inge

Testing a world in motion

AUSCULTACIÓN DE OBRAS SUBTERRÁNEAS

INSTRUMENTACIÓN GEOTÉCNICA Y ESTRUCTURAL, S.L. ofrece a sus clientes un Sistema Integral para la auscultación y control de obras subterráneas, englobando las siguientes áreas o campos de actuación:

AUSCULTACIÓN

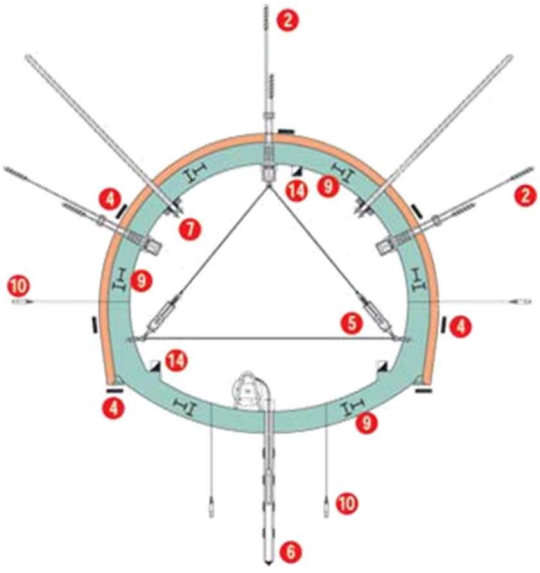
ANTEPROYECTOS Y ESTUDIOS INFORMATIVOS

- Elaboración de Anteproyectos y Pliegos de Bases de Auscultación específicos y ajustados a las necesidades reales de control de la obra.

- Estudios Previos de la Traza, Zonificación de los Niveles de Riesgo de la misma en función de los siguientes factores:
  - Método constructivo.
  - Profundidad.
  - Presencia de agua.
  - Materiales excavados.
  - Previsión de movimientos inducidos.
- Evaluación, Diagnosis y Elaboración de Informes de Situación de de Sistemas de Auscultación proyectados o existentes.

PROYECTOS

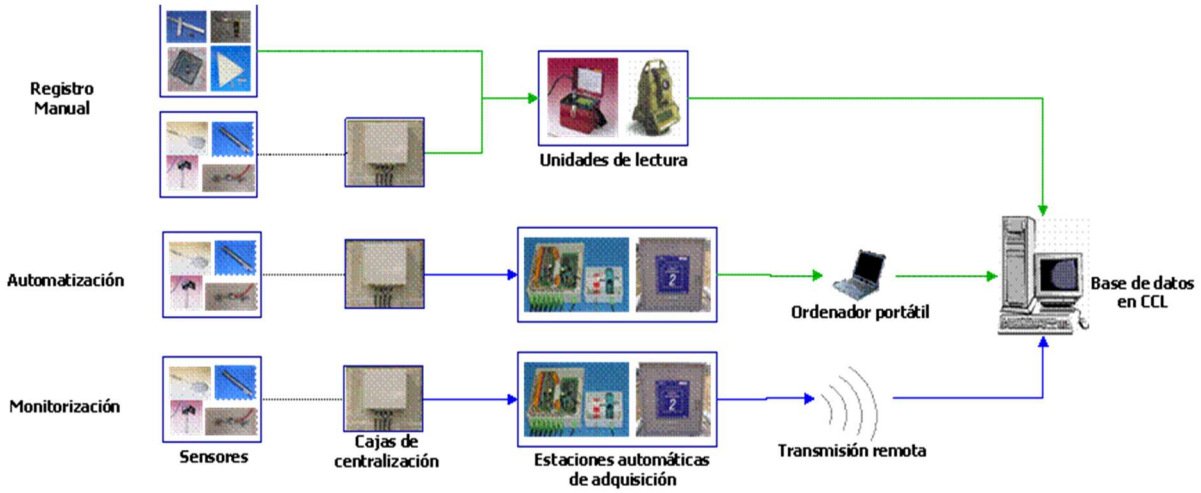
- Elaboración de Planes de Auscultación de detalle, incluyendo:
  - Definición de los Niveles de Riesgo y de Control requeridos.
  - Selección de los dispositivos de control más fiables, adecuando sus características al nivel de control requerido. Establecimiento de las Prescripciones e Instrucciones de instalación para sensores y equipos.
  - Selección de las localizaciones de control más idóneas en base a la zonificación de riesgos, de acuerdo con dos tipos de concentración de puntos de control: Instrumentación extensiva (Distribuida en las zonas cercanas a las obras a lo largo de toda la traza para controlar de forma extensiva las posibles afecciones sobre éstas) e Instrumentación localizada.



Instrumentación Geotécnica y Estructural, S.L.
Calle Peña Redonda R-42. Polígono Industrial de Silvota
C.P. 33192 – Llanera – Asturias - España
Tel:(+34) 985226364 Fax: (+34) 985226439

(En un número de secciones tipo para controlar el comportamiento de las diferentes soluciones estructurales adoptadas).

- Establecimiento de los criterios de selección de ubicación de las secciones y puntos de control. Distribución final de las mismas.
- Definición de los Sistemas de Lectura: Manual, Automatizado o Telemandado.
- Definición del Plan de Seguimiento y Frecuencias de Lecturas en función de la distancia al frente de excavación túnel y del nivel de riesgo, tanto para la Adquisición Manual como Automatizada o Telemandada.



- Definición de los procedimientos de Registro, Almacenamiento y Validación de Datos, Análisis de la Información procedente de la instrumentación y la Edición de Informes.
- Definición de los requisitos del Software de Auscultación.
- Definición de los Umbrales de Riesgo y Protocolos de Actuación.
- Cálculo del Presupuesto.

CONSTRUCCIÓN

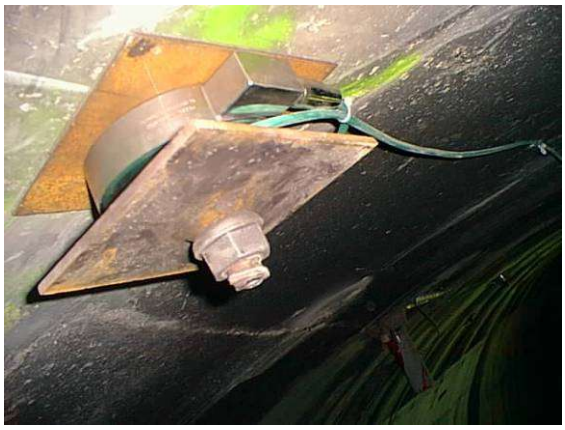
- Implantación y Seguimiento de Planes de Auscultación, bien mediante actuaciones eventuales programadas y/o mediante equipos con asignación permanente a la obra, incluyendo:

  - Instalación completa de Sistemas de Auscultación en interior, por técnicos altamente especializados en instrumentación, y contando con todos los medios auxiliares necesarios, así como herramientas y equipos de calibración y verificación.

  - Toma de lectura de los equipos de Auscultación, también por técnicos altamente especializados en instrumentación, y contando con todos los medios auxiliares necesarios, así como equipos de lectura. Actuaciones eventuales programadas y/o equipos con asignación permanente a la obra.

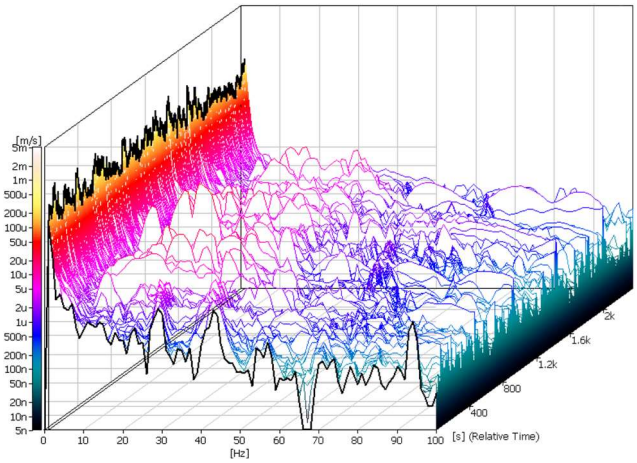
Instrumentación Geotécnica y Estructural, S.L.
Calle Peña Redonda R-42. Polígono Industrial de Silvota
C.P. 33192 – Llanera – Asturias - España
Tel:(+34) 985226364 Fax: (+34) 985226439

- Formación del personal de la Constructora y de la Asistencia Técnica, tanto en instalación, puesta en marcha, mantenimiento, lectura y seguimiento de los distintos equipos instalados.



- Estudios Dinámicos adicionales:

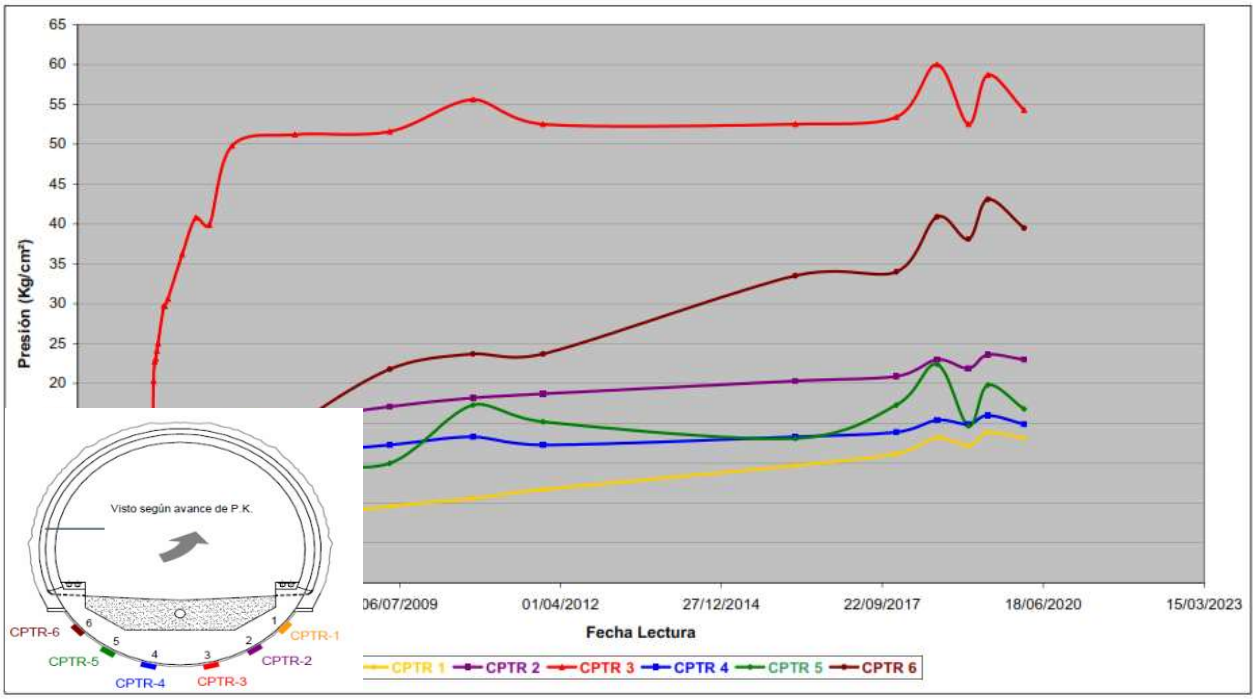
  - Determinación de niveles de vibración producidos por las obras y la maquinaria, y su efecto sobre estructuras próximas.
  - Control de voladuras.
  - Estudios de emisión acústica, localización de focos de emisión.



Instrumentación Geotécnica y Estructural, S.L.
Calle Peña Redonda R-42. Polígono Industrial de Silvota
C.P. 33192 – Llanera – Asturias - España
Tel:(+34) 985226364 Fax: (+34) 985226439

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

- Mantenimiento del Sistema de Auscultación, preventivo y correctivo, contando con todos los medios, equipos y repuestos necesarios.
- Definición e implantación de Planes Vigilancia y Seguimiento de la instrumentación.



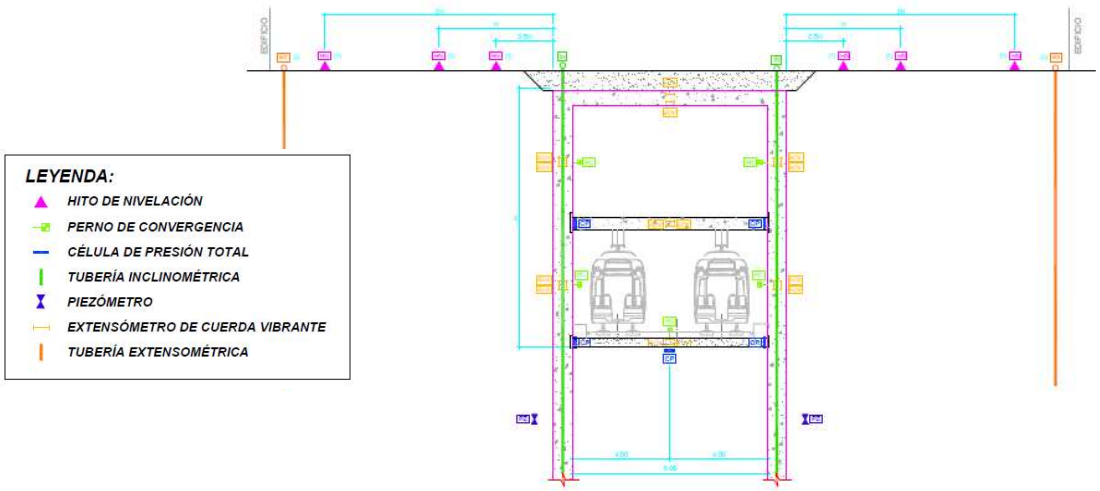
ASISTENCIA TÉCNICA

- Asistencia Técnica especializada en tratamiento, interpretación y análisis de datos de auscultación. Gestión Integral de la Información de Sistemas de Auscultación:
  - Registro de datos correspondientes al avance de la ejecución de las obras
  - Almacenamiento de la información previa geológica y geotécnicas del terreno
  - Validación y almacenamiento de las medidas de auscultación.
  - Comparación con los valores admisibles y los de proyecto, emisión de alertas
  - Valoración de la correspondencia entre los valores estimados y medidos

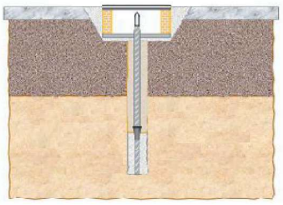
Instrumentación Geotécnica y Estructural, S.L.
Calle Peña Redonda R-42. Polígono Industrial de Silvota
C.P. 33192 – Llanera – Asturias - España
Tel:(+34) 985226364 Fax: (+34) 985226439

CONTROLES

AUSCULTACIÓN EN SUPERFICIE:



- **Auscultación Topografica.**



- Control de Subsidencias (Asientos) en secciones transversales y longitudinales (en el eje) a la traza, mediante **Hitos de Nivelación** y técnicas de nivelación de alta precisión (NAP): Niveles de alta precisión (0.1 mm) y miras invar.

- Control de Asientos Diferenciales en edificaciones, mediante **Regletas de Nivelación** (Bases y Regla de lectura) y también con técnicas de nivelación de alta precisión (NAP).

- **Bases Profundas de Referencia**. Para la correcta realización de los controles anteriormente comentados (Hitos de Nivelación en ele eje, Secciones Transversales de Nivelación, y Regletas de Nivelación en edificaciones), todos ellos a realizar mediante nivelación topográfica de precisión, se requiere de Bases Profundas de Referencia de Nivelación que, por una parte deben de estar cercanas a las zonas de medida, pero fuera del ámbito de afección de la obra para garantizar un punto "inmóvil" de partida para los itinerarios de nivelación.

- Control de Desplomes en edificaciones, mediante **Miniprismas** de control topográfico instalados en las zonas altas de los mismos y técnicas de taquimetría de alta precisión (TAP). La lectura de los mismos se realizará desde superficie mediante Estaciones Totales de alta gama y precisión (manuales o robotizadas), ayudándose de referencias externas materializadas con miniprismas instalados en ubicaciones estables.

Instrumentación Geotécnica y Estructural, S.L.
Calle Peña Redonda R-42. Polígono Industrial de Silvota
C.P. 33192 – Llanera – Asturias - España
Tel:(+34) 985226364 Fax: (+34) 985226439

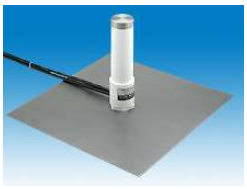
- Control de Asientos en Terraplenes y Pedraplenes mediante **Placas de Asientos**. también con técnicas de nivelación de alta precisión (NAP).

-
- **Control de Asientos.**

- Control Continuo de Líneas de Subsidencias o Asientos, mediante **Sonda Hidrostática de Control Continuo de Asientos**. Especial para terraplenes, pedraplenes y cimentaciones.

- Control Continuo de Líneas de Subsidencias o Asientos, mediante **Electroniveles**. Varios rangos (1, 2 y 3 m).

- Control Discretizado de Líneas de Subsidencias o Asientos, mediante **Células Hidráulicas de Asientos**. Especial para terraplenes, pedraplenes y cimentaciones.



- **Movimientos Horizontales del terreno en profundidad (Deslizamientos).**

- Control de Movimientos Horizontales del terreno en profundidad, mediante **Inclinómetros** (Tubería y Sonda Inclinométrica).

- Control de Movimientos Horizontales del terreno a una profundidad, mediante **Inclinómetro Fijo**.

- **Movimientos Verticales del terreno en profundidad (Deformaciones).**

- Control de Movimientos Verticales Deformaciones del terreno en profundidad, mediante **Extensómetros Incrementales** (Tubería y Sonda Extensométrica Incremental), lectura sobre anillos metálicos o magnéticos.

o

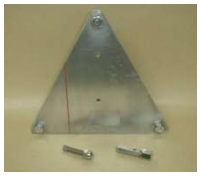
- Control de Movimientos Verticales del terreno en profundidad, mediante **Extensómetros de Varillas de Anclajes Múltiples** (1-6), de lectura manual, topográfica, o sensorizada (Potenciometros, LVDT, y Cuerda Vibrante). Extensómetros de Superficie.

Instrumentación Geotécnica y Estructural, S.L.
Calle Peña Redonda R-42. Polígono Industrial de Silvota
C.P. 33192 – Llanera – Asturias - España
Tel:(+34) 985226364 Fax: (+34) 985226439

- **Fisuras y Grietas en Estructuras y Edificaciones.**

  - Control de Fisuras o Grietas, mediante **Fisurómetros o Medidores de Juntas**, control unidireccional, bidimensional y tridimensional, de lectura manual o sensorizada (Potenciometros, LVDT, y Cuerda Vibrante).

  - Control Bidimensional de Fisuras o Grietas, mediante **Terna de Bases y Defórmetro**, Apertura/deslizamiento.



- **Giros en Estructuras y Edificaciones.**

  - Control de Giros y Desplomes o Basculamientos en fachadas de edificios o en paramentos verticales, mediante **Clinómetros Portátiles y Fijos**.

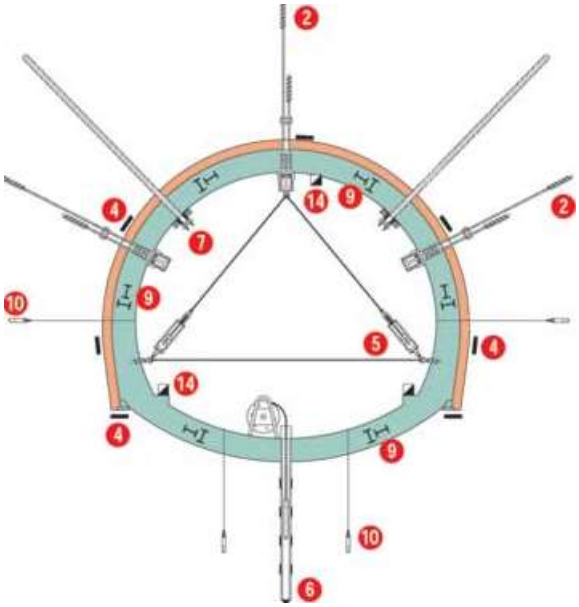
- **Niveles Freáticos y Piezométricos.**

  - Control de Niveles Freáticos con **Piezómetros Abiertos y Sonda Limnimétrica**.

  - Control de Niveles Piezométricos con **Piezómetros de Cuerda Vibrante**. Varios modelos y rangos. Lectura con Equipo Portátil Digital.

Instrumentación Geotécnica y Estructural, S.L.
Calle Peña Redonda R-42. Polígono Industrial de Silvota
C.P. 33192 – Llanera – Asturias - España
Tel:(+34) 985226364 Fax: (+34) 985226439

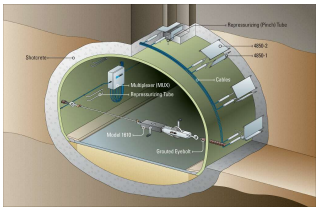
AUSCULTACIÓN EN TÚNEL

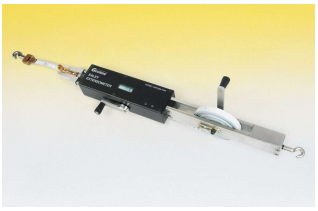


2.- Extensómetro de varillas
4.- Células de presión
5.- Convergencias
6.- Extensómetro incremental
7.- Céulas de carga en bulones
9.- Extensómetro de CV
10.- Piezómetros
14.- Convergencias topografía

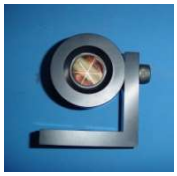
- **Convergencias.**

  - Control de Convergencias con **Pernos y Cinta Extensométrica**.

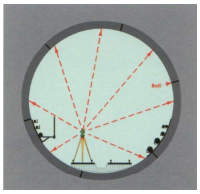




  - Control de Convergencias con **Dianas y/o Prismas de referencia topográfica y Estación Total.**

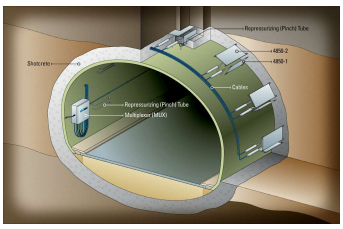


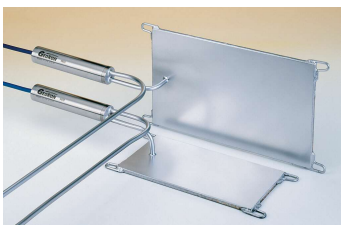
  - Control de Convergencias con **Perfilómetro**.



- **Presiones en Terreno – Sostenimiento.**

  - Control de Presiones Totales en el contacto Terreno-Sostenimiento, mediante **Células de Presión total de Cuerda Vibrante**, Radiales y Tangenciales. Varios rangos.

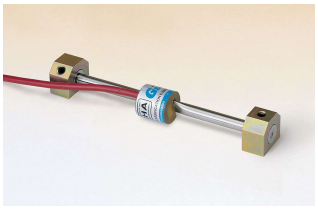


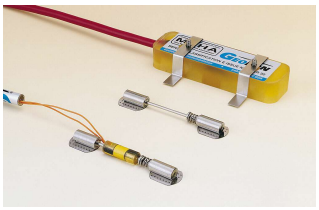


Instrumentación Geotécnica y Estructural, S.L.
Calle Peña Redonda R-42. Polígono Industrial de Silvota
C.P. 33192 – Llanera – Asturias - España
Tel:(+34) 985226364 Fax: (+34) 985226439

- **Esfuerzos en el Sostenimiento.**

  - Control Tensio-Deformacional en el Sostenimiento, mediante **Extensímetros de Cuerda Vibrante**, Varios modelos (Para elementos metálicos y hormigón).





- **Movimientos (Deformaciones) del terreno de excavación.**

  - Control de Movimientos o Deformaciones del terreno de excavación, con **Extensómetros Incrementales** radiales al túnel (Tubería y Sonda Extensométrica Incremental), lectura sobre anillos metálicos o magnéticos.

  - Control de Movimientos o Deformaciones del terreno de excavación, mediante **Extensómetros de Varillas de Anclajes Múltiples** (1-6) radiales al túnel, de lectura manual, topográfica, o sensorizada. (Potenciómetros, LVDT, y Cuerda Vibrante).

- **Cargas en Bulones o Anclajes.**

  - Control de Cargas en Bulones o Anclajes mediante **Células de Carga**. Varios modelos (Hidráulicas, Eléctricas, Cuerda Vibranre) y rangos. Lectura con Equipo Portátil Digital.

  - Control de Cargas mediante **Bulones Instrumentados**. Varios modelos y rangos. Lectura con Equipo Portátil Digital.

Instrumentación Geotécnica y Estructural, S.L.
Calle Peña Redonda R-42. Polígono Industrial de Silvota
C.P. 33192 – Llanera – Asturias - España
Tel:(+34) 985226364 Fax: (+34) 985226439

- **Presiones de Agua en el Trasdós del Sostenimiento.**

  - Control de presiones de agua en el trasdós del sostenimiento con **Piezómetros de Cuerda Vibrante**. Varios modelos y rangos. Lectura con Equipo Portátil Digital.

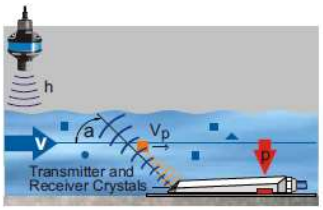
  - Control de presiones de agua en el trasdós del sostenimiento con **Piezómetros Manométricos**.

- **Filtraciones.**

  - Control de Caudales mediante **Aforadores Tipo Thomson**. Lectura visual en escala graduada o sensorizada (Sensor Ultrasónico).

  - Control de Caudales mediante **Caudalímetros Ultrasónicos o Electromagnéticos**.

  - Control de Caudales mediante **Sensores de Velocidad y Calado**.

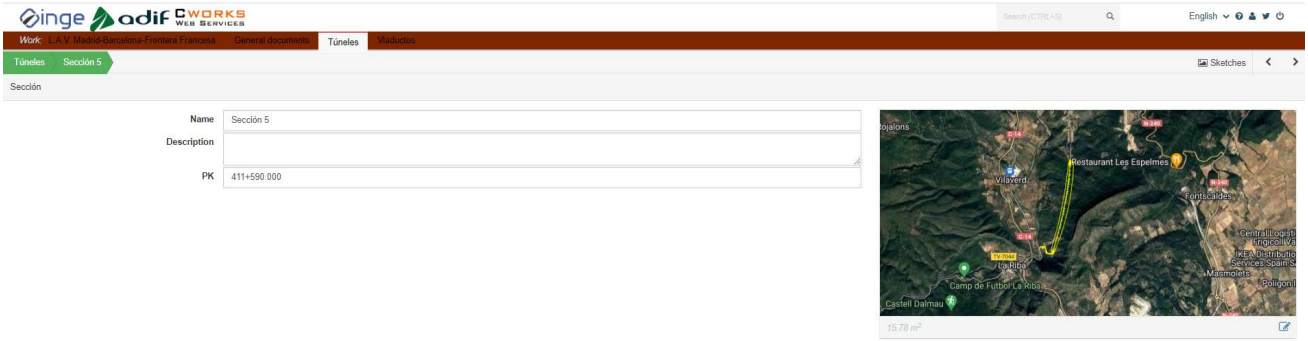


Instrumentación Geotécnica y Estructural, S.L.
Calle Peña Redonda R-42. Polígono Industrial de Silvota
C.P. 33192 – Llanera – Asturias - España
Tel:(+34) 985226364 Fax: (+34) 985226439

GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

INGE pone a disposición un sistema de gestión de toda la información obtenida de los dispositivos de control y la auscultación realizada a través de la plataforma CWS (CivilWorks Web Service). Donde se pueden consultar los datos de georreferenciación de los dispositivos, sus características técnicas y de instalación, así como de las lecturas de cualquier tipo de sensor

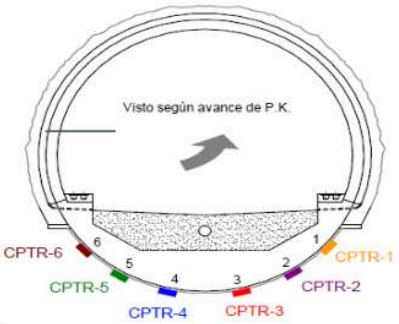
Además, se pueden establecer umbrales de control y la gestión de alamas y sistemas de alerta.



Célula de presión total | Extensómetro de cuerda vibrante

State	Name	Code	Marca	Modelo	Nº Serie	Posición	Rango (kg/cm2)	Factor de conversion	Factor de medición (kPa/dig)	Factor termico (kPa/ °C)
Activo 19/12/2018	T2S5CPTR1		GEOKON	4800	04-11163	Radial	75	0.0101972	1.53081807	
Activo 19/12/2018	T2S5CPTR2		GEOKON	4800	04-11204	Radial	75	0.0101972	1.5327794	
Activo 19/12/2018	T2S5CPTR3		GEOKON	4800	04-11188	Radial	75	0.0101972	1.54258605	
Activo 19/12/2018	T2S5CPTR4		GEOKON	4800	04-11166	Radial	75	0.0101972	1.52885674	
Activo 19/12/2018	T2S5CPTR5		GEOKON	4800	04-11528	Radial	75	0.0101972	1.52591474	
Activo 19/12/2018	T2S5CPTR6		GEOKON	4800	04-11205	Radial	75	0.0101972	1.57494799	

Importar lecturas + Add



Instrumentación Geotécnica y Estructural, S.L.
Calle Peña Redonda R-42. Polígono Industrial de Silvota
C.P. 33192 – Llanera – Asturias - España
Tel:(+34) 985226364 Fax: (+34) 985226439

inge

Instrumentación Geotécnica y Estructural S.L.

Delegación Central

Polígono Industrial de Silvota
C/ Peña Redonda, R -42
33192 – Llanera – ASTURIAS
TFNO: 985 22 63 64 / 984 28 26 93
FAX: 985 22 64 39
E-mail: inge@inge.es

www.inge.es

ISO 9001
ISO 14001
ISO 45001
BUREAU VERITAS
Certification

PYME INNOVADORA

Válido hasta el 03 de diciembre de 2024

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN