

## The SMART MPBX

Our integrated electronic readout head, standard on all SMART instruments, is small enough to be recessed into a 50 mm diameter borehole. The SMART MPBX arrives ready to install. Uncoil, wedge in the hole, and grout. That's it.

### The SMART MPBX

Since its introduction in 1998, the SMART MPBX (MultiPoint Borehole eXtensometer) has revolutionized the extensometer market for geotechnical applications, making Mine Design Technologies a world leader in this field.

MDT's SMART MPBX is a flexible borehole extensometer with up to six anchor points and an integrated electronic readout head. The sensor and head are small enough to be recessed into a 50 mm (2 inch) diameter borehole.

### Fabrication

The SMART MPBX is assembled in flexible fibreglass and can be coiled on a 2.4 m (5 ft) diameter. Fibreglass rods are anchored at user-specified distances along the instrument, and lengths of up to 60 m (197 ft) can be manufactured. However, the compact design of the instrument head allows multiple instruments to be 'decked' in the same borehole, allowing better resolution (i.e. shorter distance between anchor points) for long boreholes.

### The SMART MPBX

Installation of the SMART MPBX is very similar to that of a cable bolt. It will fit comfortably in a 50 mm (2 in) diameter percussion drilled borehole.

Our compact head eliminates the need for reaming borehole collars or drilling oversized boreholes as required with other extensometers. The MPBX is then grouted in place using either collar or end (toe) grouting. The leadwires are enclosed in a UV sensitized high density polyethylene (UV-HDPE) cover, which allows the leadwires to be protected by shotcreting, if required. MDT personnel can be contracted to assist with training and installation.

The instruments can be read using several methods: our battery-powered wireless acquisition system from Newtrax ([www.newtrax.com](http://www.newtrax.com)), our battery-powered SMART Log datalogger, our wired SMART Remote system, or using the manual handheld readout box.

## The SMART MPBX

### Key Advantages

- Can be monitored *wirelessly*
- The SMART MPBX arrives on site ready to install – no assembly is required.
- The SMART MPBX head is fully recessed into the borehole and the readout wire can be protected by shotcrete. With this configuration, the instrument is virtually immune to damage from blasting and regular mine activities.
- The SMART MPBX is an inexpensive, yet tough, ground movement monitoring instrument with up to six anchor points at locations specified by the user.
- The data generated is easily interpreted.

### Engineering Support

The staff at MDT has extensive backgrounds in rock mechanics and geotechnical design, specializing in instrumentation, ground support, and data acquisition. Along with our partner company MD Engineering ([www.mdeng.ca](http://www.mdeng.ca)), we can provide complete service for our instrumentation, including recommendations for particular instruments, design of instrumentation programs, data acquisition systems, and data analysis and interpretation.

### The SMART MPBX Specifications

**Length** up to 60 m  
**Diameter** 33 mm  
**Weight** 0.5kg/m  
**Borehole diameter** 50 mm minimum  
**Transducer** Linear potentiometers  
**Stroke** 31.75, 63.5, 127, 190.5, 254, or 508 mm  
**Linearity** +/- 2% (1% available upon request)



MPBXs can be used to monitor movements around large underground caverns

### Data Acquisition and Analysis

Data from the SMART MPBX can be stored and analyzed in one location using our SMARTRemote and MineMonitor software. If a wireless system from Newtrax ([www.newtrax.com](http://www.newtrax.com)) is used then the raw data will be available via the web interface to anyone with access.

The output corresponding to the displacement from the anchor points can be plotted with time to indicate the rate at which the rock mass is moving. By comparing the relative movement between adjacent anchor points, the location of cracks and the extent of the movement can be determined. Since the instrument is fully grouted, there is no risk of anchor slip.

### To Order

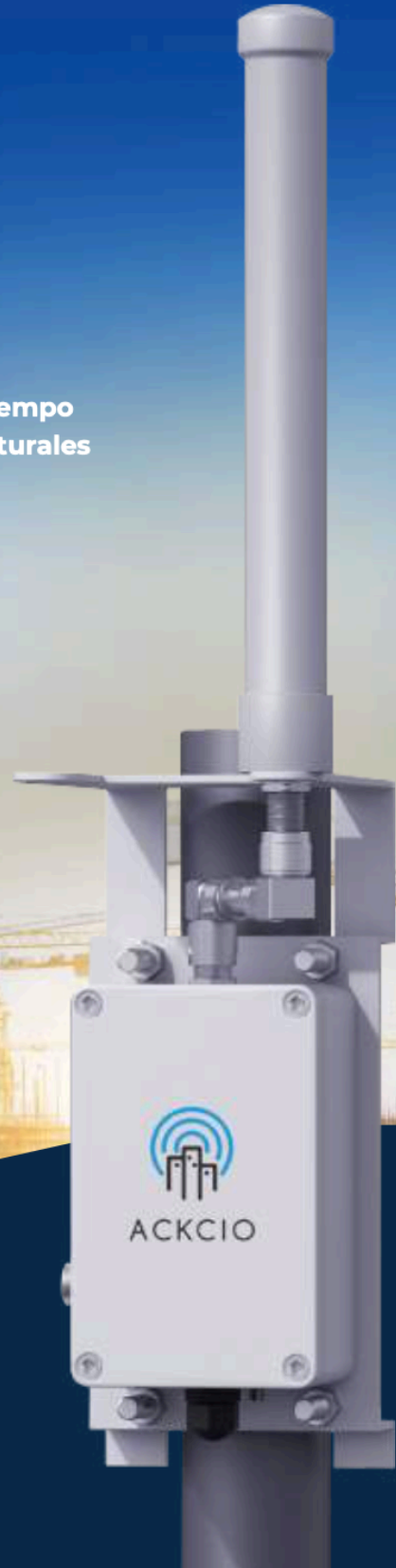
Please specify:

- MPBX length
- Number of anchor points (1-6)
- The location of the anchor points relative to the instrument head
- Leadwire length
- Potentiometer length



# ACKCIO BEAM

Solución inalámbrica para monitoreo en tiempo real de instrumentos geotécnicos y estructurales



**ACKCIO**

Soluciones Inalámbricas para Operaciones Inteligentes



+56 34 243 6500



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



Av. Argentina Ote.17 Of 403, Los Andes Chile



El Ackcio Beam es nuestra revolucionaria solución automatizada de punta a punta para el monitoreo de sensores geotécnicos y estructurales en ambientes de trabajo rigurosos.

### Nuestra solución combina tres componentes principales.

#### **Nodos**

- Estilo de configuración plug-and-play, con un sistema intuitivo.
- Compatible con la mayoría de los sensores geotécnicos y estructurales de todos los fabricantes.
- Baterías con más de 5 años de vida útil.

#### **Red Inalámbrica tipo Malla**

- Protocolo de recolección de datos inalámbrico con un diseño estilo malla innovador que brinda conexión ininterrumpida en locaciones extensas y túneles.
- Radios inalámbricos de bajo consumo y alto rango que permiten conectarse a 10 km a la redonda desde cualquier nodo de la red tipo malla.
- Más de un 99% de confiabilidad en cuanto a recolección de datos desde sensores.

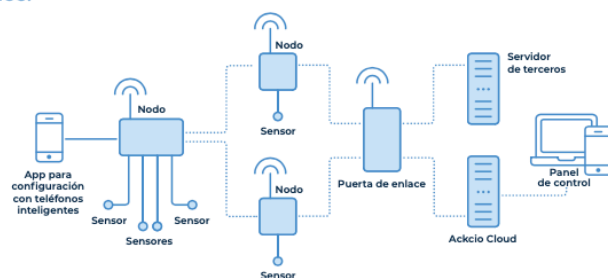
#### **Software**

- Software de gestión de datos instalado en la puerta de enlace o alojado en la nube.
- Acceso 24x7 a los equipos desplegados y a los datos de sus sensores.
- Alertas y reportes automatizados.

## CÓMO FUNCIONA

 **Cables Enlace**

 **inalámbrico**



Los nodos Ackcio toman lecturas periódicas desde los sensores conectados y las transmiten por medio de la malla Ackcio a la puerta de enlace Ackcio. A partir de allí, las lecturas se cargan a la Ackcio Cloud o a cualquier servidor de terceros.

El software de Ackcio analiza y visualiza esta data y le permite gestionar la red de sensores, generar reportes automatizados, recibir notificaciones en su teléfono inteligente (en caso de que las lecturas rompan límites predeterminados), e inclusive cargar la data de los sensores a servidores de terceros vía FTP o API push, entre otras cosas.

# MALLA ACKCIO

## RECOLECCIÓN CONFIABLE DE DATOS DE SENSORES INALÁMBRICOS

Los nodos Ackcio utilizan radios inalámbricos de alto rango para comunicarse con la puerta de enlace Ackcio, así como con los demás nodos de la red. La red de Malla Ackcio mitiga automáticamente los problemas comunes en redes inalámbricas tales como la interferencia y los bloqueos, permitiendo de esta forma que los nodos transmitan confiablemente sus datos a la puerta de enlace en cada oportunidad.

### Bandas de radio

Banda Sub-1GHz (433 | 868 | 915 MHz)

### Distancia de transmisión

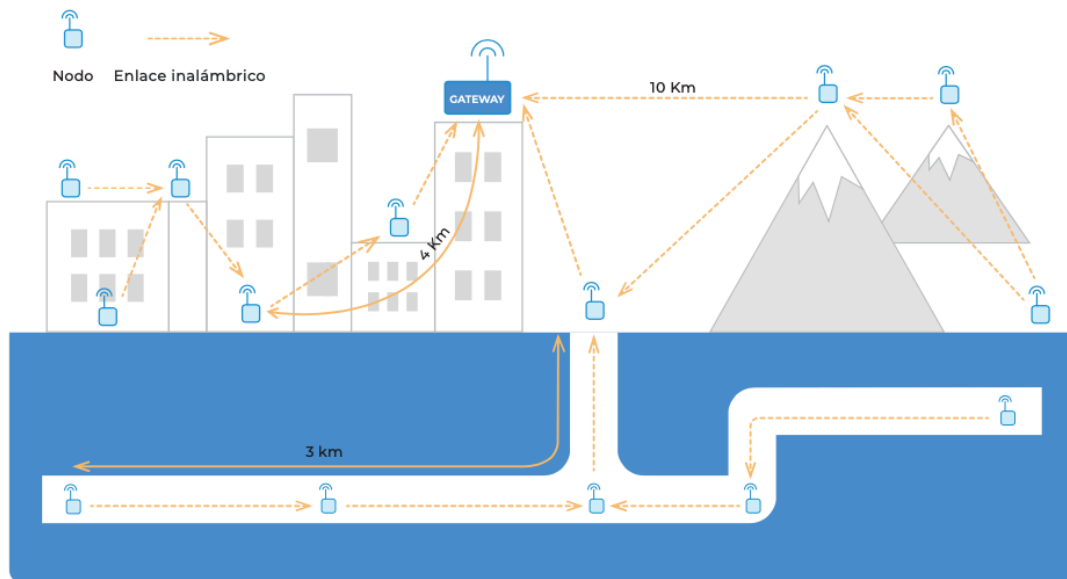
Hasta 10 km\*

### Salto de la malla

Hasta 8

### Nodos por puerta de enlace

Hasta 50



\* Las distancias reales de transmisión pueden variar dependiendo de las condiciones de instalación.

# NODOS ACKCIO

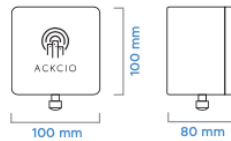
## ANALÓGICOS



### Modelo

#### BEAM-AN-S1

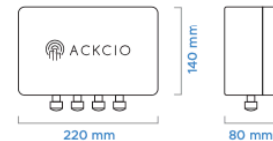
1 sensor con tres salidas



PESO: 0.7 KG

#### BEAM-AN-S4

4 sensores con tres salidas cada uno



PESO: 1.7 KG

**Opciones de fuente de poder**  
5V / 12V / 24V DC @ 100mA

**Puente de Wheatstone Completo**  
Resolución: 0.001mV/V  
Precisión: 0.25% FS

**Voltaje (DC)**  
Rango de medición:  $\pm 10V$   
Resolución: 0.0001V  
Precisión:  $\pm 0.05\%$  FS

**Lazo de corriente**  
Rango de medición: 0-20mA  
Resolución: 0.005mA  
Precisión:  $\pm 0.05\%$  FS

**Termistor**  
Rango de medición:  
-20°C to +80°C (para termistor de 3K)  
Resolución: 0.1°C  
Precisión:  $\pm 0.2^\circ C$

## Autonomía de la batería

### Nodos analógicos con sensores de salida en voltaje

Tipo de nodo	Número de baterías	Muestreo cada 5 min	Muestreo cada 15 min	Muestreo cada 1 hora
BEAM-AN-S1	1	1.5 años	3.5 años	>5 años
BEAM-AN-S4	2	1 año	3 años	>5 años

### Nodos analógicos con sensores de salida en corriente

Tipo de nodo	Número de baterías	Muestreo cada 5 min	Muestreo cada 15 min	Muestreo cada 1 hora
BEAM-AN-S1	1	1 año	2 años	>5 años
BEAM-AN-S4	2	6 meses	2 años	>5 años

# NODOS ACKCIO

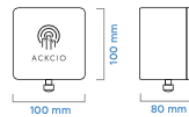
## CUERDA VIBRANTE



### Modelo

#### BEAM-VW-S1

1 sensor con frecuencia y salidas de termistor



PESO: 0.7 KG

#### BEAM-VW-S8

8 sensors con frecuencia y salidas de termistor



PESO: 1.7 KG

### Cuerda vibrante

Onda de excitación: 8V  
Rango de medición: 450 - 6000Hz  
Resolución: 0.001Hz  
Precisión:  $\pm 0.033\%$  FS

### Termistor

Rango de medición:  $-20^{\circ}\text{C}$  to  $+80^{\circ}\text{C}$  (para termistor de 3K)  
Resolución:  $0.1^{\circ}\text{C}$   
Precisión:  $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$

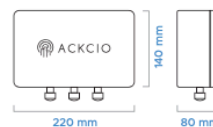
### Autonomía de la batería

Tipo de nodo	Número de baterías	Muestreo cada 5 min	Muestreo cada 15 min	Muestreo cada 1 hora
BEAM-VW-S1	1	2 años	4 años	>5 años
BEAM-VW-S8	2	8 meses	1 año	>5 años

## DIGITAL



#### BEAM-DG



PESO: 1.7 KG

Opciones de fuente de poder  
5V / 12V / 24V DC @ 200mA

Trabaja con los protocolos  
RS232 / RS485 / SDI-12

Fuente de poder externa  
7-36V DC

### Autonomía de la batería

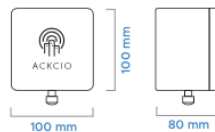
# Sensores	Número de baterías	Muestreo cada 5 min	Muestreo cada 15 min	Muestreo cada 1 hora
10 Geokon IPI	3	10 meses	2 años	5 años
10 Sisgeo IPI	3	4 meses	1 año	3 años
10 Encardio IPI	3	1 año	3 años	5 años

# NODOS ACKCIO Y PUERTA DE ENLACE

## REPETIDORES



**BEAM-RN**



PESO: 0.7 KG

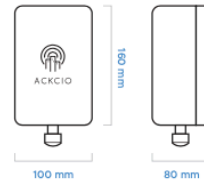
**Modos de operación**  
Siempre encendido /  
Por ciclos de trabajo

Los nodos repetidores extienden el alcance inalámbrico de otros nodos.

## PUERTA DE ENLACE ACKCIO



**BEAM-GW**



PESO: 1 KG

**Rango de la fuente de poder**  
10-24V DC

**Consumo de energía:**  
250mA Típico / 1.5A Pico

**Conectividad a internet:**  
modem 3G/4G incorporado, LAN, Wi-Fi

**Memoria interna:**  
13 GB

La puerta de enlace Ackcio posee un novedoso sistema de respaldo que provee 4 meses adicionales de alimentación en caso de que la fuente de poder regular de la puerta de enlace presente fallas.

## NODOS ACKCIO

### ESPECIFICACIONES COMUNES

**Fuente de poder**

Baterías Tipo D, 3.6V, Li-SOCL2

**Temperatura de operación**

-40°C a +80°C

**Memoria interna**

Hasta 500,000 lecturas con horas

**Barómetro**

Rango de presión: 300-1100 hPa  
Resolución: 0.18 Pa  
Precisión: ±1.7 Pa

**Sensor de humedad**

Rango de humedad: 0-100% RH  
Resolución: 0.008% RH  
Precisión: ±1% RH

**Sensor de temperatura**

Rango de temperatura: -40°C to +85°C  
Resolución: 0.01°C  
Precisión: ±1.8°C



# ACKCIO SOFTWARE

## PUERTA DE ENLACE | CLOUD | MÓVIL

### Software alojado en la puerta de enlace y en la nube

Nuestro software, que funciona tanto en las puertas de enlace Ackcio y en la Ackcio Cloud, le ayuda a configurar su instalación y manejar la data de los sensores que recolecta por nuestro sistema.



El software Ackcio le brinda a todos los interesados acceso en tiempo real a todos los puntos de datos recolectados en sus proyectos, permitiendo por lo tanto que se tomen decisiones informadas y colectivas para reducir los retrasos e incrementar la productividad y seguridad.

### Aplicación Móvil de Configuración



Todos los nodos se pueden configuración en el sitio de instalación mediante una aplicación para teléfono inteligente sencilla de utilizar que viene incluida sin costo adicional por la compra del sistema.

# ACKCIO BEAM

## CASOS DE ESTUDIO

### Thomson-East Coast MRT Line — Singapur



El sistema Ackcio Beam se utilizó para monitorear la data proveniente de las galgas extensométricas fijadas sobre el marco de soporte de una máquina excavadora de túneles (tuneladora). La carga sobre el marco de soporte de la tuneladora se monitoreaba en tiempo real para asegurar que la misma excavara sin recibir afectaciones a la integridad de dicho marco.

### Proyecto de Monitoreo de Dique de Cola — Australia



El Ackcio Beam se utiliza para adquirir y transmitir la data de los sensores que monitorean un dique de cola en Australia. Al usar monitoreo inalámbrico, nuestro cliente se beneficia de recibir lecturas regulares en tiempo real, lo que ha permitido mejorar la seguridad y evitar el alto costo que representa el monitoreo manual o semiautomático de un área tan extensa.

### Proyecto de Monitoreo de Túnel Marino — Hong Kong



Como una nueva adición a la infraestructura de autopistas de Hong Kong, el proyecto de construcción del enlace Tuen Mun-Chek Lap Kok incluye el cruce submarino por medio de un túnel. Nuestro cliente utilizó el sistema Ackcio Beam para monitorear los piezómetros y las galgas extensométricas desplegados dentro del segmento de túnel submarino y en algunos sitios de superficie.



+65 6802 7392

[linkedin.com/company/ackcio](https://www.linkedin.com/company/ackcio)

75 Ayer Rajah Crescent, #03-01/02,  
Singapore 139953

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

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



BEAM-SB-ES-2020-07



+56 34 243 6500



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



Av. Argentina Ote.17 Of 403, Los Andes Chile