

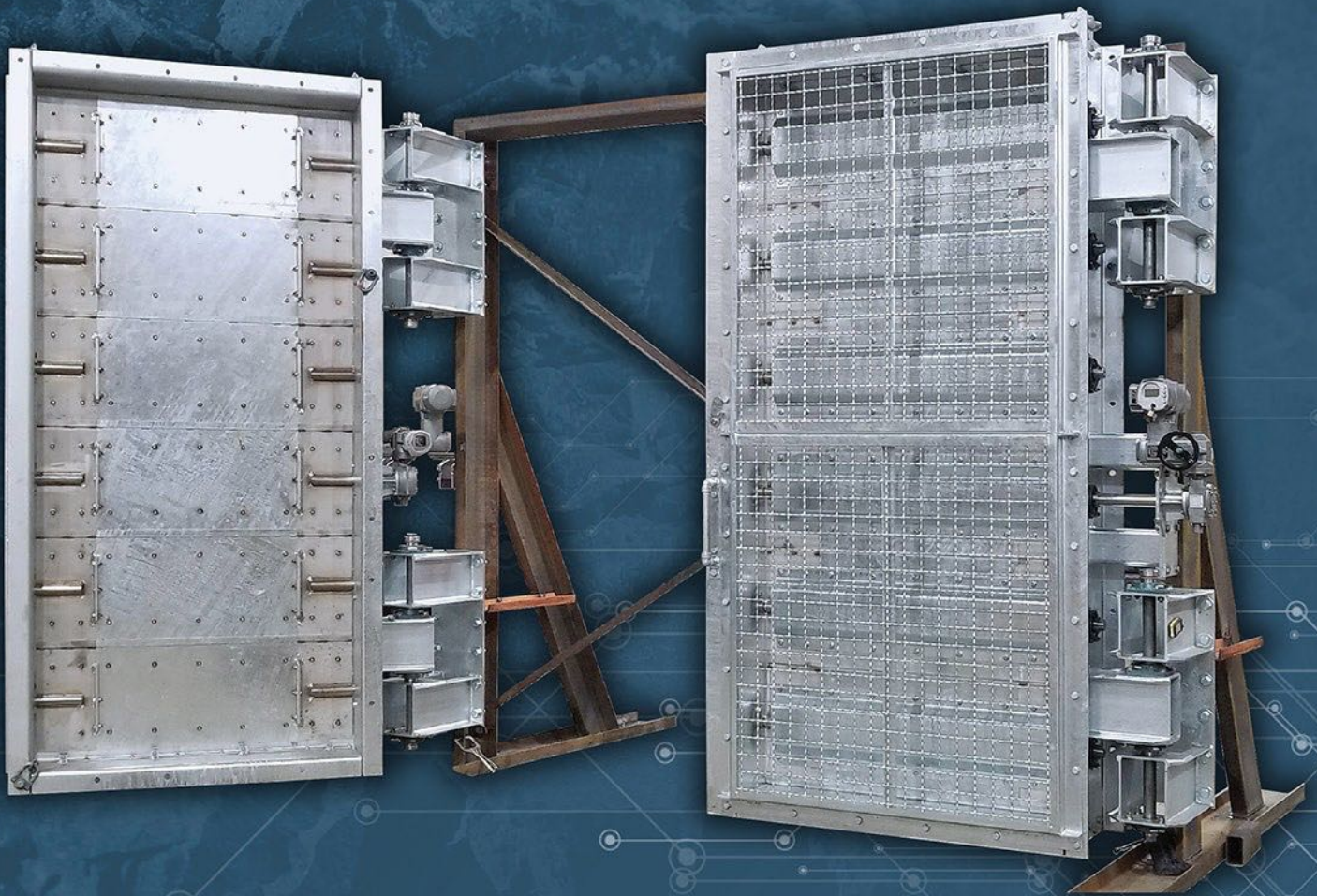


# Maestro

## MaestroFlex™

# Reguladores Automatizados

Ingeniería para el duro ambiente de la minería subterránea



Los reguladores automatizados MaestroFlex™, reemplazando reguladores manuales, están diseñados para exceder aplicaciones subterráneas que requieren tasas de flujo de aire ajustable para igualar la cambiante demanda ambiental y de equipos móviles. Su diseño de hojas opuestas brinda un control de flujo óptimo para largo alcance, permitiendo su uso en aplicaciones de Ventilación a Demanda (VoD).



Diagnósticos en tiempo real que permiten solucionar problemas desde superficie, asegurando un máximo tiempo de actividad y seguridad.

## MaestroFlex™

### Reguladores Automatizados

Reguladores de flujo de aire para mina subterránea.

#### ¿Por qué los ingenieros de minas escogen los reguladores automatizados MaestroFlex™?

- Ajuste de la ventilación, nivel por nivel. Al controlar la cantidad y calidad del flujo de aire se asegura la salud y seguridad del trabajador al igual que el cumplimiento regulatorio.
- La programación de horarios para apertura total de los reguladores antes del ciclo de voladura mejora los tiempos de retorno al sitio y permite a los mineros volver al frente de trabajo más rápido y seguros.
- Reducción de costos en energía y emisiones GHG al brindar una adecuada ventilación a las áreas operacionales de la mina versus ventilar todos los niveles por igual.
- Retrasar mayores proyectos de capital intensivo como chimeneas de aire adicionales, ventiladores amplificadores y ventiladores principales más grandes al reducir la cantidad de ventilación en áreas que no son operacionales.

#### Los reguladores automatizados MaestroFlex™ son usados para toda clase de controles de ventilación

- Sistemas de control manuales
- Sistemas de control por hora del día (*Time-of-Day*)
- Sistemas de control basados en eventos
- Sistemas de control en tiempo real (VoD)



#### El reto de la ventilación

Los sistemas de ventilación de mina son diseñados pensando en requerimientos del plan de vida de la mina (LOM), considerando los peores escenarios respecto a la demanda de flujo de aire a futuro. Como resultado, muchos sistemas de ventilación son puestos en mina temprano en el ciclo de vida de la mina y por esto presentan oportunidades para reducir la huella energética de la mina, al igual que gases de emisiones GHG e iniciativas de descarbonización corporativas.

Por otra parte, minas subterráneas maduras están teniendo limitaciones en ventilación debido al incremento de profundidad del cuerpo mineral, calor por auto compresión, transferencia de energía estrata, al igual que un incremento de resistencia total del sistema con pasajes más largos.

Los sistemas de ventilación subterránea requieren electricidad para operar ventiladores y sistemas de enfriamiento. Muchos estudios independientes han mostrado que en minas mecanizadas de metal, **50% de los costos operacionales son electricidad y de éstos, 50-70% del costo eléctrico es ventilación.**

# Mejora en calidad de aire significa más tiempo en el frente.

## La ventaja MaestroFlex™

El regulador digital automatizado controla flujo de aire, despejando gases en áreas de producción activas (el frente). Sin requerir mantenimiento, reduce tiempo de despeje de voladura y gases de efecto invernadero; aumenta ahorros en energía; reduce tiempo de integración y baja costos de CAPEX un 50% a comparación de sistemas análogos tradicionales.

**Las minas continúan reportando 25-50% en reducciones de energía y tiempos de producción por 1-2 horas diarias al desplegar controles de ventilación.**

Los reguladores automatizados **MaestroFlex™** son diseñados para lidiar con duros ciclos de voladura y perforación minera subterránea por décadas de servicio. Los actuadores IIoT digitales **ModuDrive™** proveen diagnósticos en tiempo real lo cual permite solucionar problemas desde superficie por medio del **Servidor MaestroLink™**.

El regulador **MaestroFlex™** es usado para ajustar automáticamente el flujo de aire de niveles en operación. Usualmente se instala en la chimenea de aire fresco o de retorno de aire y en algunas aplicaciones se utiliza en ambos. Los reguladores automatizados reemplazan los reguladores manuales de tabla que no se pueden ajustar desde superficie, permitiendo a los operadores en superficie la habilidad de controlar la ventilación según se requiera, de manera manual o usando un software de VoD.

Los reguladores automatizados **MaestroFlex™** se han utilizado en **aplicaciones críticas de 24/7 para minería subterránea desde 2007** y han sido diseñados para soportar operaciones continuas y concusión de voladura.

Los reguladores automatizados **MaestroFlex™** eliminan CAPEX significativos al no tener que utilizar PLCs costosos, transformadores, servicios de ingeniería y/o fabricantes de paneles. Los reguladores **MaestroFlex™** brindan una conexión simple a cualquier switch de red y permiten un control completo, monitoreo y diagnósticos en tiempo real vía protocolos de comunicación Modbus TCP/IP o Ethernet/IP™.

Los reguladores automatizados optimizan seguridad del trabajador y ahorros en energía durante el ciclo de minería mientras brindan incremento en tiempo operacional en el frente al despejar gases de voladura rápidamente.

*“Vale tiene varios louvers instalados en la Mina Creighton que han estado en servicio por muchos años. Algunos de ellos llevan 8-10 años sin ningún inconveniente. En los últimos 3-4 años, los reguladores automatizados **MaestroFlex™** instalados son resistentes y libres de problemas. Su construcción es robusta, (un louver de 9' x 9' pesa ~ 6000 libras), los actuadores son sólidos, todo está sellado y todo el acero viene galvanizado. Una vez instalados, raramente, si es que alguna vez, le hacemos servicio a un louver. En conjunto, louvers bien hechos, son buenos productos para uso subterráneo desde mi experiencia. Ellos son mi elección de preferencia para reguladores.*

***El servicio y deseo por parte de Maestro de ser exitosos en hacer feliz al cliente es incomparable. El equipo de trabajo es de primera. Cuando surgen problemas, sea algo con un louver o los sistemas de monitoreo de flujo de aire, la solución es rápidamente descubierta y transmitida a sitio para su implementación. Habiendo comprado louvers de un par de proveedores, los que estamos comprando de Maestro tienen un costo muy competitivo.”***

*Brian Keen, Especialista en Ventilación, Vale - Mina Creighton*

# Integración IIoT que elimina complejidad y CAPEX

## ¿Por qué escoger reguladores MaestroFlex™?

### Experiencia.

Los reguladores MaestroFlex™ han sido usados en más de 500 aplicaciones globalmente en minas subterráneas.

### Evitar riesgos.

Reguladores, al igual que válvulas de control, necesitan tener medidas apropiadas, de lo contrario el producto puede ser o muy pequeño o muy grande para brindar un control adecuado. Aunque muchos fabricantes tratan de copiar un diseño, no son capaces de brindar el tamaño adecuado, lo cual puede poner a su proyecto y a su personal en riesgo.

### Automatización.

Los reguladores automatizados requieren sistemas de control complejos o PLCs para trabajar como sistema. MaestroFlex™ ha incorporado funciones avanzadas de control, construidas en los actuadores IIoT ModuDrive™, brindando funciones de control y diagnósticos en tiempo real que otros reguladores no pueden imitar.

### Reducción de CAPEX.

MaestroFlex™ elimina la necesidad de PLCs complejos y costosos, paneles y transformadores para reducir niveles altos de voltaje a niveles bajos.

### Entrega.

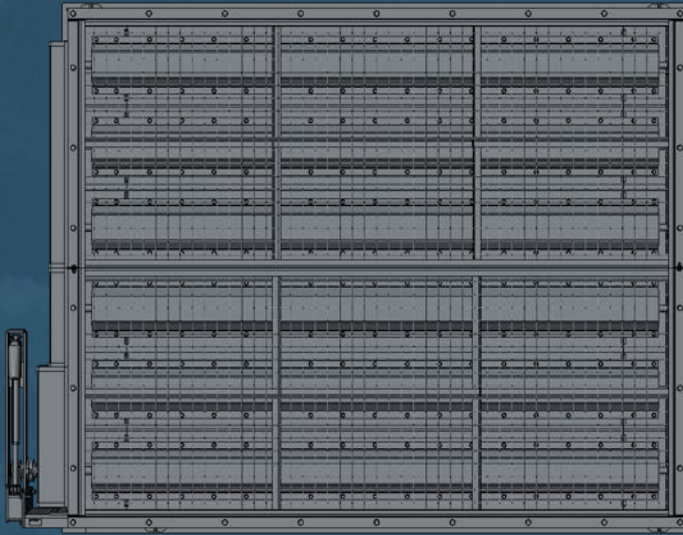
Los reguladores MaestroFlex™ reducen tiempos de entrega al estandarizar planos, diseños y actuadores IIoT ModuDrive™ listos para envío.

### Soporte.

Los mamparos necesitan ser diseñados. Ingenieros de Maestro Digital Mine pueden ayudar con diseños típicos, bajando el costo y el tiempo total de ejecución del proyecto.

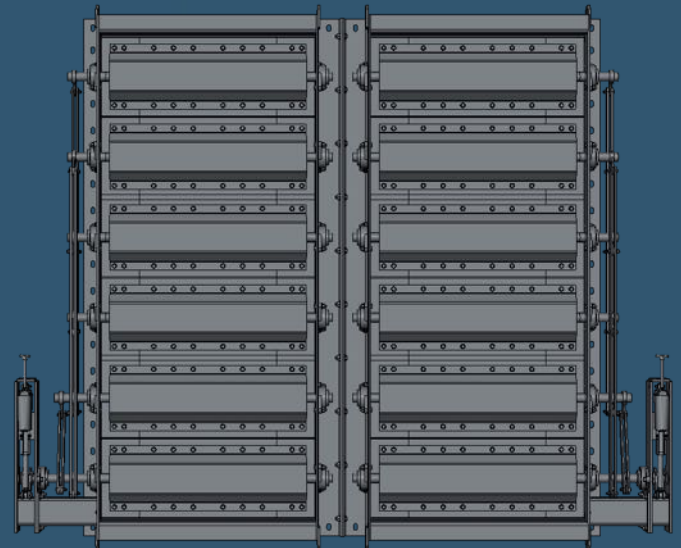


# Diseños de Reguladores Automatizados



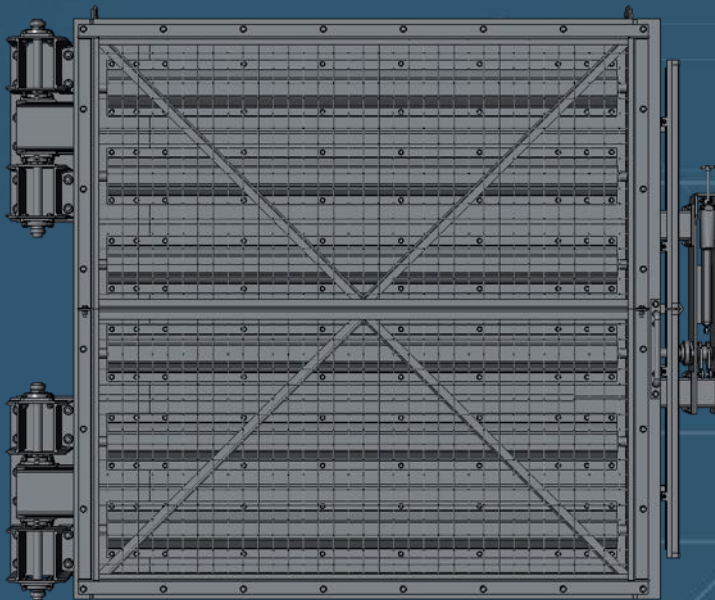
## Panel fijo con división horizontal

El diseño con división consiste de un sólo vínculo y actuador IIoT, permitiendo transporte por el tiro/pozo para su instalación.



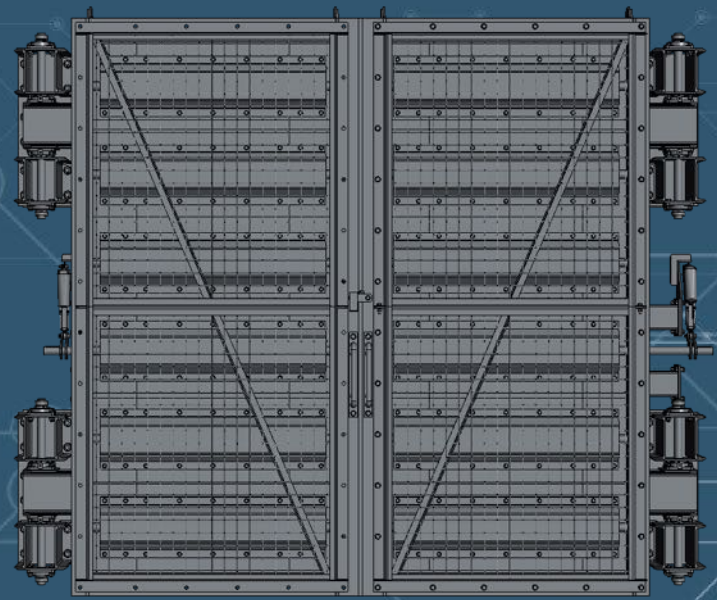
## Panel fijo dual con división vertical

El diseño de panel dual consiste en dos paneles, dos vínculos y dos actuadores IIoT para máxima redundancia.



## Puerta abatible individual

Puerta única de bisagras con un actuador IIoT para reguladores de puerta abatible más pequeños. El regulador se puede abrir fuera de servicio para permitir acceso ocasional de equipo móvil para salida de mineral por chimenea o acceso a ventiladores auxiliares.



## Puerta abatible doble con 2 actuadores lineares

Puerta dual con bisagras con actuadores IIoT duales. El regulador es abatible en dos sets de bisagras para permitir acceso a equipos móviles grandes.

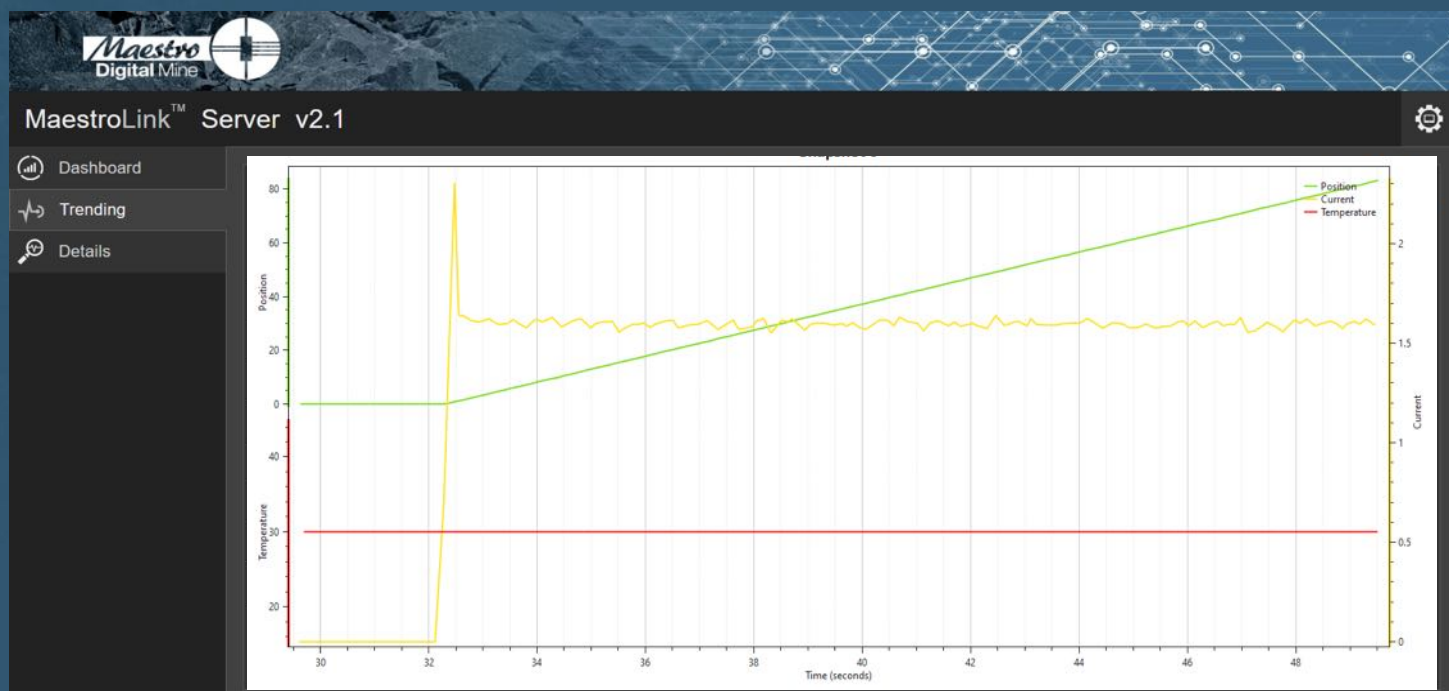
# Los reguladores automatizados maximizan la seguridad del trabajador y optimizan los ahorros en energía

Los actuadores digitales IloT **ModuDrive™** brindan diagnósticos en tiempo real que permiten solucionar problemas desde superficie por medio del **Servidor MaestroLink™**.

Las firmas de instalación se pueden capturar comparando el funcionamiento de un nuevo regulador en el tiempo, brindando así una detección temprana de posibles puntos de falla.

Los actuadores IloT inteligentes proveen contadores de servicio para tiempo de ejecución comienzo/pare/total, mayor/menor voltaje, fallas de alimentación y temperaturas internas mín./máx., brindando un máximo tiempo de actividad y seguridad del trabajador.

Datos de retroalimentación completos de la posición, corriente y temperatura interna brindan advertencias tempranas de daños en cables o rodamientos para permitir mantenimiento programado.



## La promesa de marca de Maestro - A nadie dejamos tirado.

Maestro Digital Mine aplica sus más de 20 años de experiencia minera y *expertise* reconocida globalmente en desarrollar y habilitar dispositivos IloT de ventilación para minas subterráneas. Hemos suministrado reguladores a las compañías mineras top globales (Rio Tinto, Vale, Glencore, Newmont, etc.). El compromiso a la excelencia es uno de nuestros valores fundamentales y es evidente en nuestras tecnologías, con nuestros primeros reguladores aún en operación tras 20 años de uso en minas operacionales subterráneas.

# Especificaciones Técnicas

Materiales de construcción	Servicio general básico	Vida útil más larga
Marco con bridas	Pintado (preparación de superficie SSPC-SP10 y primer y capa superior Amerlock 2GF) Acero de bajo carbono (ASTM-A36)	Acero de carbono bajo galvanizado en caliente (ASTM-A36)
Hojas/cuchillas	Acero de bajo carbono pintado	Acero de carbono bajo galvanizado en caliente
Hoja/cuchilla operacional	Diseño de hojas opuestas para servicio modulante	Diseño de hojas opuestas para servicio modulante
Asiento	Asiento de hoja de metal a metal	Asiento de hoja de metal a metal
Ejes	Acero de bajo carbono pintado	Acero inoxidable 304
Vínculos	Acero de bajo carbono pintado	Acero inoxidable 304
Rodamientos	Rodamiento de bolas fuera de borda lubricado permanentemente	Rodamiento de bolas fuera de borda lubricado permanentemente
Presión diferencial máxima de operación	10" W.C.	20" W.C.
Actuador	Actuadores IloT únicos o duales, 100-220 VCA, 1 fase, 3 AMP. Controlador integrado para cada actuador. Funciones de diagnóstico y realimentación Modbus TCP/IP o EtherNet/IP	Actuadores IloT únicos o duales, 100-220 VCA, 1 fase, 3 AMP. Controlador integrado para cada actuador. Funciones de diagnóstico y realimentación Modbus TCP/IP o EtherNet/IP
Opciones de protección punto de pellizco	Guardias de protección OSHA. Pantalla de protección en brida frontal	Guardias de protección OSHA. Pantalla de protección en brida frontal
Transmisor de presión diferencial de mamparo	De -40 a +40" W.C.	De -40 a +40" W.C.
Sensores de flujo de aire	Sensores de flujo de aire ultrasónico únicos o duales	Sensores de flujo de aire ultrasónico únicos o duales
Sensores de gases de voladura	21 Tipos de sensor diferentes	21 Tipos de sensor diferentes
Sensor de humedad y temperatura	Bulbo seco y húmedo, estrés térmico del trabajador y humedad	Bulbo seco y húmedo, estrés térmico del trabajador y humedad
Drenaje de mamparo	Válvula de pico de pato para drenaje de limos y agua	Válvula de pico de pato para drenaje de limos y agua

Haz clic [aquí](#) para más información de reguladores automatizados MaestroFlex™



**Maestro**  
Digital Mine



*A nadie dejamos tirado*

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

Sudbury, Ontario, Canadá

+ 1 705-805-6918

[sales@maestrodigitalmine.com](mailto:sales@maestrodigitalmine.com)

MDM1007-1021ES

**Datos en tiempo real significa más tiempo en el frente**