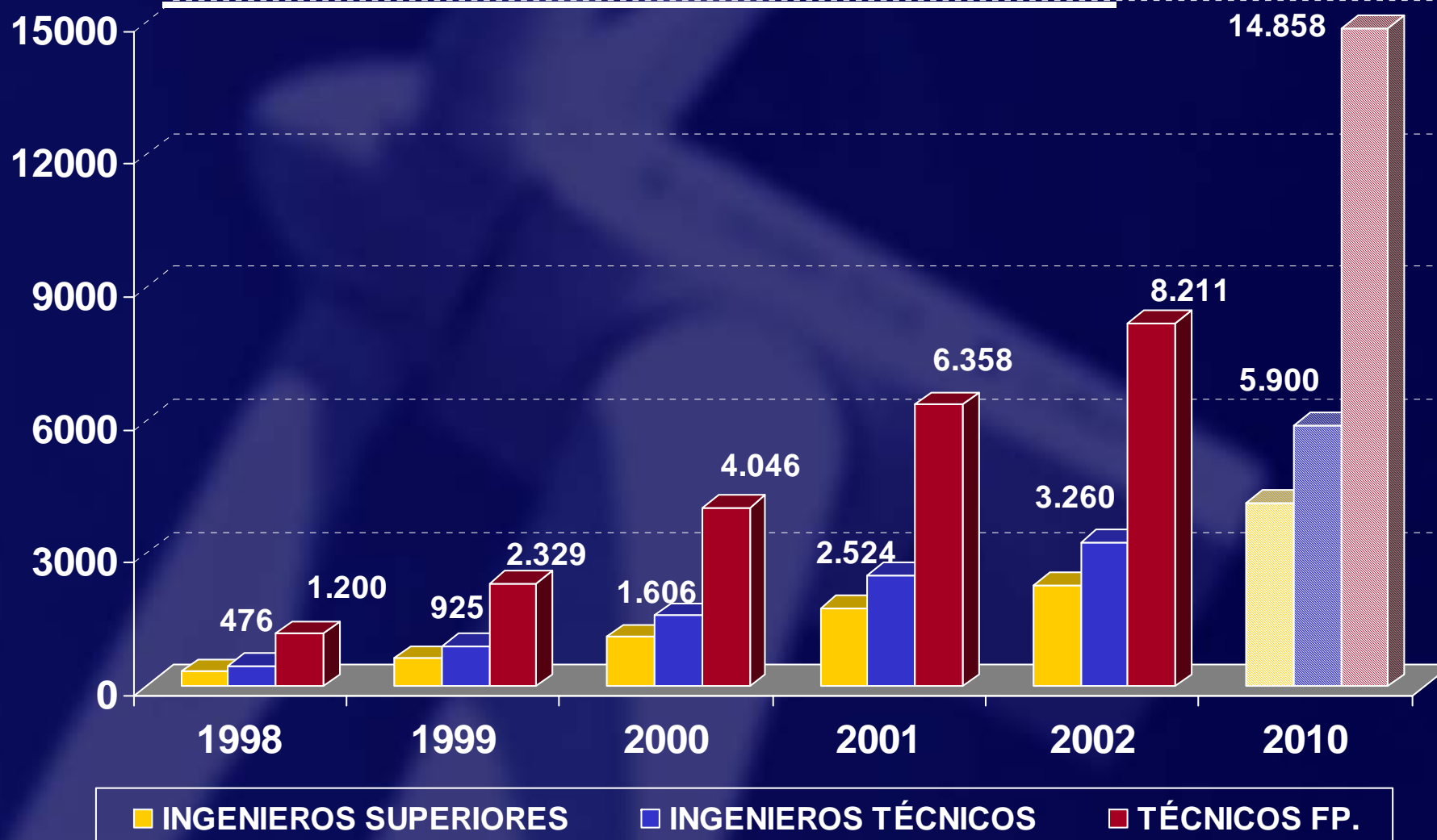
## 5. REPARTO MUNDIAL DE LA ENERGÍA EÓLICA

### REPARTO MUNDIAL DE LA POTENCIA EÓLICA

WORLD SHARE OF INSTALLED WIND POWER



## 6. CREACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO EN ESPAÑA EN PARQUES EÓLICOS



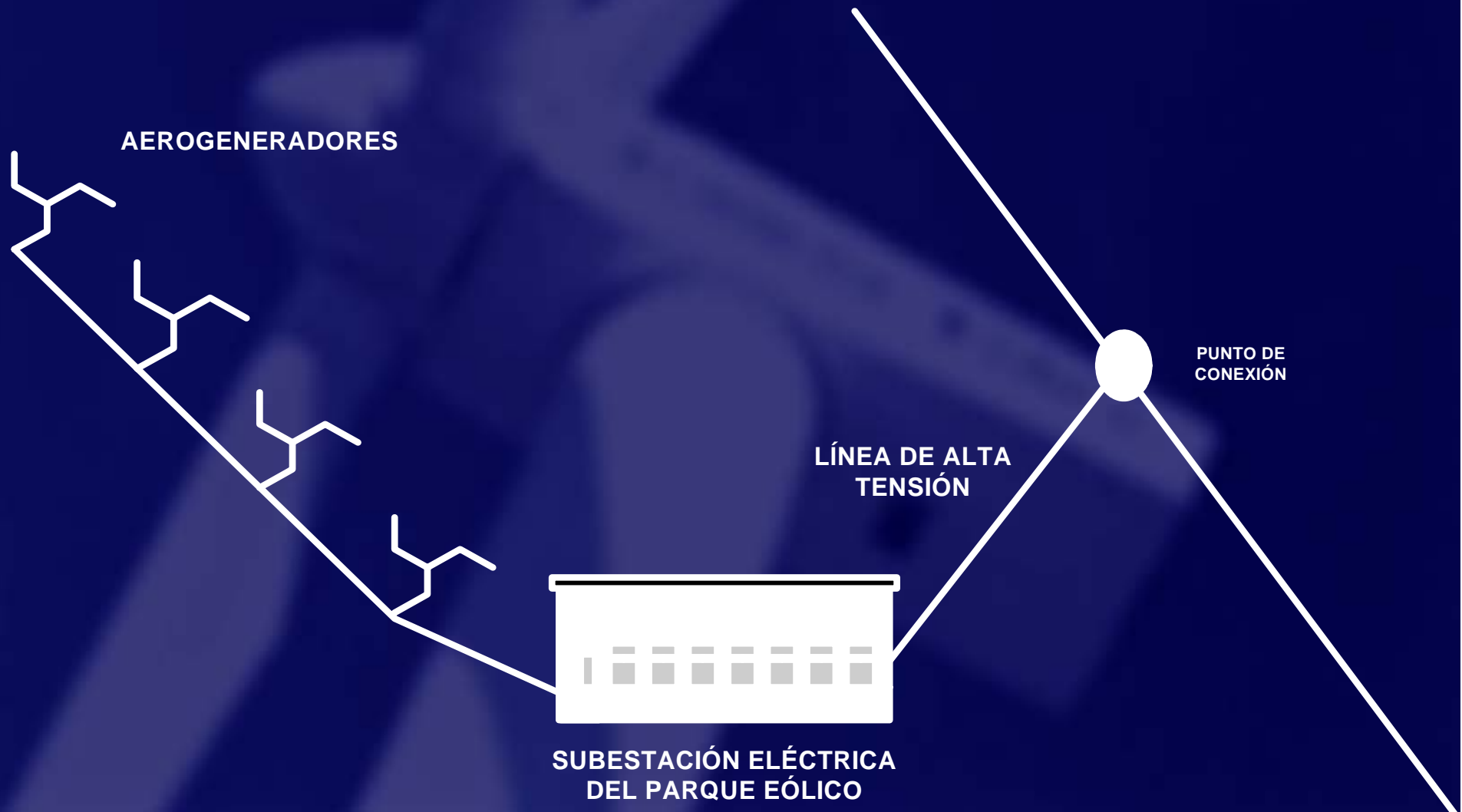
## 4. IMPACTO SOCIO-ECONÓMICO

- **INSTALACIÓN EÓLICA DE 20 MW:**
  - **Genera 48.000 MWh/año (14.500 familias)**
  - **Evita la emisión de 45.000 toneladas de CO<sub>2</sub> ,  
sustituyendo a la combustión de 4.130 tep/año**
  - **Ahorra 50 toneladas de fuel-oil cada día**

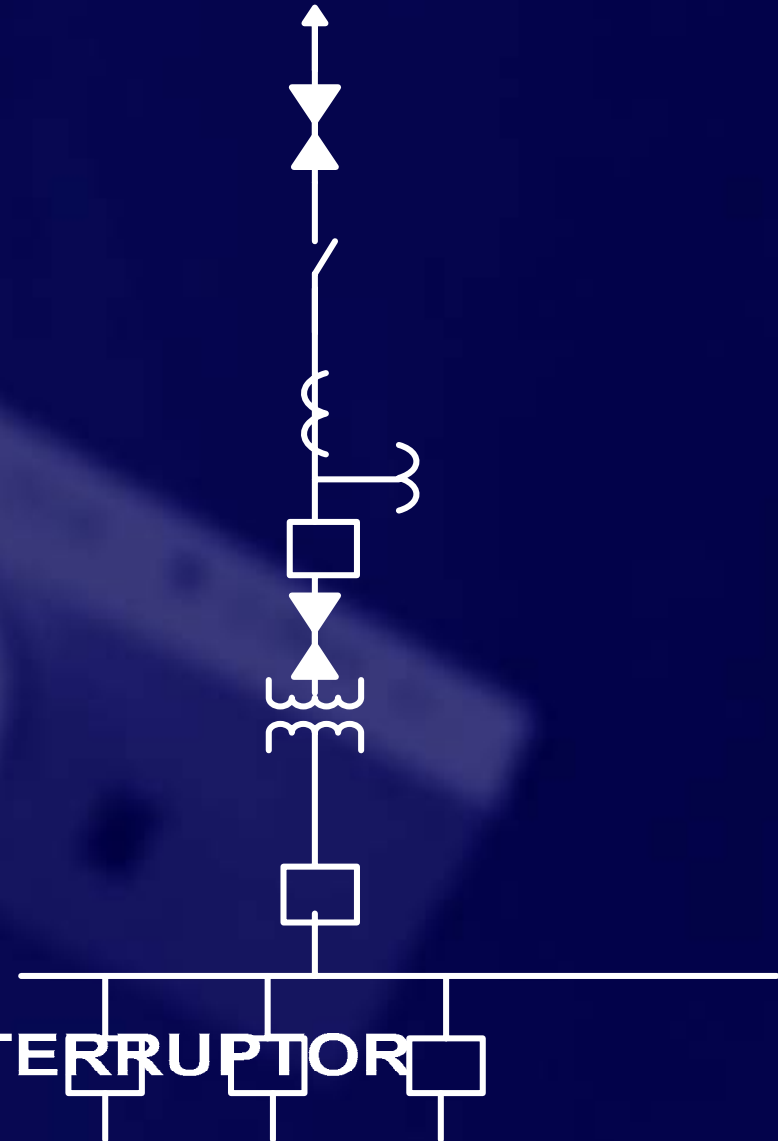


## 6.DESCRIPCIÓN DE UN PARQUE EÓLICO

### 6.1. ESQUEMA BÁSICO DE UN PARQUE EÓLICO



## 6.2 ESQUEMA UNIFILAR

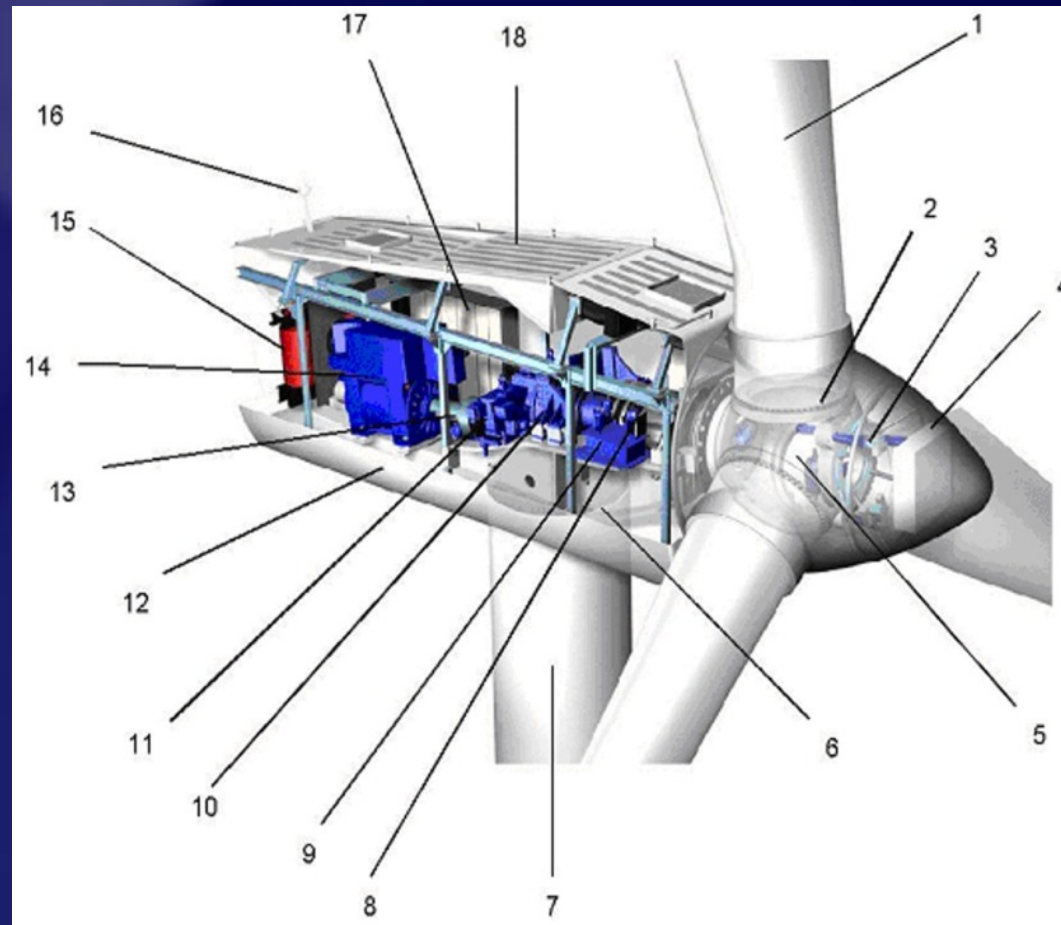


52: INTERRUPTOR

TI: TRAFEO DE INTENSIDAD

## 6.3 DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR (G80 2 MW)

1. Pala
2. Rodamiento
3. Actuador del pitch
4. Cubierta del buje
5. Buje
6. Control orientación
7. Torre
8. Alojamiento cojinete principal
9. Amortiguadores
10. Multiplicadora
11. Freno de disco principal
12. Soporte de la nacelle
13. Eje cardan
14. Generador
15. Transformador
16. Anemómetro y veleta
17. Armario de control
18. Cubierta de la nacelle



## 7. MANTENIMIENTO AEROGENERADORES (I)

- **PUESTA EN SERVICIO**: Comprobaciones previas, revisión componentes, energización, pem, ...
- **MANTENIMIENTO PREVENTIVO (programado)**:
  - **A LOS 3 MESES**: Reapriete y comprobación de pernos
  - **MENOR**: Comprobaciones de pares de pariete, engrases,...
  - **MAYOR**: Revisión exhaustiva del aerogenerador
  - **GENERADOR**: Megado del generador cada año.
  - **CAMBIO ACEITE MULTIPLICADORA** :Cada 18 meses
  - **CAMBIO ACEITE GRUPO HIDRÁULICO**: Cada 5 años





## 7. MANTENIMIENTO AEROGENERADORES(II)

### - MANTENIMIENTO CORRECTIVO (no programado):

- PEQUEÑO CORRECTIVO: Pequeñas averías y cambios de componentes pequeños

### - GRANDES CORRECTIVOS:

- Cambio de Rotor
- Cambio Generador
- Cambio Multiplicadora
- Cambio Corona
- Cambio Nacelle
- Cambio Tramo



















## 7. MANTENIMIENTO AEROGENERADORES(III)

- MEJORAS O CAMBIOS DE DISEÑO
- PREDICTIVO: Análisis de aceites, vibraciones,...
- SERVICIO DE GUARDIA Y RETÉN



## 8. CARACTERÍSTICAS MTTO. PP.EE

### - TRABAJOS DE RIESGO ELEVADO (SEGURIDAD)

- **DESPLAZAMIENTOS A ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO:** Parques situados montañas o colinas, alejados de núcleos urbanos o **Industriales.** MOVIMIENTOS DE CARGAS PESADAS CON GRÚAS DE GRAN TONELAJE EN ZONAS DE REDUCIDO TAMAÑO.ELEVACIÓN, CONTROL DE LAS CARGAS A GRAN ALTURA Y DEPOSITADO EN ESPACIOS MUY REDUCIDOS Y CON GRAN PRECISIÓN
- **TRABAJOS A LA INTEMPERIE Y COND. CLIMATOLÓGICAS ADVERSAS:** Nieve, viento, frío.
- **TRABAJOS EN ALTURA :** > 50 m.
- **Gran número de recursos a gestionar, material, grúas, transportes, herramientas y útiles especiales.**







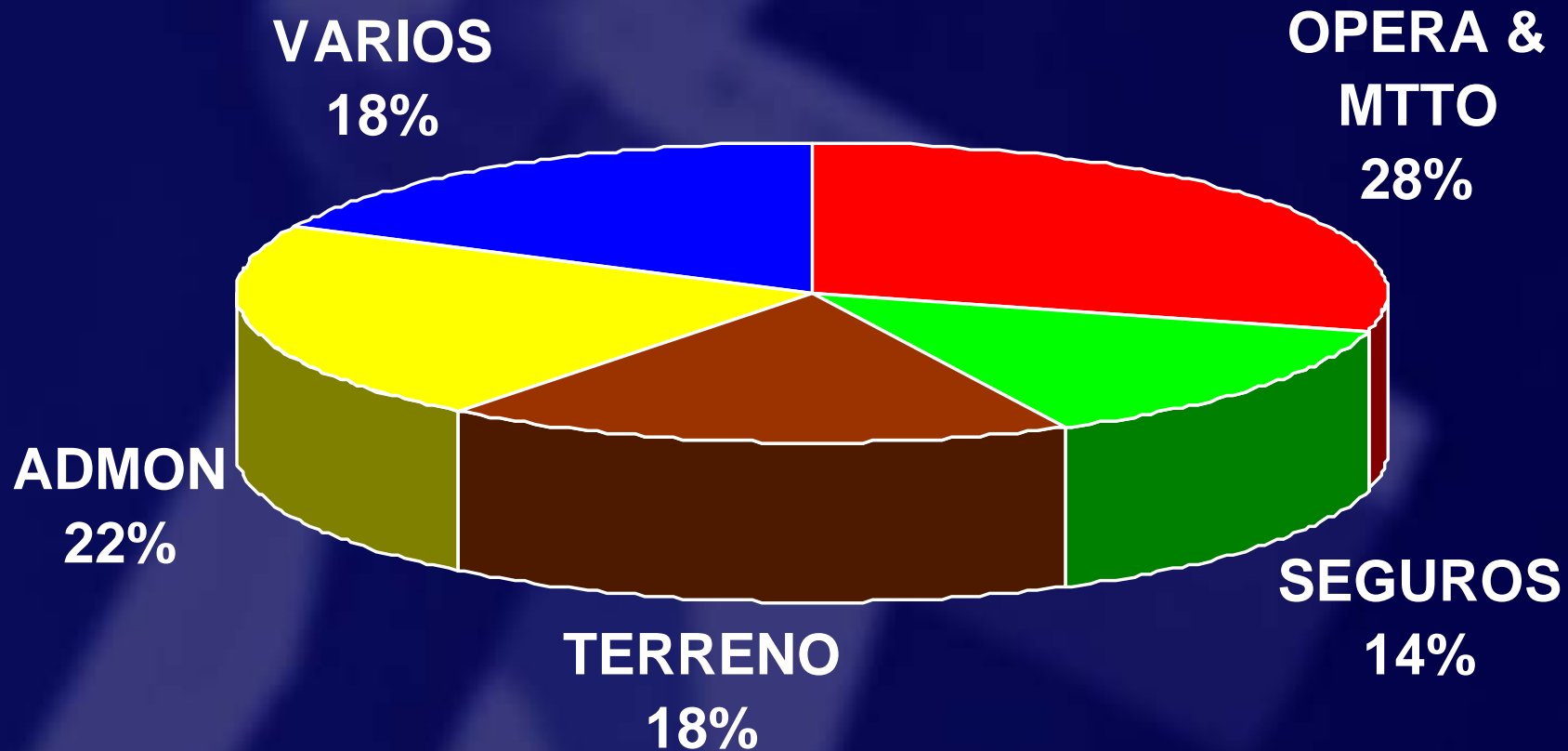
## 8. CARACTERÍSTICAS MTTO. PP.EE (II)

- **PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS PARA CADA OPERACIÓN RESPETANDO SIEMPRE LA SEGURIDAD Y CALIDAD**
- **GESTIÓN DE MEDIOS: Repuestos, Grúas, Herramienta, Útiles especiales, personal de mantenimiento**
- **CUALIFICACIÓN DE TÉCNICOS: Experiencia y Formación en electricidad, mecánica, PRL, calidad,**
- **VINCULAR TRABAJOS PROGRAMADOS EN PERIODOS DE BAJA PRODUCCIÓN ( POCO VIENTO)**
- **DETERMINAR LAS LABORES DE PREVENTIVO SEGÚN HORAS DE FUNCIONAMIENTO**

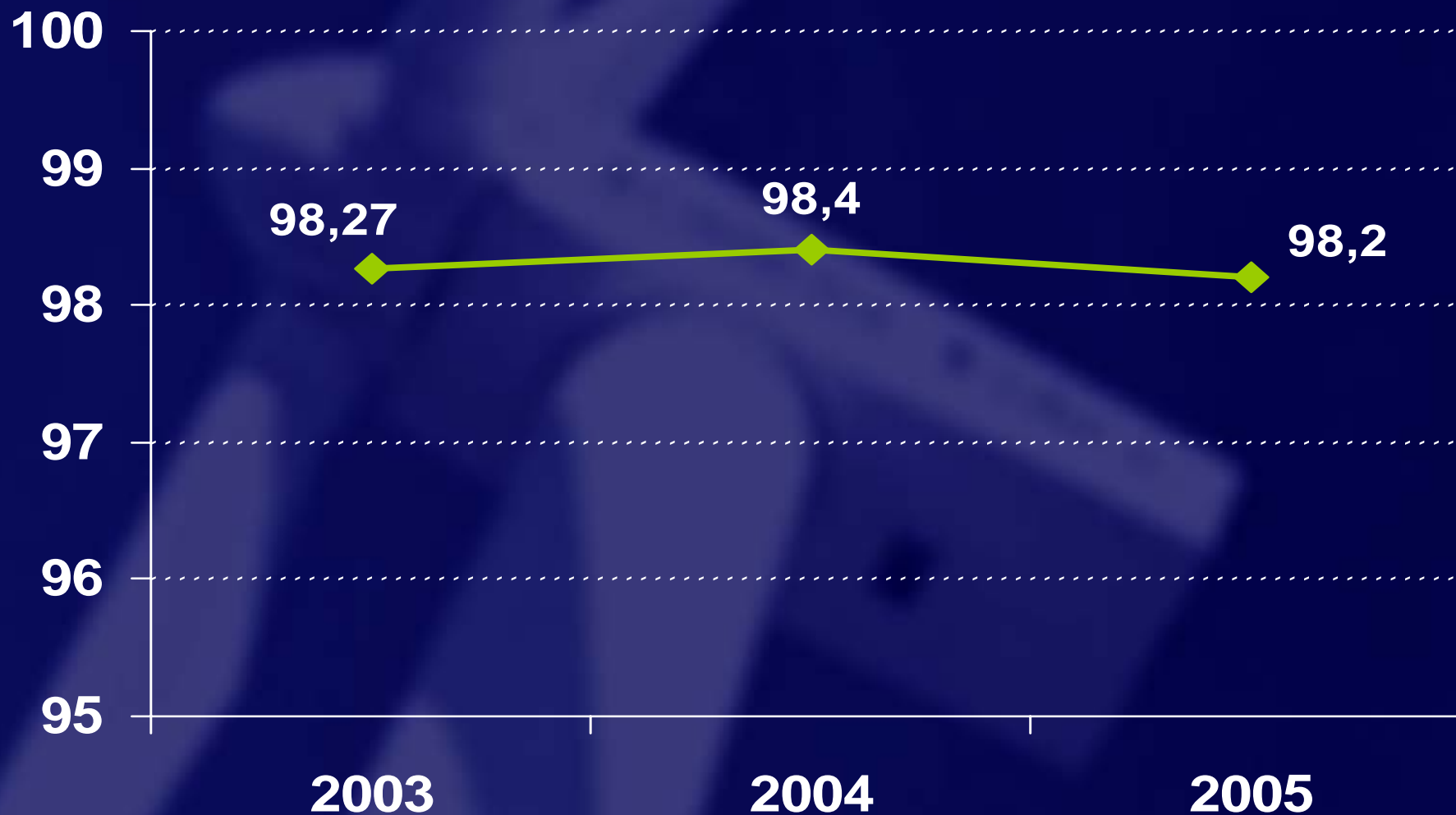
## 10. VALORES DE MANTENIMIENTO

- **PLANIFICACIÓN** DE LOS TRABAJOS
- **INFORMES** DE SEGUIMIENTO ESPECÍFICOS
- **EQUIPOS ESPECIALISTAS** NACIONAL E INTERNACIONAL
- **APOYO A OPERACIÓN Y EXPLOTACIÓN**
- **GESTIÓN DE RECURSOS** HUMANOS Y TÉCNICOS
- **HERRAMIENTA PROPIA DE GESTIÓN**
  - Seguimiento y control de actividades
  - Información periódica por PP.EE., Áreas, Averías, OT's,...
  - Administración, certificación, facturación,...

# COSTES DE EXPLOTACIÓN DE UN PARQUE EÓLICO

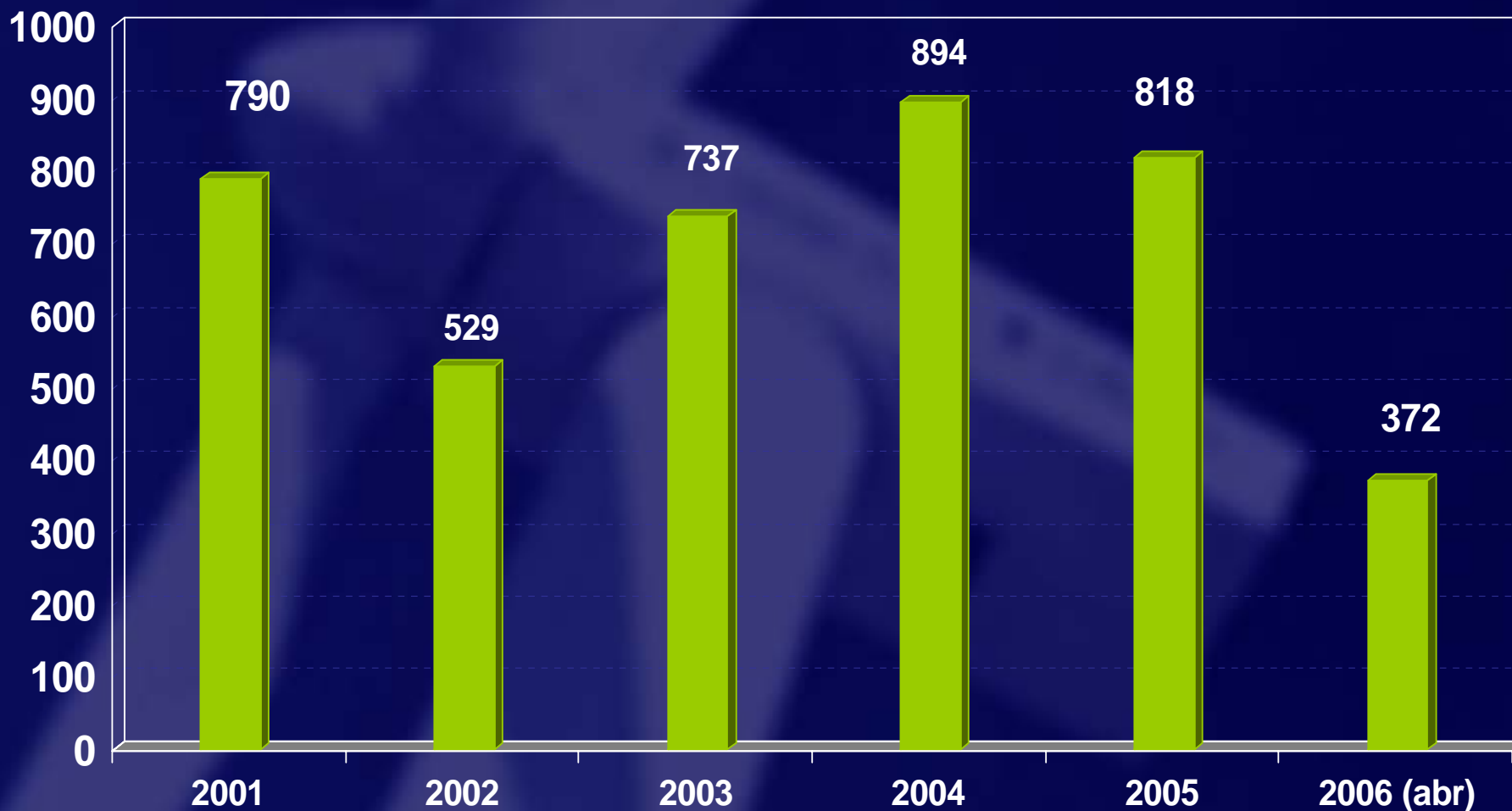


## PROMEDIO DISPONIBILIDAD





## PUESTAS EN SERVICIO (4.140 WTG)



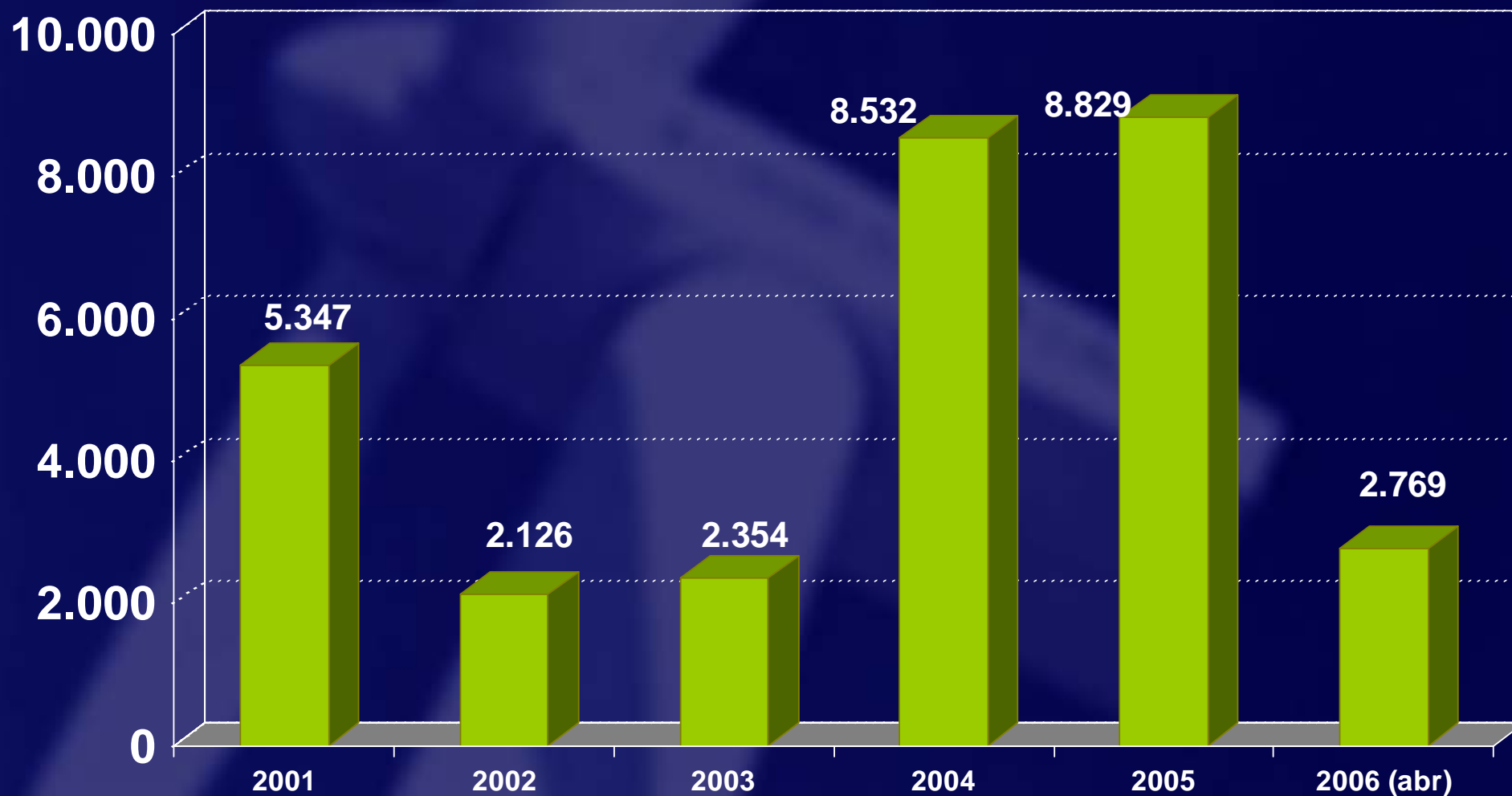
## MANTENIMIENTO PREVENTIVO

(39.428 Maniobras)



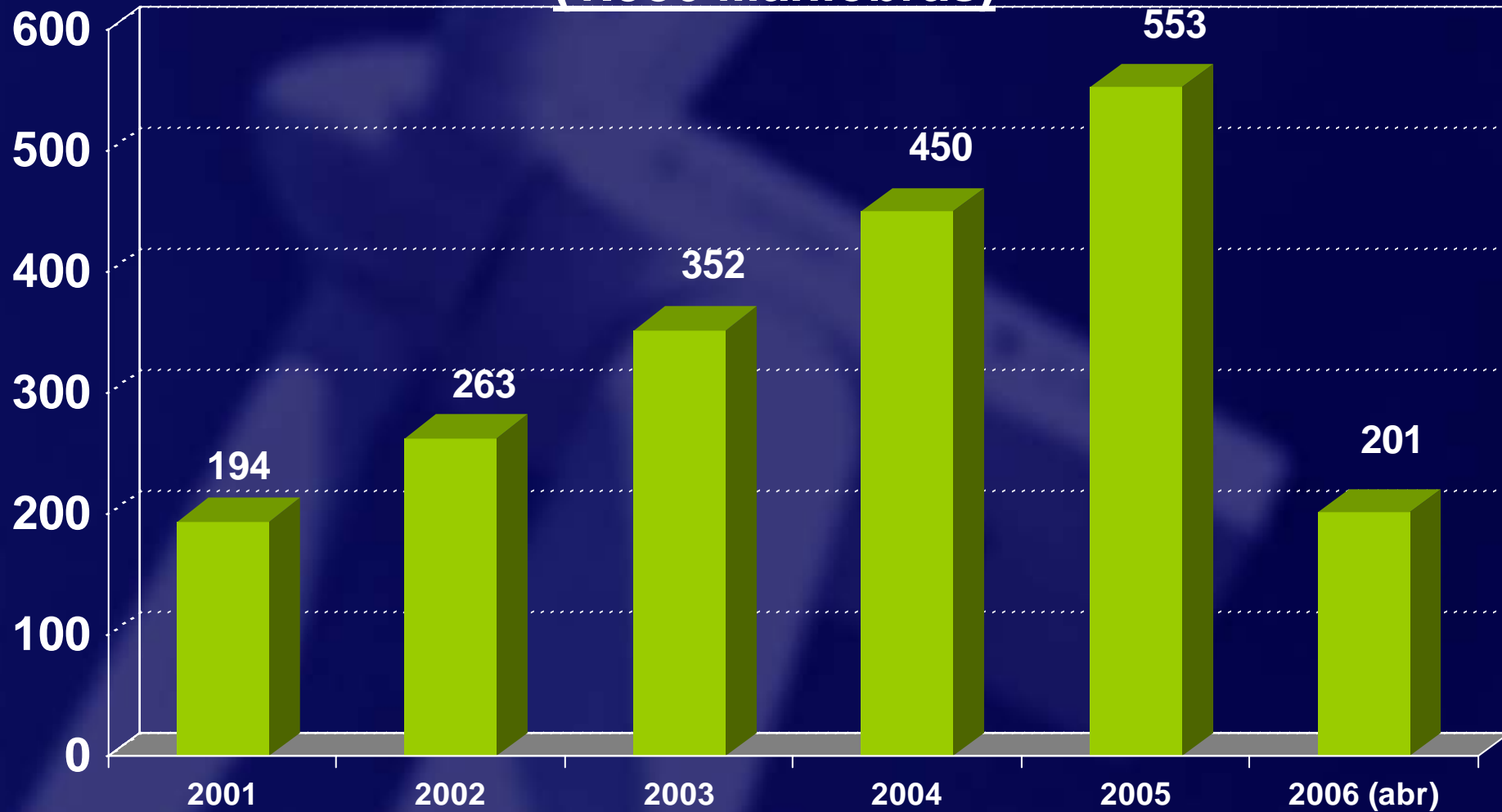
## MODIFICACIONES Y MEJORAS DISEÑO

(2.769 Maniobras)



## GRANDES CORRECTIVOS

(1.986 Maniobras)



## DISTRIBUCIÓN DE HORAS/HOMBRE



- **Las grandes operaciones de mtto. En los P.E. están caracterizados por su complejidad al intervenir un gran n° de variables, algunas de ellas difícilmente predecibles, y elevado coste y riesgo. Ello requiere exigencias de planificación y control cuidadosos:**
  - **Adecuada planificación y optimización en la gestión de los recursos que se utilizan.**

- Disponer de recursos altamente especializados, bien formados y equipados
- Sincronización entre los diferentes recursos que intervienen en la operación
- **Disponer y desplegar los procedimientos de trabajo seguros**
- Investigación continuada y desarrollo de herramientas de gestión integral
- Investigación continuada y desarrollo de nuevas técnicas y herramientas para la realización de trabajos adecuándolos a las condiciones de explotación