



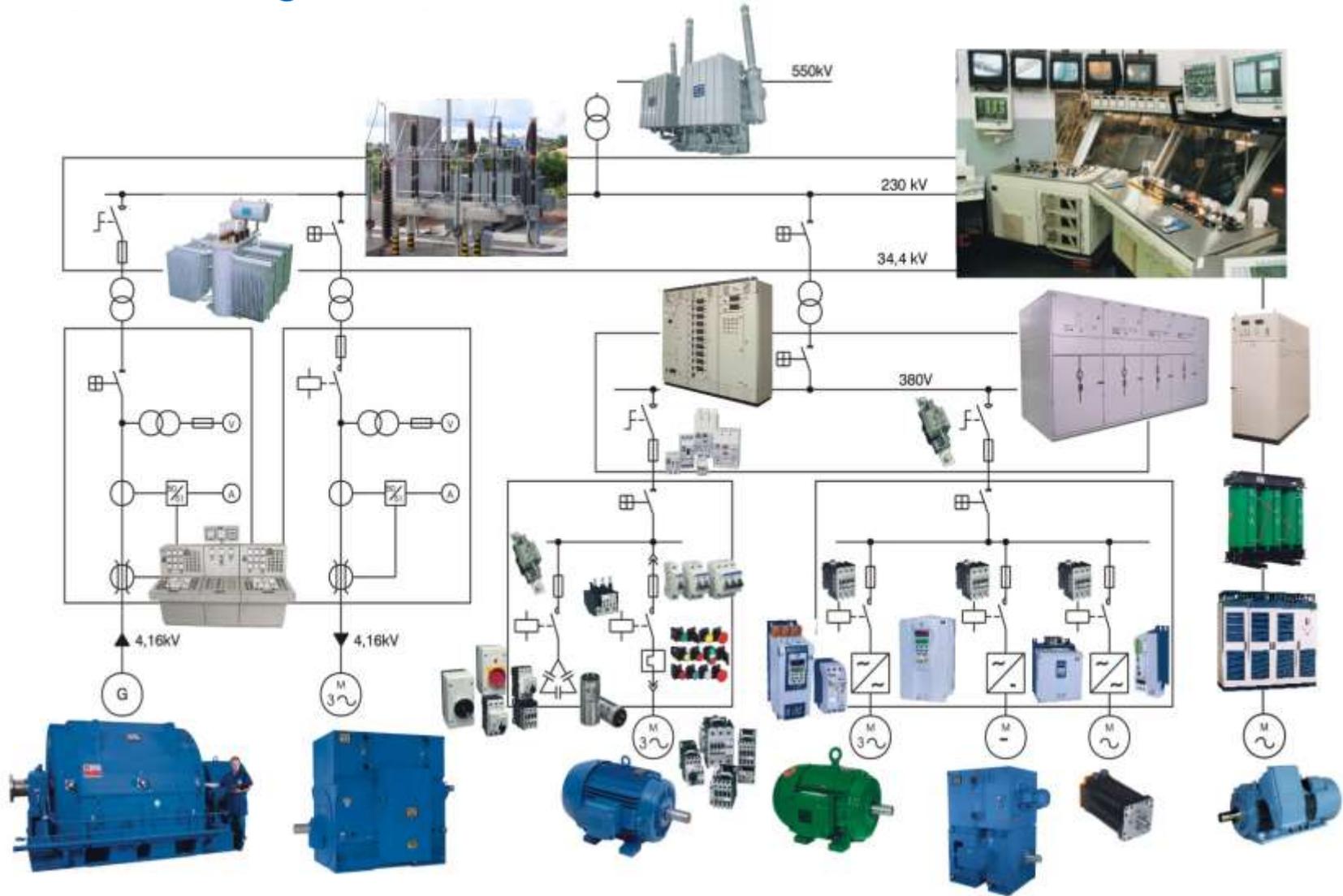
Javier de la Morena Cancela  
WEG Iberia Industrial  
17 de Noviembre de 2.020  
Motores de alta eficiencia



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 847040. The sole responsibility for the content of this presentation lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EASME nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

# Nuestro Negocio

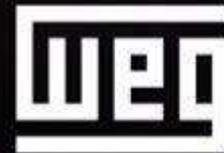
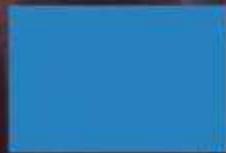
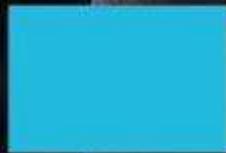
Suministro global de equipos eléctricos y automatización para la industria y los sistemas energéticos





¿Eficiencia en motores?

¿Por qué  
hablamos tanto  
de eficiencia  
energética?



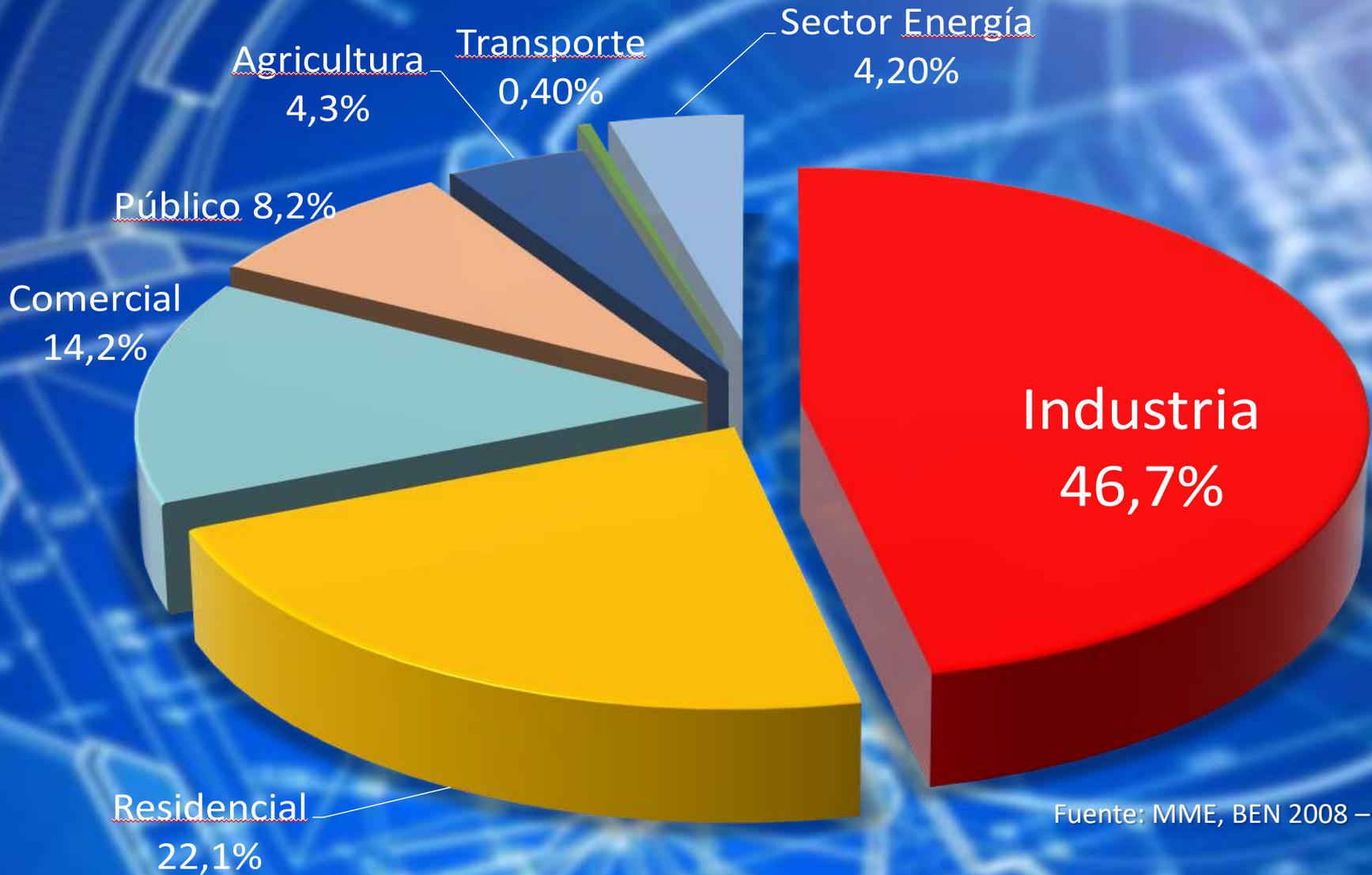
# 1.- Por requerimiento legal

- Directiva 640/2009
- Reglamento 4-2014
- IEC 60034-30 ed 1

Reglamento (UE)  
1781/2019

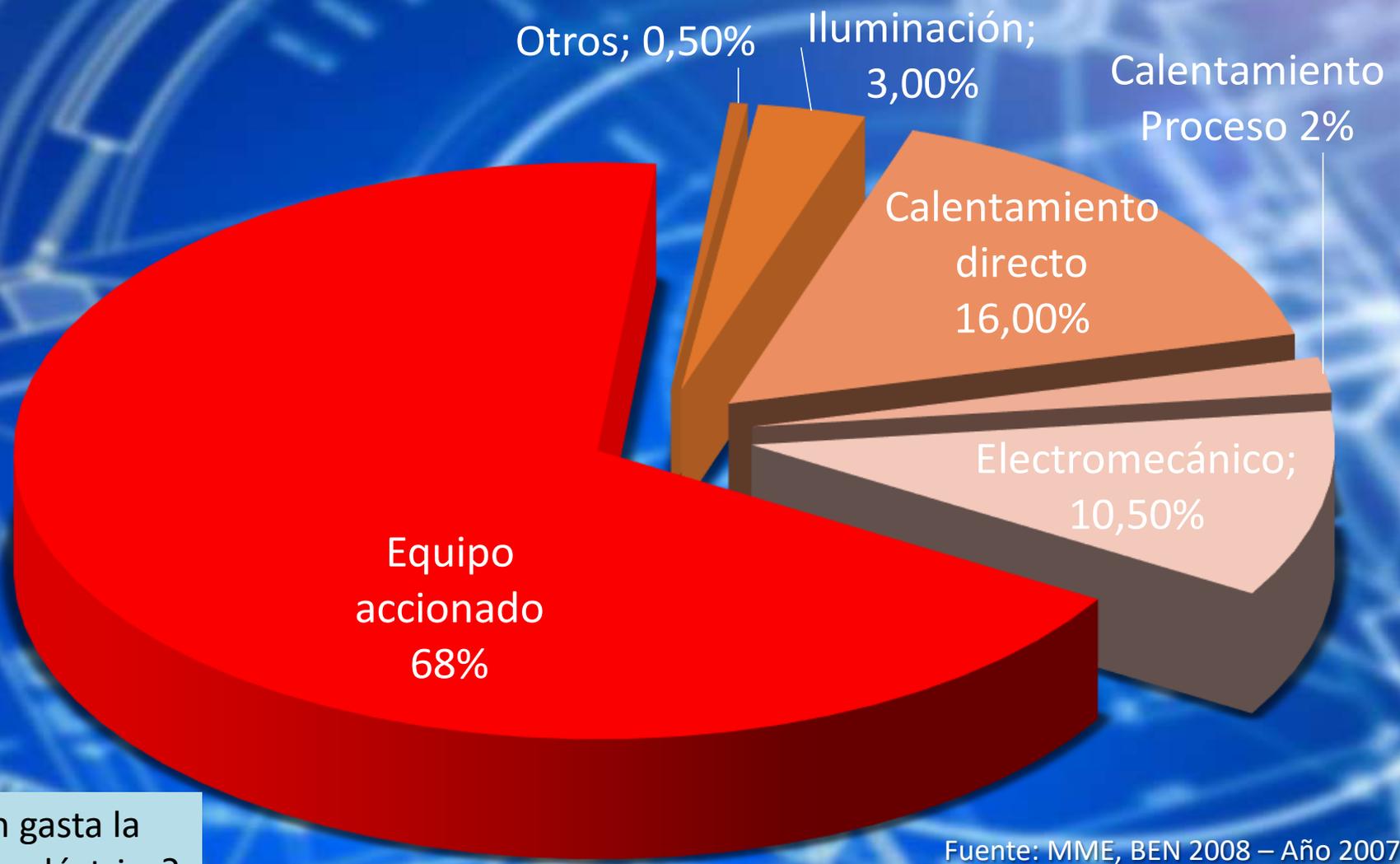
# 2.- Para beneficio del usuario/cliente

# Consumo energético por segmento



Fuente: MME, BEN 2008 – Año 2007

# Consumo energético por tipo de aplicación en el sector industrial



¿Quién gasta la energía eléctrica?

La bomba, ventilador, compresor....

Fuente: MME, BEN 2008 – Año 2007

# Diversos tipos de costes de un motor

Coste de compra

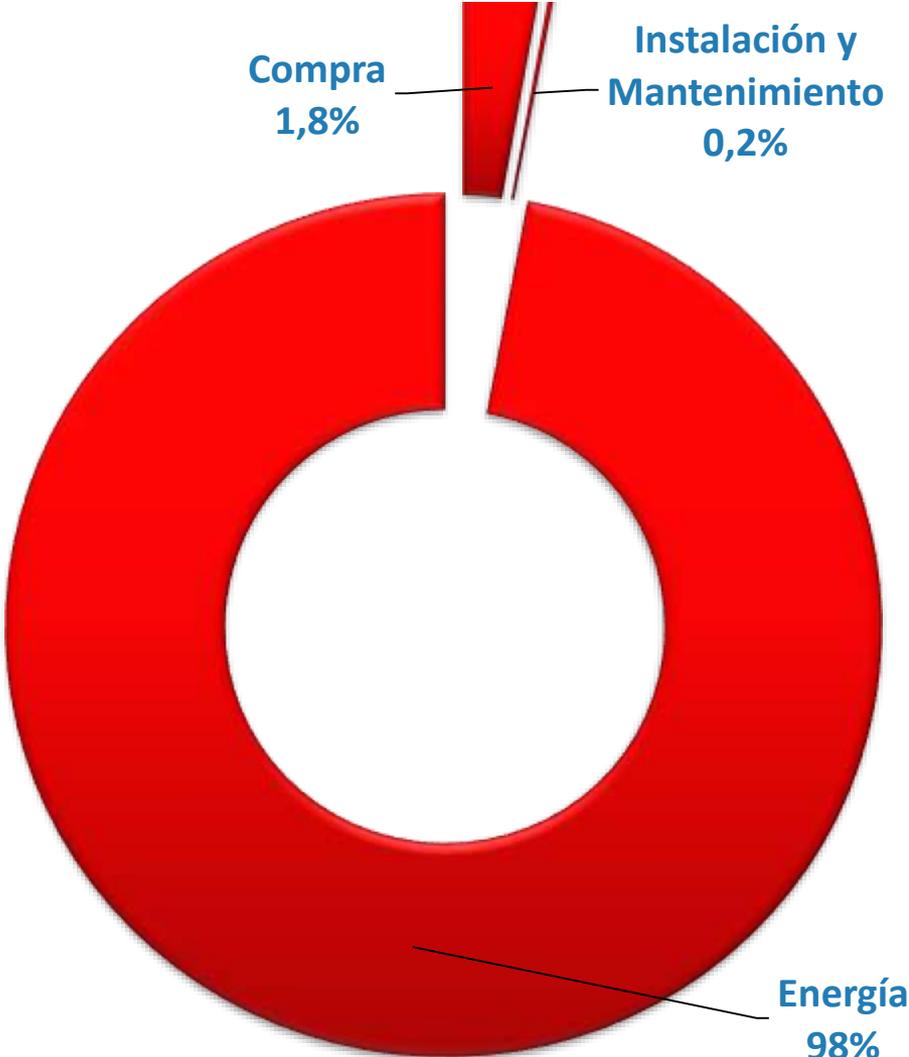
Coste de  
Mantenimiento

Coste de  
paradas

Coste consumo energético



# Coste total del Motor (\*)



\* Vida útil estadística

A vertical decorative bar on the left side of the slide, composed of four horizontal rectangular segments in shades of blue and teal.

Dados todos estos datos .....

**Parece lógico que se aplicara  
una normativa de control de  
eficiencia de los motores  
eléctricos**

**esquema EU MEPS (normativa de  
rendimiento energético mínimo Europeo)**

EU Minimum Energy Performance Standards

# Directiva 640/2009



Cubre los siguientes equipos:

-Motor de inducción eléctrico trifásico, de velocidad única, de jaula de ardilla, de 50Hz o 50/60Hz, que:

- Tenga de 2 a 6 polos
- Se alimente a una tensión nominal de hasta **1000V**
- Con una potencia nominal de entre **0,75kW y 375kW**
- Esta pensado para un servicio en funcionamiento continuo



IE4



IE3

La norma exige un mínimo,  
NO un máximo



Síncrono  
IE5



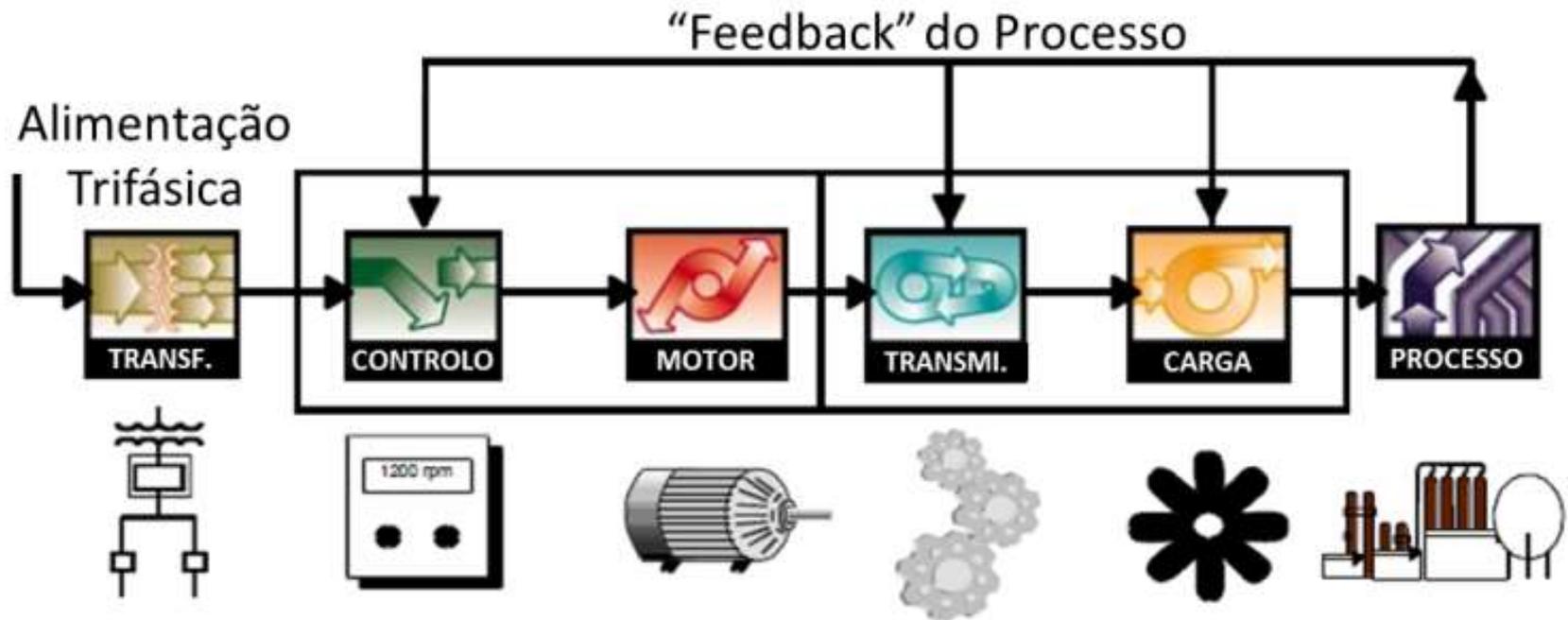
IE2



**EN50598 (UNE-EN 50598:2015)**  
**Ecodiseño para sistemas accionados por**  
**motores, arrancadores de motores,**  
**electrónica de potencia y sus aplicaciones**  
**accionadas.**

IMPORTANCIA DE OPTIMIZAR EL SISTEMA

# Rendimiento de Sistemas



**Reglamento (UE) 1781/2019** por el que se establecen requisitos de diseño ecológico para los motores eléctricos y los variadores de velocidad de conformidad con la Directiva 2009/125/CE



Publicación: 25 de octubre 2019

Equipos afectados: motores eléctricos y variadores de velocidad BT.

Etapas:

1.- desde el 1 de julio de 2021

Motores y variadores (ambos en baja tensión) entre 0,12 kW y 1.000 kW

2.- desde el 1 de julio de 2023

Motores con eficiencia IE4 (Super-premium) obligatorios para motores de 2, 4, o 6 polos entre 75-200 kW

Se incluyen los motores freno (externo) y los ATEX

El Reglamento (CE) 640/2009 quedará derogado con efectos a partir del 1 de julio de 2021.

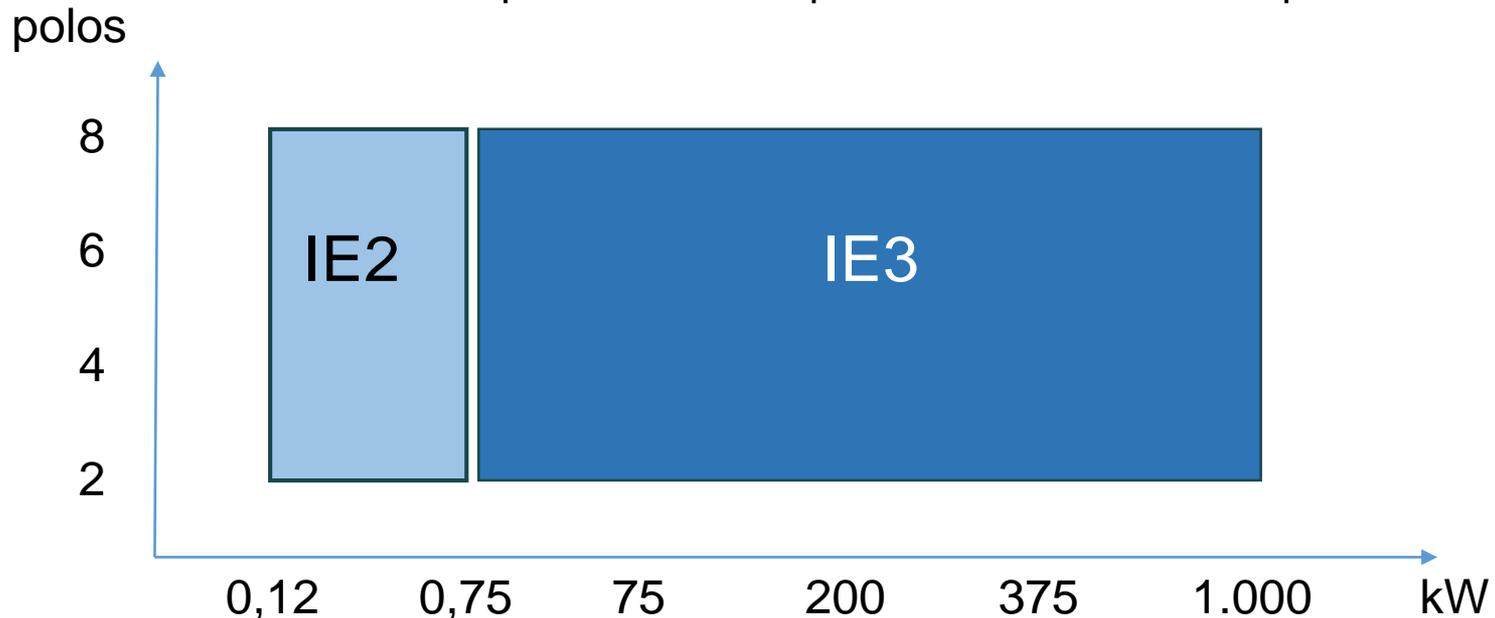
## Etapa 1:

Comienzo: 01.07.2021

- La regulación cubrirá los motores trifásicos de velocidad única a 50 Hz, 60 Hz, 50/60 Hz, motores freno, y todos los motores Ex t, Ex ec, Ex d y Ex de.
- Servicio: S1, S3 > 80%, S6 > 80% (continuo)
- También motores "Totally Enclosed, Air Over" (TEAO).



Importante: La opción IE2 + VSD desaparece.

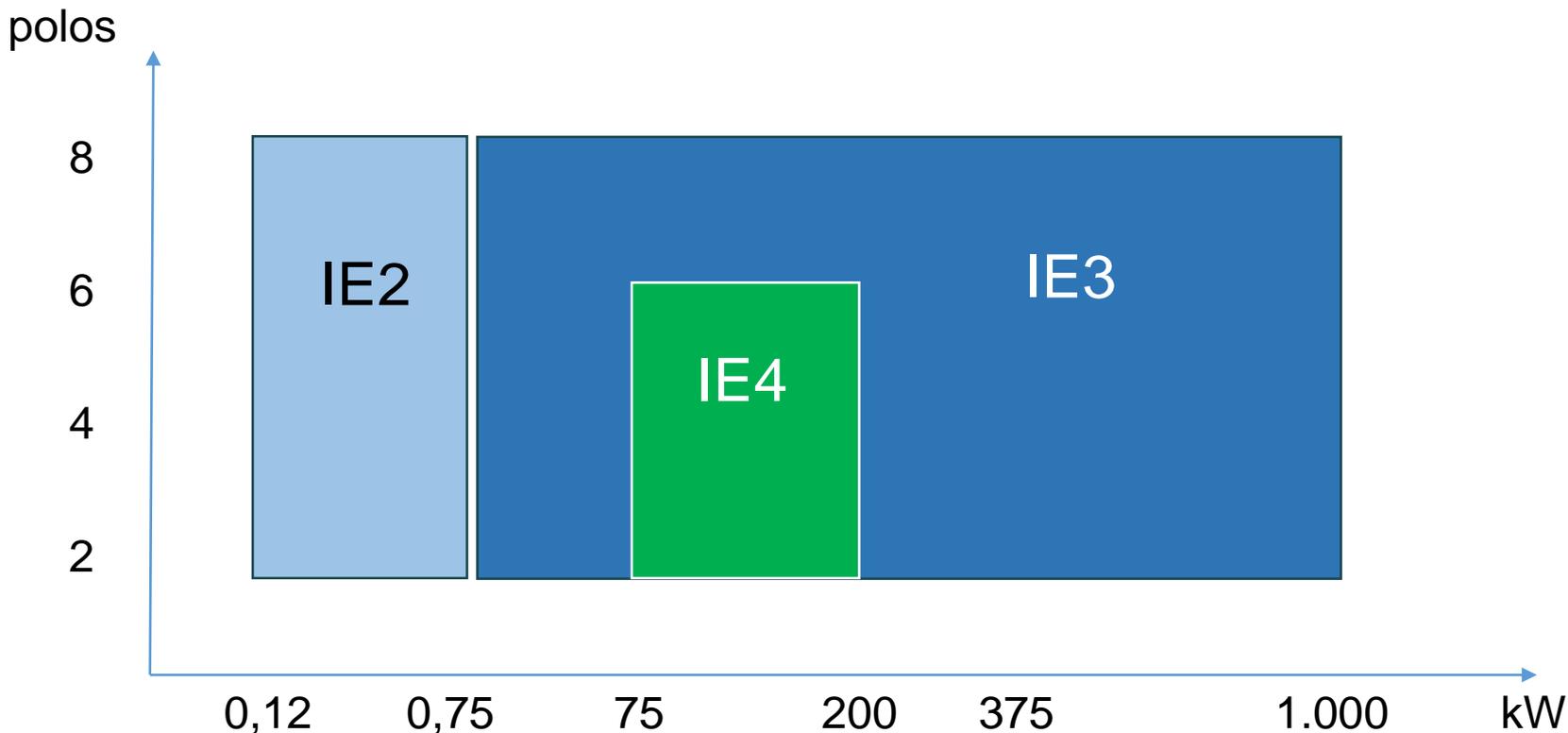


El Reglamento (CE) 640/2009 quedará derogado con efectos a partir del 1 de julio de 2021.

## Etapa 2:

Comienzo: 01.07.2023 (añadido a la etapa 1)

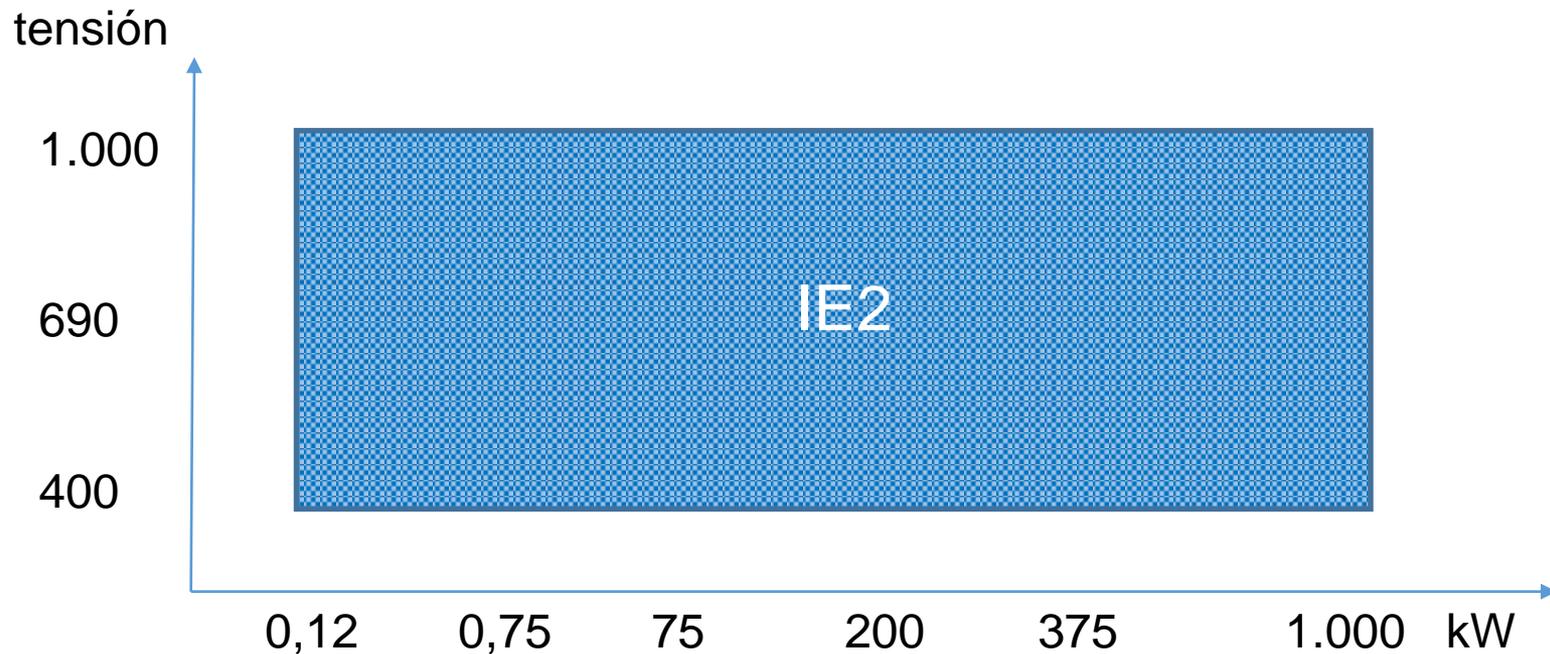
- Obligatoria eficiencia IE4 para motores trifásicos de 2 a 6 polos, velocidad única, y potencias entre 75 y 200 kW.
- Los motores Ex eb y monofásicos también están incluidos, debiendo de tener eficiencia mínima IE2 (0,12 a 1.000 kW)



# Nueva regulación para variadores de velocidad

Etapa 1: Comienzo 01.07.2021

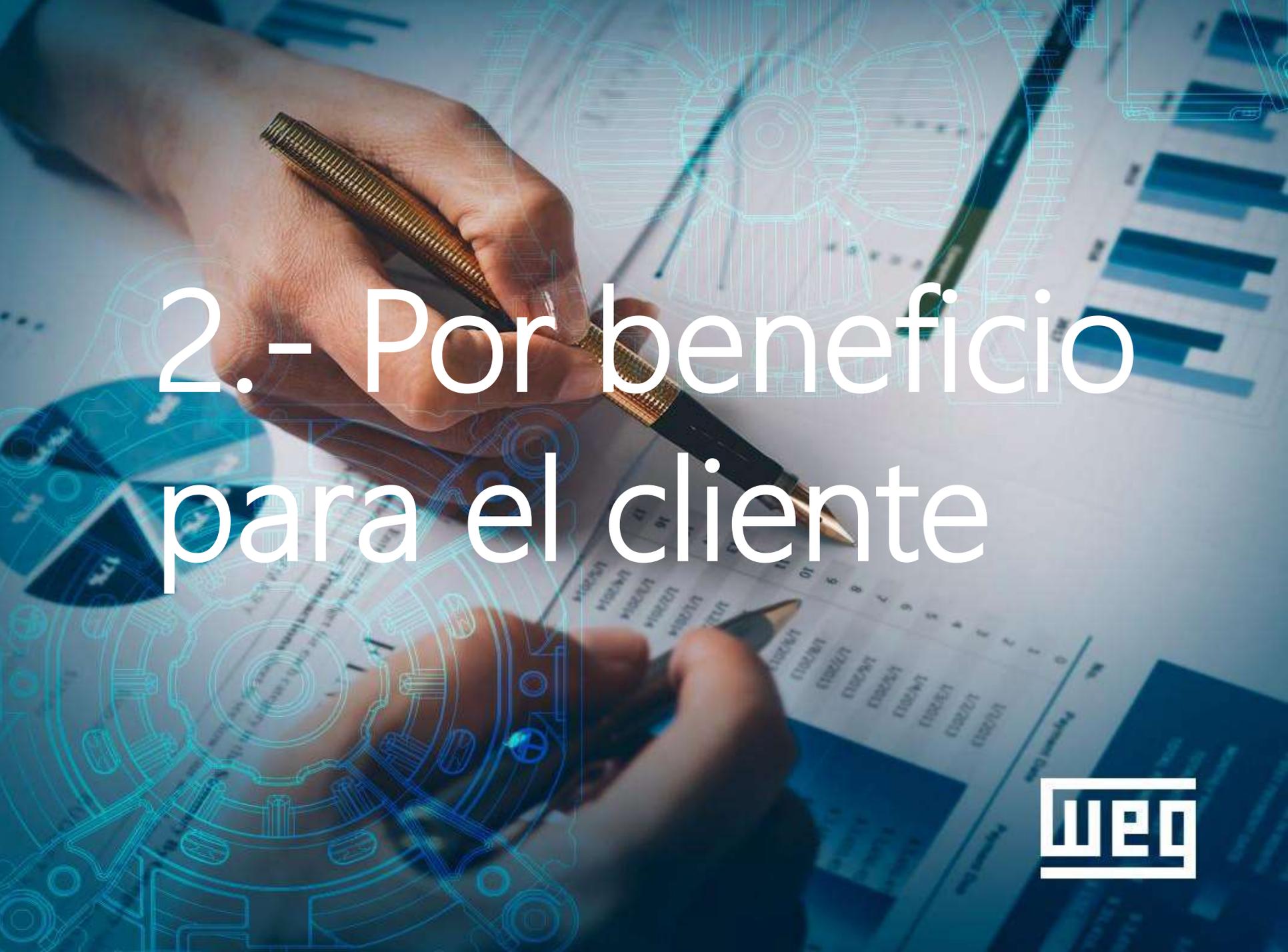
La regulación cubrirá los variadores trifásicos estándar (rectificador por diodo) desde  $0,12 \text{ kW} \leq P_n \leq 1.000 \text{ kW}$ .



Exclusiones para variadores de BT:

Regenerativos, Bajo nivel de armónicos (THD < 10%), salidas múltiples, y monofásicos.

Otros equipos excluidos: Variadores de MT, CC y de tracción.

A hand holding a pen over a document with charts and technical drawings. The background features a blue-tinted image of a hand holding a pen over a document with various charts, including a pie chart and a bar chart. The document also contains technical drawings and tables. The overall theme is business and technology.

## 2.- Por beneficio para el cliente

# Comparativa de consumo



Motor Instalado/Operando  
300kW, 4 polos, 1997

Coste  
equipo  
nuevo:  
**14.900€**



Motor W22 IE4  
300kW, 4 polos, 2020

<b>94,9</b>	Rendimiento $\eta$ (%)	<b>96,7</b>	
<b>2.276.080</b>	Consumo Anual (kWh)	<b>2.233.713</b>	
<b>227.608</b>	Consumo Anual (€)	<b>223.371</b>	
<b>Ahorro Anual (kWh)</b>	<b>42.368</b>	<b>Economía Anual (€)</b>	<b>4.237</b>

Amortización en 3,51 años

# Comparativa de consumo



Motor Instalado/Operando  
75 CV, 4 polos, 1997

Coste  
equipo  
nuevo:  
**2.700€**



Motor W22 IE3  
75 CV, 4 polos, 2020

<b>91,3</b>	Rendimiento $\eta$ (%)	<b>94,7</b>	
<b>433.735</b>	Consumo Anual (kWh)	<b>418.163</b>	
<b>43.373</b>	Consumo Anual (€)	<b>41.816</b>	
<b>Ahorro Anual (kWh)</b>	<b>15.572</b>	<b>Economía Anual (€)</b>	<b>1.572</b>

Amortización en 1,73 años

## Comparativa de eficiencia entre motores IE2 e IE5

90kW 2polos, mismos parámetros de trabajo

IE2		IE5
95,1	Rendimiento $\eta$ (%)	97,1
681.388	Consumo Anual (kW/h)	667.353
68.138	Consumo Anual (€)	66.735

El coste de compra comparado con el coste de la energía consumida en un año es un

17%

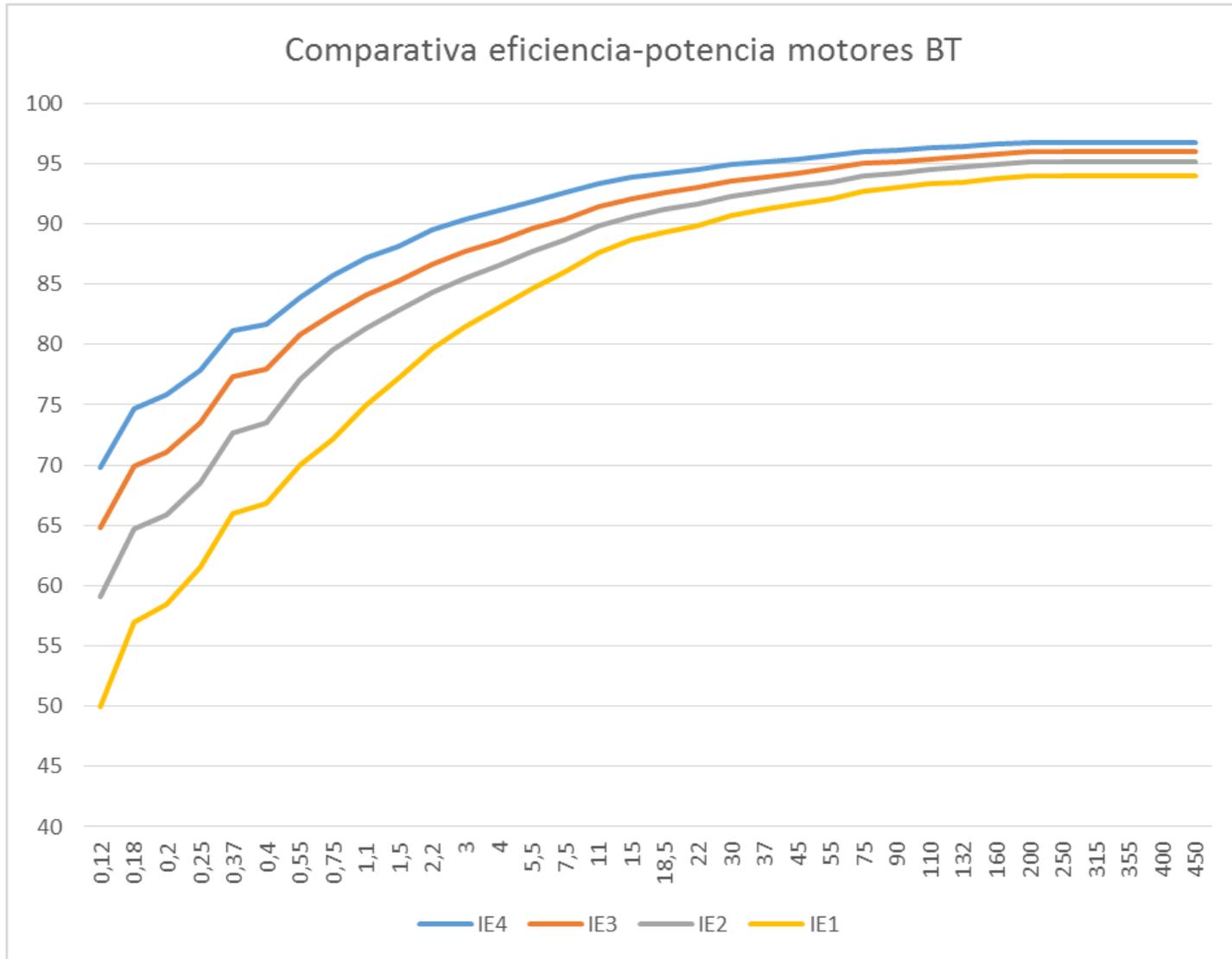
El coste de adquisición comparado con la energía consumida en la vida del motor (15 años) es un

1,1%

¿En cuánto tiempo consume el motor su coste de compra en energía ?

64 días

El motor síncrono, a fecha de hoy, es útil para aplicaciones con variador.



Eficiencias según IEC 60034-30 ed 1  
Motores de 4 polos

Motor de imanes permanentes de la marca WEG modelo Wmagnet accionando un compresor Sabroe



Motor de imanes permanentes de la marca WEG modelo Wmagnet accionando un compresor Howden



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

