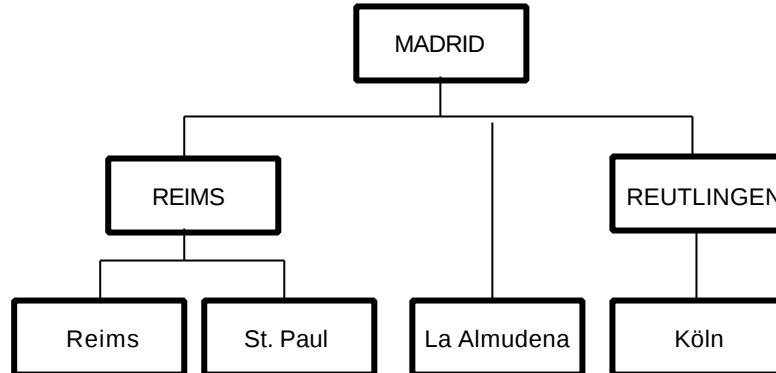


**Solución:**

1) La red de distribución es:



Inicialmente se trata de un problema de **cálculo de las necesidades de distribución** (DRP), seguido de un **cálculo de las necesidades de materiales** (MRP).

La **demanda** total de **velas delgadas** (D) se calcula:

TC = 0 sem.      Q >= 1 un.

| Reims (CR)             |     | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Necesidades brutas     |     | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| Ordenes ptes. recibir  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| En mano                | 600 | 400 | 200 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| Necesidades netas      |     |     |     |     | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| Ord. planif. a recibir |     |     |     |     | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| Ord. planif. a lanzar  |     |     |     |     | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |

TC = 1 sem.      Q = x400 un.

| REIMS: ARM = CR        |     | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Necesidades brutas     |     |     |     |     | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| Ordenes ptes. recibir  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| En mano                | 720 | 720 | 720 | 720 | 520 | 320 | 120 | 320 | 120 | 320 | 120 | 320 | 120 |
| Necesidades netas      |     |     |     |     |     |     |     | 80  |     | 80  |     | 80  |     |
| Ord. planif. a recibir |     |     |     |     |     |     |     | 400 |     | 400 |     | 400 |     |
| Ord. planif. a lanzar  |     | -   | -   | -   | -   | -   | 400 | -   | 400 | -   | 400 |     |     |

TC = 0 sem.      Q = x600 un.

| La Almodena (CA)       |       | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
|------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Necesidades brutas     |       | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Ordenes ptes. recibir  |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| En mano                | 1.020 | 620 | 220 | 420 | 20  | 220 | 420 | 20  | 220 | 420 | 20  | 220 | 420 |
| Necesidades netas      |       |     |     | 180 |     | 380 | 180 |     | 380 | 180 |     | 380 | 180 |
| Ord. planif. a recibir |       |     |     | 600 |     | 600 | 600 |     | 600 | 600 |     | 600 | 600 |
| Ord. planif. a lanzar  |       | -   | -   | 600 | -   | 600 | 600 | -   | 600 | 600 | -   | 600 | 600 |

Análogamente se calcula la **demanda** total de **velas gruesas (G)**:

TC = 1 sem.  $Q \geq 200$  un.

| St. Paul (CP)          |     | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Necesidades brutas     |     | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 |
| Ordenes ptes. recibir  |     |     |     | 230 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| En mano                | 300 | 160 | 20  | 110 | 170 | 30  | 90  | 150 | 10  | 70  | 130 | 190 | 50  |
| Necesidades netas      |     |     |     |     | 30  |     | 110 | 50  |     | 130 | 70  | 10  |     |
| Ord. planif. a recibir |     |     |     |     | 200 |     | 200 | 200 |     | 200 | 200 | 200 |     |
| Ord. planif. a lanzar  |     | -   | -   | 200 | -   | 200 | 200 | -   | 200 | 200 | 200 | -   |     |

TC = 2 sem.  $Q = \times 400$  un.

| Köln (CK)              |       | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  |
|------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Necesidades brutas     |       | 245 | 245 | 245 | 245 | 245 | 245 | 245 | 245 | 245 | 245 | 245 | 245 |
| Ordenes ptes. recibir  |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| En mano                | 1.190 | 945 | 700 | 455 | 210 | 365 | 120 | 275 | 30  | 185 | 340 | 95  | 250 |
| Necesidades netas      |       |     |     |     |     | 35  |     | 125 |     | 215 | 60  |     | 150 |
| Ord. planif. a recibir |       |     |     |     |     | 400 |     | 400 |     | 400 | 400 |     | 400 |
| Ord. planif. a lanzar  |       |     |     | 400 |     | 400 |     | 400 | 400 |     | 400 |     |     |

TC = 1 sem.  $Q = \times 400$  un.

| REIMS: ARM = CP        |     | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12 |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| Necesidades brutas     |     | -   | -   | 200 | -   | 200 | 200 | -   | 200 | 200 | 200 | -   |    |
| Ordenes ptes. recibir  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |
| En mano                | 350 | 350 | 350 | 150 | 150 | 350 | 150 | 150 | 350 | 150 | 350 | 350 |    |
| Necesidades netas      |     |     |     |     |     | 50  |     |     | 50  |     | 50  |     |    |
| Ord. planif. a recibir |     |     |     |     |     | 400 |     |     | 400 |     | 400 |     |    |
| Ord. planif. a lanzar  |     | -   | -   | -   | 400 | -   | -   | 400 | -   | 400 |     |     |    |

TC = 2 sem.  $Q = \times 400$  un.

| REUTLINGEN: ART= CK    | 1   | 2   | 3   | 4   | 5  | 6   | 7   | 8   | 9   | 10 | 11  | 12 |  |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|--|
| Necesidades brutas     |     | -   | -   | 400 | -  | 400 | -   | 400 | 400 | -  | 400 |    |  |
| Ordenes ptes. recibir  |     |     |     |     |    |     |     |     |     |    |     |    |  |
| En mano                | 450 | 450 | 450 | 50  | 50 | 50  | 50  | 50  | 50  | 50 | 50  |    |  |
| Necesidades netas      |     |     |     |     |    | 350 |     | 350 | 350 |    | 350 |    |  |
| Ord. planif. a recibir |     |     |     |     |    | 400 |     | 400 | 400 |    | 400 |    |  |
| Ord. planif. a lanzar  |     | -   | -   | 400 | -  | 400 | 400 | -   | 400 |    |     |    |  |

Como consecuencia, la fábrica de MADRID recibe los siguientes pedidos en las 8 primeras semanas:

- Velas delgadas (D): suma de las que ordena el almacén de REIMS (ARM) y las que pide directamente La Almudena (CA).
- Velas gruesas (G): suma de las que piden los almacenes de REIMS (ARM) y de REUTLINGEN (ART).

Esto es:

|                               | 1 | 2 | 3   | 4   | 5   | 6     | 7   | 8     |
|-------------------------------|---|---|-----|-----|-----|-------|-----|-------|
| Velas delgadas <b>D</b> , un. |   |   | 600 |     | 600 | 1.000 |     | 1.000 |
| Velas gruesas <b>G</b> , un.  |   |   | 400 | 400 | 400 | 400   | 400 | 400   |

- 2) Con esos datos, como necesidades brutas a fabricar, los tiempos de cumplimentación y los lotes de lanzamiento, se determinan las órdenes planificadas a lanzar, para cada tipo de vela (D) y (G).

La cantidad a fabricar de velas delgadas (D), se calcula teniendo en cuenta el 5 % de rechazos:

$$D' = \frac{D}{0,95}$$

|                             |                  |          |          |          |            |          |          |          |              |           |           |           |
|-----------------------------|------------------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| TC = 1 sem.                 | Q >= 2.000 un. D |          |          |          | PRODUCCION |          |          |          | 5 % rechazos |           |           |           |
| <b>MADRID (D): ARM + CA</b> | <b>1</b>         | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b>   | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b>     | <b>10</b> | <b>11</b> | <b>12</b> |
| Necesidades brutas          |                  |          | 600      |          | 600        | 1.000    |          | 1.000    |              |           |           |           |
| Ordenes ptes. recibir       |                  |          |          |          |            |          |          |          |              |           |           |           |
| En mano                     | 1.150            | 1.150    | 1.150    | 550      | 550        | 1.950    | 950      | 950      | 1.950        |           |           |           |
| Necesidades netas           |                  |          |          |          | 50         |          |          | 50       |              |           |           |           |
| Ord. planif. a recibir      |                  |          |          |          | 2.000      |          |          | 2.000    |              |           |           |           |
| Ord. planif. a lanzar       |                  | -        | -        | -        | 2.105      | -        | -        | 2.105    |              |           |           |           |

La cantidad a lanzar de velas gruesas (G), se calcula teniendo en cuenta el 2 % de rechazos:

$$G' = \frac{G}{0,98}$$

|                              |                  |          |          |          |            |          |          |          |              |           |           |           |
|------------------------------|------------------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| TC = 2 sem.                  | Q >= 1.500 un. G |          |          |          | PRODUCCION |          |          |          | 2 % rechazos |           |           |           |
| <b>MADRID (G): ARM + ART</b> | <b>1</b>         | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b>   | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b>     | <b>10</b> | <b>11</b> | <b>12</b> |
| Necesidades brutas           |                  |          | 400      | 400      | 400        | 400      | 400      | 400      |              |           |           |           |
| Ordenes ptes. recibir        |                  |          |          |          |            |          |          |          |              |           |           |           |
| En mano                      | 200              | 200      | 200      | 1.300    | 900        | 500      | 100      | 1.200    | 800          |           |           |           |
| Necesidades netas            |                  |          | 200      |          |            |          | 300      |          |              |           |           |           |
| Ord. planif. a recibir       |                  |          | 1.500    |          |            |          | 1.500    |          |              |           |           |           |
| Ord. planif. a lanzar        | 1.531            | -        | -        | -        | 1.531      |          |          |          |              |           |           |           |

Desarrollando los cuadro de las **necesidades de materiales** (MRP), a partir de las listas suministradas y las cantidades de velas delgadas (D) y gruesas (G) a fabricar, se calculan las cantidades de componentes intermedios y de materias primas.

Para las mechas:

|                        |            |          |          |          |            |          |          |          |          |           |           |           |
|------------------------|------------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| TC = 0 sem.            | Q >= 1 un. |          |          |          | PRODUCCION |          |          |          |          |           |           |           |
| <b>MCH = D + G un.</b> | <b>1</b>   | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b>   | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>10</b> | <b>11</b> | <b>12</b> |
| Necesidades brutas     | 1.531      |          |          | 2.105    | 1.531      |          | 2.105    |          |          |           |           |           |
| Ordenes ptes. recibir  |            |          |          |          |            |          |          |          |          |           |           |           |
| En mano                | 2.000      | 469      | 469      | 469      | 0          | 0        | 0        | 0        |          |           |           |           |
| Necesidades netas      |            |          |          | 1.636    | 1.531      |          | 2.105    |          |          |           |           |           |
| Ord. planif. a recibir |            |          |          | 1.636    | 1.531      |          | 2.105    |          |          |           |           |           |
| Ord. planif. a lanzar  |            |          |          | 1.636    | 1.531      |          | 2.105    |          |          |           |           |           |

Para la cuerda:

TC = 1 sem. Q = x100 m. PRODUCCION

| <b>CDA = MCH x 0,25 m.</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b>   | <b>5</b>   | <b>6</b> | <b>7</b>   | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>10</b> | <b>11</b> | <b>12</b> |
|----------------------------|----------|----------|----------|------------|------------|----------|------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Necesidades brutas         |          |          |          | 409        | 383        |          | 526        |          |          |           |           |           |
| Ordenes ptes. recibir      |          |          |          |            |            |          |            |          |          |           |           |           |
| En mano                    | 300      | 300      | 300      | 300        | 90         | 8        | 8          | 82       |          |           |           |           |
| Necesidades netas          |          |          |          | 109        | 292        |          | 518        |          |          |           |           |           |
| Ord. planif. a recibir     |          |          |          | 200        | 300        |          | 550        |          |          |           |           |           |
| Ord. planif. a lanzar      |          |          |          | <b>200</b> | <b>300</b> |          | <b>550</b> |          |          |           |           |           |

Para la cera:

TC = 2 sem. Q = x50 kg. PRODUCCION

| <b>CER = D x 0,12 + G x 0,35 kg.</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b>   | <b>5</b>   | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b> | <b>10</b> | <b>11</b> | <b>12</b> |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|------------|------------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Necesidades brutas                   |          | 536      |          | 253        | 536        |          | 253      |          |          |           |           |           |
| Ordenes ptes. recibir                |          |          |          |            |            |          |          |          |          |           |           |           |
| En mano                              | 800      | 264      | 264      | 264        | 11         | 25       | 25       | 22       |          |           |           |           |
| Necesidades netas                    |          |          |          |            | 525        |          | 228      |          |          |           |           |           |
| Ord. planif. a recibir               |          |          |          |            | 550        |          | 250      |          |          |           |           |           |
| Ord. planif. a lanzar                |          |          |          | <b>550</b> | <b>250</b> |          |          |          |          |           |           |           |

Así pues, las cantidades de cuerda y cera que debe pedir la fábrica, para atender los pedidos de velas de las 8 primeras semanas, son:

|                       | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b>   | <b>4</b>   | <b>5</b>   | <b>6</b>   | <b>7</b> | <b>8</b> |
|-----------------------|----------|----------|------------|------------|------------|------------|----------|----------|
| Cuerda <b>CDA, m.</b> |          |          | <b>200</b> | <b>300</b> |            | <b>600</b> |          |          |
| Cera <b>CER, kg.</b>  |          |          | <b>550</b> |            | <b>250</b> |            |          |          |

3) Los costes de las velas son la suma de los costes de materiales más los de mano de obra:

| Velas delgadas (D)                                                                                                                                                    | Velas gruesas (G)                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Materiales:</b><br>$0,250 \times \frac{2000}{100} = 5 \text{ pta./un.}$<br>$0,120 \times 330 = 39,60 \text{ pta./un.}$<br><b>Total materiales = 44,60 pta./un.</b> | <b>Materiales:</b><br>$0,250 \times \frac{2000}{100} = 5 \text{ pta./un.}$<br>$0,350 \times 330 = 115,50 \text{ pta./un.}$<br><b>Total materiales = 120,50 pta./un.</b> |
| <b>Transformación:</b><br>$(0,150 + 0,500) \times \frac{2400}{60} = 26 \text{ pta./un.}$                                                                              | <b>Transformación:</b><br>$(0,150 + 0,500) \times \frac{2400}{60} = 26 \text{ pta./un.}$                                                                                |
| <b>Total:</b><br>$44,60 + 26 = 70,60 \text{ pta./un.}$                                                                                                                | <b>Total:</b><br>$120,50 + 26 = 146,50 \text{ pta./un.}$                                                                                                                |
| <b>Total incluido el coste de los rechazos:</b><br>$\frac{70,60}{0,95} = \mathbf{74,32 \text{ pta./un.}}$                                                             | <b>Total incluido el coste de los rechazos:</b><br>$\frac{146,50}{0,98} = \mathbf{149,49 \text{ pta./un.}}$                                                             |