

Variador de frecuencia para aplicaciones de control de bombas

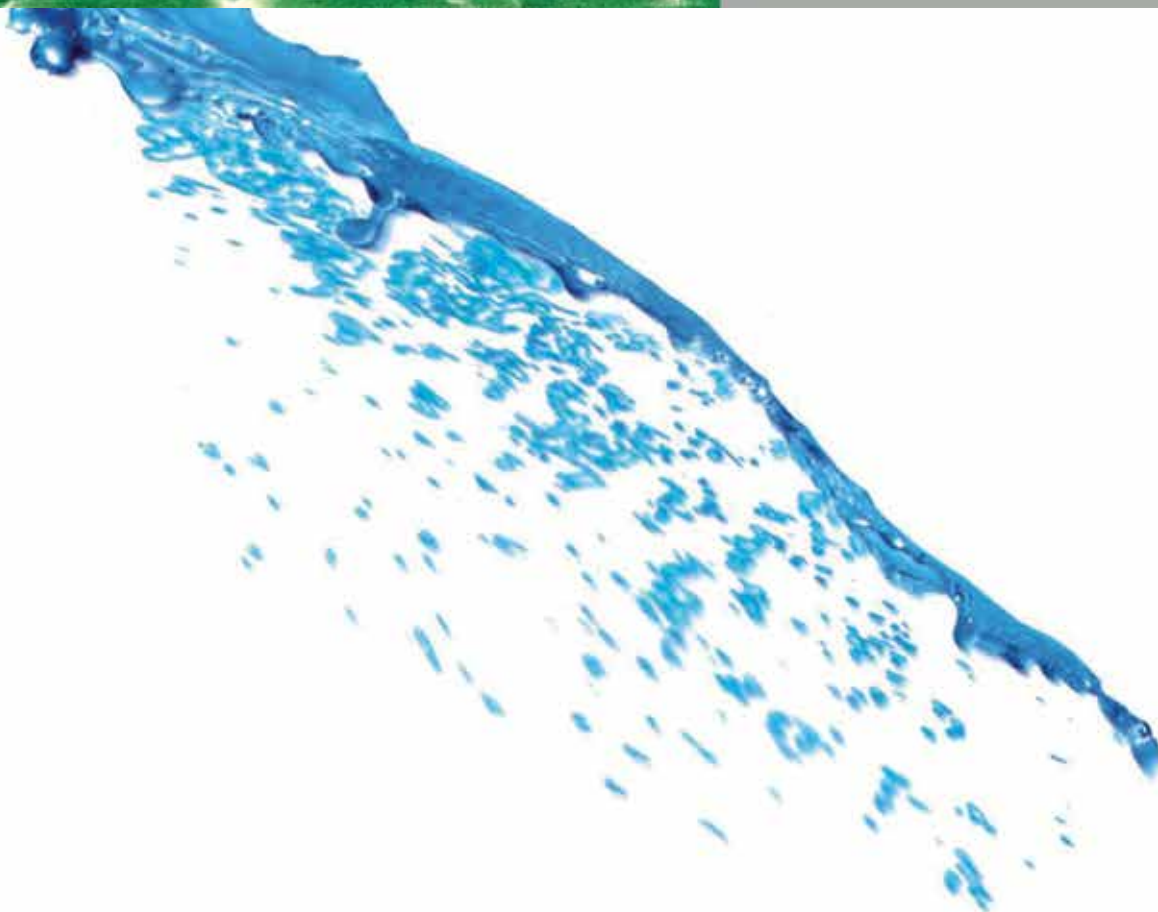
# **FRENIC-AQUA**



***Sonríe al medio ambiente***



Variador de frecuencia de altas prestaciones con tecnología Fuji Electric.  
De sencillo uso y mantenimiento para el usuario final.





## Amplio rango de potencias (0.75 - 710) kW

Se puede seleccionar el modelo de entre dos tipos.

■ **Desde 0.75 a 90 kW (filtro CEM y reactancia CC integrados)**

Se puede elegir IP21 o IP55

■ **Desde 110 a 710 kW (filtro CEM integrado)**

Únicamente IP00

Potencia del variador	Filtro CEM	Reactancia CC	Grado de protección
0.75 kW a 90 kW	Integrado	Integrada	IP21/IP55
110 kW a 710 kW	Integrado	Externa	IP00

## Control óptimo con funciones de ahorro de energía

- Función de linealización
- Control constante de diferencia de temperatura y de presión
- Función automática de ahorro energético

## Control de bombas integrado

- 4 Controladores PID • Control Monobomba, Multibomba, Sincronización • N.º máx. arranques por hora • Función pozo seco • Protección válvula antirretorno • Función dormir/despertar
- Detección de fin de curva • Llenado de tuberías • Rampas de aceleración y deceleración ajustables

## Diseño compacto

El primer diseño compacto entre los variadores de Fuji Electric.  
El tamaño es el mismo entre IP21 e IP55.

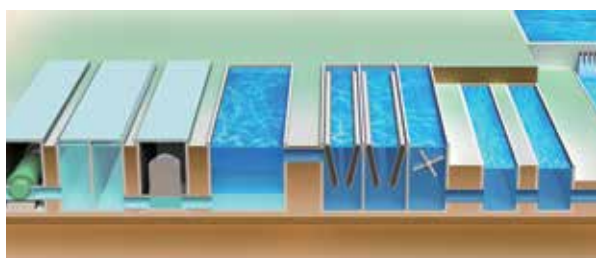
## Funciones prácticas y sencillas

- Modo Fuego (inhibición de alarmas) • Lógica programable
- Función de enganche al vuelo • Antiatasco
- Control vectorial • Protección por contraseña
- Reloj a tiempo real • Teclado práctico e intuitivo



# Específico para el tratamiento y control de agua

- Plantas depuradoras y de tratamiento de agua



- Sistema de riego

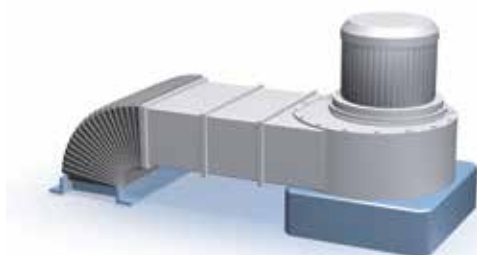


- Bomba



Características del uso con bomba	Ventajas
Control Monobomba (Máximo 8 bombas + 1 auxiliar) Control de rotación de bombas	Reducción de costes Mayor vida útil del sistema
Controlador PID integrado	Optimización del proceso Reducción de costes
Detección de "pozo seco"	Protección de la bomba Ahorro de energía
Sincronización de bombas	Ahorro de energía
Función de prevención de condensación	No requiere calentador

- Turbina



Características del uso de la turbina	Ventajas
Controlador PID integrado	Optimización del proceso Reducción de costes
Operación automática de ahorro de energía (Operación de ahorro de energía según carga)	Ahorro de energía
Función de prevención de condensación	No requiere calentador
Función "enganche al vuelo"	Protección de turbina

La serie FRENIC-AQUA está equipada con numerosas funciones que permiten un control óptimo de las bombas y las turbinas usadas en instalaciones de tratamiento de aguas.

- Dispositivo de presión de fluido

- Sistema de bombeo de aceite
- Máquina de inyección
- Prensa hidráulica
- Extrusoras



# Óptimo diseño

## Teclado práctico y sencillo

- La información aparece en una pantalla LCD de grandes dimensiones.

- |                            |                          |                       |
|----------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1. Realimentación PID (PV) | 5. Corriente de salida   | 9. Potencia consumida |
| 2. Consigna PID (SV)       | 6. Tensión de salida     | 10. Energía acumulada |
| 3. Salida del PID (MV)     | 7. Par                   |                       |
| 4. Frecuencia              | 8. Velocidad de rotación |                       |



\* Función de conversión de unidades

\* Función multilingüe: 19 idiomas + compatibilidad con idioma personalizado por el usuario

- Compatible con múltiples idiomas:  
19 idiomas + idioma personalizado por el usuario

Idioma				
Japonés	Inglés	Chino	Alemán	Francés
Español	Italiano	Ruso	Griego	Turco
Malayo	Vietnamita	Tailandés	Indonesio	Polaco
Checo	Sueco	Portugués	Holandés	

## El reloj a tiempo real se ofrece de serie.

- Información de alarma con fecha y hora

- Se almacena información de las diez últimas alarmas y se muestra con fecha y hora.

**Sencillo análisis de fallos**

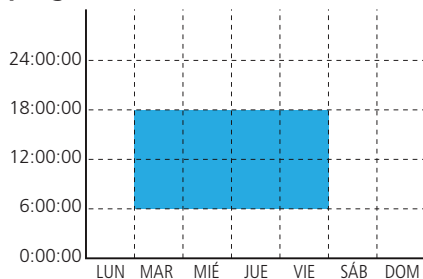
- Función de temporizador

- Posibilidad de programar hasta cuatro temporizadores por semana.
- Posibilidad de programar días de vacaciones (20 días al año).

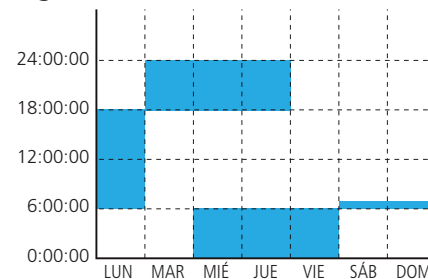
**Se puede programar el funcionamiento de acuerdo con la situación real usando cuatro temporizadores.**

### Ejemplo

Quando la operación sigue la misma programación durante una semana



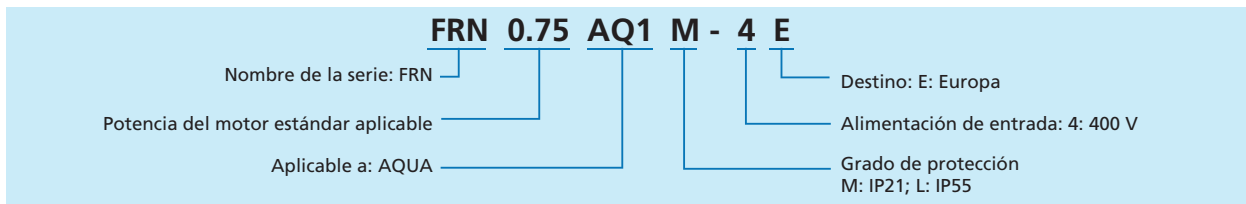
Quando la programación varía según el día de la semana



- Función de conversión de unidades entre valores PV y SV

- La conversión de unidades le permite ajustar los datos de modo sencillo.

Función	Unidades			
Conversión de unidad	Sin conversión	%	r/min	kW
	m <sup>3</sup> /min	m <sup>3</sup> /h	L/s	L/min
	Pa	kPa	MPa	mbar
	mmHg	psi	mWG	inWG
	°C	°F	ppm	



**1 Teclado práctico y sencillo**

Disponibles en varios idiomas, función de ayuda (HELP), unidades de usuario SV y PV, copia de datos (tres memorias), teclado desmontable y ajustable en panel (cable opcional)

**5 Ventiladores de refrigeración**

De fácil sustitución  
Control automático sobre el encendido y apagado del ventilador, alargando su vida útil.

**4 Placa de condensadores**

Muestra la vida útil y horas acumuladas de los condensadores. De este modo el usuario puede conocer el tiempo restante para su reemplazo.

**6 Filtro CEM**

Incluido en toda la gama.  
Conforme a IEC 61800-3

**2 Placa de control**

Equipado con puerto USB.  
Se pueden colocar un máximo de 3 tarjetas de opción.

**3 Bloque de terminales de control**

Terminales de control extraíbles. No es necesario desconectar los cables de control a la hora de sustituir el variador.

**7 DCR**

Reducción de armónicos conforme a IEC/EN 61000-3-2 e IEC/EN 61000-3-12.  
Interna hasta 90 kW, externa desde 110 kW a 710 kW.

**8 Inmunidad ambiental**

3C3 para SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>. 3C2 para todos los gases.  
IEC 60721-3-3.

**9 Otros**

Software de programación.  
Reloj a tiempo real (opcional) mediante batería.

Equipamiento estándar	Equipamiento opcional
<ul style="list-style-type: none"> <li>• BACnet MS/TP</li> <li>• Modbus RT</li> <li>• Metasys N2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LonWorks</li> <li>• Ethernet</li> <li>• Profibus</li> <li>• DeviceNet</li> <li>• CANopen</li> <li>• CC-Link</li> </ul>

# Funciones específicas para el sector del agua

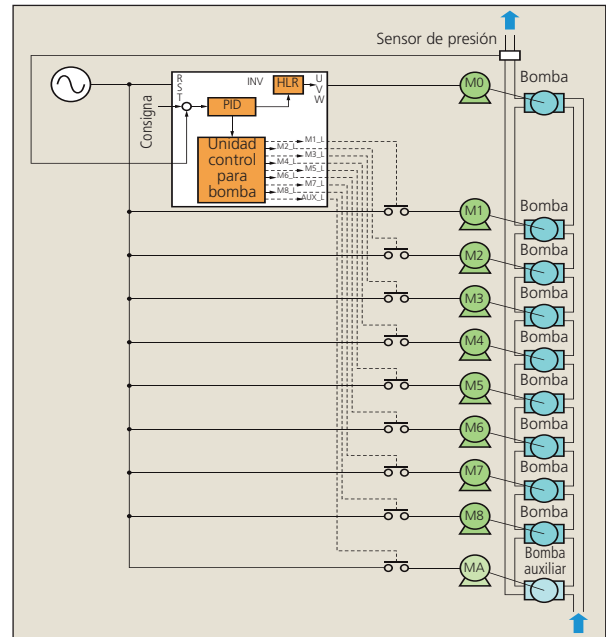
## Control de bombas

### 1. Monobomba regulada (mono-joker)

El sistema se configura al combinar el motor impulsado por el variador (M0) con motores a red (M1 a M8) y un motor auxiliar (MA). Los motores a red se añaden uno a uno, cuando no se puede alcanzar el flujo de descarga requerido con el motor M0.

#### Método de control Monobomba

Máx. **1 unidad** (Impulsada por variador) + **8 unidades** (Bomba a red) + **1 unidad** (Bomba auxiliar a red)



### 2. Multibomba regulada (multi-joker)

En este sistema el variador puede controlar cualquiera de las bombas (M1 a M4) con una auxiliar a red. Cuando no se puede alcanzar la consigna deseada con una bomba, el variador da orden de introducir una segunda bomba a red. Existen dos métodos de trabajo: Multibomba -1, Multibomba -2.

#### Métodos de control Multibomba (multi-joker)

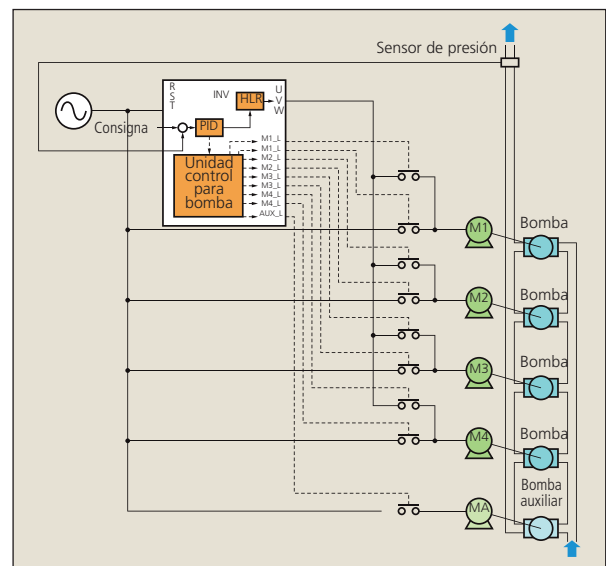
Máx. **4 unidades** + **1 unidad** (Motor auxiliar)

#### Multibomba 1:

Bomba 1 arrancada por variador, en el caso de necesitar otra bomba, bomba 1 a red, bomba 2 con variador y así sucesivamente.

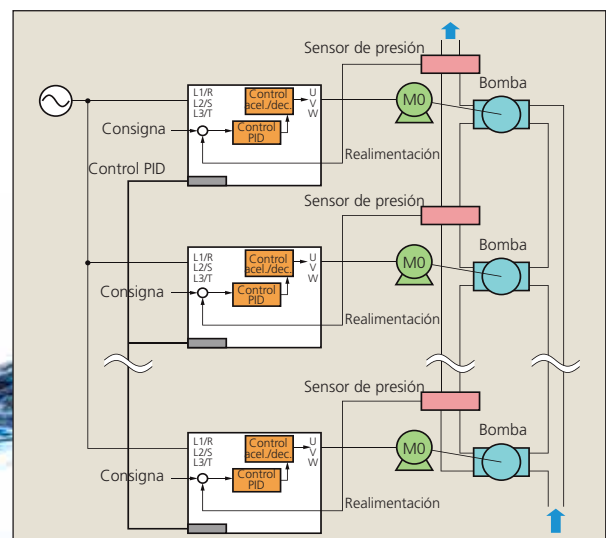
#### Multibomba 2:

Bomba 1 arranca con variador, el resto de bombas arrancan a red. Tras activarse por la función de despertar, bomba 2 con variador, el resto a red y así sucesivamente.



## Sincronización de bombas

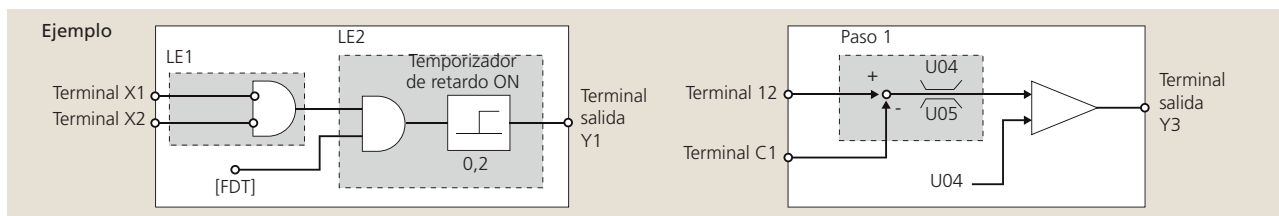
Cada FRENIC-AQUA controla una bomba. Todos los variadores trabajan sincronizados (comunicación RS-485). Uno de ellos trabaja como "maestro" y el resto como "esclavos", pudiendo alternar sus funciones, en caso de avería, de manera automática.



## Lógica programable

El variador incorpora funciones de lógica programable por el usuario (analógicas y digitales). De manera que se pueden

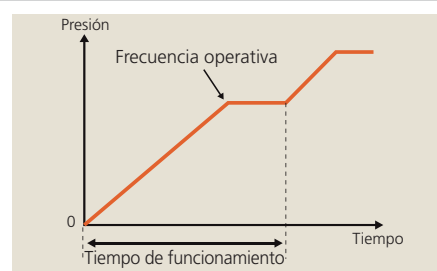
programar pequeñas secuencias, activar salidas digitales, cálculos, tratamiento de señales analógicas, etc.



## Función de llenado de tuberías

Esta función permite ajustar una consigna de velocidad y un tiempo para poder llenar las tuberías del sistema. Una vez pasado el tiempo, automáticamente se activará el control PID.

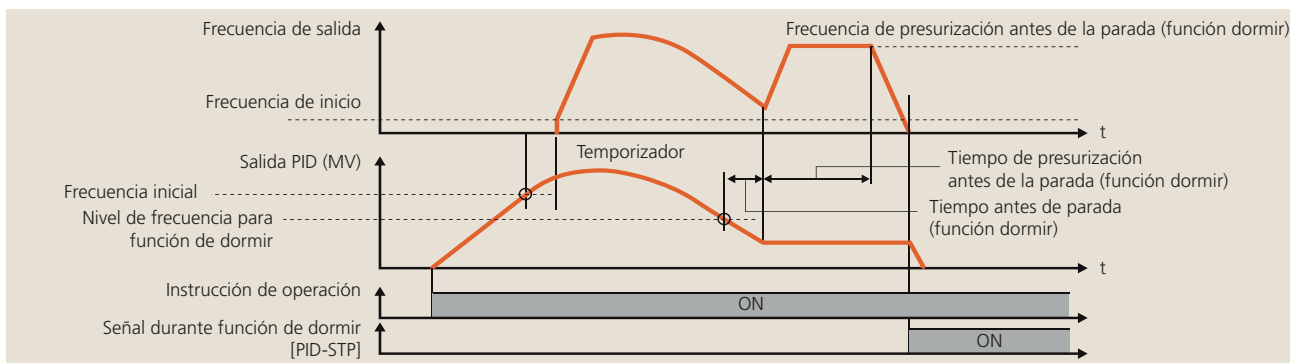
- Es posible aplicar una operación de presurización durante cierto tiempo en el momento del inicio.



## Función dormir (con presurización del sistema)

Si el sistema alcanza la presión de consigna, el variador reducirá la velocidad de la bomba, pudiendo llegar a pararla (función dormir), si se cumplen ciertas condiciones. La función de

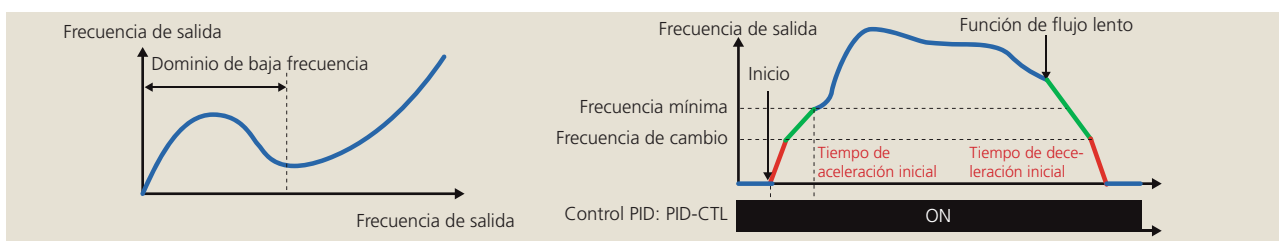
presurización, permite aumentar la presión del sistema (antes de activarse la función de "dormir"), con el objetivo de reducir el n.º de arranques debido a las pérdidas del sistema.



## Protección de bombas sumergidas

Al regular una bomba sumergida durante un largo periodo de tiempo, esta puede resultar dañada debido a la elevada intensidad consumida a baja velocidad.

Con el FRENIC-AQUA, se puede ajustar un tiempo de aceleración/deceleración, específico para regulación a baja velocidad.



## Otras funciones

- 4 Controladores PID
- Control de arranques máximos por hora
- Alarma de sobrepresión
- Detección de fin de curva

- Función "enganche al vuelo"
- Detección de "pozo seco"
- Contraseña
- Tiempo de deceleración para protección de la válvula antirretorno

# Especificaciones estándar

## Trifásico, 400 V (0.75 ~ 710 kW)

Artículo		Especificaciones													
Modelo	FRN□□□AQ1□-4E: AQUA	0.75	1.5	2.2	4.0	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55
Potencial nominal del motor [kW] <sup>*1</sup>		0.75	1.5	2.2	4.0	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55
Datos de salida	Potencia nominal [kVA] <sup>*2</sup>	1.9	3.1	4.1	6.8	10	14	18	24	29	34	45	57	69	85
	Tensión nominal [V] <sup>*2</sup>	Trifásico, 380 a 480 V, 50/60 Hz (con la función AVR)													
	Corriente nominal [A]	2.5	4.1	5.5	9.0	13.5	18.5	24.5	32	39	45	60	75	91	112
	Capacidad de sobrecarga	110% sobrecarga durante 1 min. (cumpliendo con: IEC 61800-2)													
	Frecuencia nominal [Hz]	50, 60 Hz													
Datos de entrada	Alimentación de entradas: Fases, voltaje y frecuencia	Trifásico, 380 a 480 V, 50/60 Hz													
	Alimentación auxiliar del control: Fases, voltaje y frecuencia	Monofásico, 380 a 480 V, 50/60 Hz													
	Variaciones de voltaje y frecuencia	4 Voltaje: +10 a -15 % (desequilibrio de voltaje del 2 % o menor) * Frecuencia: +5 a -5 %													
	Corriente nominal [A]	1.6	3.0	4.3	7.4	10.3	13.9	20.7	27.9	34.5	41.1	55.7	69.4	83.1	102
	Potencia alimentación necesaria [kVA]	1.2	2.1	3.0	5.2	7.2	9.7	15	20	24	29	39	49	58	71
Freno	Par de frenado [%] <sup>*5</sup>	20										10 a 15			
	Inyección de freno CC	Frecuencia de inicio: 0.0~60 Hz, Tiempo de frenado: 0.0~30 s, Nivel de frenado: 0 ~ 60%													
Filtro CEM		Conforme a la norma CEM (EN61800-3): Emisión 1er entorno (categoría C2), Inmunidad: 1er y 2º entorno.													
Reactancia de CC (DCR)		EN61800-3-2 / EN61800-3-12													
Normas de seguridad aplicables		UL508C, C22.2 N° 14, IEC/EN61800-5-1:2007													
Grado de protección (IEC/EN60529)		IP21/IP55													
Sistema de refrigeración		Ventilación forzada													
Peso [kg]	IP21/IP55	10	10	10	10	10	10	18	18	18	18	23	23	50	50

Artículo		Especificaciones													
Modelo	FRN□□□AQ1□-4E: AQUA	75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500	630	710
Potencial nominal del motor [kW] <sup>*1</sup>		75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500	630	710
Datos de salida	Potencia nominal [kVA] <sup>*2</sup>	114	134	160	192	231	287	316	396	445	495	563	731	891	1044
	Tensión nominal [V] <sup>*2</sup>	Trifásico, 380 a 480 V, 50/60 Hz (con la función AVR)													
	Corriente nominal [A]	150	176	210	253	304	377	415	520	585	650	740	960	1170	1370
	Capacidad de sobrecarga	110% sobrecarga durante 1 min. (cumpliendo con: IEC 61800-2)													
	Frecuencia nominal [Hz]	50, 60 Hz													
Datos de entrada	Alimentación de entradas: Fases, voltaje y frecuencia	Trifásico, 380 a 480 V, 50/60 Hz													
	Alimentación auxiliar del control: Fases, voltaje y frecuencia	Monofásico, 380 a 480 V, 50/60 Hz													
	Variaciones de voltaje y frecuencia	Voltaje: +10 a -15 % (desequilibrio de voltaje del 2 % o menor) * Frecuencia: +5 a -5 %													
	Corriente nominal [A]	136	162	201	238	286	357	390	500	559	628	705	881	1115	1256
	Potencia alimentación necesaria [kVA]	95	113	140	165	199	248	271	347	388	436	489	611	773	871
Freno	Par de frenado [%] <sup>*5</sup>	10 a 15													
	Inyección de freno CC	Frecuencia de inicio: 0.0~60 Hz, Tiempo de frenado: 0.0~30 s, Nivel de frenado: 0~60 %													
Filtro CEM		Misma de 0.75 a 55 kW	Conforme a la norma CEM (EN61800-3): Emisión 2º entorno (categoría C3), Inmunidad: 1er y 2º entorno.												
Reactancia de CC (DCR)		IEC/EN61000-3-2, IEC/EN61000-3-12													
Normas de seguridad aplicables		UL508C, C22.2No.14, IEC/EN61800-5-1:2007													
Grado de protección (IEC/EN60529)		IP21/IP55		IP00											
Sistema de refrigeración		Ventilación forzada													
Peso [kg]	IP21/IP55	70	70												
	IP00			62	64	94	98	129	140	245	245	245	330	530	530

\* 1) Motor estándar 4 polos Fuji Electric.

\* 2) La potencia nominal está calculada asumiendo la tensión de salida de 440 V para los modelos trifásicos a 400 V.

\* 3) La tensión de salida no puede exceder la tensión de alimentación de entrada.

\* 4) El ratio de descompensación de la tensión entre fases [%] = (Tensión máx. [V] - Tensión media trifásica [V]) × 67 (ver IEC 61800-3). Utilizar la reactancia CC (ACR: Opcional) cuando se opere con ratios de entre el 2 y 3% de descompensación.

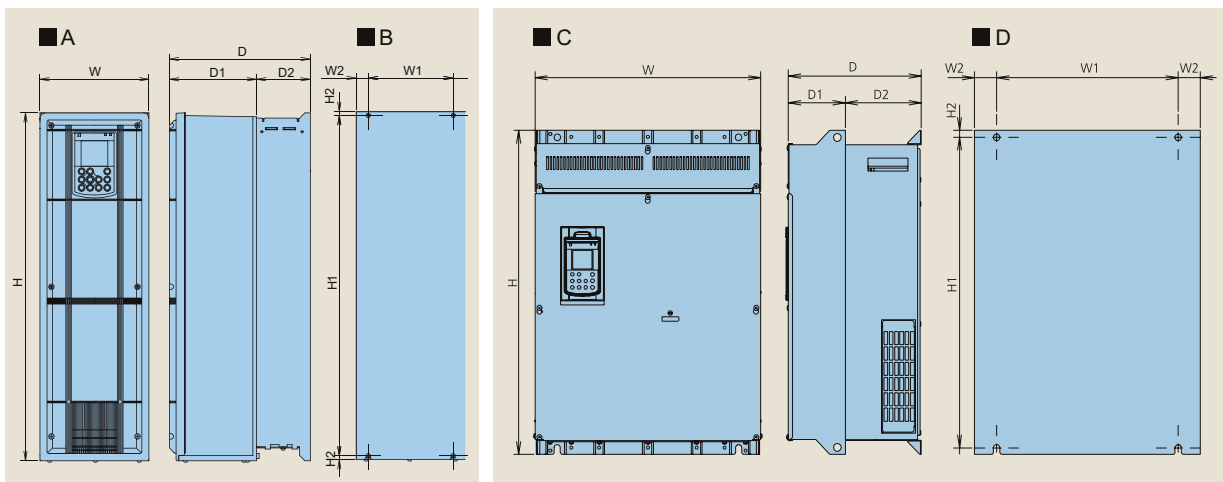
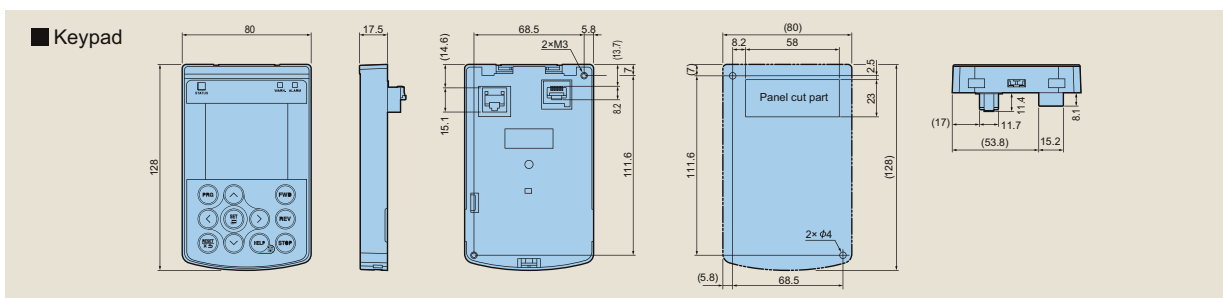
\* 5) Par de frenado medio obtenido mediante la utilización de un motor (varia la eficiencia del motor).



## Dimensiones

Alimentación principal	Potencia nom. del motor (kW)	Modelo de variador	Dimensiones externas (mm)					Dimensiones de montaje (mm)						
			N.º diseño	W	H	D	D1	D2	N.º diseño	W1	W2	H1	H2	
Trifásico 400 V	0.75	FRN0.75AQ1□-4E	A	150	465	262	162	100	B	115	17	451	7	
	1.5	FRN1.5AQ1□-4E												
	2.2	FRN2.2AQ1□-4E												
	3.7	FRN3.7AQ1□-4E												
	5.5	FRN5.5AQ1□-4E												
	7.5	FRN7.5AQ1□-4E												
	11	FRN11AQ1□-4E												
	15	FRN15AQ1□-4E												
	18.5	FRN18.5AQ1□-4E												
	22	FRN22AQ1□-4E												
	30	FRN30AQ1□-4E												
	37	FRN37AQ1□-4E												
	45	FRN45AQ1□-4E	C	203	585	262	162	100	B	158	22	571	7	
	55	FRN55AQ1□-4E												
	75	FRN75AQ1□-4E												
	90	FRN90AQ1□-4E												
	110	FRN110AQ1S-4E												
	132	FRN132AQ1S-4E												
	160	FRN160AQ1S-4E												
	200	FRN200AQ1S-4E												
	220	FRN220AQ1S-4E												
	280	FRN280AQ1S-4E												
	315	FRN315AQ1S-4E												
	355	FRN355AQ1S-4E												
	400	FRN400AQ1S-4E												
	500	FRN500AQ1S-4E												
	630	FRN630AQ1S-4E												
	710	FRN710AQ1S-4E												

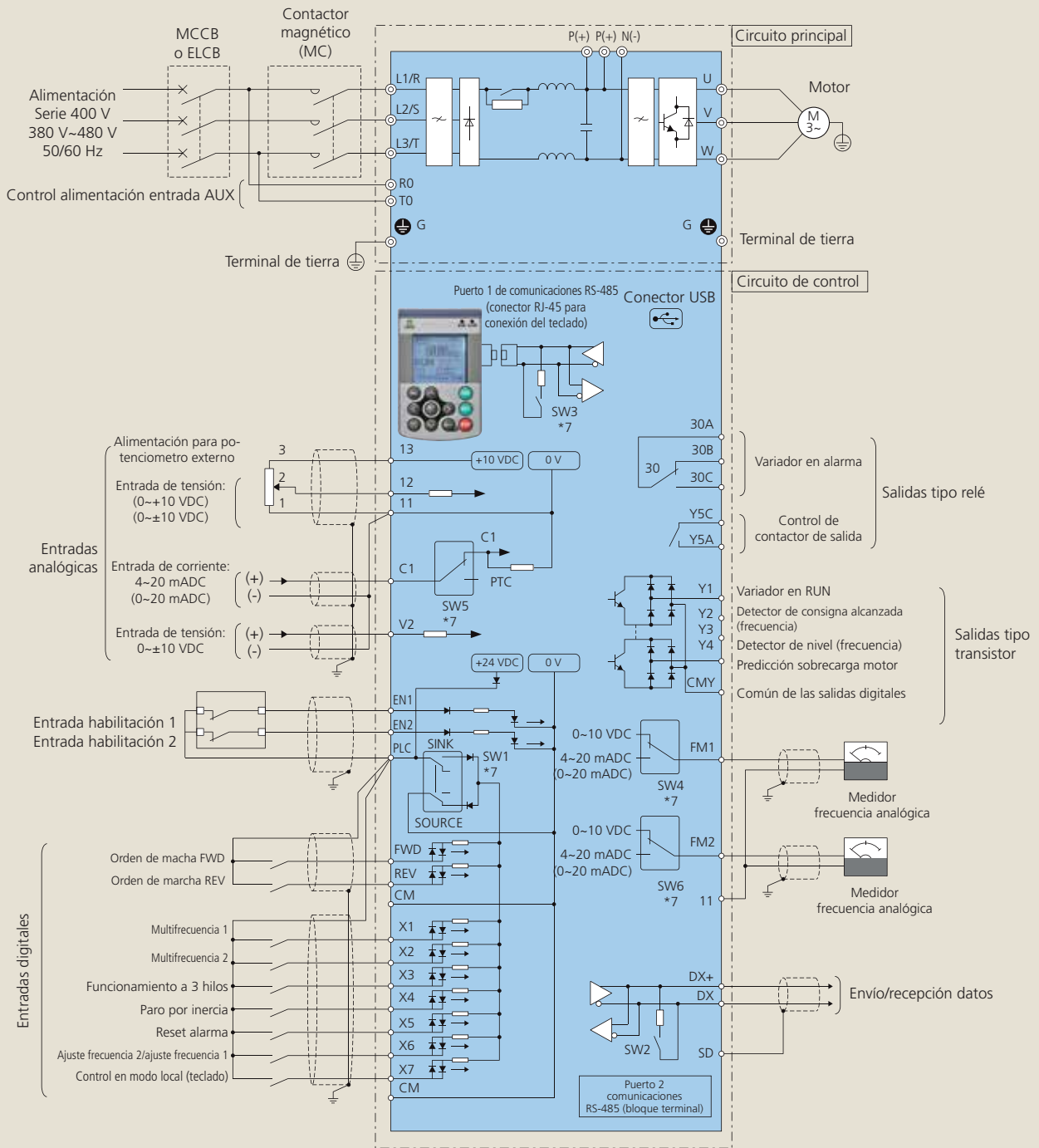
□ Grado de protección: M: IP21, L: IP55, S: IP00. Carcasa plástica: 0.75 a 37 kW. Carcasa metálica: 45 a 710 kW.



# Diagrama de conexión

## Diagrama de configuración básica

Entradas digitales en lógica positiva (SOURCE) por defecto.



## Opciones

### Tarjeta opcional de relé (OPC-RY)

Tarjeta opcional que convierte las salidas de transistor Y1 a Y4 en salidas de tipo relé (conmutado). Cada tarjeta dispone de dos relés conmutados. Es posible montar dos tarjetas.

Nota: Al montar esta tarjeta las salidas tipo transistor (Y1, Y2 o Y3, Y4) dejan de estar disponibles.

<b>Salida de relé:</b>	2 relés
<b>Tipo de señal:</b>	Contactos conmutados
<b>Características del contacto:</b>	AC 250 V; 0,3 A $\cos \varphi = 0.3$ DC 48 V; 0,5 A (carga resistiva)

### Tarjeta opcional de E/S analógicas (OPC-AIO)

Tarjeta opcional que permite ampliar el n.º de entradas y salidas analógicas.

<b>Entradas analógicas:</b>	1 entrada analógica de tensión (0 $\pm$ 10 V) 1 entrada analógica de corriente (4 ~ 20 mA)
<b>Salidas analógicas:</b>	1 salida analógica de tensión (0 $\pm$ 10 V) 1 salida analógica de corriente (4 ~ 20 mA)

### Tarjeta de comunicaciones CC-Link (OPC-CCL)

Al conectar esta tarjeta con la unidad maestra CC-Link, la velocidad de transmisión puede llegar hasta 10 Mbps y se puede llegar a cubrir una distancia de transmisión de hasta 1200 m.

<b>N.º de nodos:</b>	42 unidades
<b>Método de comunicaciones:</b>	CC-Link Ver1.10 y Ver2.0
<b>Velocidad de transmisión:</b>	156 kbps~

### Tarjeta de comunicaciones PROFIBUS DP (OPC-PDP2)

Tarjeta opcional que permite controlar, monitorizar y ajustar los parámetros del variador, mediante el protocolo PROFIBUS DP.

<b>Velocidad de transmisión:</b>	9,6 kbps~12 Mbps
<b>Distancia de transmisión:</b>	~1.200 m
<b>Conector de conexión:</b>	2 conectores de 6 terminales

### Tarjeta de comunicaciones LonWorks (OPC-LNW)

Tarjeta opcional que permite controlar, monitorizar y ajustar los parámetros del variador, mediante el protocolo LonWorks.

### Cable de extensión para el teclado (CB-□S)

Cable para el conexionado del variador y el teclado.

Referenciatt	Longitud (m)
CB-5S	5
CB-3S	3
CB-1S	1

### Tarjeta opcional de relé (OPC-RY2)

Tarjeta opcional de relés, permite añadir 7 contactos de relé (N.O.). Con esta tarjeta, en la configuración monobomba regulada, es posible controlar hasta 7 bombas.

Nota: Junto con la OPC-RY, es posible controlar 8 bombas + 1 auxiliar.

<b>Salida de relé:</b>	7 relés
<b>Tipo de señal:</b>	Contacto N.O.
<b>Características del contacto:</b>	AC 250 V; 0,3 A $\cos \varphi = 0.3$ DC 48 V; 0,5 A (carga resistiva)

### Tarjeta opcional de salida analógica en corriente (OPC-AO)

Esta tarjeta permite añadir dos salidas analógicas (4 a 20 mA). Nota: esta tarjeta no puede ser utilizada junto la OPC-AIO.

### Tarjeta de comunicaciones DeviceNet (OPC-DEV)

Tarjeta opcional que permite controlar, monitorizar y ajustar los parámetros del variador, mediante el protocolo DeviceNet.

<b>N.º de nodos:</b>	máx. 64 unidades (incluida la unidad maestra)
<b>MAC ID:</b>	0-63
<b>Aislamiento:</b>	500 VDC (aislamiento por optoacoplador)
<b>Velocidad de transmisión:</b>	500 kbps/250 kbps/125 kbps
<b>Consumo:</b>	máx. 80 mA, 24 VDC

### Tarjeta de comunicaciones CANopen (OPC-COP)

Tarjeta opcional que permite controlar, monitorizar y ajustar los parámetros del variador, mediante el protocolo CANopen.

<b>N.º de nodos:</b>	127 unidades
<b>Velocidad de transmisión:</b>	20 k, 50 k, 125 k, 250 k, 500 k, 800 k, 1 Mbps
<b>Distancia de transmisión:</b>	~2.500 m

### Tarjeta de comunicaciones Ethernet (OPC-G1-ETH)

Tarjeta opcional que permite controlar, monitorizar y ajustar los parámetros del variador, mediante el protocolo Ethernet.

### Tarjeta de entrada de sensor de temperatura Pt100 (OPC-G1-PT)

Esta tarjeta de opción, permite conectar dos sensores de temperatura, directamente al variador sin necesidad de ningún tipo de convertidor. Sensores admitidos: JPt100, Pt100, Ni100, Pt1000, Ni1000.

### Batería (OPK-BP)

Batería para el funcionamiento del reloj/calendario, cuando el variador no se encuentra alimentado a red.

Sede central Europa  
**Fuji Electric Europe GmbH**  
Goethering 58  
63067 Offenbach/Main  
Alemania  
Tel.: +49 69 669029 0  
Fax: +49 69 669029 58  
info.inverter@fujielectric-europe.com  
www.fujielectric-europe.com

España  
**Fuji Electric Europe GmbH**  
Sucursal en España  
C/dels Paletes 8, Edifici B, Primera  
Planta B, Parc Tecnològic del Vallès  
08290 Cerdanyola (Barcelona)  
Tel.: +34 93 5824333  
Fax: +34 93 5824344  
info.spain@fujielectric-europe.com

Italia  
**Fuji Electric Europe GmbH**  
Filiale Italiana  
Via Rizzotto 46  
41126 Modena (MO)  
Tel.: +39 059 4734266  
Fax: +39 059 4734294  
info.italy@fujielectric-europe.com

Reino Unido  
**Fuji Electric Europe GmbH**  
UK Branch  
Bedford i-Lab  
Stannard Way, Priory Business Park  
Bedford MK44 3RZ  
United Kingdom  
Tel.: +44 (0) 1234 834 768  
info.uk@fujielectric-europe.com

Suiza  
**Fuji Electric Europe GmbH**  
Swiss Branch  
Rietlistrasse 5  
9403 Goldach  
Tel.: +41 71 85829 49  
Fax: +41 71 85829 40  
info.swiss@fujielectric-europe.com

Francia  
**Fuji Electric Europe GmbH**  
Succursale en France  
265 Rue Denis Papin  
38090 Villefontaine  
Tel.: +33 4 74 90 91 24  
Fax: +33 4 74 90 91 75  
info.france@fujielectric-europe.com

Sede central Japón  
**Fuji Electric Co., Ltd.**  
Gate City Ohsaki East Tower  
11-2 Osaki 1-chome, Shinagawa-ku,  
Tokio 141-0032  
Japón  
Tel.: +81 3 5435 7058  
Fax: +81 3 5435 7420  
www.fujielectric.com