

# Inventario de repuestos e insumos

## La importancia del tiempo de reposición

¿Debo tener stock de este material?. ¿En caso positivo, cuánto?. Estas son las preguntas básicas que todo responsable directo o indirecto de los inventarios se hace permanentemente en su constante esfuerzo por optimizarlos.

La respuesta no es tan simple como para poder resumirse en el corto espacio de este artículo, solamente discutiremos algunas ideas básicas que servirán para orientar la solución al problema, destacando la trascendencia que tiene el tiempo de reposición.

Lo primero que hay que observar es que el principal responsable de la necesidad de tener inventario es, justamente, el tiempo de reposición del producto en cuestión. Entendemos por tiempo de reposición al intervalo que media entre la generación de la necesidad hasta que el material se encuentra a disposición del usuario en condiciones de uso. Incluye, además del plazo de entrega del proveedor, todos los tiempos empleados en detectar la necesidad, gestionar la orden de compra, etc., hasta la aprobación final y el posicionamiento en el lugar de destino.

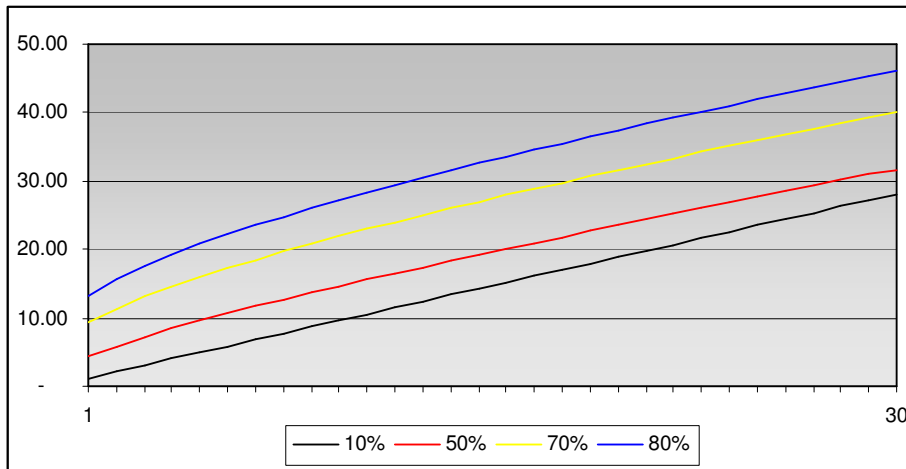
Efectivamente, en el límite, si mágicamente con un chasquido de sus dedos el usuario pudiera hacer aparecer instantáneamente el producto frente a sí, el inventario sería totalmente innecesario.

Si la cadena de suministro incluyese, además de un almacén central, almacenes descentralizados, los mismos criterios generales seguirían siendo válidos.

El gráfico que sigue ilustra la importancia del tiempo de reposición en el valor del stock de seguridad para un único almacén. Las ordenadas miden éste último en unidades de la demanda, que se ha asumido periódica y determinada (por ejemplo las toneladas que debieran haber en stock, solo que divididas por el consumo diario en toneladas), en tanto que en las abscisas se lleva el tiempo de reposición expresado como cantidad de períodos en los que se mide el consumo (por ejemplo en días, si el último se considerara diario).

Cada curva es pues una medida relativa del stock de seguridad necesario para garantizar un dado nivel de servicio, considerando diferentes niveles de la variabilidad relativa de la demanda (por ejemplo, la curva roja considera el caso en que el desvío estándar diario de la demanda es un 50% de su valor promedio histórico).

Se entiende por nivel de servicio a la proporción de las ocasiones en que, con un dado nivel de confianza, se puede servir la demanda (en el ejemplo, 95%). Entre otras consideraciones, se ha asumido también para trazar el gráfico que es posible que haya un máximo incumplimiento en el tiempo de reposición de un 10%.



Estas diferencias entre los niveles de stock de seguridad necesarios a diferentes tiempos de reposición deben considerarse como mínimos teóricos, ya que hay otros factores asociados a las expectativas que tienden a hacer, en la práctica, que los stocks de seguridad sean mayores a medida que los tiempos de reposición crecen.

Pero el tiempo de reposición, en conjunto con el ritmo de la demanda, juega otro papel trascendente: define la manera en que debe tratarse el inventario. Para el análisis anterior asumimos que el consumo estaba razonablemente determinado, probablemente por una serie histórica tal vez corregida con la expectativa a futuro. Al registro lo supusimos periódico (por ejemplo diario) y consideramos que el stock se reponía en múltiplos de ese período (por ejemplo 5 días) y como mínimo, un día.

Mas las condiciones hubiesen sido diferentes si el tiempo de reposición hubiese sido, por ejemplo, una o dos horas, aún manteniéndose exactamente la misma demanda: hubiéramos podido programar el consumo, sin stock de seguridad, o tal vez haber tenido un mínimo stock de seguridad para cubrir algún consumo imprevisto. Habríamos pasado de manejar el stock de forma determinística a hacerlo de maneras distintas.

Podríamos haber llegado a no tener stock en absoluto y meramente programar el suministro en forma directa, que mostraremos esquemáticamente mas adelante. O bien a hacerlo de una manera en la que entra en juego la probabilidad de consumo, los costos asociados a su tenencia, y las pérdidas probables vinculadas a su falta. Es la relación entre el tiempo de reposición y la expectativa del próximo consumo (frecuencia relativa de consumo esperado) lo que define el modelo de manejo del stock a emplear. Para un dado tiempo de reposición, una expectativa de próximo consumo suficientemente larga (baja frecuencia relativa de consumo) determinará que hagamos un tratamiento probabilístico, o por el contrario, que sea determinista. Esta consideración excluye el uso, muy difundido, de la rotación absoluta (consumo dividido por stock) como el que decide, no solo el tratamiento, sino la conveniencia de mantener stock o no de un determinado material.

Para ilustrar sobre la incidencia del tiempo de reposición en los casos en que se trata al stock con técnicas probabilísticas, se construyó el gráfico de mas abajo. Acá suponemos que un repuesto no tiene un consumo regular y determinado sino que éste es aleatorio, y que el período promedio entre consumos es un valor al que

llamaremos período promedio entre fallas para mantener una nomenclatura clásica (PPEF o MTBF en inglés).

En las ordenadas se mide la cantidad óptima de repuestos que se han de tener en stock, en tanto que en las abscisas se lleva un adimensional: la relación entre el tiempo de reposición y el período promedio entre fallas del repuesto. Se han trazado dos curvas, correspondientes a dos relaciones distintas entre el costo diario que tendría una parada por la falta del repuesto y el costo de este último (100 y 500).

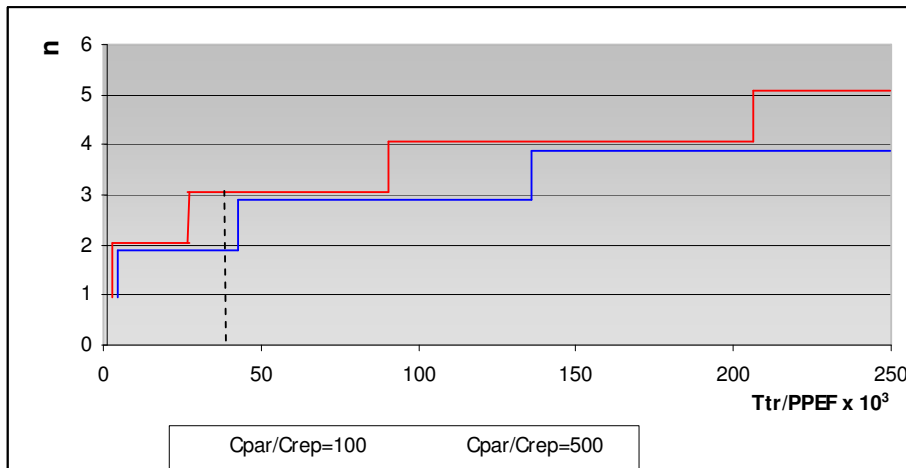
Por ejemplo, si el costo del repuesto fuese 2,000\$, el de la parada por falta de él fuese 200,000\$/día ( $200,000/2,000 = 100$ , o sea curva azul), el PPEF fuese de 2 años y el tiempo de reposición fuese de 30 días ( $30/(2 \cdot 365) = 41 \times 10^{-3}$ ), la cantidad óptima a mantener en stock debería ser de 2 unidades.

Con la relación que indica la curva roja (por ejemplo tratándose del mismo repuesto pero considerando que el costo de la parada fuese 1,000,000\$), la cantidad óptima pasaría a 3 unidades

Para el cálculo, necesariamente se han hecho suposiciones respecto del costo de almacenamiento y otros parámetros requeridos, cuyo detalle se omite y que hacen al ejemplo menos general que el anterior.

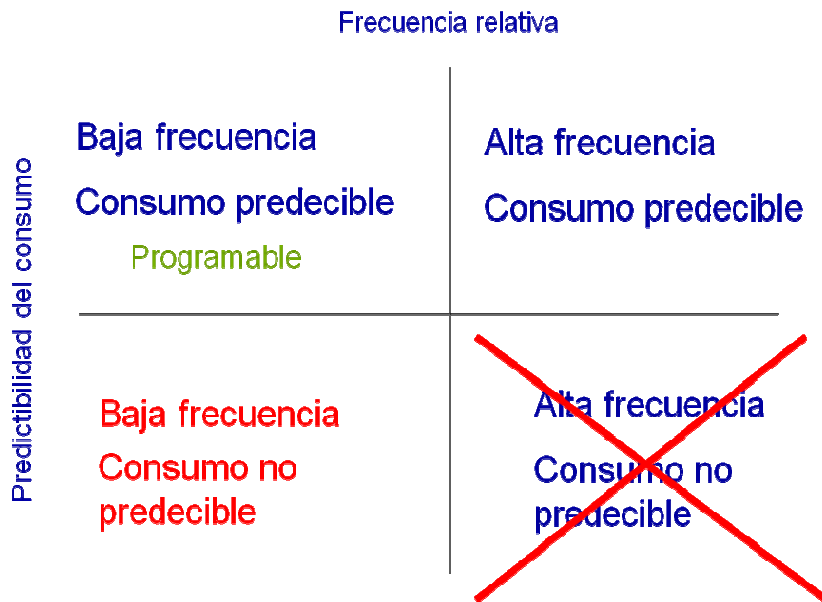
Se sobreentiende también, para que el modelo tenga validez y en cualquier caso, que ni bien se consuma una unidad se realiza la gestión de compras a fin de reponerla en el tiempo de reposición previsto (en el ejemplo, 30 días)

Se observa que, aunque mas compleja, la relación entre el nivel de inventario y el tiempo de reposición tiene la misma tendencia que en el caso de relativo alto consumo, en que éste se consideraba determinado.



En otro orden de cosas, véase que hay, en la práctica, una correspondencia entre la frecuencia relativa del consumo y su previsibilidad.

El gráfico de cuadrantes que sigue muestra los cuatro casos lógicamente posibles y ayuda a comprender por qué aquellos que son prácticamente posibles se reducen a solamente dos.



Efectivamente, si el consumo es de alta frecuencia relativa, se puede tener el suficiente historial como para poder predecir el consumo, por lo que se justifica eliminar el caso como de relevancia práctica.

Y, por otro lado, para un ítem que se consuma, en términos relativos, esporádicamente y que además sea previsible, se puede tomar ventaja de ello y evitar la tenencia de stock. Que esto último pueda llevarse a cabo efectivamente dependerá del tiempo de reposición, ya que si no es lo suficientemente menor que la antelación con la que se programa, a su vez limitada por la técnica de detección de la necesidad y la política de mantenimiento, obligará a tratar el repuesto como de consumo aleatorio.

De esta discusión queda claro que mas allá de la técnica que se emplee para el análisis, es prioritario cuestionar y llevar al menor valor posible los tiempos de reposición, explotando fundamentalmente los eslabones internos de la organización, sobre los que hay control, buscando levantar las limitaciones que puedan existir. Esto permite tratar mas ítems como programables (sin stock) o, en caso de necesitar disponer de inventario, disponer de las condiciones para que éste sea mínimo.

Respecto de la técnica en sí, hemos visto que es necesario hacer una separación entre los repuestos de expectativa de consumo larga respecto del tiempo de reposición, y aquellos cuya expectativa es más inmediata.

Son válidas y complementarias también, en pos de reducir el stock propio sin afectar el servicio, todas las modalidades posibles, que incluyen los contratos marco, los convenios con el proveedor para mantener sus stocks en planta, los stocks en consignación, etc. Sin embargo, como la responsabilidad por la operación de la planta o del servicio es indelegable, las técnicas de manejo del inventario que el proveedor aplique deben igualmente racionales y, además, auditables.

Queda para considerar el concepto de rotación en términos absolutos, y justificar como anticipamos, que quede excluido de la decisión respecto de la manera de tratar a los diferentes repuestos.

En aquellos repuestos de alta rotación relativa (y desde luego en los insumos y materias primas) debe ser un objetivo, en pos de mejorar el retorno sobre la inversión, el buscar aumentar su rotación. El límite, está dado por la seguridad de servicio, dado que el fin último del inventario es proteger el flujo productivo, sea éste de bienes tangibles o de servicios.

Vinculado con ello, el cuidar la rotación tiene un peso aún mayor cuando se trata del stock de productos en proceso, dado que se agrega a las consabidas razones de costos de tenencia que son comunes a los repuestos, la cuestión trascendente del aumento de los tiempos de proceso. Allí, el inventario en exceso obstruye el flujo antes que cuidarlo.

Pero la rotación es un concepto irrelevante en aquellos repuestos que son de consumo esporádico. Su permanencia en stock, tal como lo esbozamos anteriormente, está justificada como medida de protección contra aquellas pérdidas que pudieran traer aparejadas su falta en caso de necesidad.

Haciendo una analogía, cumplen la función de un matafuego: cuando su carga se vence y debemos renovarla, no nos lamentamos porque no lo hayamos empleado extinguiendo algún fuego. Ni porque no haya ocurrido ningún siniestro deducimos sino más que el matafuego sea innecesario. Asimismo, la cantidad de matafuegos que tenemos responde a un análisis de riesgo, hecho con un sentido similar al que se emplea para determinar el nivel de inventario de este tipo de repuestos.

Resumiendo, la rotación del inventario tomada globalmente es un muy buen parámetro para benchmarking, pero consideramos que no debe tomarse en cuenta para establecer los niveles de stock de repuestos en particular. Éstos deben analizarse individualmente en el marco del contexto operacional de la aplicación y con las herramientas racionales que hemos visto. Si de resultados de ese trabajo la rotación no se encuentra en los valores esperados, habrá que actuar sobre los factores limitantes que entraron dentro del análisis para buscar la mejora.