



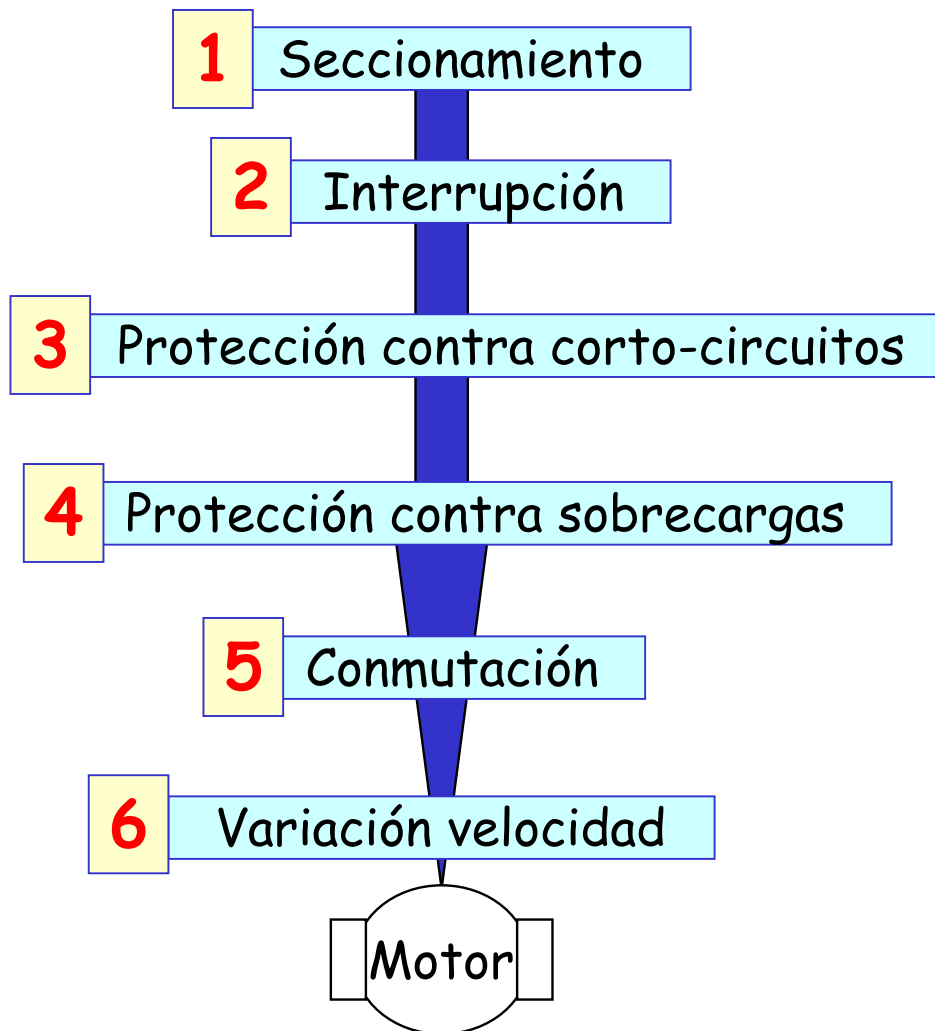
Variación de Velocidad

Eunea

Merlin Gerin

Square D

Telemecanique



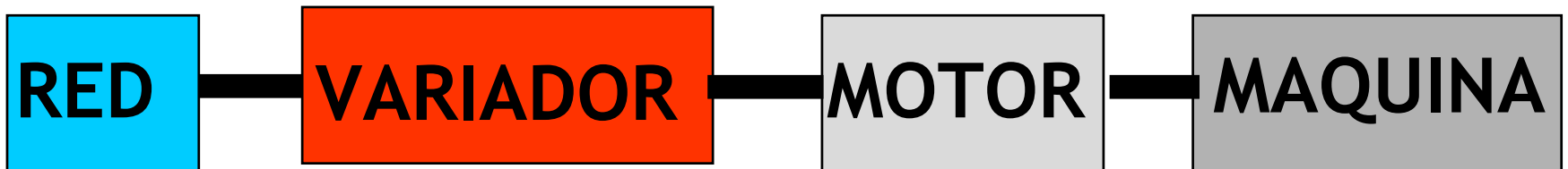


Tipos de accionamientos

Velocidad Fija



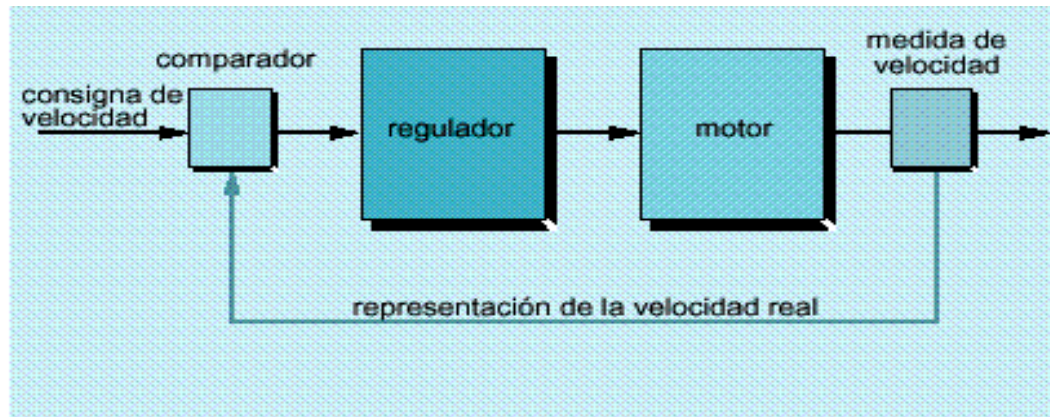
Velocidad Variable





VARIADORES DE VELOCIDAD DE ALTERNA

- ✓ **DEFINICION**
- ✓ Sistema que permite obtener un mayor control sobre las máquinas eléctricas en todo momento, optimizando los recursos.
- **MODO DE TRABAJO**
- ✓ Dadas las características del motor, el variador varía proporcionalmente la tensión y la frecuencia que se aplica al motor.



Principio de la regulación de velocidad



Ventajas de la variación

- EN LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA:
- MENOR sobre intensidad de arranque
- POSIBILIDAD de ahorro de energía
- OPTIMIZACION del factor de potencia

DEL SISTEMA

CONTROL continuo y a distancia

FLEXIBILIDAD de configuración

REGLAJE según aplicación

✓ EN EL MOTOR

- Menores esfuerzos mecánicos
- Menos calentamientos

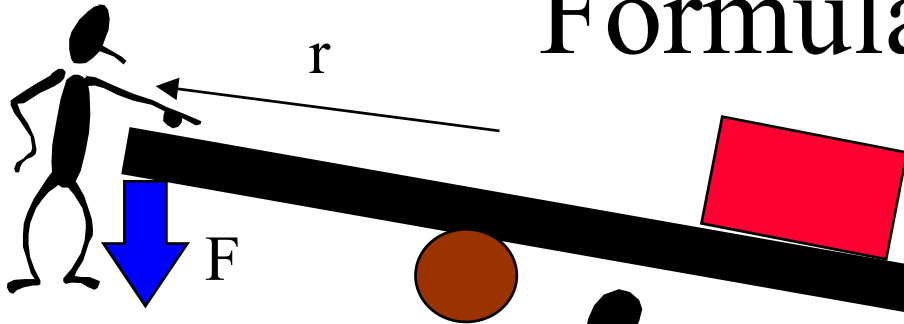


Objeto y principio de la variación de velocidad

- Fijar la velocidad de movimiento
- Varias velocidades por movimiento
 - Aproximación (lento)
 - Trabajo (rápida)
 - Retorno (muy rápido)
- Mantener la velocidad constante
 - Variaciones en la red
 - Variaciones en la carga
- Arrancar y parar con suavidad
 - Menor corriente arranque
 - Menor golpe mecánico
 - Posicionar
- Ajustar un parámetro proceso
 - Presión, caudal, etc.
 - Bobinado, V. Corte lineal
- Sincronizar velocidad, posición
 - Entre máquinas o partes

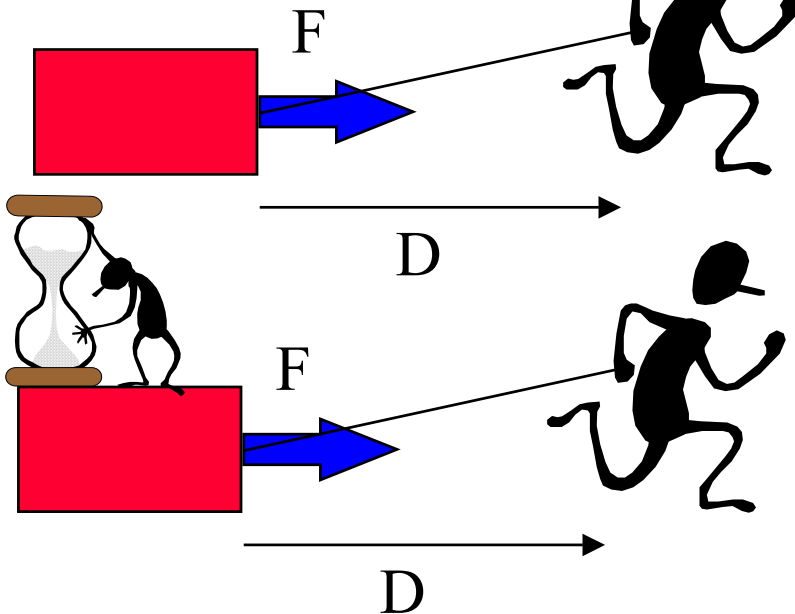


Fórmulas



PAR

$$M = F \cdot r$$



TRABAJO

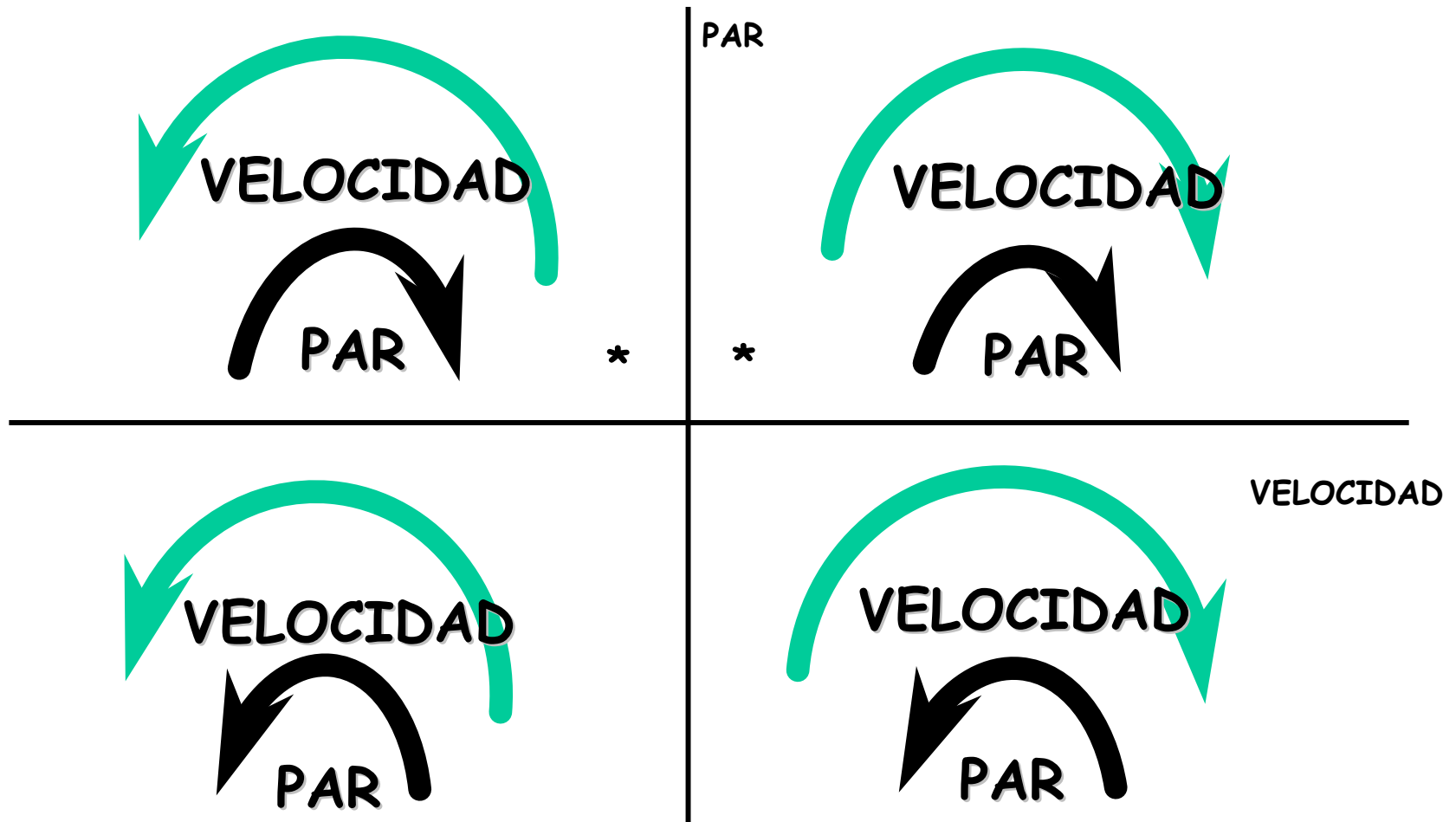
$$W = F \cdot D$$

POTENCIA

$$P = W / t$$



Los cuatro cuadrantes

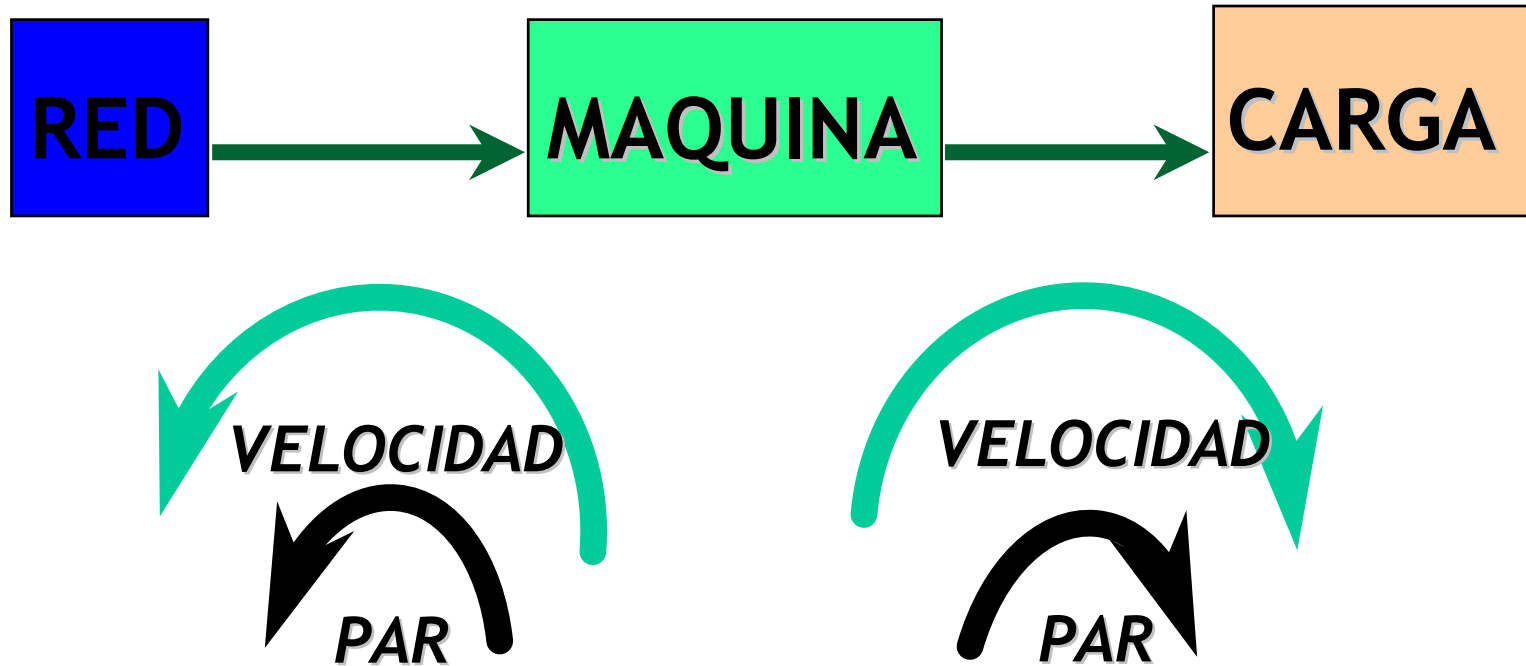




Carga arrastrada

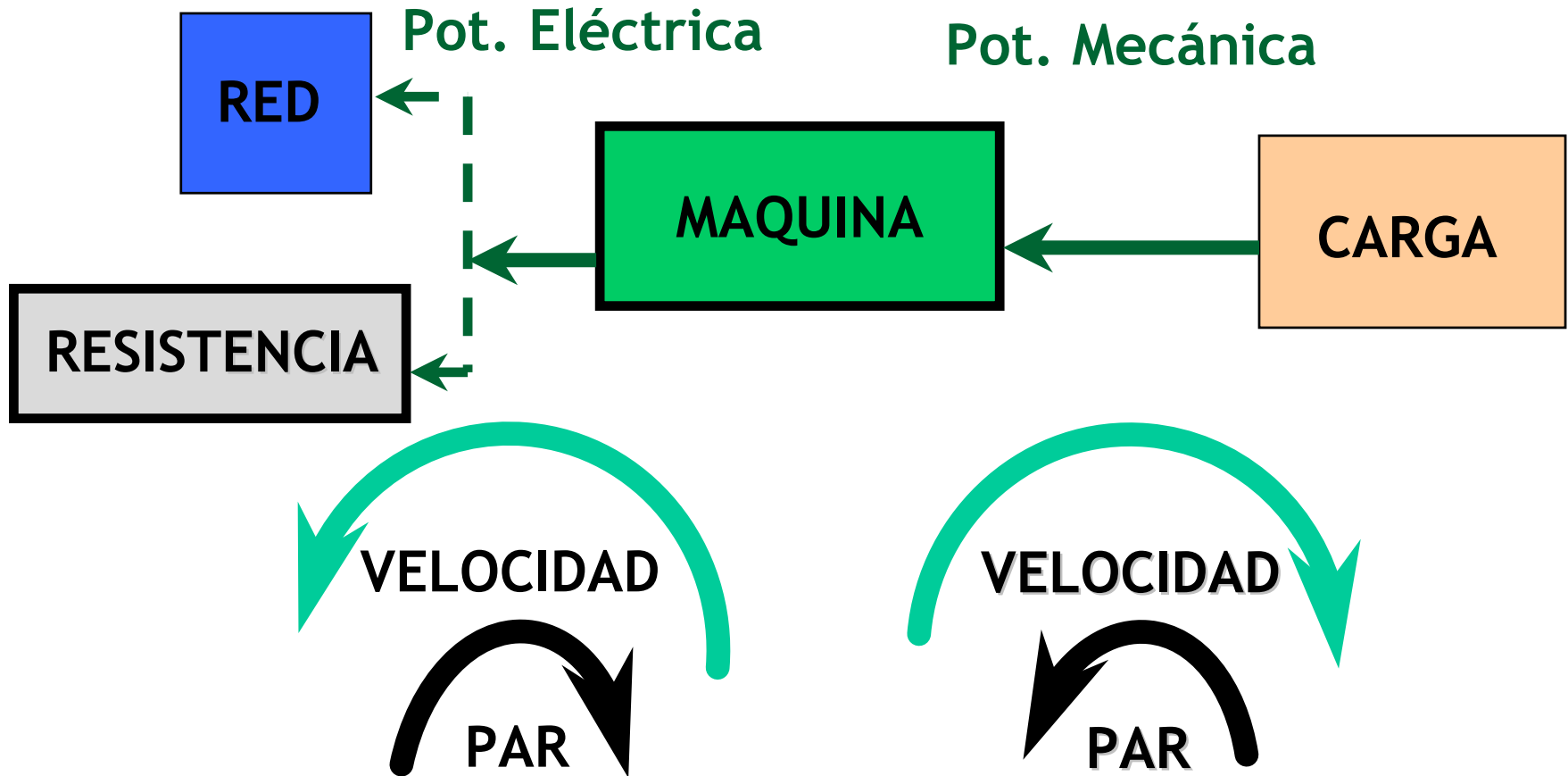
Pot. Eléctrica

Pot. Mecánica





Carga arrastrante





Elección del variador de velocidad

- Datos necesarios :
 - » POTENCIA para generar el par motor
 - » TIPO DE CARGA que manejamos
 - » DINAMICA del accionamiento
 - » PRECISIÓN requerida



Potencia

- Se determina según :
 - » Par resistente
 - » Par de arranque
 - » Pérdidas por diversas causas
 - » Tiempo de arranque
 - » Factores de desclasificación
- Se elige según corriente nominal
- En elevación se pasa a un calibre superior



Tipos de Carga

Par resistente
(M_r)

1- Constante o fuerte par

3- Creciente

4- Cuadrático o par estándar

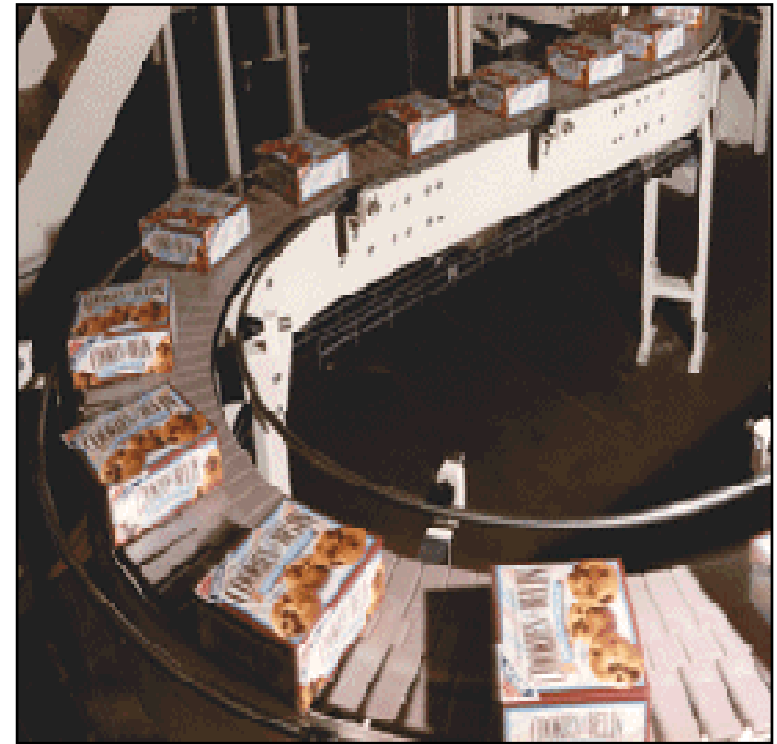
2- Inverso

Velocidad
(ω)



Par resistente constante

- El par es constante $M_r = k$
- La potencia proporcional a la velocidad
- $P = M_r * V$ $P = k * V$
- Presente el 80% de los casos
- Transporte horizontal
- Elevación
- Trenes laminación, etc.





Par resistente cuadrático

- El par es proporcional al cuadrado de la velocidad
- $M_r = k \cdot w^2$
- La potencia es proporcional al cubo de la velocidad
 - $P = M_r \cdot w$ $P = k \cdot w^3$
- Presente en Ventilación y
- Bombas centrífugas





Criterios de selección

- Características técnicas aplicación
- Coste de variador + motor + instalación
- Coste de mantenimiento
- Prestaciones adicionales



Valoración soluciones

	Características Técnicas	Coste Compra	Coste Manto	Prestaciones Auxiliares
Variador CC	★ ★ ★	★	★	★
Arrancador CA	★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★
Variador CA	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★
Rotor bobinado	★ ★	★	★	★
Servos	★ ★ ★	★	★ ★	★ ★ ★



Velocidad del motor de inducción (ASM)

$$n_{ASM} = \frac{f \times 60}{p} \times (1 - s) \text{ [rpm]}$$

→ motor de anillos rozantes con resistencias en el circuito del rotor

→ conmutación de pares de polos

→ frecuencia del variador

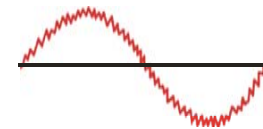
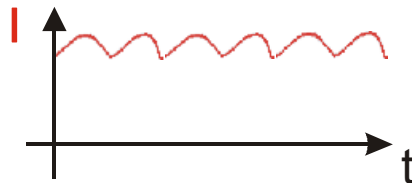
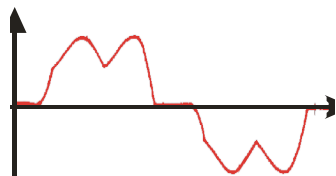
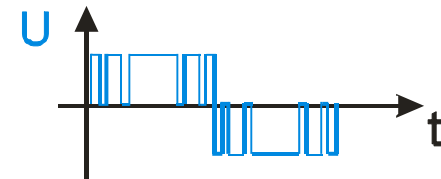
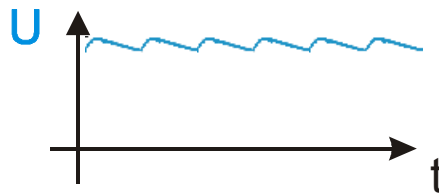
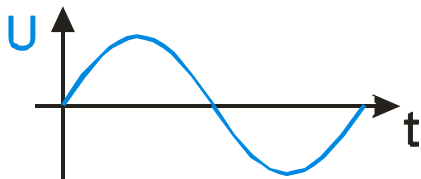
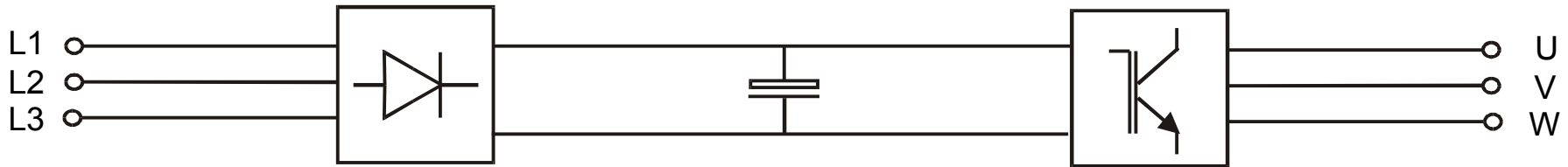


Función principal del variador (VSD)

Puente rectificador
de 6 diodos

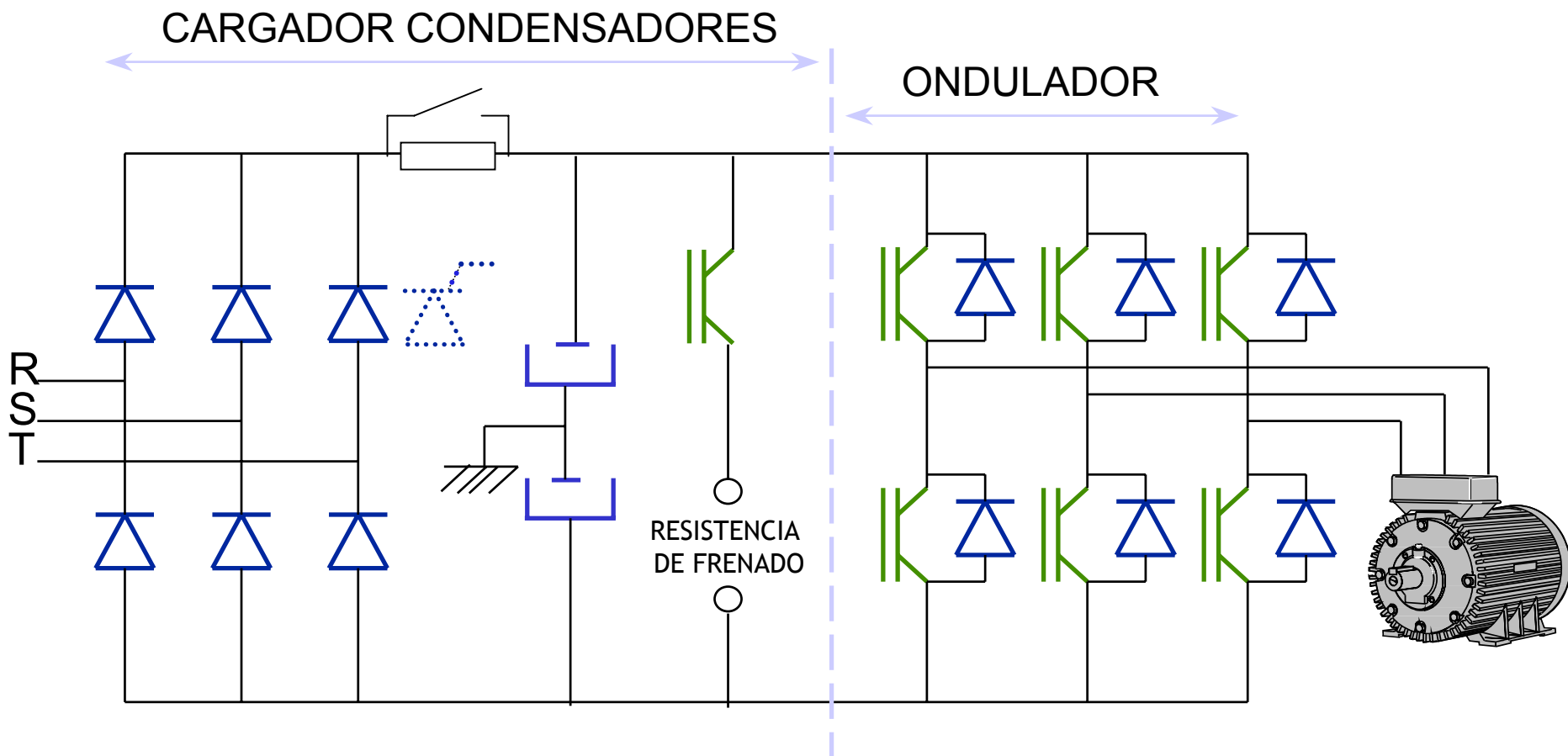
Condensadores
del bus CC interno

Puente inversor
con 6 IGBT





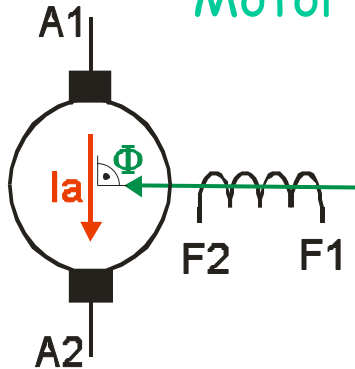
Esquema de potencia





Control de flujo vectorial

Motor cc:



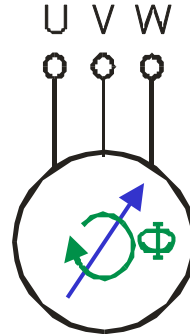
$$T = F \times I_a$$

$$F \propto I_a$$

AFE ... escobillas
devanado de
compensación

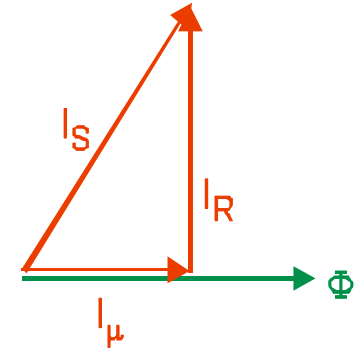
Flujo y par se pueden ajustar
separadamente uno del otro

Motor trifásico de inducción



$$T = \vec{F} \times \vec{I_R}$$

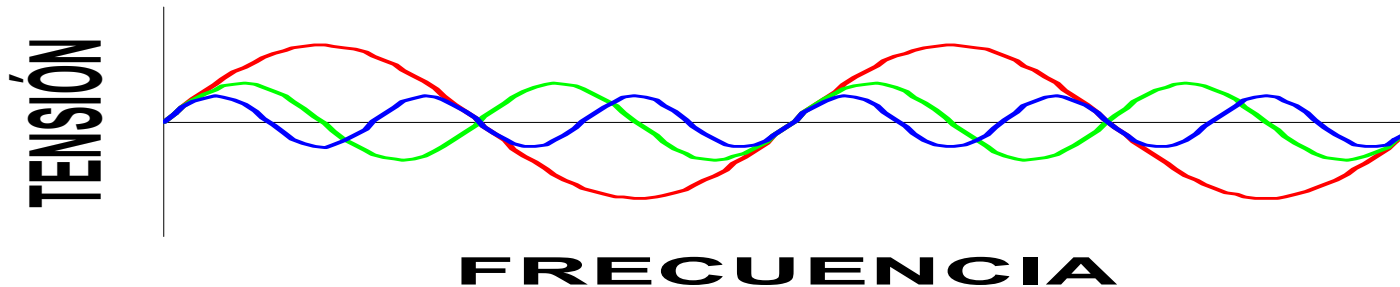
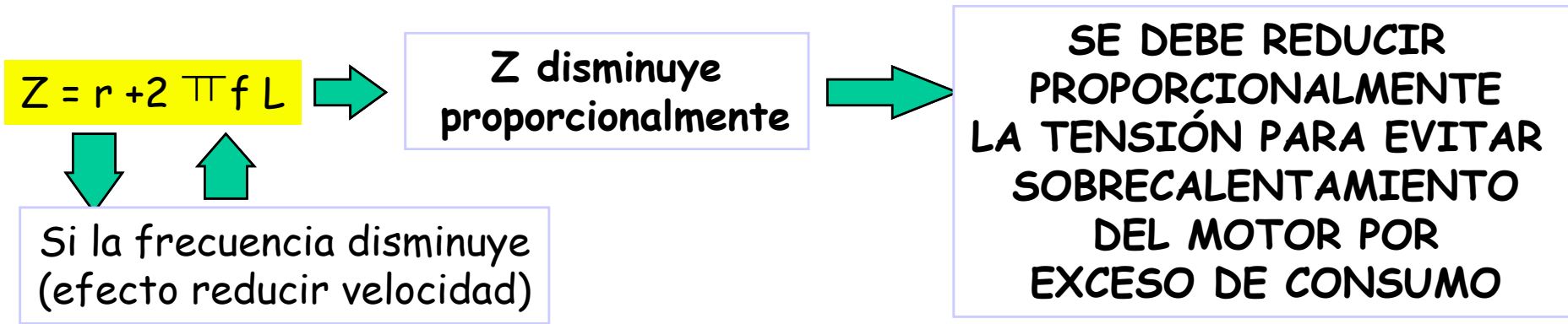
$$F \propto I_R$$



(producto de vectores)

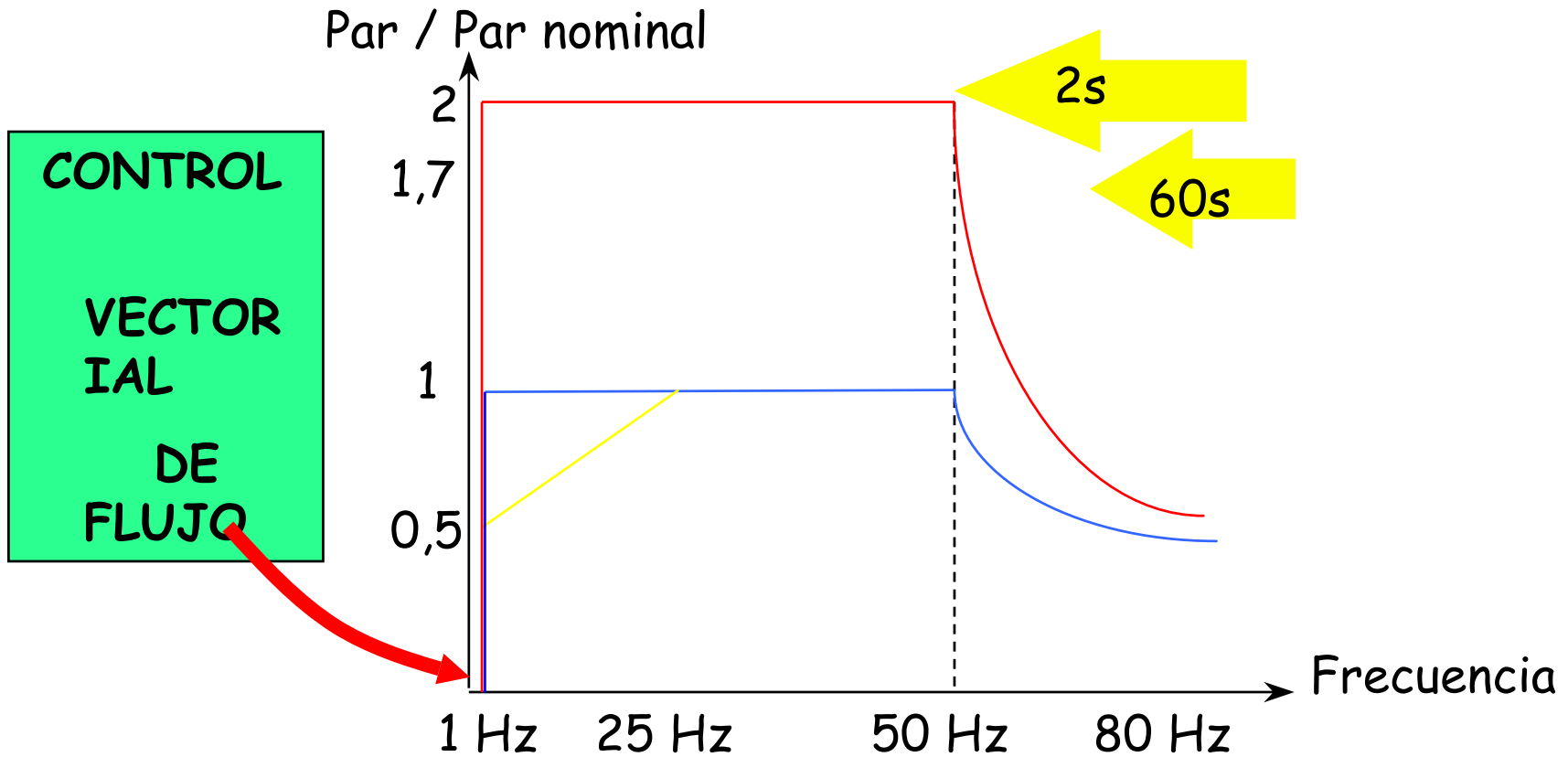
Flujo y par (corriente de rotor = corriente activa) sólo son controlables actuando conjuntamente sobre la tensión y la frecuencia

La regulación del campo orientado
produce una desconexión del control





Curva par / velocidad





Variación velocidad

SOFTWARE PARA VARIADORES DE ALTERNA

PowerSuite - [Config ATV58-1]

Archivo Edición Configuración Comando/Visualización Conexión Opciones Ventana ?

Identificación
Reglajes / Accionamiento
Configuración Bornero
Asignación de las entradas / salidas
Configuración de defectos

Reglajes / Accionamiento

Placa del motor Tipo de frecuencia de corte Inyección CC Velocidades preseleccionadas
Acel. / Decel. Rango de frecuencia Optimización Protección térmica

Parámetros accesibles

Acceleración
AdaptRampDec
Auto Ajuste
Coef. accion
Comp. RI
Comp.Desliza
CosPhiMotor
Deceleración
Escalon/Huec
Estabilidad
F Nom.Motor
F.ConmRamp2
Frec. Corte
Frec.Máxima
Frec.Oculto
Ganancia
I Nom.Motor
I Térmica
Iny CC Autom
Lim.Corr.Int
Limit. par 1
M.especiales
Reducc.ruido

ACC s 3.0
DEC s 3.0

Rampa
RPT Tipo de rampa Lineal BRA Adaptación de la rampa de de ☐
FRT Umbral de conmutación de rampas Hz 0.0

Alcanzar

OK Cancelar Aplicar Ayuda

Telemecanique
Altivar 58

Listo

ATV58*U09M2