

## Problema 7

Calcular el **orden de magnitud** del capital inmovilizado para una unidad de formaldehído en 2005 con una capacidad de 500 Tn/día, durante 330 días al año de funcionamiento. Utilice los métodos oportunos y los índices **CE** y **M&S** para actualizar los valores.

Datos

Apendice Planta de Fromaldehído (procesos catalítico)

$$\frac{(2000)}{Q_1 \text{ (tn/año)}} = 10.000$$

**a) Método de Williams**

$$I_{2000} (\$) = 1,90E+07$$

$$n = 0,55$$

$$Q_{2000} \text{ (tn/año)} = \boxed{165.000}$$

**Datos (2005)**

$$Q_2 \text{ (tn/día)} = 500$$

$$\text{días/año} = 330$$

$$I_2 = I_1 * \left( \frac{Q_2}{Q_1} \right)^n = \boxed{8,9E+07} \$$$

$$I_{2005} = I_{2000} * \frac{CE_{2005}}{CE_{2000}} = \boxed{1,05E+08} \$$$

|     | año   |        |
|-----|-------|--------|
|     | 2000  | 2005   |
| CE  | 394,1 | 468,2  |
| M&S | 1089  | 1244,5 |

$$I_{2005} = I_{2000} * \frac{M \& S_{2005}}{M \& S_{2000}} = \boxed{1,01E+08} \$$$

**Problema 10**

|                        |             |             |
|------------------------|-------------|-------------|
|                        | <b>2004</b> | <b>2006</b> |
| <b>Indices M&amp;S</b> | 1.178,5     | 1.382,3     |
| <b>Indice CE</b>       | 444,2       | 499,6       |

Los datos de los costes de equipos se han tomado del Apéndice

|                |               |                |                 |                  |                |              |          |                 |                 | <b>Coste, I2</b> |
|----------------|---------------|----------------|-----------------|------------------|----------------|--------------|----------|-----------------|-----------------|------------------|
|                |               |                |                 |                  |                |              |          |                 |                 | <b>DEL FOB</b>   |
| <b>Dimens.</b> |               | <b>Unidad</b>  | <b>Q1</b>       | <b>Coste, I1</b> | <b>Tipo de</b> | <b>Coste</b> |          |                 |                 |                  |
| <b>nº</b>      | <b>Equipo</b> | <b>Caract.</b> | <b>Capacida</b> | <b>k\$</b>       | <b>coste</b>   | <b>DEL</b>   | <b>n</b> | <b>k\$</b>      | <b>k\$</b>      |                  |
| 2              | Eyectores     | 10             | lb/h            | 3                | 2,7            | FOB          | 1,175    | 0,5             | 11,6            | 9,86             |
| 1              | Intercambia   | 1.000          | ft <sup>2</sup> | 1.000            | 21,7           | DEL          | 1        | 0,59            | 18,9            | 16,07            |
| 3              | Intercambia   | 4.000          | ft <sup>2</sup> | 1.000            | 21,7           | DEL          | 1        | 0,59            | 128,3           | 109,21           |
| 1              | Torre         | 5.000          | bandeja         | 4.000            | 3.300,0        | INST         | 1,8      | 1               | 2.291,7         | 2291,67          |
| 1              | Bomba cent    | 30             | hp              | 10               | 1,6            | FOB          | 1,175    | 0,3             | 2,6             | 2,22             |
| 2              | Bomba cent    | 200            | hp              | 100              | 4,4            | FOB          | 1,175    | 0,67            | 16,5            | 14,00            |
| <b>Total</b>   |               |                |                 |                  |                |              |          | <b>2.469,52</b> | <b>2.443,03</b> |                  |

Aplicamos el método de Williams  
porque tiene en cuenta el cambio de escala

|                      |                 |                 |  |
|----------------------|-----------------|-----------------|--|
| <b>Actualizado a</b> | <b>2006</b>     |                 |  |
| <b>M&amp;S</b>       | <b>2.896,58</b> | <b>2.865,51</b> |  |
| <b>CE</b>            | <b>2.777,52</b> | <b>2.747,72</b> |  |
| <b>diferencia</b>    | 119,06          | 117,79          |  |
|                      | 4%              |                 |  |

Problema 12

El equipo principal de un proceso químico que opera con líquido es el siguiente:

| Equipo             | unidad | \$/unidad | \$             |
|--------------------|--------|-----------|----------------|
| Cambiador de calor | 4      | 25.000    | 100.000        |
| Columna de platos  | 1      | 150.000   | 150.000        |
| Bombas centrífugas | 3      | 8.000     | 24.000         |
| Depósitos          | 2      | 5.000     | 10.000         |
|                    |        |           | <b>284.000</b> |
|                    |        |           | \$             |

**Planta de fluidos**

| Concepto                         | % valor equipo | k\$                |
|----------------------------------|----------------|--------------------|
| <b>COSTES DIRECTOS</b>           |                |                    |
| Valor del equipo <b>DEL</b> :    | 100            | 284,0              |
| Instalación del equipo:          | 47             | 133,5              |
| Instrumentación (instalada):     | 18             | 51,1               |
| Tubería (instalada):             | 66             | 187,4              |
| Electricidad (instalada):        | 11             | 31,2               |
| Edificios (incluidos servicios): | 18             | 51,1               |
| Mejoras en el terreno:           | 10             | 28,4               |
| Servicios instalados:            | 70             | 198,8              |
| Terreno (si se requiere compra): | 6              | 17,0               |
| <b>TOTAL Costes Directos:</b>    |                | <b>982,6</b>       |
| <b>COSTES INDIRECTOS</b>         |                |                    |
| Ingeniería y Supervisión:        | 33             | 93,7               |
| Gastos de Construcción:          | 41             | 116,4              |
|                                  | 420            | <b>210,2</b>       |
| <b>TOTAL Gastos:</b>             |                |                    |
|                                  |                | <b>1.192,8</b> k\$ |
| <b>DIRECTOS E INDIRECTOS</b>     |                |                    |
| Tasas del contratista:           | 21             | 59,6               |
| Contingencia:                    | 42             | 119,3              |
|                                  |                | <b>178,9</b>       |
| <b>TOTAL Gastos:</b>             |                |                    |
|                                  |                | <b>1.371,7</b> k\$ |
| <b>CAPITAL FIJO =</b>            | 483            | <b>1.371,7</b>     |
| <b>CAPITAL CIRCULANTE =</b>      | 86             | 205,8              |
| <b>CAPITAL TOTAL =</b>           | 569            | <b>1.577,5</b> k\$ |

Si no se indica lo contrario tomamos el coste como **DEL**

## Problema 15

### DATOS

|                                          |             |        |
|------------------------------------------|-------------|--------|
| Capital TOTAL, $I_T =$                   | 1.500.000,0 | \$     |
| Capital INMOVILIZADO, $I =$              | 1.275.000,0 | \$     |
| Capital CIRCULANTE, $I_w$ (15% $I_t$ ) = | 225.000,0   | \$     |
| Capacidad, $Q =$                         | 3.000.000,0 | kg/año |

### Costes de las siguientes partidas

|                      |       |       |
|----------------------|-------|-------|
| Materia Primas       | 0,090 | \$/kg |
| Mano de Obra directa | 0,080 | \$/kg |
| Servicios Generales  | 0,050 | \$/kg |
| Envasados            | 0,008 | \$/kg |

|                          |       |       |
|--------------------------|-------|-------|
| Precio de venta, $s =$   | 0,820 | \$/kg |
| Tasa de Impuestos, $t =$ | 35%   |       |

Aplicamos los % de Peter & Timmerhaus

Capital inmovilizado unitario = 0,425 \$/kg

## A. Costes de Producción

### 1. Costes Directos

| Partidas                        | %    |   | COSTE Unitario<br>\$/kg |
|---------------------------------|------|---|-------------------------|
| 1 Materia Primas                | 100% |   | 0,0900                  |
| 2 Mano de Obra directa          | 100% |   | 0,0800                  |
| 3 Mano de obra de supervisión   | 15%  | 2 | 0,0120                  |
| 4 Servicios Generales           | 100% |   | 0,0500                  |
| 5 Mantenimiento y reparaciones  | 6%   | I | 0,0255                  |
| 6 Operaciones de abastecimiento | 15%  | 5 | 0,0038                  |
| 7 Gastos de Laboratorios        | 15%  | 2 | 0,0120                  |
| 8 Patentes y Royalties          | 0%   |   | 0,0000                  |
| 9 Envasado                      | 100% |   | 0,0080                  |
|                                 |      |   | <b>0,2813</b>           |

### 2. Cargas Fijas

| Partidas            | %     |   | COSTE Unitario<br>\$/kg |
|---------------------|-------|---|-------------------------|
| 1 Amortización      | 10%   | I | 0,0425                  |
| 2 Impuestos locales | 2,5%  |   | 0,0106                  |
| 3 Seguros           | 0,70% | I | 0,0030                  |
| 4 Alquileres        | 0,00% | I | 0,0000                  |
|                     |       |   | <b>0,0561</b>           |

### 3. Costes Generales de Planta

| Partidas                  | %   |       | COSTE Unitario<br>\$/kg |
|---------------------------|-----|-------|-------------------------|
| 1 Salarios en gral., etc. | 60% | 2+3+5 | <b>0,0705</b>           |

Costes Directos de Producción 0,4079 \$/kg

## B. Gastos GENERALES

| Partidas                          | %   |       | COSTE Unitario |
|-----------------------------------|-----|-------|----------------|
| 1 Gastos de Administración        | 15% | 2+3+5 | 0,0176         |
| 2 Gastos de distribución y ventas | 0%  |       | 0,0000         |
| 3 Costes de I+D                   | 5%  | CTP   | CTP 0,0224     |
| 4 Financiación (intereses)        | 0%  |       | 0,0000         |
|                                   |     |       | <b>0,0176</b>  |

Costes Totales de Producción, CTP 0,4479 \$/kg

### Problema 18

La amortización se considera en los coste,  $c' = c + d \cdot I / Q$

$$CF = R' \cdot (1 - t) + dI$$

| años | inversion | Beneficios,<br>K\$ | Amortización<br>lineal | CF     | CF actualiz | CF<br>acumulado | CF acum.<br>actualiza |
|------|-----------|--------------------|------------------------|--------|-------------|-----------------|-----------------------|
| 0    | 1000      |                    |                        | -1000  | -1000       | -1000           | -1000                 |
| 1    |           | 275                | 200,00                 | 475,00 | 431,8       | -525,00         | -568,2                |
| 2    |           | 200                | 200,00                 | 400,00 | 330,6       | -125,00         | -237,6                |
| 3    |           | 130                | 200,00                 | 330,00 | 247,9       | 205,00          | 10,3                  |
| 4    |           | 70                 | 200,00                 | 270,00 | 184,4       | 475,00          | 194,7                 |
| 5    |           | 0                  | 200,00                 | 200,00 | 124,2       | 675,00          | 318,9                 |

|                           |         |         |
|---------------------------|---------|---------|
| <b>Beneficios totales</b> | 1675,00 | 1318,93 |
|---------------------------|---------|---------|

|                                               | CF/I   | R/I    |
|-----------------------------------------------|--------|--------|
| <b>Tasa de retorno ROI</b>                    | 33,50% | 13,50% |
| <b>Tiempo de recuperación PAYOUT</b>          | 2,99   | años   |
| <b>Valor actual neto VAN</b>                  | 318,9  |        |
| <b>Tasa de retorno de los CF actualizados</b> | 23,93% |        |





