



**INGEDRIVE MV 500**

Convertidores de Frecuencia

MEDIA TENSIÓN — REFRIGERADO POR AGUA

10000 a 40000 kW  
3.3 kV

***Ingeteam***

# Convertidores de Frecuencia

refrigerado por agua, media tensión

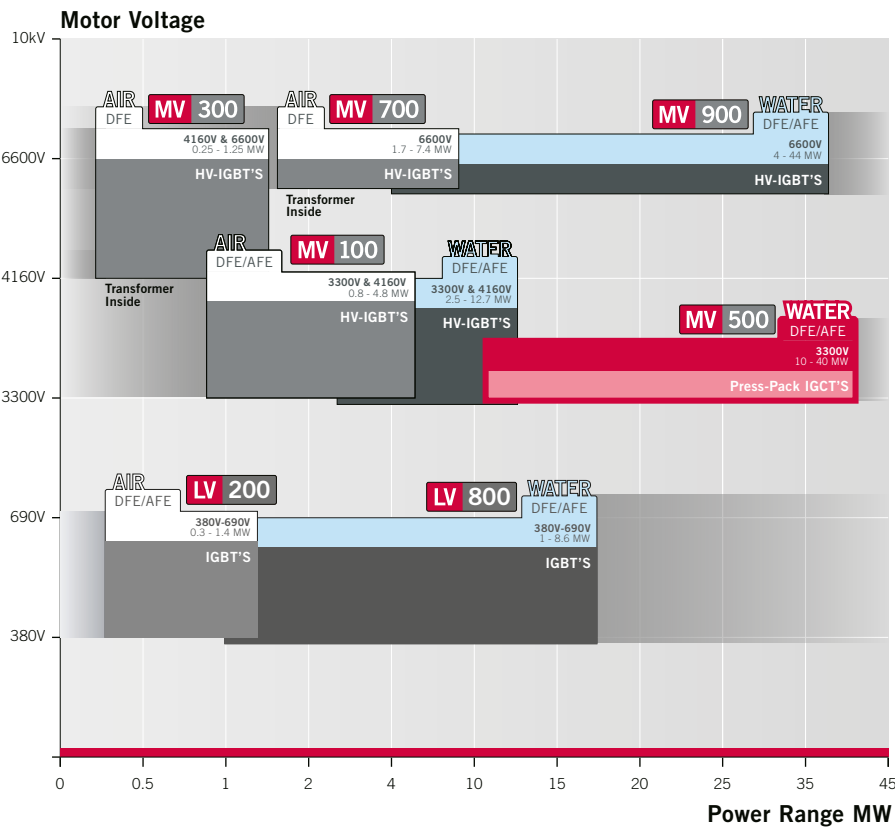
## INGEDRIVE™ MV500

La familia de media tensión más fiable y versátil para aplicaciones de gran demanda de potencia.

La gama de convertidores de frecuencia INGEDRIVE™ MV500 ha sido diseñada para aplicaciones que requieran un gran intercambio de energía en condiciones ambientales muy exigentes. Ingeteam ha puesto en valor más de cuatro décadas de experiencia en el diseño y fabricación de convertidores de potencia, aplicando todo su conocimiento e incorporando los últimos avances en electrónica de control, con los semiconductores y elementos pasivos más fiables del mercado, lo que ha dado como resultado una familia de convertidores de frecuencia robusta, fiable y con una alta densidad de potencia por m<sup>3</sup>, lo que lo convierte en uno de los diseños más compactos disponibles hoy en día.

Basándose en un diseño modular, los convertidores de media tensión INGEDRIVE™ MV500 cubren un amplio rango de potencias para las aplicaciones más exigentes en sectores como el de minería, naval, siderurgia u oil & gas entre otros. Así mismo, su versátil arquitectura de control junto con su potente CPU (Converter Processing Unit) permite controlar cualquier tipo de máquina eléctrica rotativa, bien sea de inducción, síncrona o imanes permanentes, con las mejores prestaciones en términos de precisión de par y velocidad.

La gama de convertidores de frecuencia INGEDRIVE™ MV500 alcanza los 40MW de potencia y está disponible para una tensión de salida de 3300V.



**Sectores**  
Naval y Offshore  
Generación de energía  
Minería, Cemento y Transporte de Materiales  
Siderurgia  
Bombeo y tratamiento de aguas  
Bancos de Pruebas y túneles de viento





## Principales beneficios

### **Robustez e integridad**

La gama MV500 ofrece diferentes configuraciones de rectificación, e inversor 3L-NPC a base de semiconductores de potencia IGCT, que confieren a esta gama una gran robustez.

### **Fiabilidad y facilidad de uso**

Al ser diseñado con un mínimo número de componentes, la topología 3L-NPC con HV-IGCTs le confiere una gran fiabilidad y facilidad de uso.

### **Fácil mantenimiento**

Su diseño se ha realizado pensando en minimizar y facilitar las tareas de mantenimiento, siendo un equipo concebido y diseñado para el usuario.

### **Alta compatibilidad**

El convertidor INGEDRIVE™ MV500 está diseñado tanto para su instalación con nuevos motores como para motores ya existentes gracias a la posibilidad de incluir filtro senoidal.

### **Diseñado para condiciones climáticas muy exigentes**

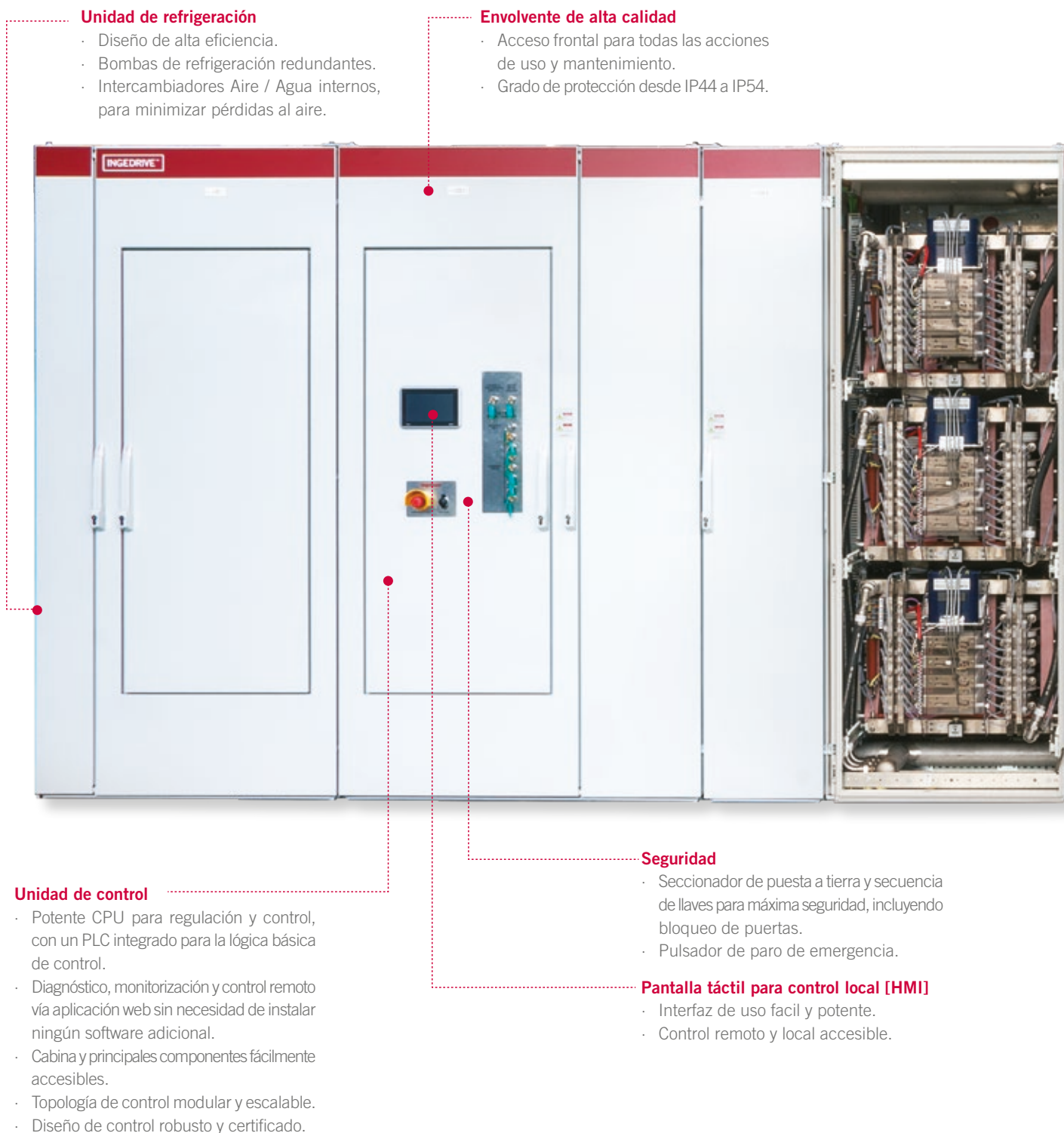
La familia INGEDRIVE™ MV500 ha sido especialmente diseñada para trabajar en condiciones ambientales muy exigentes de temperatura y salinidad.

# Convertidores de Frecuencia

refrigerado por agua, media tensión

## Diseño robusto y fiable de alto rendimiento

Incluye funcionalidades avanzadas de control, protección y comunicaciones.

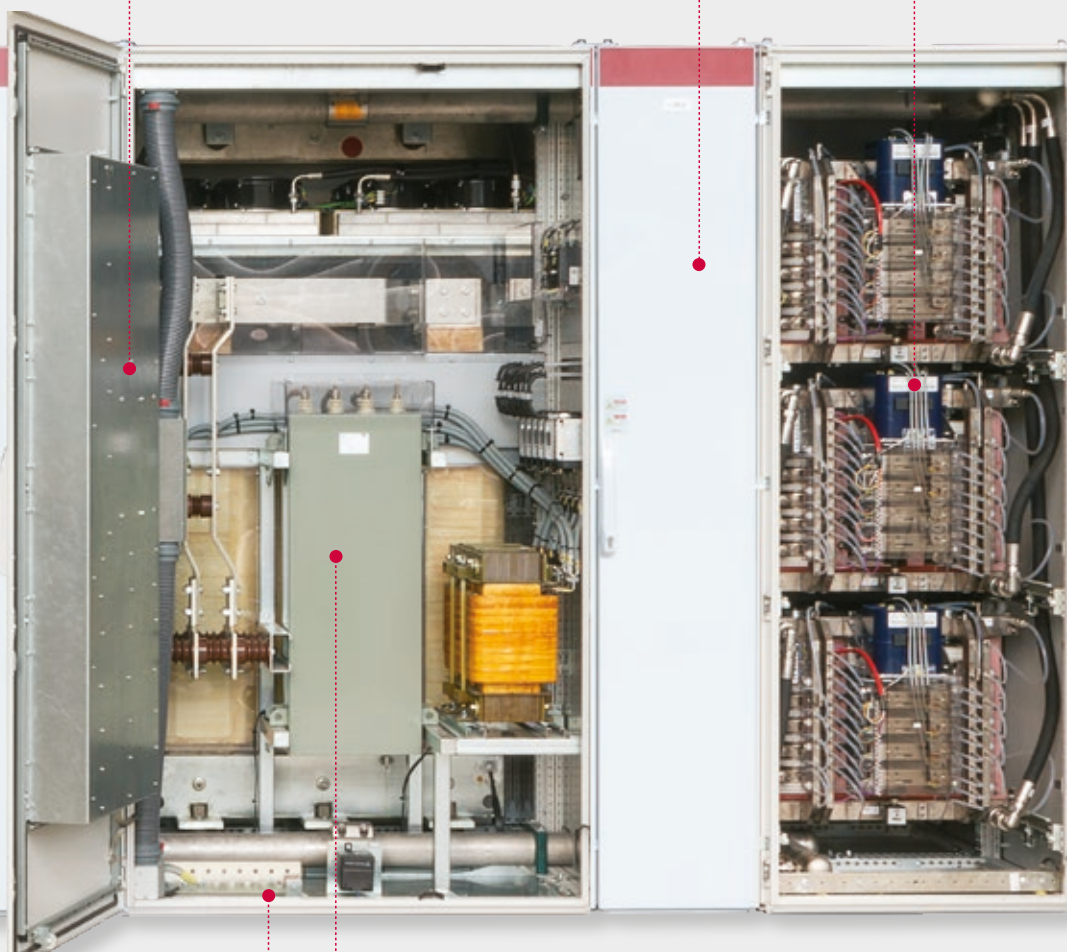


**Módulo de control de potencia**

- Integrado en la cabina de potencia y comunicación con CPU mediante fibra óptica.

**Intercambiadores Aire/Agua****AFE-Inversor con topología 3L-NPC basada en semiconductores IGCT**  
**Módulos básicos de potencia [BPM]**

- Basados en IGCTs.
- Fácil acceso, mantenimiento y recambio.
- Control vía fibra óptica.

**Filtro Senoidal****Cabina de entrada/salida****Alta compatibilidad con el motor**

- Filtro senoidal opcional, permitiendo largas distancias entre el motor y el convertidor o conexión a motor antiguo.

**Cabinas de fácil acceso**

- Para cableado de control y de potencia.
- Disponible con entrada inferior o superior.

# Convertidores de Frecuencia

refrigerado por agua, media tensión

## Características del control

Para analizar todo el potencial, arquitectura y adaptabilidad del sistema de control que ofrecen los equipos INGEDRIVE™ hay que tener en cuenta estos tres apartados:

### Panel de operación y HMI

Toda la familia INGEDRIVE™ posee potentes herramientas interfaz desarrolladas para su parametrización, puesta en marcha, uso y mantenimiento de una forma amigable e intuitiva para usuarios de todos los niveles mediante:

- Aplicación Web: Embebida en la CPU con funcionalidades como actualización del software, registro de alarmas, parametrización, con definición de nivel de usuarios.
- Panel operación: intuitivo y de fácil utilización mediante uso de una pantalla táctil que contiene información principal como estado general, medida, alarmas, y funcionalidades básicas de control local.
- Diagnóstico del estado del equipo en remoto, control y registro. Toda la familia INGEDRIVE™ pone a disposición del cliente potentes herramientas para la puesta en marcha y soporte basadas en tecnología web. Esta tecnología de servidor sólo precisa de un navegador web, permitiendo el acceso remoto vía Ethernet a todas las funcionalidades habilitadas.
- Paneles personalizados: Ingeteam ofrece un paquete de herramientas para desarrollo y personalización del HMI; tanto la herramienta Web Application como el panel de operación son fácilmente personalizables para adaptarse a los requerimientos del cliente, permitiendo el desarrollo a medida bajo los requerimientos del cliente.

### Arquitectura hardware

El hardware de control está basado en módulos estándar compartidos para toda la familia INGEDRIVE™, tanto en equipos de baja tensión como en media tensión. El control cuenta con los siguientes módulos principales: PMM [Power Management Module] y CPU [Converter Processing Unit] que permiten una configuración multi-drive y para diferentes topologías.

#### Sus principales características son:

- Hardware fiable basado en módulos estándar.
  - Diseño modular versátil.
  - Validado en diferentes sectores de aplicación.
- Capacidad de procesamiento avanzada.
  - Procesador DSP para funciones de regulación y control.
  - Microprocesador PLC para funciones de lógica de control.



- Potente interfaz para entradas y salidas.
  - Medidas de alta resolución.
  - Posibilidad de expansión de entradas y salidas digitales y analógicas.
  - Permite la comunicación con múltiples buses de campo.
- Alta resistencia electromecánica.
  - Diseño robusto con carcasa metálica.
  - Certificado EMC (IEC 60092 / IEC 61800).

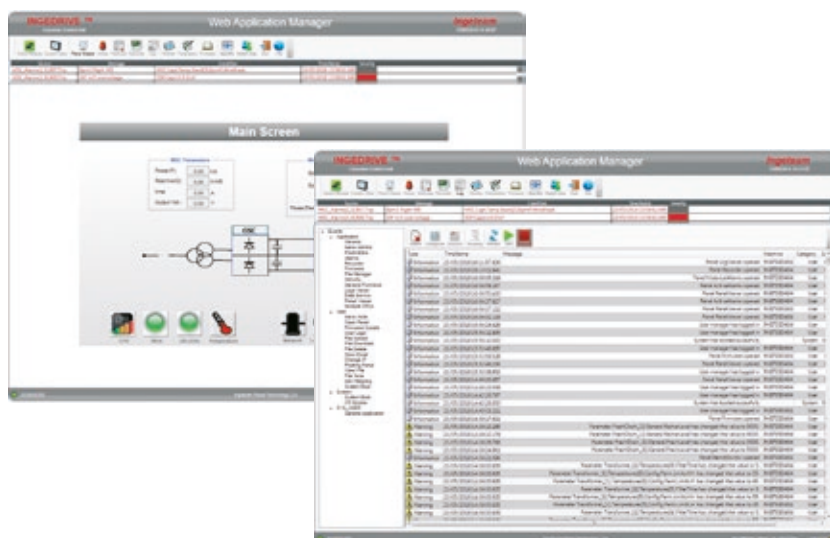
## Software de control y PLC

Los equipos INGEDRIVE™ contienen de serie un controlador PLC cuya programación se basa en el estándar IEC61131-3 permitiendo al cliente implementar sus propias lógicas y programar sus propias señales y comunicación según sus necesidades. El control de la familia INGEDRIVE™ es tan potente y versátil que se adapta a las diferentes Topologías de convertidor de toda la gama como:

- Inversor Bi-nivel.
- Inversores Tri-nivel NPC con modulación vectorial o Selective Harmonic Elimination.
- Inversores de 5 niveles con topología de puente en H.

El control es además capaz de gestionar no sólo configuraciones single-drive, sino también multi-drive, adaptándose a los requerimientos de las diferentes aplicaciones con las siguiente funcionalidades:

- Topología Multi-drive adaptada según los requerimientos de la aplicación.
- Regulación de tensión de Bus DC usando tecnología DFE o AFE.
- Posibilidad de Bus DC redundante usando dos rectificadores AFE conectados a redes diferentes.
- Convertidor de Frecuencia para topologías híbridas: Static Frequency Converter.
- Control de múltiples tipos de máquina con algoritmos de control de auto-tuning desarrollados para cada tipo de motor.
  - Motor Asíncrono.
  - Motor Síncrono (con/sin escobillas).
  - Motor de imanes permanentes.
  - Control vectorial.
  - Control vectorial sin encoder (sensorless).
- Control de baterías para topologías híbridas.
- Topologías redundantes usando motores doblemente alimentados: Síncronos y Asíncronos.



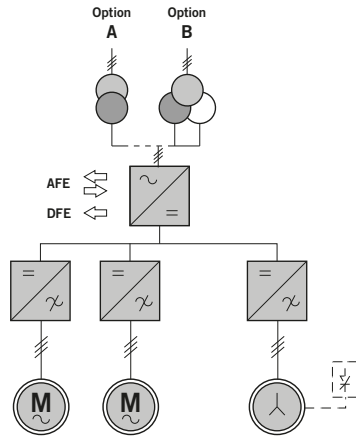
# Convertidores de Frecuencia

refrigerado por agua, media tensión

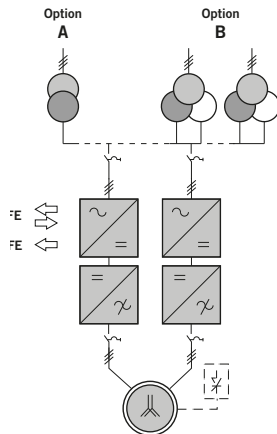
## Topologías

### Soluciones Multi-drive:

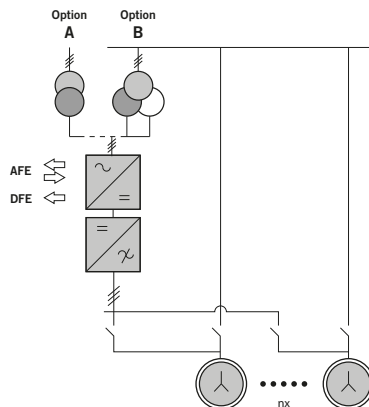
aplicaciones Multi-drive en las que varias etapas inversoras se conectan a un bus DC común. Cuando algunos motores frenan otros pueden acelerar transfiriendo la energía entre ambos a través de su conexión de bus DC. (Ejemplo: Cajas de laminación con bobinadoras y desbobinadoras para la industria metalúrgica).



**Soluciones Single-drive redundantes:** aplicaciones que consisten en motores doblemente alimentados por dos convertidores cuya etapa rectificadora puede ser DFE o AFE.



**Soluciones Single-drive:** aplicaciones estándar basadas en un solo motor alimentado por un convertidor AFE o DFE. Opción arranque secuencial de varios motores.



## ¿Por qué Ingeteam?

### *flexible + customized*

Uno de los principales pilares de Ingeteam, y por lo que somos reconocidos por nuestros clientes, es la flexibilidad y el potencial de adaptación de nuestros productos, servicios y soluciones que unido a los altos estándares de calidad de nuestros productos, hace que INGEDRIVE™ sea un referente en los principales sectores donde estamos presentes.

**Flexibilidad** a la hora de adaptarnos a los requerimientos de diseño, de adaptación de nuestros productos a aplicaciones concretas, flexibles con el servicio y asistencia, proporcionándolos donde y cuando el cliente lo necesita.

**Personalización**, tomando el elemento principal de cualquier equipo INGEDRIVE™ que es el BPM (Basic Power Module) o módulo de potencia. Ingeteam, a través de su departamento de diseño e ingeniería, adapta el producto final para cumplir los requerimientos específicos de cada cliente, sin perder fiabilidad ni robustez, y ganando en usabilidad y optimización para cada aplicación.





## Certificaciones

La serie MV500 cumple con normas IEC para equipos de media tensión, además de certificaciones como:

- Certificados marcado CE
- Certificaciones Aplicaciones Marinas: BV, DNV-GL, LR, etc.
- Asbestos Free
- Green Passport



No sólo fabricamos equipos sino que los personalizamos para ofrecer la solución óptima en sectores tan dispares como el marítimo, industria, minería y Oil&Gas entre otros. Tal vez por ello más del 90% de nuestros clientes nos califican como flexibles y con soluciones con alto grado de personalización. Esos dos pilares unidos se complementan con los exigentes estándares de calidad a los que están sujetos todos nuestros productos permitiendo a Ingeteam ofrecer unos productos con una alta modularidad y fiabilidad.



### Más de 45 años de experiencia en convertidores de potencia

Más de 45 años de experiencia en electrónica de potencia para aplicaciones de diversos sectores como el de generación de energía, industria, naval, minería, crea una base de conocimiento sólida y amplia. Esto permite a nuestro departamento de diseño e ingeniería asesorar a nuestros clientes sobre la mejor opción, así como adaptar los equipos y el software a cada aplicación en particular ofreciendo soluciones a medida.



### Pruebas a corriente nominal de todos los equipos

Con el objetivo de incorporar los últimos avances en electrónica de potencia en los equipos INGEDRIVE™, Ingeteam cuenta con el mayor laboratorio de electrónica de potencia del sur de Europa y uno de los más grandes del mundo. Las instalaciones de pruebas y validación cuentan con un área de 13.000 m<sup>2</sup> y con capacidad para probar equipos de más de 40 MVA y con tensiones de hasta 6,6 kV, complementado con un equipo de ingenieros e investigadores de nivel internacional.

Por ello Ingeteam ofrece realizar pruebas combinadas o específicas además de las pruebas rutinarias que se realizan a todos los equipos INGEDRIVE™.




### Fabricados 100% en Europa

Ingeteam diseña y fabrica toda la gama INGEDRIVE™ en sus centros logísticos y de fabricación de Europa. Ingeteam trabaja siempre componentes de primeras marcas, principalmente europeas, controlando de forma directa todo el proceso de fabricación asegurando la calidad final del producto.

Por ello, la flexibilidad y la capacidad de desarrollo, la personalización y calidad de los productos son puntos clave que hacen que nuestros clientes nos vean como un aliado tecnológico.

# Convertidores de Frecuencia

refrigerado por agua, media tensión

3300 V <sub>AC</sub>				Con filtro dv/dt		Con filtro Senoidal		
Tipo Rectificador	Potencia kW	Corriente A	Ancho mm	Peso kg	Ancho mm	Peso kg		
 <b>DFE</b> <b>12 Pulsos</b> <small>V<sub>IN</sub> = 2x 1850 V<sub>AC</sub></small>	10000	1980	4010	5300	5010	8000		
	18000	3564	7010	9500	9010	14900		
	20000**	3960						
	27000	5346	11010	14800	14010	22900		
	10000	1980	4810	6600	5810	9300		
	18000	3654	7010	9500	9010	14900		
	20000**	3690						
	36000**	7128	14010	19000	18010	29800		
 <b>AFE</b> <b>Con transformador externo (Xsc 15%)</b> <small>V<sub>IN</sub> = 3300 V<sub>AC</sub></small>	10000	1980	4810	5900	5810	8600		
	18000	3564	8610	10700	10610	16100		
	20000**	3960						
	27000	5346	13410	16600	16410	24700		
	36000**	7128	17210	21400	21210	32200		
	<b>Con transformador externo (Xsc 7%)</b> <small>V<sub>IN</sub> = 3300 V<sub>AC</sub></small>	10000	1980	5610	8800	6610	11500	
		18000	3564	10210	16500	12210	21900	
		20000**	3960					
		27000	5346	15810	25300	18810	33400	
		36000**	7128	20410	33000	24410	43800	
	<b>Sin transformador</b> <small>V<sub>IN</sub> = 3300 V<sub>AC</sub></small>	10000	1980	6610	10600	7610	13300	
		18000	3564	12210	20100	14210	25500	
20000**		3960						
27000		5346	18810	30700	21810	38800		
36000**		7128	24410	40200	28410	51000		

\*\* Se requiere motor de doble devanado (No aplica cuando se usa filtro de salida senoidal)

Fondo: 1260 mm Altura: 2320 mm

Nota: Para motores sincros, INGEDRIVE MV500 está disponible hasta 40 MW.

## Consideraciones

**Tipo de motor:** Inducción de Jaula de Ardilla

**Rendimiento:** 97,1%

**Factor de potencia:** 0,91

**Temperatura Ambiente:** 0 °C a 45 °C (max.). Hasta 55 °C con factor de reducción

**Tipo de carga:** Par variable

**Tensión de red :** Tensión de motor

**Altitud:** < 1000 m.s.n.m. (metros sobre el nivel de mar) / Hasta 5000 m.s.n.m. con factor de reducción

*En sectores en los que el componente ambiental es altamente exigente como el naval, minero u oil&gas, contar con un equipo fiable, robusto y diseñado para ambientes agresivos como el **INGEDRIVE™ MV500** es clave.*

# Convertidores de Frecuencia

refrigerado por agua, media tensión

Características estándar	
<b>Hardware Interface</b>	Entradas analógicas: 2
	Salidas analógicas: 2
	Entradas digitales: 9
	Salidas digitales: 10
	Control de emergencia con detección de rotura de cable: 4
	Panel de control básico: E-Stop, acceso a la CPU y conmutador local-remoto
	Encoder redundante (excepto para control sensorless) [Encoder no suministrado con el equipo]
<b>Varios</b>	Iluminación y toma de corriente en el armario
	Pantalla táctil a color (HMI) - 10"
	Válvula de 3 vías (para control interno de la temperatura del agua)
	Set de bombas de refrigeración redundantes
	Resistencias de caldeo (para evitar la condensación)
	PCB barnizadas
	Barras de fijación y retenedores de puertas (sólo aplicaciones marinas)
	Soportes de elevación
	Color RAL7035
	Grado de protección IP44. IP54 con módulos de sellado MCT adecuados
	Marcado CE y certificación Green Passport
	Materiales libre de halógenos y retardantes de fuego
	Herramienta especial (elevador para el manejo de los stacks de potencia)
	Embalaje para camión (caja de madera básica)
Tanques de desionización redundantes	
<b>Componentes Eléctricos</b>	Sistema de monitorización de aislamiento a tierra (excepto para conexión transformerless)
	Sistema interno de precarga y descarga
	Condensadores de polipropileno de larga duración
	UPS interna
<b>Funcionalidades</b>	Protección ante caída de tensión de entrada
	Protección ante huecos de red
	Control vectorial con o sin encoder
	Funcionalidad de arranque al vuelo
<b>Software</b>	Programación + acceso remoto Ingewebapp. No requiere licencia
<b>Documentación</b>	Documentación (2 copias impresas + 2 digitales) en inglés o español

**Características opcionales**

<b>Interfaz Hardware</b>	Paquete de interfaz hardware extendido	Salidas analógicas: +2 Entradas analógicas: +2 Salidas digitales: +10 Entradas digitales: +10	
	Extensión del control de emergencia con detección de rotura de cable: +5		
	Control de emergencia con detección de rotura de cable y detección de cortocircuito		
	Transferencia síncrona (módulos de E/S IC3 + medición de tensión) (Los contactores de derivación están excluidos) (Estos módulos se colocarán en el exterior del VFD en una cabina suministrada por otro suministrador)		
	Módulo de E/S para conectividad adicional		
	Resistencias de caldeo externas, control y alimentación (Hasta 300 W)		
	Ventilación externa: control y alimentación		
	PT100 externas de medida (Hasta 8 canales)		
	<b>Comunicaciones</b>	Adaptador de fibra óptica	
		Profibus-DP, Modbus TCP, CAN Open, Modbus RTU, DeviceNet	
Otros protocolos de comunicaciones de campo			
<b>Varios</b>	Filtro para refrigerante primario		
	Refrigerador principal con agua marina		
	Pintura RAL especial		
	Compensador de potencia reactiva, sólo para convertidores con rectificador AFE		
	Grado de protección especial		
	Indicadores personalizados en la cabina (en la puerta)		
	Amortiguadores de vibración		
	Embalaje marítimo		
	Módulos de sellado MCT		
	Acceso lateral para conexiones de refrigeración		
<b>Componentes Eléctricos</b>	Seccionador de salida		
	Interruptor de salida manual		
	Filtro EMI		
	Sistema de monitorización de aislamiento (sólo para conexión transformerless)		
	Módulo de excitación para motores síncronos (Ref.: MC9101-A)		
	Suministro de tensión especial		
	Acceso superior de cables de red		
	Acceso superior de cables de motor		
	Acceso superior de cables de control		
	Unidad limitadora de sobretensión (OVLU)		
	Chopper de frenado		
<b>Documentación</b>	Documentación adicional y en otros idiomas		
<b>Certificaciones</b>	DNV-GL, , LR, BV, CCS, RINA, RRR, TL, Otros		

# Convertidores de Frecuencia

refrigerado por agua, media tensión

**CRS  
360°**

**CUSTOMER  
RELATIONSHIP  
SERVICE**

## INGEDRIVE™ Support

Ingeteam, en su compromiso de ofrecer al cliente una solución integral y totalmente adaptada a sus necesidades, proporciona en toda su gama de productos el servicio 360° CRS (Customer Relationship Service), que ofrece un completo servicio de asesoramiento, soporte técnico directo, formación, y mantenimiento a lo largo de la vida de sus productos.

360° CRS es un servicio dinámico y personalizado que cubre todas las fases y puntos de contacto entre Ingeteam y sus clientes. El programa 360 CRS está soportado por un equipo técnico profesional cuyo objetivo es la satisfacción del cliente y la mejora continua del producto y servicios, siempre de la mano de los últimos avances y tecnologías de cada sector de aplicación.



## Dentro del programa 360° CRS se incluyen entre otros los siguientes servicios



### Apoyo con técnicos e ingenieros.

#### Acceso directo a ingenieros de diseño e I+ D

Durante el periodo de garantía, ante cualquier incidencia, Ingeteam garantiza una atención inmediata, permanente y directa con los técnicos e ingenieros clave, dando un asesoramiento y servicio de la más alta calidad a nuestros clientes.

Una vez finalizado el periodo de garantía, Ingeteam ofrece a sus clientes la posibilidad de ampliar los servicios de atención al cliente fuera del horario de oficina por parte del equipo técnico de Ingedrive support mediante contratos a medida de las necesidades del cliente.



### 25-yr lifecycle incl. Servicios + Repuestos

Ingeteam garantiza el servicio de reparación de toda su familia INGEDRIVE™ durante un periodo de 25 años desde el momento de compra de los equipos.



### Acceso remoto

Los productos INGEDRIVE™ están preparados para ser monitorizados de manera remota, lo que permite al equipo técnico de Ingeteam ofrecer a sus clientes la posibilidad de realizar un seguimiento y analizar cualquier incidencia del equipo remotamente.



### Puesta en marcha

La puesta en marcha de los equipos INGEDRIVE™ se lleva a cabo por personal altamente cualificado y multi-disciplinar con experiencia en varios sectores, para asegurar el mejor ajuste y el mayor rendimiento de la instalación. Esto, unido a que los equipos salen de fábrica completamente probados y verificados, hace que el tiempo de puesta en marcha se reduzca considerablemente.



### Stock Repuestos

Ingeteam ha diseñado la gama INGEDRIVE™ basándose en el concepto de módulos de potencia o Power Stacks. Esto permite entre otras cosas contar con un stock permanente en los centros logísticos y de fabricación con los principales componentes del convertidor, reduciendo al mínimo el tiempo de suministro para atender de forma inmediata posibles urgencias.



### Reparaciones [Asistencia en campo]

No importa ni cuándo ni dónde. El objetivo de INGEDRIVE™ Support es minimizar el impacto que puede tener una eventual parada o incidencia en nuestros equipos.



### Soporte técnico e ingeniería

Desde Ingeteam ponemos a disposición de nuestros clientes un soporte técnico pre-venta y de ingeniería con el fin de acompañar y asesorar en las fases iniciales y de definición de proyectos hasta la puesta en marcha de los equipos y entrega de la instalación.



### Formación [Training Center]

El equipo de formadores de Ingeteam ofrece programas teórico-prácticos completos de cursos diseñados a medida para cumplir con los requerimientos formativos de nuestros clientes.

Ingeteam cuenta con un área específica para la impartición de cursos teórico-prácticos donde contamos con material específico y convertidores de diferentes topologías de toda la gama INGEDRIVE™. Las diferentes modalidades se pueden resumir en dos niveles en los que se adapta la temática y la profundidad de la formación al alumno y al objetivo del curso.

- Curso (nivel de usuario)  
Orientado al mantenimiento y resolución de problemas. Dirigido a usuarios y clientes finales.
- Curso (nivel experto)  
Orientado a técnicos de puesta en marcha de equipos. Dirigido a integradores.

***Ingeteam***

© Ingeteam Power Technology · The technical data in this catalogue is subject to change without prior notice. PC12IPT\_M100B/202307



**Ingeteam Power Technology S.A.**  
Parque Tecnológico de Bizkaia, Edificio 110  
48170, Zamudio. Bizkaia. Spain  
[ingedrive.info@ingetteam.com](mailto:ingedrive.info@ingetteam.com)

***Ingeteam***

[www.ingetteam.com](http://www.ingetteam.com)