

# MODELO DE WILSON

---

As empresas sempre intentan minimizar custos dentro das súas áreas de actividade. Repoñer mercancía facendo pedidos ten un custo; e, posteriormente, manter esa mercancía no almacén en boas condicións tamén ten outro custo. Wilson argumenta que cada pedido que facemos ten un custo fixo (por exemplo, furgoneta e transportista) que el denomina **K (custo fixo de cada pedido)**; e tamén di que ter unha unidade de mercancía no almacén, en boas condicións de conservación e de seguridade, ten un custo **g (custo de manter unha unidade no almacén durante un ano)**. Wilson establece una relación entre ambos custos co seguinte razoamento:

- Imañemos que nos dedicamos a comprar e vender televisores:
  - Cada ano compramos 1.000 televisores para satisfacer a demanda dos nosos clientes. Así temos o que chamaremos **V = 1.000 televisores**
  - Cada vez que facemos un pedido, aparte de pagar os televisores (cousa que neste modelo non nos importa), temos que pagar un **custo fixo polo transporte dese pedido** ao noso almacén (sen importar o número de televisores que veñan nese pedido). Se cada vez que chega o transporte pagamos 100€, xa temos o que chamaremos **K = 100€ / pedido**
  - Cando os televisores chegan ao noso almacén, vanse vendendo a un ritmo determinado ata que se esgotan e volven a entrar outros con un pedido novo. O normal é que no noso almacén sempre teñamos máis ou menos televisores, pero non podemos falar dunha cantidade fixa de televisores no almacén. O que si poderemos dicir é que temos unha cantidade como media de televisores no almacén, e que **cada televisor** desa cantidade media **ten un custo de mantemento** de 5€ ao que chamaremos **g = 5€ / televisor**
  - Se cada vez que fago un pedido encargo poucos televisores, dentro do ano terei que facer máis pedidos e terei que pagar máis veces a furgoneta e o transportista (o custo K repetirase máis veces); pero, a cambio, a cantidade media de televisores almacenados será máis baixa e os custos de manter eses televisores en boas condicións baixarán (o custo g dárase menos veces). E viceversa.
  - Wilson busca que a suma anual de todos os custos K e de todos os custos g, sexa unha cantidade o máis baixa posible. O problema é que, dependendo dos televisores que encargues cada vez que fas un pedido, poden subir o número de custos K e baixar o número de custos g. E viceversa.
  - Finalmente, Wilson chega a unha fórmula que nos da o número de televisores que temos que encargar con cada pedido para conseguir que a suma anual dos custos K e dos custos g sexa o menos posible. Ese número de televisores que temos que encargar cada vez que facemos un pedido é o que chamaremos Tamaño óptimo do pedido (ímolo chamar S).
  - **A fórmula para calcular o Tamaño óptimo do pedido ou S, é a seguinte:**

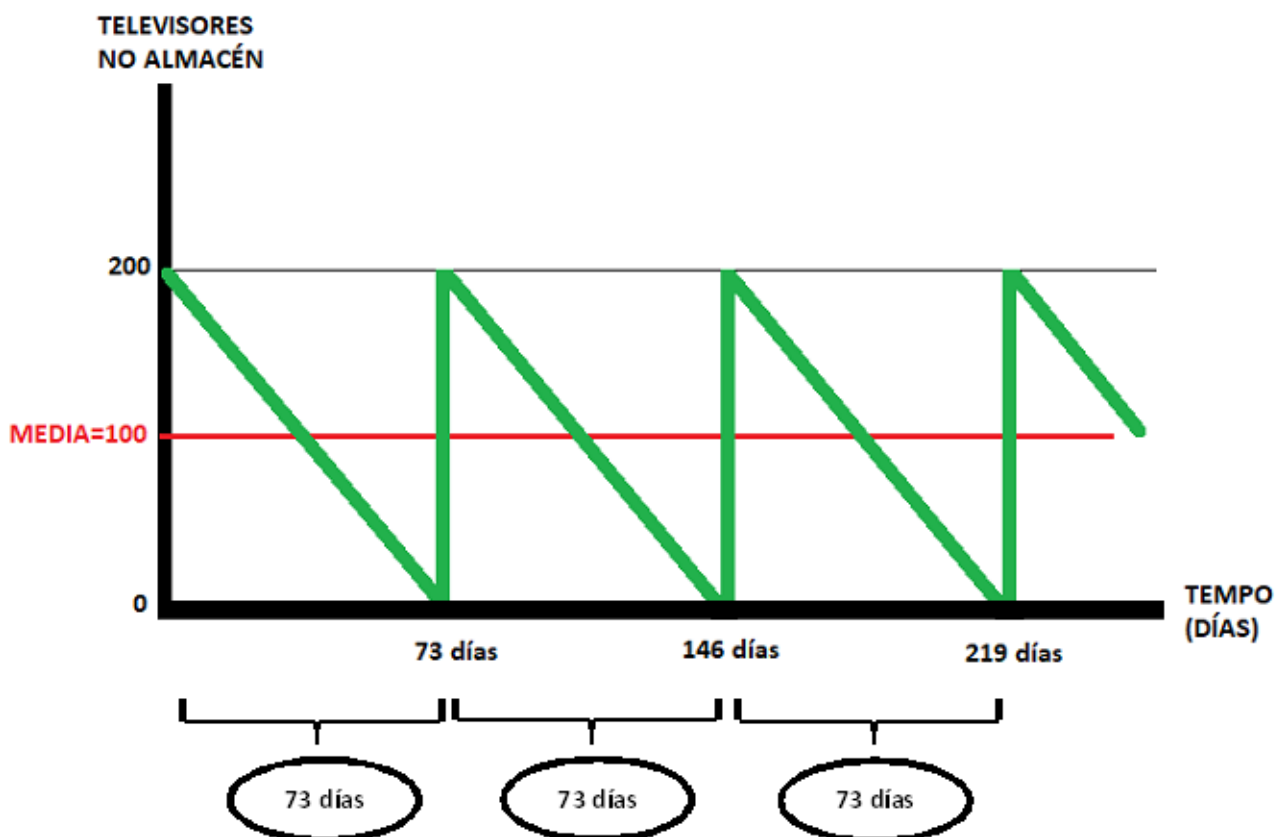
$$S = \sqrt{\frac{2KV}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 100 \cdot 1.000}{5}} = 200 \text{ televisores deberíamos encargar con cada pedido}$$

- Sabendo isto, xa podemos calcular os custos que Wilson intenta facer mínimos co seu modelo:
  - **Custo de reposición ou Custo dos pedidos = Cantidad de pedidos x Custo fixo de pedido**  
 A cantidade de pedidos do ano será o resultado de dividir os 1.000 televisores que pedimos ao ano entre os 200 televisores que veñen con cada pedido; e o custo fixo de pedido xa dixemos que é  $K = 100\text{€}$  / pedido. Así nos queda:  

$$\text{Custo de reposición ou Custo dos pedidos} = \frac{V}{S} \cdot K = \frac{1.000}{200} \cdot 100 = 500\text{€}$$
  - **Custo de posesión ou Custo de mantemento =**  
**= Cantidad media de televisores no almacén x Custo de ter un televisor no almacén**  
 A cantidade media de televisores calcúlase tendo en conta que hai un momento no que o almacén está cheo (con 200 televisores cando chega o transporte) e outro momento no que o almacén queda baleiro (0 televisores antes de que chegue de novo o transporte). Wilson calcula a media de televisores no almacén con eses dous momentos, facendo a media de 200 e 0. Despois so ten que multiplicar a media obtida polo custo de ter un televisor no almacén, que xa dixemos que era  $g = 5\text{€}$  / televisor. Así nos queda:  

$$\text{Custo de posesión ou Custo de mantemento} = \frac{S+0}{2} \cdot g = \frac{200+0}{2} \cdot 5 = 500\text{€}$$
- Da suma dos dous custos anteriores obtemos o **Custo total dos stocks** ou **Custo total das existencias** durante o ano (recordemos que isto non inclúe o custo dos televisores, que no modelo de Wilson é irrelevante)  
**Custo total dos stocks = Custo reposición + Custo posesión = 500€ + 500€ = 1.000€**

Eses 1.000€ serían o custo máis baixo posible de xestionar os stocks durante o ano cos datos que nos da o exercicio.  
 A representación gráfica de todo isto sería así:



Cando entran 200 televisores no almacén, vanse esgotando seguindo a liña verde ata chegar a 0. Pero aí é cando entran outros 200 que acaban de chegar e que volven a encher o almacén. E así sucesivamente. A liña vermella representa a cantidade media de televisores no almacén (a media entre 200 e 0, como xa explicamos).

Os televisores entran cada 73 días, xa que o ano ten 365 días e 73 é o resultado de dividir os 365 días do ano entre os 5 pedidos que se fan no ano.

### AMPLIACIÓN SOBRE OS APUNTES DO ENVÍO ANTERIOR

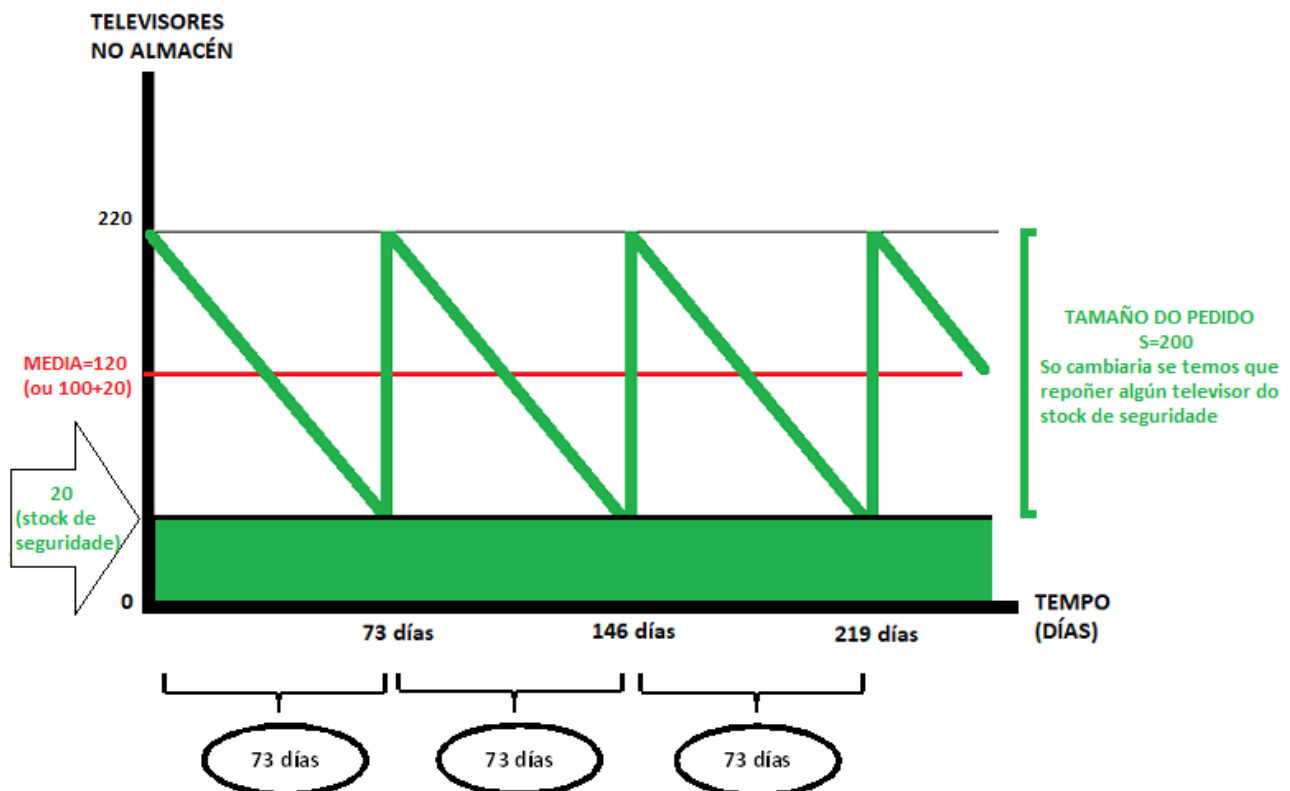
A veces pode ocorrer que os televisores se esgoten antes dos 73 días que temos previstos e que perdamos de vender algún a clientes que non están dispostos a esperar a que chegue o novo pedido. As vendas que perdemos por non ter existencias no almacén serían o que se chama **CUSTO DE RUPTURA** (dado que se rompe a continuidade no stock para servir a tódolos clientes).

O custo de ruptura poderíase evitar co que se chama **STOCK DE SEGURIDADE**, que consistiría en manter como unha especie de colchón ou reserva de televisores de forma permanente. Non esperaríamos a estar sen televisores para facer coincidir a chegada dos pedidos (por exemplo, poderíamos ter un colchón de 20 televisores como reserva). Isto faría que a media de televisores aumentase a 120 (os 100 que xa tiñamos e os 20 do stock de seguridade). Polo tanto aumentarían os custos de posesión ou de mantemento de 500€ a 600€:

$$\text{Custo de posesión ou Custo de mantemento} = \left( \frac{S+0}{2} + \text{Stock de seguridade} \right) \cdot g = \left( \frac{200+0}{2} + 20 \right) \cdot 5 = 600€$$

O resto seguiría igual, pero os custos totais pasarían de 1.000€ a 1.100€:

$$\text{Custo total dos stocks} = \text{Custo reposición} + \text{Custo posesión} = 500€ + 600€ = 1.100€$$



Por exemplo:

Supoñamos que os 100 televisores se esgoten antes dos 73 días que hai entre pedidos e que teñamos que coller 9 televisores do stock de seguridade mentres non chega o seguinte pedido.

O que faríamos sería chamar para que no seguinte pedido engadan 9 televisores máis aos 200 televisores que recibimos normalmente.

Cando chegue o pedido cos 209 televisores, eses 9 televisores que pedimos a maiores servirían para que o stock de seguridade recuperase o seu nivel establecido en 20 televisores.