



**CONTROLADOR DE INYECCIÓN SLOGGER 6PI**

Respondiendo a la necesidad de un sistema de supervisión para los trabajos de inyecciones y tratamientos de terreno, y aprovechando las facilidades y ventajas en cuanto a automatización que ofrecen la electrónica y los sistemas informáticos, existe desde hace años en Geocisa un programa para el desarrollo de sistemas informáticos de control para equipos de inyección, Jet-Grouting y perforación.

Este programa incluye el desarrollo de Hardware (Slogger, etc.) y controladores para la maquinaria, y de Software para la gestión (Tiger) y análisis de los datos obtenidos. Estos sistemas han sido desarrollados por el Departamento de Investigación y Desarrollo de Geocisa, en estrecha colaboración con el Área de Cimentaciones y

por el Departamento de Ingeniería del Terreno.

El controlador 6PI se ha desarrollado con el objetivo de controlar y registrar varias líneas de inyección, basándose en los sistemas informáticos para el tratamiento del terreno tipo SLOGGER con el que es totalmente compatible.

Su aplicación directa son las inyecciones a través de tubo-manguito o por tramos, bien sean para consolidación, impermeabilización, fracturación, etc. Está especialmente diseñado para actuar sobre las bombas DOMINE PH 2 x 5. Cada equipo DOMINE cuenta con dos bombas controlables en velocidad de forma continua, un caudalímetro magnético y un sensor de presión. Por este motivo, cada controlador 6PI puede gestio-

nar hasta tres bombas (6 líneas).

Antes del comienzo de la inyección, el programa de inyección (que incluye las inyecciones a realizar con sus parámetros y criterios de trabajo), se graba en el controlador mediante PCMCIA o RS232. Este programa o "Lista de Tareas" incluye las inyecciones a realizar, sus parámetros, así como el orden de ejecución. Al terminar cada manguito, el controlador propone el que le sigue.

El proceso de inyección se lleva a cabo manguito a manguito, ajustando la inyección a los parámetros definidos en la lista, de manera automática y sin intervención del operador (salvo parada manual). El caudal se ajusta a la presión de inyección mediante un sistema de regulación, con el objeto de no superar los límites establecidos.

El controlador 6PI presenta las siguientes opciones para el operador de la bomba:

- a) Adquirir los datos de hasta 6 líneas de inyección.
- b) Mostrar por pantalla los datos de los sensores.
- c) Mostrar por pantalla los gráficos de los sensores.
- d) Modificar los parámetros de funcionamiento.
- e) Controlar la velocidad de las bombas y, por tanto, su caudal y presión, y parada

Los parámetros que se registran son, para cada línea:

- **TALADRO:** Contiene la identificación del taladro.
- **LECHADA:** Contiene el tipo de lechada.
- **DISTANCIA:** Mantiene la distancia del manguito 1 del taladro.
- **CAUDAL:** El caudal máximo del manguito.
- **PRESIÓN:** Representa la presión de trabajo del manguito.
- **VOLUMEN:** Este es el volumen en litros que se pretende inyectar.
- **MANGUITO:** Contiene el número del manguito activo en la línea correspondiente.
- **PRESIÓN MÁXIMA:** Presiones máximas para cada línea.
- **REGULACIÓN:** Constantes de regulación.
- **DENSIDADES:** Densidades para cada tipo de lechada.

Para todas las líneas:

- **Nº OBRA:** Número de obra.
- **PASO MANG:** Distancia entre manguitos.
- **V. ROTURA :** Volumen de rotura mínimo.
- **CAUD. min:** Caudal mínimo de funcionamiento.
- **T.ROTURA:** Tiempo máximo de rotura del manguito.

- **PRES. seg :** Presión de seguridad.

El usuario dispone de varias formas de visualizar los datos. La pantalla principal contiene la información más relevante de cada línea. Las pantallas auxiliares (1 al 6) permiten una inspección más detallada de la marcha de la inyección.

A la finalización de cada manguito, además del gráfico de registro continuo, quedan registrados en un fichero los datos resumen de cada inyección:

1. FECHA DE INICIO DEL MANGUITO
2. IDENTIFICACIÓN DEL TALADRO
3. NUMERO DE MANGUITO
4. TIPO DE LECHADA
5. NUMERO DE BOMBA UTILIZADA
6. HORA DE COMIENZO
7. PROFUNDIDAD MÍNIMA
8. PROFUNDIDAD MÁXIMA
9. LIMITE DE PRESIÓN
10. LIMITE DE CAUDAL
11. TIPO DE PARADA
12. VOLUMEN INYECTADO
13. PRESIÓN MEDIA
14. PRESIÓN FINAL
15. CAUDAL MEDIO
16. CAUDAL FINAL
17. DURACIÓN DE LA INYECCIÓN.

Este sistema supone una nueva generación entre los sistemas existentes hasta la fecha, sus prestaciones se ven reforzadas por un diseño adecuado y consensuado con los usuarios. Las ventajas que aporta sobre los sistemas comerciales son grandes, se resumen en los siguientes puntos:

- Mayor compatibilidad con cualquier tipo de ordenador y sistema de adquisición de datos. Los ficheros generados son tipo texto.
- Sistema de transporte de datos en tarjetas PCMCIA Ramcard o interface RS232, compatible con cualquier ordenador portátil.
- Inclusión de las "Listas de tarea".
- Sistema de almacenamiento de parámetros principales de cada manguito, con posibilidad de almacenamiento del gráfico de registro continuo caudal/presión.
- Mayor facilidad de manejo.
- Portátil y desmontable.

Aunque el desarrollo del 6PI es reciente, ya ha sido empleado en varios trabajos en la ampliación del Metro (Línea 4 y Barajas), en la consolidación de la autovía M-50 y A-10. Actualmente se está empleando en una pantalla de impermeabilización en Astilleros Españoles en Puerto Real (Cádiz).