

## A.1.6. RESISTENCIA A LA PRESIÓN (PEAD).

### A. Diseño de Sistemas de Agua Potable.

#### A.1. Acueductos a Gravedad.

*Cabrera Delgadillo Manuel M. y Mejía Suárez Juan Carlos.*

### Resumen

En este módulo se presenta la determinación de la resistencia a cargas internas debidas a presión, para una tubería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD), a través de un análisis hidráulico detallado, ante la presión máxima a la que se somete la conducción.

Dependiendo del origen de la energía que impulsa el flujo en una conducción, se determina la carga de presión máxima con la que se determinará la resistencia de la conducción, en conducciones por gravedad se considera la Presión Estática ( $P_E$ ), mientras que conducciones por bombeo, se diseña con el valor de la Presión Dinámica ( $P_D$ ), esto quiere decir, establecer como la Presión Máxima de Operación ( $P_{MAX}$ ) de un sistema, la determinada por el Horizonte de Energía (HE), sea por impulso por bombeo o a gravedad.

Se ofrece al participante del módulo, un complemento al estudio universitario de una asignatura de aplicación de la hidráulica y mecánica de materiales; de manera ideal apoya a la asignatura de diseño de sistemas de agua potable, que, por su amplio temario por cubrir en un curso universitario, escatima en el detalle.

A través de un ejemplo para la solución de una línea de conducción, se revisará que la resistencia de diseño sea mayor o igual al efecto de las acciones que intervengan en la combinación de cargas en estudio, multiplicando por los factores de carga correspondientes, considerando dos categorías de combinaciones:

- I. Combinaciones de acciones permanentes y variables de operación, multiplicadas por un factor ( $FC_1$ ) de 1.5;
- II. Combinaciones de acciones permanentes y accidentales, multiplicadas por un factor ( $FC_2$ ) de 1.1.

En previo se realiza un análisis de fuerzas por transitorios de presión, y determinación de la Clase de Presión (CP) de la tubería; con lo cual, aplicando los factores de carga, se determina mediante un análisis por iteraciones, guiado paso a paso a través de una tabla de solución hidráulica, la selección final del valor de Relación de Dimensión (RD) o espesor requerido para el material de la tubería (PEAD).

## Contenido

Resumen .....	1
Índice de Figuras.....	3
Índice de Tablas .....	3
Simbología y abreviaturas.....	3
Presentación del modulo .....	5
Objetivos del curso .....	5
Actividades .....	6
Normas aplicadas .....	6
Alcance .....	6
Antecedentes.....	6
1 Marco teórico.....	8
1.1 Clase de presión.....	8
1.2 Sobrepresiones.....	11
1.3 Factores de carga.....	12
2 Metodología .....	14
2.1 Tabla de solución hidráulica y estimación de RD inicial.....	17
2.1.1.1 Columnas previas solución hidráulica.....	17
2.1.2 Columnas estimación RD .....	18
2.2 Tabla de apoyo – cálculo de sobrepresión 24 in (Tabla 2-5) .....	21
2.2.1 Columna A – RD (Relación dimensional) .....	21
2.2.2 Columna B – Clase de presión (Clase de presión, psi) .....	22
2.2.3 Columna C – Clase de presión (Clase de presión, mca).....	22
2.2.4 Columna D – $a_0$ (Celeridad de la onda, ft/s).....	22
2.2.5 Columna E – $a_0$ (Celeridad de la onda, m/s) .....	22
2.2.6 Columna F – $SP_0$ (Sobrepresión máxima, psi) .....	22
2.2.7 Columna G – $SP_0$ (Sobrepresión máxima, mca) .....	23
2.2.8 Columna H – $e_{min}$ (espesor mínimo, en in) .....	23
2.2.9 Columna I – D (diámetro interno, en in).....	23
2.2.10 Columna J – D (diámetro interno, en m).....	23
2.2.11 Columna K – V (velocidad, en m/s).....	23
2.3 Extensión de Tabla de Solución Hidráulica (Tabla 2-6).....	24
2.3.1 Columna AH – Sobrepresión inicial ( $SP_i$ , mca) .....	24
2.3.2 Columna AI – Presiones accidentales (1.1( $SP+PO$ ), mca) .....	24
2.3.3 Columna AJ – Carga de presión crítica ( $P_{cri}$ , mca) .....	24
2.3.4 Columna AK – Carga de presión crítica en el tramo ( $P_{crit}$ , msnm) .....	25
2.3.5 Columna AL – Relación de Dimensión calculado ( $RD_c$ , [0]) .....	25
2.3.6 Columna AM – Relación de Dimensión final ( $RD_f$ , [0]) .....	25
2.3.7 Columna AN – Línea de resistencia final ( $LR_f$ , mca) .....	25
2.3.8 Columna AO – Línea de resistencia final ( $LR_f$ , msnm).....	25
2.3.9 Columna AP – Sobrepresión final ( $SP_f$ , mca).....	26
2.3.10 Columna AQ – Línea de Sobrepresión final positiva (+ $LSP_f$ , msnm).....	26
2.3.11 Columna AR – Línea de Sobrepresión final negativa (- $LSP_f$ , msnm).....	26
3 Resultados.....	26
Conclusiones/Recomendaciones .....	31
Anexos .....	32