EXCEL EXCEL no es una hoja de cálculo, es **la hoja de cálculo**. Por ello y, dado el carácter práctico de esta obra, se incluyen unos casos reales referidos a las distintas áreas de la SC. Estos casos reales han sido proyectos realizados para empresas en diferentes áreas. Sin embargo es necesario efectuar dos observaciones:

* por motivos de comprensión la extensión inicial de los proyectos se ha reducido para presentarlos de una forma asequible,
* por motivos de confidencialidad se han retocado los datos. Si aparece alguna incongruencia se debe al hecho del retoque: cambiar nombres, cifras, códigos,...y a pesar de repasarlos varias veces siempre se escapa algún desliz y presentarse alguna incoherencia. Apelo a la indulgencia del lector.

El EXCEL se utiliza como herramienta para la resolución de los mismos. Los ejercicios EXCEL le ayudan a comprender mejor lo expuesto en la teoría y además familiarizan con esta herramienta que a día de hoy es imprescindible.

No olvide el refrán atribuido a Confucio: “lo que se oye se olvida, lo que se ve se recuerda, lo que se hace se aprende”.

La versión de office utilizada es Microsoft Office 2007.

Se han utilizado diversas fórmulas de uso común y también en algún ejercicio alguna macro (está indicado en el ejercicio correspondiente).

**Estructura de los ejercicios**

Todos los ejercicios tienen la misma estructura. Constan de **tres partes**:

*1) documento Word*;

Plantea el problema. Suele indicar también, para facilitar el trabajo, etapas o pasos e información obtenida. A veces, comentarios adicionales.

*2) libro Excel (****e****), enunciado*

Contiene una o varias hojas con los datos iniciales.

*3) libro Excel (****s****) ‘solución’*

Presenta una respuesta al caso planteado. Contiene la hoja de 'datos iniciales', una hoja 'borrador', donde se recomienda copiar la hoja 'datos iniciales' y trabajar sobre la misma y las hojas subsiguientes donde se muestran las etapas hacia la solución. No obstante, tenga en cuenta que en logística hay, con frecuencia, más de una solución. Logística no son matemáticas. Puede ser que Ud. plantee otra solución que sea tan válida o más que la presentada.

Para obtener la solución hay que apoyarse en el documento Word, que indica los pasos a dar y la información obtenida. A partir de esa hoja 'datos iniciales' o de su copia 'borrador' se va construyendo la solución.

**Nomenclatura de los ejercicios**

La nomenclatura es similar en los tres documentos (2 Excel y 1 Word) de cada ejercicio. Consta de las siguientes partes:

* área o tema: almacén, aprovisionamiento, stock...
* número correlativo dentro del área: 01, 02...
* contenido del ejercicio
* si es libro Excel, la clave: (e), enunciado; (s), solución
* terminación: .docx (word), .xlsx (excel), xlsm (si tiene macro VBA).
* Por ejemplo:
  + aprovisionamiento 03 (previsión demanda, TRIM) (**e**).xlsx -
  + aprovisionamiento 03 (previsión demanda, TRIM) (**s**).xlsx -
  + aprovisionamiento 03 (previsión demanda, TRIM).docx -

**Zona de trabajo**

Ud. debe trabajar sobre el libro XXX (**e**).xlsx y acudir al libro XXX (**s**).xlsx para cotejar la solución.

**Relación de ejercicios, en el orden de la teoría**.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **tema** | **nº ejercicio** | **contenido** | **tiene macros** |
| **1** | **01 SC** | 01 | medición nivel de servicio a clientes | no |
| **2** |  | 02 | medición nivel de servicio de proveedores | no |
| **3** | **02 aprovisionamiento** | 01 | cambios en compras y ventas | no |
| **4** |  | 02 | ABC sencillo | no |
| **5** |  | 03 | previsión demanda. TRIM | no |
| **6** |  | 04 | previsión demanda; alisado exponencial | no |
| **7** |  | 05 | previsión demanda; función lineal; primeras diferencias | no |
| **8** |  | 06 | previsión demanda; regresión lineal | no |
| **9** |  | 07 | previsión de la demanda, TAM | no |
| **10** |  | 08 | previsión demanda, función no lineal | no |
| **11** | **03 stock** | 01 | ABC, y tabla dinámica | no |
| **12** |  | 02 | rotación y obsoletos | no |
| **13** |  | 03 | lead time, nivel stock, lote de fabricación | no |
| **14** |  | 04 | ABC, necesidades de almacenaje | no |
| **1 5** |  | 05 | Lote de fabricación, variación de la demanda, simulaciones, nivel de stock | no |
| **16** |  | 06 | ROI. modelo Du Pont | no |
| **17** |  | 07 | rotaciones y promedios. Cálculo depurado del stock promedio. | **sí** |
| **18** |  | 08 | variación de la demanda y segundo máximo. | **sí** |
| **19** | **04 almacén** | 01 | almacén central, cambio en lay out | no |
| **20** |  | 02 | almacén delegación, cambio en lay out | no |
| **21** | **05 picking** | 01 | análisis de pedidos (LP, frecuencias) | no |
| **22** |  | 02 | análisis de pedidos (manipulaciones, familias) | no |
| **23** |  | 03 | análisis pedidos (salidas y stock) |  |
| **24** | **06 economía circular** | 01 | múltiplos de envasado | no |
| **25** | **07 transporte** | 01 | paquetería industrial; análisis de ofertas | no |
| **26** |  | 02 | análisis reparto capilar | no |
| **27** |  | 03 | análisis de tráficos LD | no |
| **28** |  | 04 | tarifas de reparto | no |
| **29** |  | 05 | transporte carga completa | no |
| **30** | **08 outsourcing** | 01 | optimización huecos, costos, obsoletos | no |
| **31** | **09 redes de distribución** | 01 | cambio modelo de distribución | no |
| **32** |  | 02 | costo de distribución y márgenes | no |
| **33** |  | 03 | diseño cuadro mando tráfico | no |
| **34** | **10 costos** | 01 | índice de rotación y costo almacenaje | no |
| **35** |  | 02 | índice de rotación, inversión stock | no |

**Macros VBA**

Para resolver algunos ejercicios más complejos ha sido necesario recurrir a programación de macros VBA. Si Ud. no controla el tema, puede prescindir de los mismos. De todos modos, son macros sencillas e inteligibles. En la lista de ejercicios se indica si se han utilizado macros ó no. Cuando se han utilizado, en el documento word se escribe el programa fuente con una abundante explicación..

**Por qué Excel**

Se ha indicado: no es 'una', es 'la' hoja de cálculo. Es altamente probable que a lo largo de su vida profesional le será útil el manejo de esta herramienta. Y más si de alguna manera tiene relación estrecha con la 'Logística'. Pudiera ser que ocupe un nivel tan alto en el escalafón que cuando necesite un dato o un análisis haya alguna persona o departamento que atienda su necesidad. Pudiera ser. Pero en la mayoría de los casos no sucede de esta manera. Y, en cualquier hipótesis, tener una cierta autosuficiencia en el análisis de datos nunca está de más.

Aunque en el entregable de EXCEL en formato electrónico (CD ó Internet) figuran tanto los libros Excel como los documentos word explicativos, se ofrece a continuación el contenido para que pueda verse qué ofrece cada uno de ellos.

**Explicación Word**

En el mismo orden que la relación de ejercicios, se presenta la explicación Wod de los mismos.01, **SC, CADENA DE SUMINISTRO; ejercicios 01 Y 02**

**01; SC 01, CADENA DE SUMINISTRO; CALIDAD DE SERVICIO AL CLIENTE**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico

Metodología de análisis logístico.

Es un caso real, convenientemente modificado por confidencialidad.

El objetivo es medir la calidad del servicio al cliente en un doble aspecto:

* nivel de fallidos; cantidad servida < cantidad pedida
* plazo de servicio

**2.- descripción**

Se trata de una empresa de fabricación de herramientas industriales. Dispone de un almacén adosado a fábrica. Parte de los productos son de fabricación propia, otros los obtiene por compra, bien de proveedores nacionales o de importación.

**3.- datos originales**

*Hoja 'pedidos venta'*

En el libro Excel se presenta una hoja 'pedidos venta' con los datos de pedidos de clientes de un trimestre. Las columnas se explican por sí mismas. La columna 'almacén' es irrelevante para los análisis propuestos.

Para los efectos de este análisis no interesa saber el concepto o qué es la referencia solicitada.

Consulte el libro Excel correspondiente.

**4.- procedimiento**

El problema se resuelve mediante tablas dinámicas.

El análisis se efectúa a nivel de líneas de pedido (LP).

Se proponen tablas para medir el plazo de entrega y el stock out

*Plazo de entrega*

En hoja nueva y dos tablas dinámicas

Hay que calcularlo por diferencia entre fechas: fecha pedido y fecha albarán de entrega. Puede hacerlo por días naturales, pero es mucho mejor efectuar el análisis por días laborables. Para ello necesita la función Excel 'dias.lab' e introducir el calendario de días festivos.

Efectuado este cálculo y mediante tablas dinámicas:

* plazo entrega:
  + efectuar bloques según plazo entrega: pedidos entregados en 0 días, en 1 día, etc. Ud. debe efectuar el número de cortes
* calidad de servicio al cliente:
  + por cliente hay que medir, total LP, plazo promedio, mínimo y máximo.

*Stock out*

En hoja nueva y mediante tres tablas dinámicas

Hay que calcularlo por diferencia entre cantidad pedida y cantidad servida.

Efectuado este cálculo en la misma hoja 'pedidos venta' y mediante tablas dinámicas:

* stock out,
  + a nivel de veces, cuántas se ha servido correctamente y cuántas no: valor absoluto y %.
  + sesgo a nivel de producto?: tabla dinámica de doble entrada: producto / fallo ó no.

**5.- comentarios**

El plazo medio de entrega no es malo pero tampoco del todo bueno. Mejorable. Sólo el 85% se entregan en 2 días o menos. En aquellos clientes en los que el plazo supera los 2 días, convendrá investigar las causas. Hay que analizar las entregas con fuerte retraso, más de 3 días, para analizar la causa si es el producto, el transporte, fábrica, nuestro proveedor...

El stock out es bastante alto. Habrá que analizar si hay sesgo en productos - que lo hay en algunos - y ver la causa última: ¿fabricación?, ¿nuestro proveedor?

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**01; SC 02, CADENA DE SUMINISTRO; CALIDAD DE SERVICIO DEL PROVEEDOR**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico

Metodología de análisis logístico.

Es un caso real, convenientemente modificado por confidencialidad.

El objetivo es medir la calidad del servicio del proveedor en un doble aspecto:

* nivel de fallidos; cantidad servida < cantidad pedida;
* plazo de servicio

**2.- descripción**

Se trata de una empresa de distribución de herramientas industriales. Dispone de un almacén adosado a fábrica. Todos los productos los adquiere de grandes fabricantes y ella actúa como distribuidor a ferreteros, empresas de bricolaje, etc. Este ejercicio es la otra cara de la moneda. En el anterior, control servicio a clientes, en éste, control de servicio de los proveedores.

**3.- datos originales**

*Hoja 'pedidos compra'*

En el libro Excel se presenta una hoja 'pedidos compra' con los datos de pedidos a proveedores de un año. Las columnas se explican por sí mismas.

Para los efectos de este análisis no interesa saber el concepto o qué es la referencia solicitada.

Consulte el libro Excel correspondiente.

**4.- procedimiento**

El problema se resuelve mediante tablas dinámicas. El análisis se efectúa a nivel de líneas de pedido (LP). Se proponen tablas para medir el plazo de entrega y el stock out

*Plazo de entrega*

En hoja nueva y dos tablas dinámicas. Hay que calcularlo por diferencia entre fechas: fecha pedido y fecha albarán de entrega. Puede hacerlo por días naturales, pero es mucho mejor efectuar el análisis por días laborables. Para ello necesita la función Excel 'dias.lab' e introducir el calendario de días festivos.

Efectuado este cálculo y mediante tablas dinámicas:

* + plazo recepción:
    - * efectuar bloques según plazo entrega: pedidos servidos en 0 días, en 1 día, etc. Ud. debe efectuar el número de cortes
  + calidad de servicio del proveedor:
    - * por proveedor hay que medir, total LP, plazo promedio, mínimo y máximo.

*Stock out*

En hoja nueva y mediante tres tablas dinámicas

Hay que calcularlo por diferencia entre cantidad pedida y cantidad servida.

Efectuado este cálculo en la misma hoja 'pedidos compra' y mediante tablas dinámicas:

* + stock out,
  + cuántas veces se ha recibido correctamente y cuántas no: valor absoluto y %.
  + sesgo a nivel de proveedor? tabla dinámica de doble entrada: producto / fallo ó no

**5.- comentarios**

El plazo medio de recepción no es bueno. Hay que analizar los proveedores con fuerte retraso y llegar a acuerdos. Si en la gestión de stock - y del almacén - se tiene en cuenta el plazo de entrega y fiabilidad del proveedor, este punto es importante.

El nivel de stock out es correcto.

**02; APROVISIONAMIENTO; ejercicios 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08**

**02, APROVISIONAMIENTO 01, CAMBIOS EN COMPRAS Y VENTAS**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico.

Metodología de análisis logístico.

Se trata de medir el impacto en la cuenta de resultados de las variaciones en las compras y en las ventas.

**2.- descripción**

Al aumentar las ventas se supone que en la misma proporción aumenta el coste de compra de las mercancías.

El resto de elementos de coste son constantes. El supuesto no es del todo exacto, pero es asumible, por simplicidad del ejercicio y para poder medir el impacto de las variaciones en compras y ventas permaneciendo el resto 'caeteris paribus'.

**3.- datos originales**

*Hoja 'datos iniciales'*

Contiene el cuadro de partida o cuadro base.

*Hoja 'borrador'*

No es necesaria.

**4.- procedimiento**

En la cabecera de la hoja 'datos iniciales' se indican los supuestos de la simulación, que son 4:

* incremento en el costo de compras del 5% y del 10%
* incremento en el volumen de ventas del 5% y del 10%.

**5.- comentarios**

Se observa que para el mismo % de variación (disminución en costo compras ó aumento ventas), la incidencia en el beneficio es mayor vía compras. De ahí se deduce la importancia de la gestión de compras.

Siempre se ha comentado que las "las grandes superficies tienen buena parte de sus beneficios en las compras".

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**02, APROVISIONAMIENTO 02, ABC SENCILLO**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico.

Metodología de análisis logístico.

Construir un ABC sencillo.

**2.- descripción**

Para una serie de productos de una frutería se presentan las ventas en toneladas / año de una serie de frutas.

**3.- datos originales**

*Hoja 'datos iniciales'*

Contiene las ventas en toneladas /año de una serie de frutas.

*Hoja 'borrador'*

Copiar en esta hoja 'datos iniciales'. Es la hoja de trabajo.

**4.- procedimiento**

Clasificar los datos en descendente por toneladas

Añadir 4 columnas y calcular:

* ventas acumuladas
* % ventas de cada fruta respecto del total
* % acumulado de ventas
* cálculo ABC sobre este % acumulado dividiendo el colectivo en cuatro grupos: A, B, C, D, siendo el corte: <= 25, <= 50...etc.

**5.- comentarios**

El ABC, al ser el colectivo tan pequeño, apenas se aprecia. El tamaño del corte es igual (25% cada grupo), y aquí no hay ningún ABC. El ABC se manifiesta en el número de productos necesarios para completar ese grupo del 25%.

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**02, APROVISIONAMIENTO 03, PREVISIÓN DE LA DEMANDA, TRIM**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico.

Metodología de análisis logístico.

El stock de maniobra guarda relación directa con el volumen de ventas. Un cálculo acertado y mensualizado de la demanda es un factor clave para ofrecer calidad de servicio al cliente con unos niveles de stock razonables.

Utilizando un método cuantitativo, TRIM (media trimestral móvil), efectúe una previsión de la demanda, mes a mes, para los próximos 12 meses.

**2.- descripción**

Se trata de un distribuidor de frutas varias.

Las ventas de los 15 meses se ofrecen en kilos.

**3.- datos originales**

*Hoja 'datos iniciales'*

Se ofrece la demanda real en kilos a lo largo de 15 meses: enero (año n) hasta marzo (año n+1).

Contiene los datos de todas las referencias que han tenido stock a lo largo del año.

*Hoja 'borrador'*

Hoja de trabajo. Trabajaremos siempre sobre ella y luego copiaremos el resultado en otra hoja.

**4.- procedimiento**

*4.1. Obtener previsión demanda y cálculo del error*

Añada las columnas necesarias en su hoja de cálculo: 'previsión', 'error' (diferencia entre la previsión y la media de los datos reales).

* Efectúe la previsión de demanda desde abril (año n) hasta marzo (año n+1), utilizando el método cuantitativo TRIM (la previsión de un mes - abril -, es el promedio de la venta real de los tres meses anteriores: enero, febrero, marzo...y así sucesivamente).
* calcule también la desviación estándar de los datos reales y lea los comentarios.

*4.2. Gráficos: datos reales y previsión.*

**5.- comentarios**

En este ejercicio se plantean 2 temas diferentes:

1.-

Cálculo del stock de seguridad a partir de unos datos reales, utilizando el método de la desviación estándar y aplicando un intervalo de confianza.

2.-

Medición de la bondad de una previsión, basándonos en la suma de los errores cuadráticos.

Repasemos algunos conceptos estadísticos.

*5.1. Desviación estándar o desviación típica*

Referida a un conjunto de datos es una medida de dispersión que señala cuánto se desvían dichos datos de su media. Cuanto menor sea, indica que los valores están más agrupados alrededor de la media.

*¿Cómo se calcula?.*

* se efectúa la media aritmética del colectivo,
* se calcula la diferencia de cada valor real con la media aritmética,
* se elevan al cuadrado dichas diferencias (así se consigue que las diferencias negativas y positivas no se compensen),
* se suman dichos cuadrados,
* se divide la suma por por 'n' (el tamaño del colectivo). Si sólo se tomó una muestra, se suele dividir por (n-1).
* se halla la raíz cuadrada.

Alternativamente puede aplicar la fórmula propuesta por EXCEL, es el método utilizado.

*La fórmula matemática:*

σ =(∑ (Xi - promedio X)2 / n) 1/2

σ, desviación típica o estándar,

Xi, cada uno de los valores de la serie; cuyo rango va desde 1 hasta 'n',

promedio X, el promedio del colectivo

n, el número de observaciones

*propiedades*

* siempre es un valor positivo o cero,
* si la ocurrencia de las estimaciones (cuando la serie es una previsión, no un dato real ya acaecido) no tiene la misma probabilidad, se multiplica cada diferencia cuadrada por dicha probabilidad, se efectúa la suma, pero no hay división por 'n' (o por 'n-1').
* si a todos los valores de la variable se les suma un número la desviación estándar no varía.
* si todos los valores de la variable se multiplican por un número la desviación estándar queda multiplicada por dicho número.

*¿por qué la desviación estándar y no su cuadrado, la varianza?.*

Son equivalentes. Lo que ocurre es que *los intervalos de confianza* se construyen con la desviación estándar: por ej., media ± desviación estándar cubre el 66% de posibilidades, media ± 2 σ ( desviación estándar), el 95%, etc**.**

Todo esto suponiendo que los datos se ajustan aceptablemente a una distribución normal (campana de Gauss), cosa que se puede contrastar; pero digamos que 'para andar por casa', es casi siempre, como primer paso, una buena aproximación.

Por tanto, una forma inicial para calcular el stock de seguridad b ajo estos supuestos y dependiendo del % de seguridad a alcanzar, puede ser la media + desviación típica (66%) ó la media + 2 v3ces la desviación típica (95% de los casos).

*5.2. ¿Cómo medir la bondad de una previsión?.*

No se utiliza el LAD (list deviation absolute), suma de desviaciones absolutas, porque la desviación estándar y la varianza son mejores. Hay una demostración matemática que no procede ya que excede los límites de esta obra. De hecho, es un tipo de medida que se usa muy raramente.

La regla casi universal es *minimizar la suma de los cuadrados de los errores.* Efectivamente, minimizar la suma de los errores no tiene sentido, ya que los errores positivos y negativos se compensan, es la suma de los cuadrados.

¿Por qué?, pues porque si se supone que los datos siguen una distribución aproximadamente 'normal' (campana de Gauss), que se llama así porque suele ser la más común, se demuestra que el estimador obtenido es el óptimo. Requiere bastante cálculo, y no tiene una demostración intuitiva.

El cuadrado de los errores pondera mucho los valores altos alejados de la muestra; ésa es precisamente la idea en una distribución normal, que como es poco probable que aparezcan, queremos un ajuste que los evite, y por eso intentamos minimizar su contribución al criterio de optimización - la suma de los cuadrados - y se utiliza su raíz cuadrada (la desviación estándar). Ésta:

* evita la compensación de errores, utilizando los cuadrados,
* minimiza las fuertes diferencias con la media utilizando la raíz cuadrada.

No se utiliza, sino raramente como se ha indicado, el LAD. Es un estimador alternativo, que está muy estudiado. Es un *estimador más adecuado cuando 'las colas' de la distribución son 'anchas'*, es decir, cuando la probabilidad de obtener valores extremos es más alta, y por tanto no hay que darles una ponderación tan negativa en el criterio que se minimiza. Lo que ocurre es que es un estimador cuyas propiedades estadísticas y manejo en general, resulta complejo, y la estadística es una pura herramienta, que busca siempre soluciones prácticas y manejables, no teóricamente perfectas, que en este campo es un concepto que no tiene sentido - esto lo saben bien en Inglaterra, que al fin y al cabo son los que más han hecho avanzar esta disciplina en la historia-. En estos casos hay estimadores alternativos más manejables, aunque siempre muy complejos. Pero son complicados y, como se ha indicado previamente, este libro y este Excel van de logística, no de estadística teórica.

Resumiendo:

* la distribución llamada 'normal', es la más común, y se define por dos cosas, la media y la varianza - o su raíz cuadrada (la desviación típica o estándar),.
* el mejor estimador de la dispersión es la varianza muestral, que es la réplica en la muestra de la definición teórica, o su raíz cuadrada, la desviación típica,
* su utilidad es que sirve para definir intervalos de confianza - ver arriba,
* pondera negativamente más los valores alejados de la media, porque son poco probables y por ello se utiliza la raíz cuadrada de la suma de las diferencias cuadráticas,
* es un estimador óptimo,
* hay estimadores alternativos, mejores teóricamente cuando la probabilidad de obtener datos alejados de la media es alta, por ej., el que minimiza la suma de los valores absolutos, pero son difíciles de manejar, y en la práctica tampoco dan soluciones tan distintas.

*5.3. Desviación típica y stock de seguridad*

Si el consumo de un producto siguiera una distribución aproximadamente normal tipo campana de Gauss, a partir de la desviación típica (media + desviación típica; media + 2 veces la desviación típica) y del promedio se puede calcular el % de casos cubiertos y no incurrir en falta (stock out). Tener un stock de seguridad que equivalga al doble de la desviación típica puede ser excesivo, sobre todo si hay diferencias sensibles en los datos respecto de la media.

Ahora bien, la otra dificultad radica en definir cuál es la distribución que sigue el consumo de un producto o de una familia de productos y en consecuencia aplicar una fórmula estadística para el cálculo del stock.

Por ello, los modelos de determinación de la demanda son complejos y suelen consistir en una mezcla de elementos cuantitativos y de estimaciones cualitativas.

Los software de gestión de stock (Tools Group, Slim stock, etc.) conjugan un conjunto de variables que exceden los límites de una hoja de cálculo, incluyen variables de entorno (nivel de renta, productos alternativos, previsiones sobre la evolución de mercados, gustos de los consumidores, etc.) que permiten una previsión más ajustada y certera.

En cualquier circunstancia nunca hay que 'matar moscas a cañonazos'. Estos programas cuestan, en su compra y en su cuota anual de mantenimiento. Cada empresa debe decidir si interesa invertir en ellos.

Mi experiencia profesional indica que, en general, los resultados son satisfactorios.

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**02, APROVISIONAMIENTO 04, PREVISIÓN DE LA DEMANDA, ALISADO EXPONENCIAL**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico.

Metodología de análisis logístico.

El stock de maniobra guarda relación directa con el volumen de ventas. Un cálculo acertado y mensualizado de la demanda es un factor clave para ofrecer calidad de servicio al cliente con unos niveles de stock razonables.

Utilizando un método cuantitativo, alisado exponencial, efectúe una previsión de la demanda, mes a mes, para los próximos 12 meses.

**2.- descripción**

Se trata de un distribuidor de frutas varias.

Las ventas de los 15 meses se ofrecen en kilos. Son los mismos datos que en el ejercicio anterior, el 3, previsión según el método TRIM.

**3.- datos originales**

*Hoja 'datos iniciales'*

Se ofrece la demanda real en kilos a lo largo de 15 meses: enero (año n) hasta marzo (año n+1).

Contiene los datos de todas las referencias que han tenido stock a lo largo del año.

Son los mismos datos de partida que en el ejercicio 03.

*Hoja 'borrador'*

Hoja de trabajo. Trabajaremos siempre sobre ella y luego copiaremos el resultado en otra hoja.

**4.- procedimiento**

*4.1. Obtener previsión demanda y cálculo del error (desviación estándar). pasos comunes previos*

* Efectúe la previsión de demanda desde febrero (año n) hasta marzo (año n+1), utilizando el método cuantitativo alisado exponencial. Recuerde la fórmula:

**Ft = Ft-1 + α(R t-1 - Ft-1)**

La previsión de un mes (t) (F, forecast) = previsión del mes anterior, + error del pronóstico del período anterior; o sea, la diferencia entre demanda real y previsión del período anterior multiplicada dicha diferencia por un coeficiente alfa ' **α** ' cuyo valor se estima.

* Utilice 3 valores diferentes para el coeficiente ' **α** ': 0,5, 0,3 y 0,9.

4.2. Gráfico de datos reales, y previsiones

**5.- comentarios**

*Fórmula:*

**(1) Ft = Ft-1 + α ( Rt-1 - Ft-1)**

siendo Ft el valor esperado, o previsión (Forecast), para la variable Rt (dato Real).

Para: 0 < α < 1

*Desde el punto de vista del incremento*

**(2) ∆Ft = Ft -  Ft-1 = α ( Rt-1 - Ft-1)**

Si el valor real observado, Rt-1 , es mayor que la previsión, Ft-1, ésta se revisa automáticamente al alza en función del valor de α.

A la inversa, si el valor observado, Rt-1, es menor que la previsión, Ft-1,, ésta se revisa automáticamente a la baja.

Es interesante observar que substituyendo recursivamente en la ecuación anterior se obtiene:

**(3) Ft = α Rt-1 + α(1-α) Rt-2 + α (1-α)2 Rt-3 ...**

Ft = Ft-1 +α ( Rt-1 - Ft-1) = α . Rt-1 + (1-α)Ft-1

= α . Rt-1 + (1-α)(Ft-2 +α ( Rt-2 - Ft-2)

=α . Rt-1 + α (1-α) Rt-2 + (1-α) 2 .Ft-2

etc.

es decir, *la expectativa se forma a partir de una ponderación decreciente de los valores observados de la variable*. Esto es lo que se llama también en estadística, un *'alisado exponencial'.*

*Estimación de α*

Únicamente a partir de observaciones sobre Rt, una forma de realizar previsiones es substituir en la expresión (1) la previsión por la variable observada; es decir, en lugar de la variable observada, se pone la previsión.

*Definiendo por comodidad = (1-α),* y suponiendo que se obtienen muchas observaciones, de modo que (1-α)t es aproximadamente = 0, ya que α < 1, tenemos lo siguiente a partir de la ecuación **(3)** (sustituyen la previsión Ft por el dato real Rt y llamando a éste Yt)



donde **et es el error de ajuste**, debido a dicha sustitución de variables.

*Primera diferencia*

* Retrasando un período la expresión anterior,
* multiplicándola por θ, y
* restándola - de la anterior, unas operaciones sencillas aunque algo tediosas, conducen a lo siguiente,

**(5) Ft-1 = α . {yt-2 + θFyt-3...} + et-1**

* y en forma incremental

**(6) θFt-1 =θ. (α X {Ft-2 + θFt-3...} + et-1) =α . { θ Ft-2 + θ2Ft-3...} + θ et-1)**

* restando las expresiones **(4)** y **(6)**

**(7) Ft - θFt-1 = α Ft-1 + et - θet-1**

* y finalmente,

**(8)**



Es decir, la primera diferencia de la variable *Ft =* ∆ *Ft* , sigue una media móvil de orden 1, con parámetro (1-α). Este parámetro se puede estimar ahora por los procedimientos habituales -recuérdese que la correlación de primer orden de este proceso en valor absoluto es menor que 1 , de modo que si el valor muestral de dicha correlación es mayor, lo probable es que el modelo apropiado para Ft no sea éste.

Y esto lleva directamente a la siguiente observación: el modelo anterior será adecuado, solamente si la variable Ft sigue precisamente ese proceso media móvil de orden 1 , caso en el que la expectativa adaptativa coincide con la 'racional', es decir, con el verdadero modelo. Por tanto y finalmente, lo probable es que Ft siga otro modelo, y que este modelo sencillo de alisado exponencial no sea lo óptimo para predecir.

*Correlación*

Se considera que dos variables cuantitativas están correlacionadas cuando los valores de una de ellas varían sistemáticamente con respecto a los valores homónimos de la otra: si tenemos dos variables (A y B) existe **correlación** si al disminuir los valores de A lo hacen también los de B y viceversa.

*Comparación de estimaciones*

En el alisado exponencial se han realizado tres previsiones con diferentes estimaciones para el parámetro α. En el ejercicio anterior se ha efectuado una previsión utilizando el método TRIM. La pregunta es: ¿cuál de estas estimaciones es mejor para esta serie de datos: TRIM o alisado exponencial con tres valores estimados de α?.

En primer lugar habría que decir que, en este caso, son pocos datos, de modo que la exactitud de las estimaciones se ve disminuida.

Dicho esto, una medición consiste en sumar los cuadrados de los errores y dividir por el número de estimaciones. Aquella previsión que arroje el menor valor será la mejor, ya que los errores no se han compensado (al estar elevados al cuadrado) y su diferencia con el valor real es la menor.

En este caso, y tal como se ha comentado, el error así obtenido es el siguiente:

* 1. TRIM 297.068
  2. Alisado exponencial; α = 0,5 288.643
  3. Alisado exponencial; α = 0,3 330.934
  4. Alisado exponencial; α = 0,9 240.730

Por tanto la mejor previsión, para este caso concreto y con las salvedades mencionadas, es la cuarta.

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**02, APROVISIONAMIENTO 05, PREVISIÓN DE DEMANDA, FUNCIÓN LINEAL, PRIMERAS DIFERENCIAS**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico.

Metodología de análisis logístico.

Utilizando un método cuantitativo, efectúe una previsión de la demanda, para el siguiente período.

**2.- descripción**

'El zopilote emplumado' es un distribuidor de frutas varias. Las ventas de 7 años se ofrecen en toneladas. Se trata de utilizar un método cuantitativo o matemático, en este caso lineal, basado en las primeras diferencias..

**3.- datos originales**

*Hoja 'datos iniciales'*

Se ofrece la demanda real en toneladas a lo largo de 7 años.

*Hoja 'borrador'*

Hoja de trabajo. Trabajaremos siempre sobre ella y luego copiaremos el resultado en otra hoja.

**4.- procedimiento**

Añada dos columnas

* Columna 'demanda real año anterior' y empareje en cada fila la demanda de los años 'n' y 'n-1'.
* Columna 'diferencia': efectúe la diferencia entre la demanda de un período y la del año anterior.

Se observa que es una diferencia bastante, no totalmente, constante. Esto indica que hay una relación lineal entre ambas. Por ello se puede aplicar una función lineal del tipo:

**Ft+1 = a + b\*n**;

Ft+1 = previsión para el período siguiente; a = ordenada en el origen; b = pendiente de la recta;

n = número de períodos de la muestra.

Para la determinación de los valores 'a' y 'b', consulte los comentarios en el punto siguiente.

**5.- comentarios**

Cuando el valor de las diferencias primeras es parecido quiere decir que la tendencia de la variable es estable: horizontal, ascendente o descendente según las diferencias primeras sean muy próximas a 0, positivas o negativas con un valor de diferencia constante.

En esta situación puede emplearse la función lineal obteniendo los valores 'a' y 'b' mediante el método de las diferencias primeras.

Si se cumple lo anterior, valor bastante constante de dichas diferencias, para desarrollar este modelo matemático de 'forecast', se calculan las primeras diferencias, entendiendo por tal la diferencia entre demanda real de un año y la del año anterior. En este caso las diferencias son parecidas. Por ello puede utilizarse una función lineal para efectuar la previsión de demanda.

(1) **Dt+7 = a + b n**

; donde ***a*** es la ordenada en el origen, ***b***  la pendiente de la recta, n = 7 el número de períodos (incluido el de la previsión).

La cuestión radica en determinar los parámetros ***‘a*’** y *‘****b*’.**

Se aplica el método de los mínimos cuadrados. El sistema de ecuaciones queda así:

**(2) DR1 + … + DRn = ∑DR = n \* a + (1 + … + n) \* b = n\*a + ∑n \* b**

la suma de las 'n' previsiones = incrementos multiplicado respectivamente por el número correspondiente del año de la previsión.

Multiplicando cada DR por el nº de período (1, 2, …7) se obtiene

**(3) DR1 \* 1 + … + DRn \* n = (1 + … + n) \* a + (1² + 2² + 3² + … + n²) \* b**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Año (\*)**  **t** | **Demanda real**  **DR** | **DR \* t** | **t2** |
|
| 1 | 212 | 212 | 1 |
| 2 | 225 | 450 | 4 |
| 3 | 232 | 696 | 9 |
| 4 | 240 | 960 | 16 |
| 5 | 250 | 1.250 | 25 |
| 6 | 265 | 1.590 | 36 |
| 7 | 278 | 1.946 | 49 |
| **28** | **1.702** | **7.104** | **140** |

Sustituyendo los valores en las ecuaciones (2 y (3) se obtienen las ecuaciones (4) y (5).

**(4) 1.702 = 7 \* a + 28 \* b;** y

**(5) 7.104 = 28 \* a + 140 \* b;** despejando el sistema de ecuaciones

a = 201,14 valor de la recta en origen,

b = 10,52 pendiente de la recta

Sustituyendo los valores en la ecuación (1)

**(6) D8 = 201,14 + 10,52 \* 8 = 201 + 84 = 285,30**

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**02, APROVISIONAMIENTO 06, PREVISIÓN DE LA DEMANDA, FUNCIÓN LINEAL, REGRESIÓN SIMPLE**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico.

Metodología de análisis logístico.

Utilizando un método cuantitativo, efectúe una previsión de la demanda, para el siguiente período.

**2.- descripción**

'El clavo torcido' es un distribuidor de ferretería. Las ventas de 13 años se ofrecen en toneladas.

Se trata de utilizar un método cuantitativo o matemático, en este caso lineal, para determinar la demanda del siguiente período.

**3.- datos originales**

*Hoja 'datos iniciales'*

Se ofrece la demanda real en toneladas a lo largo de 13 años.

También se ofrece la demanda del año anterior.

*Hoja 'borrador'*

Hoja de trabajo. Trabajaremos siempre sobre ella, habiendo copiado sobre ella la hoja 'daos iniciales' y luego copiaremos el resultado en otra hoja.

**4.- procedimiento**

Método matemático utilizado: función lineal

**(1) y = a + b \* X**

Procedimiento para determinar los parámetros 'a' y 'b'. A diferencia del ejercicio anterior aquí se emplea un método diferente:

**(2) b = (n \* ∑( x \* y) - ∑x \* ∑y) / ( n \* ∑x² - (∑x)²);** y

**(3) a = Y̅ - b \* X̅**

**5.- comentarios**

*1. regresión lineal*

La regresión es *una técnica de análisis,* para medir la relación entre variables.

Es una técnica que permite cuantificar la relación observable al plasmar en un gráfico un diagrama de puntos dispersos correspondientes a dos variables, siendo la tendencia general rectilínea.

Esta relación se puede expresar mediante la denominada *ecuación de mejor ajuste*

Y= a + bX

* Y, variable dependiente, valores en el eje vertical o eje de ordenadas,
* X, variable independiente, valores en el eje horizontal o eje de abscisas,
* a, valor de la ordenada en origen. Puede ser >, <, = 0,
* b, pendiente de la recta ó coeficiente de regresión.

*2. correlación*

*Es el grado de relación* entre variables, o de asociación entre ellas.

La regresión - técnica de análisis para medir la correlación - puede ser lineal o no lineal. En el caso analizado anteriormente, se ha utilizado la técnica de regresión de 'diferencias primeras'.

Este nivel de asociación se expresa por el *'coeficiente de correlación (r)*'.

Los valores del mismo oscilan entre -1 y +1.

r < 0; correlación negativa. Si una variable crece la otra disminuye y viceversa;

r > 0; correlación positiva. Ambas variables crecen o decrecen al unísono.

Si la función de regresión es lineal, lo anterior indica que:

r < 0; 'b' es negativo. Pendiente de la recta decreciente;

r > 0; 'b' es positivo. Pendiente de la recta creciente.

Los valores de “r” se calculan a partir de una serie de pares de datos de “X” e “Y”.

*3. Covarianza*

Cuando hay dos variables relacionadas, la covarianza ayuda a medir la relación entre ambas o cómo varían conjuntamente.

Es la media aritmética de los productos de las desviaciones de cada variable respecto de sus medias respectivas.

Si la covarianza:

* > 0, la relación entre dichas variables es directa
* , en caso contrario, si es < 0 la relación es inversa.

Es decir, en el primer caso, si una aumenta la otra también y viceversa; en el segundo caso, si una aumenta la otra disminuye y viceversa.



La covarianza presenta un inconveniente: su valor depende de la escala elegida para los ejes. Por ejemplo: expresando la altura en metros o en pulgadas, el dinero en dólares o en yens...

El recuadro siguiente se dirige al lector interesado y aficionado a la estadística

Una **explicación matemática**, pare el lector interesado, es la siguiente:



y dividiendo a todo por n,



donde: , , es decir, las medias. Esta es tu ecuación (3).



Ahora substituimos esta expresión en la inicial y obtenemos,



donde , , es decir, las variables originales restándoles las medias. Ahora en esta ecuación hacemos lo siguiente,



y resolviendo para b,



que es **la ecuación (2).** Observa que 'n' en el numerador y el denominador en tu ecuación se cancelan. 'b' está relacionado con la covarianza, cuya definición exacta es,



*4. regresión no lineal*

No nos olvidemos que en la vida de la empresa todo nace con las ventas. Si no hay ventas no hay nada. Por ello la previsión de la demanda es fundamental y por la misma razón se ha incidido en este tema a través de la teoría y los ejercicios Excel.

Para modelos más sofisticados, existen los programas informáticos.

También existen métodos cualitativos (Delphi, etc.) Y, cómo no, una combinación de ambos: métodos cualitativos y cuantitativos.

En la realidad, no todas las correlaciones son lineales. En biología, en sociología, economía, etc. la relación entre las variables muchas veces no es lineal. Tomemos un caso sencillo: la relación entre el peso y la altura de una persona. Hay una relación, pero no lineal: un 50% más de altura no indica un 50% más de peso. Aquí la relación - tema muy analizado - es logarítmica:

**Peso = α X estaturab**

Estos datos pueden ajustarse a una regresión lineal tomando logaritmos (logaritmo en base 10):

**Log (peso)= α + b log (altura)**

Este tipo de 'reconducción' ó de reajuste, de la correlación de variables mediante una regresión logarítmica (técnica de análisis logarítmica) es también muy utilizada.

El problema, cuando de previsión de demanda se trata y como se ha indicado, radica en:

* qué y cuántas variables intervienen,
* grado de correlación entre las mismas, si es que lo hay,
* grado de correlación con la variable de análisis: la demanda

Ahí está el problema: 'quién le pone el cascabel al gato'.

Las técnicas que aquí se muestran con Excel espero que ayuden a comprender algo el problema y a obtener una vía de solución en determinadas circunstancias. En la teoría se han comentado métodos cualitativos y, por supuesto, programas informáticos.

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**02, APROVISIONAMIENTO 07, PREVISIÓN DE LA DEMANDA, TAM (total anual móvil)**

**1.- Objetivo**

Utilización de Excel para efectuar una previsión de la demanda por el método TAM.

Aprendizaje de una metodología concreta de análisis.

**2.- Contenido**

*Hoja 'datos iniciales'*

Contiene los datos mes a mes referentes a las ventas de un artículo. Se trata de efectuar una previsión de la demanda vía TAM, total anual móvil, para los años 'n-1' y ' n'.

Posteriormente una comparación gráfica de dichos dos años 'n-1' y ' n' entre venta real y previsión.

Como en el caso del TRIM y del alisado exponencial puede efectuarse un análisis de errores y también sobre la bondad de dicha estimación.

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**02, APROVISIONAMIENTO 08, PREVISIÓN DE LA DEMANDA, función matemática no lineal**

**1.- Objetivo**

Utilización de Excel para efectuar una previsión de la demanda por el método de segundas diferencias y recurriendo a una función matemática no lineal.

Aprendizaje de una metodología concreta de análisis.

**2.- Contenido**

*Hoja 'datos iniciales'*

Contiene los datos mes a mes (7 meses) referentes a las ventas de un artículo. Se trata de efectuar una previsión de la demanda vía segundas diferencias, para el período octavo (t = 7).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **período** | **mes** | **demanda real** |
| **t** | enero | 212 |
| **t + 1** | febrero | 236 |
| **t + 2** | marzo | 272 |
| **t + 3** | abril | 318 |
| **t + 4** | mayo | 376 |
| **t + 5** | junio | 447 |
| **t + 6** | julio | 530 |

Calcule las ventas para el período octavo (t = 8) utilizando una función matemática no lineal (segundas diferencias).

**3.- procedimiento**

Par elegir el modelo matemático, se calculan las primeras diferencias, como en el caso anterior. Puesto que no son parecidas, se calculan las segundas diferencias (diferencias entre las primeras). Éstas si son parecidas. Puede utilizarse una función parabólica para efectuar la previsión de demanda.

**(1) Q t + 7 = a + b n + c n2**

; donde a, b, c son los parámetros, n el número de períodos. La cuestión radica en determinar los parámetros a, b, c.

Se aplica el método de los mínimos cuadrados. El sistema de ecuaciones queda así:

1. DR1 + … + DRn = n \* a + (1 + … + n) \* b + (12 + 22 + 32 + … + n2) \* c
2. DR1 \* 1 + … + DRn \* n = (1 + … + n) \* a + (12 + … + n2) \* b + (13 + … + n3) \* c
3. DR1 \* 12 + … + DRn \* n2 = (12 + … + n2) \* a + (13 + … + n3) \* b + (14 + … + n4) \* c

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mes t (\*)** | **Demanda real** | **t2** | **t3** | **t4** | **DR \* t** | **DR \* t2** |
| 1 | 212 | 1 | 1 | 1 | 212 | 212 |
| 2 | 236 | 4 | 8 | 16 | 472 | 944 |
| 3 | 272 | 9 | 27 | 81 | 816 | 2.448 |
| 4 | 318 | 16 | 64 | 256 | 1.272 | 5.088 |
| 5 | 376 | 25 | 125 | 625 | 1.880 | 9.400 |
| 6 | 447 | 36 | 216 | 1.296 | 2.682 | 16.092 |
| 7 | 530 | 49 | 343 | 2.401 | 3.710 | 25.970 |
| **28** | **2.391** | **140** | **784** | **4.676** | **11.044** | **60.154** |

A partir de los nuevos cálculos y trasponiendo los valores en el sistema de ecuaciones (2), (3) y (4), se obtienen los valores de: 'a', 'b' y 'c'.

(\*) 1 = período *t*; 2 = período *t+1*, etc.

2.391 = 7 \* a + 28 \* b + 140 \* c

11.044 = 28 \* a + 140 \* b + 784 \* c

60.154 = 140 \* a + 784 \* b + 4.676 \* c

; despejando: *a* = 200,715, *b* = 5,809, *c = 5,881*

Llevando estos valores a la ecuación (1), se obtiene la demanda para el período 8.

Qt + 7 = Q8 = 200,715 + 5,809 \* 8 + 5,881 \* 64 = 623,571

***Vía Excel***

*Hoja 'solución'*

* añada y calcule una columna nueva con las diferencias (diferencia primera) entre la demanda real de un mes y la del mes anterior.
* añada otra columna que contiene las diferencias (diferencia segunda) entre los valores de la columna 1ª diferencia.
* en la *misma hoja, en columnas posteriores* (más a la derecha) plasme el sistema de ecuaciones presentado.

**03; GESTIÓN DE STOCK; ejercicios 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08**

**03, GESTIÓN STOCK 01, ABC, GRÁFICO Y TABLA DINÁMICA**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico

Metodología de análisis logístico

En concreto: hacer un ABC, tabla dinámica y gráfico.

**2.- descripción**

Se trata de una fábrica de pintura. Como unidad de medida es el kg.

**3.- datos originales**

*Hoja 'datos iniciales'*

Contiene los datos de todas las referencias que han tenido stock a lo largo del año

Los datos se presentan en kilos y mes a mes. 12 meses del año. Una ‘fotografía’ ó posición por mes.

*Hoja 'borrador'*

Hoja de trabajo. Trabajaremos siempre sobre ella y luego copiaremos el resultado en otra hoja.

**4.- procedimiento**

*Hoja 'stock ABC'*

Se copia la hoja 'datos iniciales' en la hoja 'borrador'.

Los pasos a dar son los siguientes:

Se añaden y calculan las columnas:

1.- Promedio (promedio de 12 meses en horizontal a nivel de referencia).

y se ordena la tabla por promedio en descendente.

2.- Promedio acumulado.

3.- % acumulado

4.- ABC (función de Excel: si ...), divida el colectivo en 5 grupos

iguales (quintiles): A0, A1, ... A4 según la columna % acumulado

5.- Efectúe un análisis gráfico (en la solución está situado debajo de la hoja 'Stock ABC'.

6.- Analice el colectivo mediante tablas dinámicas dejando el resultado en una hoja nueva **'tabla dinámica'**.

**5.- comentarios**

1. ABC acusado.
2. Convendrá saber si el ABC financiero se corresponde con el ABC físico (kg).

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**03 GESTIÓN STOCK 02, ROTACIÓN Y OBSOLETOS**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico

Metodología de análisis logístico.

Obtención de un ABC de stock y movimientos, rotaciones y obsoletos.

**2.- descripción**

Empresa dedicada a la fabricación de pinturas. Desea mejorar la gestión del stock averiguando el índice de rotación de las diferentes pinturas.

Esto mejorará el nivel de stock out y presumiblemente, al detectar y eliminar obsoletos, la factura que se paga por el almacenaje.

**3.- datos originales**

*Hoja 'stock datos iniciales'*

Contiene el stock medio de los diferentes productos tanto en kilos como en palets. Se presentan los datos de 9 meses. Para los cálculos se supone que los tres meses restantes no influyen en el promedio.

*Hoja 'salidas datos iniciales'*

Contiene las salidas, mes a mes, en kilogramos de todos los productos que han tenido movimiento a lo largo de los 12 meses del año.

**4.- procedimiento**

Se trata de ir convirtiendo los datos en información (datos estructurados).

*Hoja 'obsoletos'*

¿Cómo se detectan los productos obsoletos? En este problema se considera obsoleto el producto que estando en stock no ha tenido movimiento en los 12 meses del año.

Los pasos a dar son los siguientes:

1. Se crea una hoja que se denomina **‘Obsoletos’** y en ella se copia la hoja ‘**Stock datos iniciales’**. A partir de aquí se trabaja en esta nueva hoja.
2. Se añade una *columna ‘promedio’* y se calcula dicha columna (promedio stock de cada uno de los productos),.
3. Se clasifica la hoja por referencia (ascendente).
4. Se crea otra hoja que se denomina **‘Maniobra**’ y en ella se copia la hoja **‘Salidas datos iniciales’’**.
5. En la hoja **‘Maniobra**’ se añade una columna ‘total’ y se calcula (suma ventas de los 12 meses para cada referencia).
6. Se clasifica esta hoja por referencia (ascendente). Para relacionar dos 'hojas' utilizando la fórmula 'buscarv', deben estar clasificadas por el mismo criterio,
7. Nuevamente en la hoja **‘Obsoletos’** se añade otra *columna ‘salida?*’ y se calcula mediante la fórmula ‘buscarv’, poniendo en cada casilla de la hoja 'obsoletos' el total de salidas de dicha referencia (que se hallan en la hoja 'maniobra'), si hay correspondencia entre ambas hojas.
8. En la misma hoja **‘Obsoletos’** se añade otra columna con cabecera ‘obsoleto?’ Y se calcula preguntando por su valor mediante la fórmula ‘esnumero’ (refiriéndose a la columna anterior). Como resultado Excel pone ‘no’ ó ‘sí’ según devuelva un valor numérico (eran las salidas anuales de dicha referencia) ó no había correspondencia (y Excel había colocado N#A) en dicha casilla.
9. Calcule el total de los promedios (stock) y el total de los kilos salidos (sumar.si).
10. Calcule el total de los kilos en stock de los obsoletos.

*Hoja 'rotaciones'*

Los pasos a dar son los siguientes

1. se crea una hoja que se denomina ‘rotaciones ABC’ y en ella se copia la hoja ‘Obsoletos**’,**
2. se eliminan las últimas filas de *promedio* y *totales y nº obsoletos,*
3. Se ordena por la *columna ‘obsoleto’* en ascendente. (los obsoletos quedan los últimos = sí(>no)),
4. se eliminan los obsoletos (el número de filas disminuye en 22).
5. se añade una *columna ‘rotación’* y se calcula (dividiendo la *columna ‘salida?*’- que contiene el total salidas año a nivel de referencia- entre la *columna ‘promedio’*).
6. Se clasifica en descendente por esta columna (rotación).
7. Calcule el ABC según rotaciones, estableciendo el número de grupos o cortes y el tamaño de cada uno de ellos.
8. Analícelo mediante tabla dinámica

**5.- comentarios**

*Salidas y no stock*

Hay artículos que han tenido movimiento y no tienen stock. La explicación más lógica es que se trata de productos que se fabrican contra pedido.

*Obsoletos:*

Representan menos del 1% del stock, alrededor de 5.000 kg.

Productos obsoletos son 22; no llegan al 2%.

*Rotaciones*

Todos los artículos que sobrepasan las 52 rotaciones (período cobertura semanal) se deben presumiblemente a un mal acondicionamiento de los datos.

Hay productos que tienen un nivel bajo: rotación 1 ó menor. No en este ejercicio, porque no hay datos suficientes, pero en el caso real hubo que estudiarlos: bien para asumirlos (productos 'C' cuyo lote mínimo de fabricación así lo exige), bien para anularlos del portfolio o para adoptar una política de rebaja de precios: 2 X 1 ó similar.

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**03 GESTIÓN STOCK 03, LEAD TIME, NIVEL STOCK Y LOTE DE FABRICACIÓN**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico. Metodología de análisis logístico.

Simulaciones variando el plazo de respuesta de compras/fabricación y lote de compras /producción… y sus repercusiones en el nivel de stock tanto de seguridad como de maniobra.

**2.- descripción**

Se trata del almacén central de una fábrica de pintura. Los datos están en kilos.

Se trata, más en concreto, de plantear diversos escenarios, variando el lote de fabricación y el plazo de respuesta de fábrica, (valdría también para compras) y de qué forma dichas variaciones afectan al stock de maniobra y al stock de seguridad.

**3.- datos originales**

*Hoja 'datos iniciales'*

Se proponen 3 situaciones, supuestos 1, 2 y 3, que hay que resolver.

Los 3 supuestos tienen datos iguales y datos diferentes.

Hay casillas rellenas (datos de partida) y casillas en blanco (objeto del cálculo – simulación).

* Datos iguales, corresponden a las columnas: A, B, C, F, I.
* Datos diferentes: columnas D y G. Son los diversos supuestos de la simulación o diversos escenarios que se refieren 1) al plazo de respuesta de fabricación y 2) para cuántos días se fabrica..
* Celdas a calcular: columnas E, H, J, K. El cálculo se efectúa en base a los datos de las columnas anteriores.

La explicación de las columnas es la siguiente:

* A, producto o referencia.
* B, categoría: A0, son los productos super A y en ellos se centra el análisis.
* C, variación de la demanda. Para el período de análisis (1 mes, 30 días, que suele ser el normal en este tipo de análisis) se obtiene por diferencia entre venta máxima y venta promedio del período (mes).
* D, supuesto; plazo de respuesta de fabricación (ó compras). Es parte de la simulación. Este valor cambia en los tres escenarios (se halla escrito en rojo). Y de lo que se trata es de medir la repercusión que dicho cambio produce en el nivel de stock de seguridad.
* E, stock seguridad calculado =

= variación demanda \* (plazo respuesta fabricación/ período ventas considerado).

* F, venta promedio.
* G, supuesto ; para cuántos días se está fabricando ó cuántos días de ventas se están cubriendo con el lote de fabricación (ó compras).
* H, tamaño del lote de fabricación que se calcula
* = ventas promedio \* (lote fabricación (días de venta) / período ventas considerado).
* I, stock actual, es un dato.
* J, stock medio calculado según supuesto
* K, columna que indica diferencia entre el stock calculado según este supuesto (plazo respuesta y lote de fabricación) y el stock que maneja actualmente la empresa.

Se pretende visualizar que conforme la empresa va mejorando su gestión y ’tensando’ la organización, las repercusiones en el stock son claras.

Se establecen **3 supuestos (en días):**

|  |  |
| --- | --- |
| **plazo reposición** | **Período ventas cubierto ó lote de fabricación** |
| **30** | 30 |
| **15** | 30 |
| **7** | 15 |

Efectúe los cálculos en las celdas situadas debajo de las celdas coloreadas en amarillo.

Los supuestos son cada vez más exigentes, suponen una mejoría logística y de producción. En consecuencia, ¿cómo influyen en los niveles de stock de seguridad y de maniobra?

Según los supuestos, ¿la gestión de stock en cada uno de ellos es más eficiente o menos que la situación anterior? ¿En todos los productos o únicamente en algunos?

**4.- procedimiento**

*Se trata de ir convirtiendo los datos en información (datos estructurados).*

Hay que calcular las columnas E, H, J, K, de acuerdo a lo comentado en el apartado teórico:

1.- stock seguridad = variación demanda X (plazo respuesta fabricación / horizonte temporal análisis).

2.- stock maniobra medio = lote fabricación / 2.

3.- stock medio total calculado = stock seguridad + stock maniobra medio .

4.- variación de la demanda = venta máxima – venta promedio (del período).

5.- horizonte temporal; en este caso el horizonte temporal de análisis es 1 mes (30 días). Es decir, la variación de la demanda y las ventas promedio ofrecidas se refieren a un período mensual.

**5.- comentarios**

Comparando el nivel de stock que maneja actualmente la empresa y el stock resultante en los diferentes escenarios se observa que en los dos primeros supuestos la gestión en los mismos sería más ineficaz que la que se lleva actualmente. Sólo en el tercer supuesto se mejora la gestión del stock.

A partir de este momento cualquier avance en la reducción del plazo de respuesta (fabricación ó compras) se traducirá en una reducción en el nivel de stock al reducirse la incertidumbre. De la misma forma si se logra incrementar el número de fabricaciones y/o el número de compras - respetando el lote mínimo - disminuyendo su volumen (entradas, en definitiva) se reducirá el stock de maniobra.

Está claro que dicho proceso de mejora – mejora continua – tiene sus limitaciones: proveedores que envían por marítimo desde el otro extremo del planeta, lote mínimo de fabricación, etc., pero también es cierto que hay sectores que lo han logrado: automoción, y otros que han alcanzado cotas muy importantes de gestión optimizada: gran distribución, textil (Zara, Mango), El Corte Inglés, etc.

**03 GESTIÓN STOCK 04, ABC, NECESIDADES DE ALMACENAJE**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico. Metodología de análisis logístico

En concreto: hacer un ABC, tabla dinámica y plasmarlo en un gráfico.

Conversión de kilos a palets y cálculo necesidades de almacenamiento.

**2.- descripción**

Se trata de una fábrica de pintura. Como unidad de medida es el kg.

Se sabe que 1 palet contiene 500 kg de pintura, no importa el color ni el tamaño del bote.

**3.- datos originales**

*Hoja 'datos iniciales'*

Contiene los datos de todas las referencias que han tenido stock a lo largo del año.

Los datos se presentan en kilos y mes a mes. 12 meses del año. Una ‘fotografía’ ó posición por mes.

*Hoja 'borrador'*

Hoja de trabajo. Trabajaremos siempre sobre ella y luego copiaremos el resultado en otra hoja.

**4.- procedimiento**

1.- Stock ABC,

2.- Análisis vía tabla dinámica

3.- Análisis gráfico

Se copia la hoja 'datos iniciales' en la hoja BORRADOR

Como resultado de los pasos indicados a continuación debe obtenerse la hoja STOCK.

1.- ABC

Los pasos a dar son los siguientes:

Se añaden y calculan las columnas:

1.- Promedio (promedio de 12 meses en horizontal a nivel de referencia) y se ordena la tabla por promedio en descendente

2.- Promedio acumulado

3.- % acumulado

4.- ABC (función de Excel: si ...).

Divida el colectivo en 5 grupos iguales (quintiles): A0, A1, ... A4 según la columna % acumulado

2.- TABLA DINÁMICA

5.- Analice el colectivo mediante tabla dinámica**.**

3.- ANÁLISIS GRÁFICO

6.- Efectúe un análisis gráfico.

*Repita el procedimiento con palets, para calcular las necesidades de almacenamiento.*

.- copiar 'datos iniciales' en una hoja nueva llamada PALETS

.- hacer la conversión de kg a palets

utilice la fórmula 'redondear.mas', con 0 decimales, ya que 1,2 palets ocupan dos huecos ,lo mismo que 1,7.

.- como en la hoja 'stock' añadir tres columnas y calcular: 'promedio', 'máximo' y 'mínimo'

.- ordenar de mayor a menor por promedio de palets (en descendente)

Efectuar consideraciones logísticas sobre qué tamaño, a partir de los datos de stock y suponiendo que éste está bien gestionado, habría que diseñar el almacén.

**5.- comentarios**

* ABC acusado.

Convendrá saber si el ABC financiero se corresponde con el ABC físico (kg).

* ¿Fluctuación mensual? (julio, agosto, otros meses).

Se necesitan datos de más de 1 año: 2, 3...puesto que por el tipo de producto no se puede deducir estacionalidad. Ha habido un pico en julio y un descenso en Agosto, pero ha podido ser una casualidad o debido a algún suceso no previsto.

* Al efectuar la conversión a palets en la hoja 'palets', se ha utilizado la fórmula redondear.mas, con parámetro 0. Esto quiere decir que todas las referencias que hayan tenido stock tendrán un palet o más. Ahora bien, referencias con pocos kilos, menos de 500 por supuesto, pero también menos de 400, 300...también tendrán asignado 1 palet. Con lo cual, las cifras de almacenamiento suben bastante. El resultado habría sido distinto si en la fórmula redondear.mas, el parámetro de precisión hubiera sido 2...pero un palet no se puede fraccionar.
* Esto nos lleva a que para el cálculo de las dimensiones de almacenamiento habría que pensar en pales multirreferencia para aquellas referencias que no superen los 100 kg. Este hecho sucede, como mínimo, en más de 2.000 referencias (líneas hoja 'stock' de Excel de la línea 820 en adelante
* Suponiendo que el stock está bien gestionado ¿Sobre qué nivel se efectúa el diseño?

En principio sobre el stock medio máximo (julio). Con la salvedad indicada anteriormente.

Nunca sobre stock mínimo.

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**03 GESTIÓN STOCK 05, LOTE FABRICCIÓN, VARIACIÓN DE LA DEMANDA, NIVEL DE STOCK**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico. Metodología de análisis logístico.

Este ejercicio tiene una parte similar al ejercicio 03 de Stock, pero es más amplio pues incluye cálculo de la variación de la demanda lo cual lleva a necesitar dos hojas de datos iniciales: 'stock' y 'salidas', no únicamente 'stock'.

Cálculo de la variación de la demanda en un entorno sencillo.

Simulaciones similares a las efectuadas en el ejercicio 03.

**2.- descripción**

Se trata del almacén central de una fábrica de pintura. Los datos están en kilos.

En primer lugar hay que calcular la variación de la demanda.

Posteriormente, el problema es similar al ejercicio Excel de Stock nº 3.

Se trata, más en concreto, de plantear diversos escenarios, variando el lote de fabricación y el plazo de respuesta de fábrica, (valdría también para compras) de qué forma dichas variaciones afectan al stock de maniobra y al stock de seguridad.

**3.- datos originales**

*Hoja 'Stock datos iniciales'*

Stock en kilos a fin de mes de todos los productos de la empresa.

*Hoja 'Salidas datos iniciales'*

Salidas, mes a mes, de todos los productos que estando o sin estar en stock hayan tenido salida.

Pueden darse ventas de productos que van directamente de fábrica a nuestro cliente sin pasar por el almacén central. Dichos productos figuran en esta hoja pero no en la hoja 'stock datos iniciales'.

**4.- procedimiento**

*Hoja: 'stock promedio'*

Obtención del stock promedio en una nueva hoja a partir de la hoja *'stock datos iniciales'*

Copie la hoja *'stock datos iniciales'* en una nueva hoja *'stock promedio'*.

Calcule el stock promedio y clasifique la hoja por referencia en ascendente.

*Hoja: 'variación de la demanda''*

En una nueva hoja, a partir de la *hoja 'stock promedio' y de la hoja 'salidas datos iniciales'*

Los pasos son los siguientes:

copie la hoja *'salidas datos iniciales'* en una nueva hoja *'variaciondemanda*'.

clasifique dicha hoja por referencia en ascendente

debe hallar para cada referencia 4 columnas:

* venta total
* venta promedio
* stock promedio
* variación de la demanda.

Recuerde: variación de la demanda para un período dado = máximo de dicho período - promedio.

*Hoja: 'simulaciones'*

Construya en esta hoja un esquema similar al del *ejercicio excel 03.*

Tome las 9 primeras referencias de la *Hoja 'variación de la demanda'* y para cada una de ellas seleccione los datos:

* referencia
* venta total
* venta media
* stock promedio
* variación de la demanda

(no copie los valores sino las direcciones de celda).

A partir de estos datos se efectúan tres simulacionescon los mismos escenarios que en el *ejercicio excel 03, 30 -30, 15-30; excepto en el 3º supuesto que en vez de ser 7 - 15, es 7 -7*

Es decir, introduzca los escenarios de simulación indicados y calcule las celdas correspondientes: las situadas debajo de las celdas sombreadas en amarillo.

**5.- comentarios**

Idénticas consideraciones a las efectuadas en el *ejercicio excel 03*.

El supuesto 7 -7 (lote fabricación: 1 semana; stock: 1 semana) exige tensar la organización. Puede llegarse al mismo por etapas.

No siempre puede lograrse; lote mínimo de fabricación puede suponer el consumo de más de 1 semana (productos 'C'). Idéntica consideración si se trata del lote mínimo de compras.

En este ejercicio se ha calculado la variación de la demanda incluyendo el mes de máxima y el mes de mínima. Si se suprimieran ambos meses para todos los productos - pueden ser meses diferentes por producto - el promedio a nivel de referencia no variaría mucho, en cambio la variación de la demanda sí al quitar el mes de máximo stock. Con lo cual, disminuiría el stock de seguridad.

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**03 GESTIÓN STOCK 06, ROI, MODELO DU PONT**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico. Metodología de análisis logístico.

Modelo Du Pont; incidencia en el ROI al variar los niveles de stock, márgenes, etc.

**2.- descripción**

En el libro Excel se presenta una hoja que contiene el Modelo Du Pont y que incluye datos para las magnitudes de partida.

Las magnitudes que se obtienen por cálculo, en los diversos escenarios que luego se explican, son: ROI, Beneficio, Activo… se presentan con el contenido **‘???’ (en rojo)**, indicando que es un dato a calcular.

Son diversos escenarios, que se describen a continuación, y que se corresponden con el correspondiente

ejercicio de stock, analizado en otro punto.

**3.- datos originales**

*Hoja 'esquema inicial'*

Contiene el esquema Du Pont.

Las magnitudes que son datos de partida figuran con su valor.

Las magnitudes que son elementos a calcular, figuran con interrogación.

Las fórmulas son sencillas, economía empresarial básica.

*Hoja 'borrador'*

**4.- procedimiento**

Como método se recomienda copiar la *hoja 'esquema inicial'* en la *hoja 'borrador'*.

En esta hoja trabaja el 'escenario 1, que se describe a continuación.

*escenario 1*

Copie la hoja 'esquema inicial' en una nueva hoja que se llamará*: hoja 'escenario 1'.*

*Calcule el ROI* *y las magnitudes intermedias*.

Proceda de abajo hacia arriba:

* paso 1: calcule el costo de ventas y el activo circulante,
* paso 2: a continuación el beneficio y el activo,
* paso 3: margen y rotación,
* paso 4: ROI

En el modelo Du Pont la rotación se entiende : 'Ventas /activo', no' Ventas / stock'. Es lo que mide el modelo.

*escenario 2*

Calcule en esta hoja qué efecto tiene sobre el ROI una reducción del stock del 40%.

Copie la *hoja 'escenario 1'* en una nueva *hoja 'escenario 2'*y efectúe los cálculos.

En esta nueva hoja, tome el stock de la hoja 'escenario 1', disminuyéndolo en un 40%.

Como en la hoja 'escenario 1' los datos iniciales que aparecían con interrogantes (???) ya se han calculado por fórmula, en esta hoja se recalculan automáticamente.

*escenario 3*

Ahora el ejercicio es algo diferente.

*El ROI es un dato*, determinado y conocido, y no se calcula por fórmula. Se trata de evaluar *qué nivel de stock es necesario para conseguir dicho ROI*. Lógicamente, al variar el stock también variará el índice de rotación. Se sigue manteniendo la cláusula ‘caeteris paribus’ (el resto de valores permanece inalterado) para el resto de valores.

La cuestión concreta es, ¿qué nivel de stock es necesario para obtener un ROI del 47%.?

Copie la *hoja 'escenario 1'* en una nueva *hoja 'escenario 3'*y efectúe los cálculos recalculando las fórmulas.

Es preciso despejar el ‘stock’ en la ecuación y tratarlo como la variable independiente.

ROI = margen x rotación =

margen x (ventas / activo) =

margen x (ventas / (activo fijo (AF) + activo circulante (AC))) =

margen x (ventas / (AF + Tesorería + Cuentas a cobrar + Stock)

Cambiando de lado de la ecuación los miembros:

AF + Tesorería + Cuentas a cobrar + Stock = (margen x ventas) / ROI

Despejando el stock:

*Stock = (margen x ventas) / ROI - (AF + Tesorería + Cuentas a cobrar)*

En la hoja Excel ‘escenario 3’, sustituya el dato de ‘stock’ por esta fórmula.

*escenario 4*

El ejercicio es similar al punto *'escenario 3'*. Se pretende alcanzar como objetivo un *determinado nivel de índice de rotación (dato a calcular)* y para ello hay que evaluar qué nivel de stock es necesario para conseguir dicho índice, permaneciendo el resto de datos constante (cláusula ‘caeteris paribus’).

La cuestión concreta es, ¿qué nivel de stock es necesario para obtener un índice de rotación del 7%? Y, en consecuencia, ¿cómo se ve afectado el ROI?

Copie la *hoja 'escenario 3'* en una nueva *hoja 'escenario 4'*y efectúe los cálculos recalculando las fórmulas.

Es preciso despejar el ‘stock’ en la ecuación y tratarlo como la variable independiente.

Rotación = ventas / activo

De donde:

Activo = ventas / rotación

Activo fijo (AF) + activo circulante (AC) = ventas / rotación

AF + Tesorería + Cuentas a cobrar + Stock = ventas / rotación

*Stock = (ventas / rotación) – (AF + Tesorería + Cuentas a cobrar)*

Introduzca en la casilla índice de rotación el valor = 7.

Introduzca en la casilla 'stock' esta fórmula.

El resto de casillas se recalcula automáticamente.

**5.- comentarios**

*De tipo general*

Es un modelo bastante útil. De acuerdo, en determinados momentos puede resultar excesivamente agregado pero para el tema de este libro resulta interesante observar el influjo de las variaciones del nivel de stock, tanto en el margen como en el ROI, a través del volumen de activo circulante. Lógicamente, punto que se ha comentado previamente, las medidas sobre el stock tienen más repercusión en una empresa de ‘trading’ que en una de fabricación. En éstas el aparato productivo – activo fijo – tiene un peso específico importante en el volumen del activo y en consecuencia en el nivel de rotación total - no nivel de rotación sobre el stock -y en el ROI.

*escenario 1*

Es un ROI muy alto**.** Se debe no tanto al margen (alrededor del 7%) sino al volumen de ventas que es muy elevado en relación al activo. El stock juega su papel en dicho volumen de activo.

*escenario 2*

Planteamiento similar al anterior variando el nivel de stock. Se visualiza en un nuevo cálculo y con las mismas fórmulas el efecto que sobre el ROI tiene una variación del stock. El stock es un dato que se obtiene a partir del stock de la hoja *‘escenario 1’*: una disminución del 40%.

Para una estructura de balance y de cuenta de resultados concretas, marca los límites razonables de optimización (ROI, índice de rotación) que se pueden obtener vía optimización de la gestión de stock.

*escenario 3*

Puesto que el ROI es un parámetro, objetivo a lograr y la variable para lograr dicho objetivo es el stock, ésta es la variable de cálculo.

*escenario 4*

Aquí la rotación es un dato (objetivo). Manteniendo la cláusula ‘caeteris paribus’ está claro que su valor, y el valor del ROI, depende del nivel de stock. Esta es la variable a buscar.

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**03 GESTIÓN STOCK 07, ROTACIONES Y PROMEDIOS. CÁLCULO DEPURADO DEL PROMEDIO**

**1.- objetivo**

Utilización de Excel para profundizar en el análisis de las rotaciones y cálculo de promedios mediante depuración previa de los datos.

Continuación y profundización: ejercicio Excel 5.

Al analizar los datos se observa que en determinados productos no hay stock en los primeros meses del año o en los últimos. La ausencia de stock en los primeros meses del año puede deberse a que sean productos de nueva introducción (o bien de venta estacional) en cuyo caso conviene calcular el promedio no sobre todos los meses del año sino a partir del mes en que tienen stock por primera vez.

De la misma forma cuando un producto no tiene stock en los últimos meses del período, cabe suponer que es un producto de venta estacional o que se ha dado de baja en cuyo caso es preciso calcular el promedio y, en consecuencia las rotaciones, en función de los primeros meses en los cuales tenía stock (productos de moda: verano – invierno, etc.) o de los últimos.

**2.- descripción**

Se suministran 2 hojas.

*Hoja 'stock datos iniciales'*

Contiene el stock medio de los diferentes productos tanto en kilos a lo largo de los 12 meses del año.

*Hoja 'salidas datos iniciales'*

Contiene las salidas, mes a mes, en kilogramos de todos los productos que han tenido movimiento a lo largo de los 12 meses del año.

**3.- conocimientos utilizados de excel**

VBA para Excel, ya que se desarrolla una macro.

Obtener un promedio en las circunstancias indicadas en el punto 1 por el procedimiento tradicional de Excel es muy penoso a partir deee la fórmula condicional “si...".

.- Funciones:

Suma

Buscarv

Condicional doble: =si(y…

Esnumero

Redondear

.- Macros.

**4.- cuestiones planteadas**

Se pretende combinando ambas hojas:

* Obtener un stock promedio teniendo presente las observaciones del punto 1. Aquí es donde se emplea una macro.
* Obtener las rotaciones en base al promedio calculado de esta manera.

**5.- solución**

*5.1. Nuevo promedio*

Se copia la hoja ‘stock datos iniciales’en una nueva hoja que se denomina **‘**nuevopromedio**’.**

Se calcula la columna ‘meses hábiles’ con la macro que está asociada a esta hoja.

Se añade una columna ‘suma’ que contiene la suma horizontal de las 12 posiciones de stock.

Se calcula la columna ‘promedio’ dividiendo la columna ‘suma’ entre la columna ‘meses hábiles’

*5.2. Rotaciones*

Se copia la hoja ‘salidas datos iniciales’ en la hoja ‘rotaciones’.

Se calcula la columna ‘total’ (total anual ventas por referencia).

En la siguiente columna se adjunta el promedio, (fórmula ‘buscarv’)

Por último se calcula la columna ‘rotaciones’ por división entre las dos anteriores.

**6.- comentarios**

Puede comparar el efecto de la eliminación de dichos meses, comparando ambas columnas de promedio. El promedio calculado sin depuración de meses es, obviamente, más bajo pues no se han eliminado meses con stock = 0. Y por tanto, con este promedio el índice de rotación es más alto y puede desfigurar el análisis de la gestión del stock.

**7.- Macro - VBA**

La explicación de la macro es la siguiente:

\*\*\*

Esta subrutina de excel calcula el número de columnas hábiles (meses en los que había stock) para obtener el promedio de cada referencia.

Debe omitir, por tanto, a nivel de cada línea, las columnas de cero inicial (stock = 0) y de cero final.

\*\*\*

El cálculo se efectúa de la siguiente manera:

1 bucle externo que empieza en la fila 2 (excluida la cabecera) hasta la fila 65.536, última fila (no hay tantos registros. Acabaría la búsqueda en el primer registro vacío).

Para ello emplea la rutina for ... next, siendo el contador la variable 'i' y el paso (step ) 1.

La rutina no explora las 65.636 filas sino únicamente hasta la última fila de datos (celda Ann.

La nomenclatura de la celda se hace en forma semivariable, suponiendo que la referencia (producto) se halla en la columna A. Como columna se utiliza el valor de la variable 'i' contador del bucle.

La estructura, perfectamente inteligible, corresponde a una macro de Excel.

Dentro de ese bucle hay otros dos, al mismo nivel, no uno dentro de otro. Es decir, por cada paso por el bucle principal: i = 2, 3, etc. hay dos bucles. En el primero calcula el número de columnas iniciales no hábiles para el cálculo del promedio, valor = 0. En el segundo calcula el número de columnas finales no hábiles para el cálculo del promedio. Por último, y también dentro de ese paso del bucle principal hay que hacer frente a una excepción.

Hay que sumar ambos contadores almacenados en las variables 'izquierda' (que contiene el número de columnas inhábiles ' a la izquierda) y 'derecha' que contiene el número de columnas inhábiles a la derecha.

Ahora bien, es el número de columnas inhábiles. Por lo tanto, se suman y dicha suma se resta de 12 (tope de columnas) equivalente a las 12 posiciones de stock (meses del año). El resultado se deja en la variable 'columnas'

Una excepción: si ambas variables 'izquierda' y 'derecha' son 12 (no ha habido stock en ningún mes) y por lo tanto el contador de columnas hábiles es = 0.

\*\*\*

Todos los cálculos anteriores se repiten, como se ha indicado, dentro de cada paso del bucle del for...next principal , valores de i = 2,3,...

Las variables de han definido al comienzo de la subrutina con la sentencia 'dim'

\*\*\*

En los dos bucles internos de cálculo de columnas inhábiles, el contador es la variable 'k'.

En el primero, cálculo de columnas inhábiles a la izquierda el contador va de 2 hasta 13 (donde se hallan los 12 valores de stock). Como antes, el contador va de uno en uno.

En el segundo, cálculo de columnas inhábiles a la derecha el contador va de 13 hasta 2. Step - 1

\*\*\*

La denominación de las celdas es diferente a la denominación utilizada en el primer bucle o bucle externo.

Allí se utilizaba el objeto 'range' siendo la columna siempre la misma (columna A) y variando únicamente la fila.

Aquí son variables la fila y la columna. Por ello se emplea el objeto 'cells' que indica una celda a la que hay que añadir fila y columna - en este orden. La forma de añadirle es con dos subíndices; 'i', bucle del contador principal que indica la fila, 'k' contador de los bucles de segundo orden que indican la columna.

\*\*\*

El resultado de columnas hábiles, que está en la variable 'columnas' lo deja en la correspondiente columna de la hoja excel

\*\*\*

Por último, se añade un botón (command button).Al hacer click con el ratón sobre dicho botón se ejecuta la macro que calcula la columna de 'meses hábiles' para el promedio.

La propia macro (asociada a la hoja ‘*nuevopromedio*’ punto de utilización) es la siguiente:

Sub Calcular\_columnas()

Dim i, k, izquierda, derecha, columnas As Long

Range("O2:O65536") = ""

Application.Calculation = xlCalculationManual

For i = 2 To 65536

If Range("A" & i) = "" Then

Application.Calculation = xlCalculationAutomatic

Exit Sub

End If

izquierda = 0

For k = 2 To 13

If Cells(i, k) = 0 Then

izquierda = izquierda + 1

Else

Exit For

End If

Next

derecha = 0

For k = 13 To 2 Step -1

If Cells(i, k) = 0 Then

derecha = derecha + 1

Else

Exit For

End If

Next

If izquierda = 12 And derecha = 12 Then

columnas = 0

Else

columnas = 12 - izquierda - derecha

End If

Cells(i, 15) = columnas

Next

Application.Calculation = xlCalculationAutomatic

End Sub

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**03 GESTIÓN STOCK 08, VARIACIÓN DE LA DEMANDA. SEGUNDO MÁXIMO**

**1.- objetivo**

Cálculo de la variación de la demanda con eliminación de máximos y mínimos para afinar el resultado. Sucede con frecuencia que en una serie temporal de ventas, sea un año, suele haber meses de máxima y mínima venta que no afectan al promedio pero sí a la variación de la demanda cuando ésta se calcula como "*venta máxima - venta promedio*".

Puesto que el stock de seguridad depende de la misma (véase teoría) cuando es una variación conocida (estacionalidad, campañas de promoción, etc.) conviene afinar el cálculo de dicha variación pues de lo contrario el stock de seguridad resultaría sobredimensionado.

Se trata de hallar una variación de la demanda depurada. Para ello se eliminan los meses de máxima y mínima venta, no importa cuáles sean (muchas veces corresponden a Agosto – mes de vacaciones – y a Julio – previo a vacaciones – ó Diciembre – Navidades - , dependiendo del portfolio de productos de la empresa).

El stock promedio, en este ejercicio, se calcula de forma simplificada, es decir, sin descontar los meses iniciales y/o finales de stock = 0.

**Se ofrece un doble resultado**

* *en la hoja .xlsm (tiene* ***macro****) y*
* *.xlsx (utiliza la función* ***k.essimo.mayor****)*

*En la hoja que tiene macro VBA, hay dos botones que obtienen el mismo resultado, pero la redacción de la función es diferente.*

**2.- contenido**

2 hojas *'stock datos iniciales'* y *'salidas datos iniciales'* , que contienen respectivamente el stock meses a mes y las ventas mes a mes de las distintas referencias de la empresa.

**3.- conocimientos utilizados de excel**

VBA para Excel (cálculo variación de la demanda) en la versión .xlsm

función k.esimo.mayor en la versión xlsx (solución)

Funciones:

.- máximo

.- mínimo

.- promedio

.- buscarv

.- kesimo.mayor y kesimo.menor

Ordenar una hoja

**4.- cuestiones planteadas**

Se pretende obtener:

* La variación de la demanda a partir de la hoja *‘Salidas, datos iniciales’***,** eliminando los meses de máxima y mínima venta. Este procedimiento se plantea en dos escenarios similares, en dos hojas Excel diferentes: ...**xlsx**, ...**xlsm**.
* El stock se calcula por un procedimiento sencillo a partir de los 12 meses del año (sin descontar los meses de 0 inicial y/o final).

**5.- solución**

En los **dos escenarios planteados**, el primer y tercer paso son idénticos:

* 1º paso:

cálculo del stock promedio en hoja nueva *'stock promedio'*, a partir de la hoja

'stock datos iniciales'

* 3º paso:

cree una hoja '*simulación*'

elija las 9 referencias primeras – las que más ventas han tenido –,

siguiendo el esquema del ejercicio 05 efectúe las 3 simulaciones anteriores,

cree, dentro de la misma los 3 escenarios de dicho ejercicio.

variante 1**;** sin macro, mediante funciones k.esimo.mayor y k.esimo.menor

paso 2º: hoja: ...**xlsx**

* *Hoja kesimo*

Copie la hoja **‘***salidas datos iniciales***’** en una hoja que denominaremos *‘kesimo'***.**

Calcule el promedio sin omitir mes de máxima y mes de mínima. Si lo desea, deberá aplicar la macro del ejercicio 07.

En nuevas columnas se calcula:

* + venta total,
  + venta media,
  + variación de la demanda (máximo - promedio),
  + venta total sin máximo ni mínimo,
  + venta media sin máximo ni mínimo,
  + máximo 2º; **función k.esimo mayor**,
  + mínimo 2º; **función k.esimo menor**,
  + variación demanda depurada (sin meses de máxima y mínima venta)
  + stock promedio.

variante 2con macro, VBA

paso 2º: hoja: ...**xlsm**

* *Hoja kesimo*

Copie la hoja **‘***salidas datos iniciales***’** en una hoja que denominaremos *‘kesimo'***.**

Calcule el promedio sin omitir mes de máxima y mes de mínima. Si lo desea, deberá aplicar la macro del ejercicio 07.

En nuevas columnas se calcula:

* + venta total,
  + venta media,
  + variación de la demanda (máximo - promedio),
  + venta total sin máximo ni mínimo,
  + venta media sin máximo ni mínimo,
  + máximo 2º; macro VBA,
  + mínimo 2º; macro VBA,
  + variación demanda depurada (sin meses de máxima y mínima venta)
  + stock promedio.

**6.- comentarios**

No es un mero ejercicio académico. Se trata de tener un nivel de stock que garantice un buen servicio al cliente, pero con un costo contenido. Por ello es necesario afinar el cálculo de ambos tipos de stock, en este caso el de seguridad vía cálculo más depurado de la variación de la demanda.

Se observa que la variación de la demanda disminuye sensiblemente ya que el minuendo (2º máximo) es mucho menor e inclusive el promedio sin máximo ni mínimo es menor que el promedio con ambos; lo cual indica que las variaciones al alza de las ventas son más fuertes que a la baja.

Observe 2 puntos:

* De acuerdo a la simulación, conforme los supuestos son más ajustados, más apretados, disminuye tanto el stock de seguridad como el de maniobra (como ya se ha visto en otros ejercicios).
* Para cada supuesto observe cómo en el caso de ‘variación demanda depurada’ el stock de seguridad necesario es menor que en el caso de ‘variación demanda sin depurar’.

Un ejercicio interesante, a resolver vía Excel, consiste en plantear esta misma simulación pero sin haber efectuado la depuración de los meses de máxima y mínima venta. Es decir, replicar el ejercicio con una variación de demanda sin afinar.

**7.- macros - VBA**

La descripción de la rutina para cálculo del nuevo máximo (máximo 2º) se halla en la propia macro.

*Descripción primera macro, más larga y compleja*

Se pone también aquí para mayor facilitad.

\*\*\* rutina

Esta subrutina de excel calcula para cada fila el nuevo máximo una vez que se ha excluido el primer máximo. El cálculo se efectúa de la siguiente manera:

*1 bucle externo* que empieza en la fila 2 (excluida la cabecera) hasta la fila 65536, ultima fila teórica que es el tope de filas que tiene una hoja excel. Para ello emplea la rutina for ... next, siendo el contador la variable 'i' y el paso (step ) 1. La rutina no explora las 65.636 filas sino únicamente hasta la última fila de datos (celda Ann.

La nomenclatura de la celda se hace en forma semivariable, suponiendo que la referencia (producto) se halla en la columna A. Como columna se utiliza el valor de la variable 'i' contador del bucle.

La estructura, perfectamente inteligible, corresponde a una macro de Excel.

Dentro de ese bucle hay otros dos, al mismo nivel, no uno dentro de otro. Es decir, por cada paso por el bucle principal: i = 2, 3, etc. hay dos bucles. En el primero calcula el máximo principal y se deja el valor en la variable máximo1. En el segundo calcula el nuevo máximo una vez excluido el máximo principal. El resultado se deja en la variable maximo2

Todos los cálculos anteriores se repiten, como se ha indicado, dentro de cada paso del bucle del for...next Las variables se han definido al comienzo de la subrutina con la sentencia 'dim'

En los dos bucles internos el contador es la variable 'k'.

La denominación de las celdas es diferente a la denominación utilizada en el primer bucle o bucle externo.

Allí se utilizaba el objeto 'range' siendo la columna siempre la misma (columna A) y variando únicamente la fila.

Aquí son variables la fila y la columna. Por ello se emplea el objeto 'cells' que indica una celda a la que hay que añadir fila y columna - en este orden-. La forma de añadirle es con dos subíndices; 'i', bucle del contador principal que indica la fila, 'k' contador de los bucles de segundo orden que indican la columna.

Por último, se añade un botón (command button).Al hacer click con el ratón sobre dicho botón se ejecuta la macro que calcula el nuevo máximo ó máximo2

PRIMERA MACRO (asociada a la hoja ‘*variación demanda’* punto de utilización) es la siguiente:

' \*\*\*

Sub Calculo\_maximo2()

Dim maximo1, maximo2, i, k As Double

For i = 2 To 65536

If Range("A" & i) = "" Then Exit Sub

maximo1 = 0

For k = 2 To 13

If Cells(i, k) > maximo1 Then

maximo1 = Cells(i, k).Value

End If

Next

maximo2 = 0

For k = 2 To 13

If Cells(i, k) > maximo2 And Cells(i, k) <> maximo1 Then

maximo2 = Cells(i, k).Value

End If

Next

Cells(i, 16) = maximo2

Next

End Sub

SEGUNDA MACROasociada a la hoja ‘*variación demanda’* punto de utilización) es la siguiente:

Sub Calculo\_maximo2\_moderno() ' \*\*\*

Dim maximo1, maximo2, i, k As Double

Range("P2:P65536") = ""

Application.Calculation = xlCalculationManual

For i = 2 To 65536

If Range("A" & i) = "" Then Exit Sub

Cells(i, 16) = WorksheetFunction.Large(Range("B" & i & ":M" & i), 2)

Next

Application.Calculation = xlCalculationAutomatic

End Sub

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**Nota de Excel:**

Para que los cálculos de la columna 'nuevo máximo ó segundo máximo' tengan efecto inmediato, no olvide en la hoja de Excel. xlsm, en la 'cinta de opciones: Fórmulas', en la pestaña 'opciones de cálculo', elegir la opción 'automático'.

**04 GESTIÓN DEL ALMACÉN; Ejercicios 01 y 02**

**04, GESTIÓN ALMACÉN 01, ALMACÉN CENTRAL. REDISEÑO Y LAY OUT.**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico.

Metodología de análisis logístico.

Basado en el Caso 1, de 'gestión del almacén', referente al diseño de un almacén central.. Para la correcta comprensión, este problema Excel debe resolverse juntamente con el estudio del caso o después de dicho estudio. Nunca antes.

Rediseñar el lay out de un almacén central.

**2.- descripción**

Empresa dedicada al envasado y venta de legumbres y verduras: garbanzos, arroz, zanahorias...

Con el paso del tiempo la situación ha variado. La empresa produce más productos diferentes y de menor venta en el mercado. Las necesidades de almacenamiento de los diferentes productos no son las mismas. Hay que adecuar el almacén al nuevo escenario conjugando capacidad y operatividad con el mínimo costo.

**3.- datos originales**

*Hoja 'datos iniciales'*

Contiene el stock medio de los diferentes productos tanto en kilos como en palets.

se parte de una relación del fichero Stock que opera en poder de la empresa.

En este caso contiene los siguientes datos:

1. familia
2. denominación del producto
3. nº palets en stock (stock medio)… (debate : stock medio vs. Stock máximo);

(debate: variable de análisis; kilos ó palets)

1. kilos en stock

*Hoja 'borrador'*

Se recomienda utilizarla copiando en la misma la hoja 'datos iniciales'

**4.- procedimiento**

Se trata de ir convirtiendo los datos en información (datos estructurados).

Se efectúa en 4 pasos (siguiendo el caso);

.- primeras operaciones sobre datos iniciales

.- análisis por familias

.- análisis ABC

.-asignación de referencias a estanterías (ó criterio de idoneidad de una solución).

Cada vez que se acabe un paso, hay que copiar el resultado de BORRADOR en la respectiva hoja PRODUCTOS, FAMILIA, ABC ...I

*Hoja 'productos'*

Se copia la hoja *'datos iniciales'* en la hoja *'borrador*'.

Los cálculos son los siguientes:

* Se ordenan por el criterio básico de nº de palets (el cual mide el nivel de ocupación) en descendente.
* Se añaden 3 columnas y se calculan:

# palets acumulados

% palets

% palets acumulados

Esto constituye el primer paso de la clasificación ABC, y además familiariza poco a poco con la metodología de análisis que se emplea.

Se copia la hoja '*borrador*' en la hoja *'productos*'.

Esta información ya dice algo más: importancia relativa y absoluta de las distintas referencias; número total de palets que es necesario almacenar…

*Hoja 'familias'*

Se copia nuevamente la hoja *datos iniciales* en *borrador*.

Léase familias ó grupos ó cualquier otro criterio de clasificación empleado por la empresa. Si los productos están clasificados con este criterio será por algún motivo. Conviene seguirle la pista.

Los cálculos son los siguientes

* se clasifica por familia (en ascendente)
* dentro de la familia por nº de palets en descendente ( segundo criterio)
* analizar mediante tabla dinámica

Se copia la hoja *'borrador*' en una nueva hoja '*familias*'.

*Hoja 'ABC'*

El ABC es fundamental y este análisis es el más revelador. No debe omitirse nunca.

Se copia nuevamente la hoja *datos iniciales* en *borrador*.

Los cálculos son los siguientes

* se ordena la hoja por palets en descendente
* se añaden tres columnas

E: suma palets

F: % acumulado

G: categoría

* para el cálculo de la columna G, se sigue una variante de la técnica ABC; se divide el colectivo en 4 (cuartiles) ó cinco grupos (quintiles) de tamaño aproximado en cuanto a la variable de análisis (nº palets). Aquí se divide en cuatro grupos: (A) referencias que componen el primer 25%; (B), referencias situadas entre el 25 y el 50%, etc.

Habiendo finalizado, se copia la hoja 'borrador' en la hoja 'ABC'

Se observa cómo se cumple la ley del ABC

*Hoja 'ABC, tabla dinámica'*

A partir de la hoja 'ABC' obtenga la tabla dinámica correspondientes calculando para cada categoría:

nº de artículos

suma de palets

máximo palets

mínimo palets

*Hoja 'Estanterías (1)'*

Planteada una alternativa de lay out se debe contrastar si cumple los criterios establecidos.

En este caso, tratándose de estanterías drive in o compactas, los criterios técnicos - que deben conjugar capacidad y operatividad - son los siguientes:

* en cada calle una única referencia;
* en estanterías drive in, a ser posible, dos calles por referencia (para mantener razonablemente el FIFO)
* un nivel de ocupación que no sobrepase el 90%

Se copia nuevamente *'datos iniciales'* en *'borrado*r'

Para poder efectuar este paso es necesario tener presente el plano del almacén. 'Alternativa 2'.

Lo grabamos numéricamente en la hoja 'borrador' y también el gráfico / croquis del caso.

A continuación el procedimiento es el siguiente:

Se elimina la columna 'kilos'

Se clasifica por palets en descendente

Se añaden 3 columnas :

D🡪 que contiene la capacidad de la calle

E🡪 nº de calles que ocupa una referencia

F 🡪 nº de calles acumuladas que de un tipo de estantería se han empleado

Se trata de adjudicar el tipo de estantería a cada una de las referencias., se dispone de estanterías de 4 tipos (s/nivel de capacidad) : 70, 42 ,14 ,1.

Obviamente, a este escenario se ha llegado por diversas simulaciones siempre, como se indica en el desarrollo del caso, tratando de minimizar la inversión y potenciar la resolución del problema mediante medidas organizativas y/o de reestructuración del lay out.

Se empieza adjudicando a las referencias de más stock, las calles de más capacidad.

1. tomemos la referencia 1ª garbanzos extra. 337 palets. ¿cuántas calles le corresponden?
2. resultado de dividir 337 (palets) entre capacidad de estantería (70) = 4,8... es decir, 5 (redondeo al múltiplo superior), utilizando la fórmula = redondear.mas, los palets de stock entre la capacidad de la calle y redondeo a la unidad superior.

Siguiendo este proceso se van adjudicando la totalidad de las calles de más a menos capacidad a las diversas referencias (ordenadas de más a menos stock en palets).

Cuando se agota, completa, una calle, se sigue con la siguiente.

Habiendo finalizado, se copia la hoja '*borrador'*  en *'estanterías(1)'*

Para saber si la solución es válida se le aplica el triple criterio:

* en una estantería compacta no debe haber más de una referencia (condición necesaria)
* las referencias almacenadas en estanterías compactas deberían disponer de , al menos , 2 calles ( facilidad para respetar el FIFO) (condición muy conveniente)
* el índice de ocupación no debe superar el 85%

Se observa que el 2º criterio no se cumple del todo pues algunos productos tienen una sola calle. Por ello hay que continuar con el proyecto.

*Hoja 'Estanterías (2)'*

Tratando de encontrar una solución técnicamente más idónea se propone un segundo escenario en la *hoja 'estanterías (2)'* (ver hoja excel) obtenida de modo similar.

El escenario o alternativa 1 cumple todos los criterios técnicos si a la carretilla se le adaptan uñas telescópicas, con lo cual las calles (estanterías drive in) de profundidad 2 y altura 7 (14 palets de capacidad) se convierten en 7 calles de profundidad 2; cada nivel es independiente.

Es la alternativa que se presenta en esta hoja. Ver Excel. Las 8 calles de 7 alturas y dos niveles de profundidad se convierten en 560 calles (80 X 7) de 2 ni veles de profundidad.

El plano es exactamente el mismo, únicamente han variado los cálculos numéricos y la asignación de productos a estanterías.

Mejora sensiblemente la capacidad de ocupación de las calles y a la vez se diversifica el tamaño de las mismas para adecuarlo a las necesidades de almacenamiento de los productos del grupo 'D'.

Esta segunda propuesta cumple perfectamente los criterios establecidos.

*Hoja 'Estanterías (3)'*

La situación propuesta en la hoja 'estanterías (3)' es otra variante. Una más que se ha propuesto a lo largo del proyecto. Vea si cumple los tres criterios establecidos.

Ud. puede plantear otras alternativas siguiendo el esquema indicado y comprobando si cumple los tres criterios establecidos.

**5.- comentarios**

*General*

Hay que observar que con apenas inversión, simplemente con cambio en la estructura organizativa y acondicionando las carretillas con horquillas telescópicas se ha logrado solucionar el problema

*Hoja 'familias'*

Se puede observar que son las 115 referencias y los 4.502 palets del caso.

Se puede observar la distinta importancia de las familias.

De todos modos, es un análisis insuficiente y es necesario continuar.

*Hoja 'ABC, tabla dinámica'*

Se observa un ABC muy acusado.

Con la obtención del máximo y mínimo por categoría se obtiene el rango u horquilla de palets para cada categoría. Este análisis ofrece las necesidades de almacenamiento: cuántos palets, cuántas referencias, las necesidades de cada referencia… diferente tratamiento para las A y las D, etc. No se puede dar el mismo tratamiento de almacenaje a las referencias 'A' y a las 'D'.

En contraste con el esquema del almacén se observan las líneas por dónde debe ir la reestructuración: más calles y diversificación del tamaño de las mismas para adecuarlas a las necesidades de almacenamiento del grupo 'D'.

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**04, GESTIÓN ALMACÉN 02, ALMACÉN DE DELEGACIÓN. REDISEÑO Y LAY OUT.**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico. Metodología de análisis logístico.

Basado en el Ejercicio 03, de 'Picking'. Para la correcta comprensión, este problema Excel debe resolverse juntamente con el estudio de dicho ejercicio 03 o después de dicho estudio. Nunca antes.

Reorganizar el lay out de un almacén de delegación para volverlo más operativo.

¿Es posible acotar una zona de picking a bajo nivel y no en todo el almacén sino en algun(os) pasillo(s)? Ello redundaría en un gran incremento de la operatividad.

**2.- descripción**

Empresa dedicada al envasado y venta de legumbres y verduras: garbanzos, arroz, zanahorias...

Es un almacén de delegación de la misma empresa del caso 1.

Consultar plano del ejercicio 03 (picking).

**3.- datos originales**

*Hoja 'datos iniciales'*

Contiene el stock medio de los diferentes productos en palets.

se parte de una relación del fichero Stock que opera en poder de la empresa.

En este caso contiene los siguientes datos:

1. familia
2. denominación del producto
3. nº palets en stock (stock medio)…-🡪 (debate : stock medio vs. Stock máximo);

debate 🡪 ( variable : kilos ó palets)

*Hoja 'borrador'*

Se recomienda utilizarla copiando en la misma la hoja 'datos iniciales'

**4.- procedimiento**

Se trata de ir convirtiendo los datos en información (datos estructurados).

Lo haremos en 4 pasos (siguiendo el caso);

.- primeras operaciones sobre datos iniciales

.- análisis por familias

.- análisis ABC

.-asignación de referencias a estanterías (ó criterio de idoneidad de una solución).

Cada vez que terminemos un paso, copiamos el resultado de BORRADOR en la respectiva hoja PRODUCTOS, FAMILIA, ABC ...I

*Hoja 'productos'*

Se copia la hoja *'datos iniciales'* en la hoja '*borrador'*.

Los cálculos son los siguientes

* Se ordenan por el criterio básico de nº de palets (el cual mide el nivel de ocupación) en descendente.
* Se añaden 4 columnas y se calculan:

# Palets acumulados

% palets

% palets acumulados

Esto constituye el primer paso de la clasificación ABC., y además familiariza poco a poco con la metodología de análisis que se emplea.

Se copia la hoja '*borrador'* en la hoja '*productos*'.

Esta información ya dice algo más: importancia relativa y absoluta de las distintas referencias; número total de palets que es necesario almacenar…

*Hoja 'familias'*

Léase familias ó grupos ó cualquier otro criterio de clasificación empleado por la empresa. Si los productos están clasificados con este criterio será por algún motivo. Conviene seguirle la pista.

Se copia nuevamente *'datos iniciales'* en '*borrador*'.

Los cálculos son los siguientes

se clasifica por familia (en ascendente)

dentro de la familia por nº de palets en descendente ( segundo criterio)

analizar mediante tabla dinámica

Copiamos la hoja '*borrador*' en la hoja '*familias*'.

Se puede observar que son las 115 referencias del caso 1 y 1395 palets de stock medio.

Efectúe un gráfico a partir de la tabla dinámica de familias.

*Hoja 'ABC'*

El ABC es fundamental y este análisis es el más revelador. No debe omitirse nunca.

Copiamos la hoja '*productos*' en '*borrador*'

Los cálculos son los siguientes

* se ordena la hoja por palets en descendente
* se añaden tres columnas
* D: suma palets
* E: % acumulado
* F: categoría
* para el cálculo de la columna F, se sigue una variante de la técnica ABC; se divide el colectivo en 4 (cuartiles) ó cinco grupos (quintiles) de tamaño aproximado en cuanto a la variable de análisis (nº palets).
* Aquí lo medimos en cuatro grupos: (A) referencias que componen el primer 25%; (B), referencias situadas entre el 25 y el 50%, etc.

Habiendo finalizado, se copia la hoja '*borrador*' en la hoja *'ABC*'

Se observa cómo se cumple la ley del ABC

*Hoja 'ABC, tabla dinámica'*

A partir de la hoja 'ABC' obtenga la tabla dinámica correspondientes calculando para cada categoría:

nº de artículos

suma de palets

máximo palets

mínimo palets

*Hoja 'ubicaciones'*

Siguiendo la metodología propuesta en el caso, planteamiento similar al caso 1, para conocer si hay espacio suficiente para crear una zona de picking, vamos ubicando las referencias según orden ABC de palets en las estanterías de mayor a menor capacidad. Ver hoja *'ubicaciones'*.

Se trata de adjudicar el tipo de estantería a cada una de las referencias., se dispone de estanterías de varios tipos (s/nivel de capacidad): 16, 8, 2, 1 (convencional).

Se empieza adjudicando a las referencias de más stock, las calles de más capacidad.

tomemos la referencia 43 palets. ¿cuántas calles le corresponden?

resultado de dividir 43 (palets) entre capacidad de estantería 16 (palets) = 2,6... es decir, 3 (redondeo al múltiplo superior)

Siguiendo este proceso se van adjudicando la totalidad de las calles de más a menos capacidad a las diversas referencias (ordenadas de más a menos stock en palets).

Habiendo finalizado, se copia la hoja '*borrador*' en la nueva hoja '*ubicaciones*'.

**5.- comentarios**

*General*

Hay que observar que con apenas inversión, simplemente con cambio en la estructura organizativa se ha logrado solucionar el problema.

*Hoja 'familias'*

Se puede observar la distinta importancia de las familias.

De todos modos, es un análisis insuficiente y es necesario continuar.

*Hoja 'ABC, tabla dinámica'*

Se observa un ABC muy acusado.

Con la obtención del máximo y mínimo por categoría se obtiene el rango u horquilla de palets para cada categoría. Este análisis ofrece las necesidades de almacenamiento: cuántos palets, cuántas referencias, las necesidades de cada referencia… diferente tratamiento para las A y las D, etc.

En contraste con el esquema del almacén se observan las líneas por dónde debe ir la reestructuración: más calles y diversificación del tamaño de las mismas para adecuarlas a las necesidades de almacenamiento del grupo 'D'.

*Hoja ''ubicaciones'*

Se observa que hay espacio más que suficiente para desdoblar el almacén en zona pulmón y zona picking.

En las calles de capacidad '16' y '8' hay todavía muchos huecos disponibles.

En las calles (nichos) de capacidad '1' sobran alrededor de 600 posiciones o huecos en estantería convencional, cuando sólo hay 115 productos.

En este paso de hoja 'ubicaciones' se ha pretendido solucionar el problema de si por capacidad del almacén y necesidades de almacenamiento es posible organizar el almacén en una doble zona pulmón y picking. Siendo la respuesta afirmativa, para analizar el siguiente paso de cómo organizar ambas zonas, especialmente la zona de picking (estanterías convencionales, pasillo 4), cuántos huecos y dónde para cada una de las referencias...consultar Ejercicio 03 Picking.

**05; PICKING; ejercicios 01, 02, 03**

**05 PICKING 01, ANÁLISIS DE PEDIDOS. LP, FRECUENCIAS.**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico. Metodología de análisis logístico.

A través del análisis de los pedidos a fábrica, frecuencia con que solicitan los diversos productos, y cantidad solicitada, se pretende sentar una base para la reorganización del almacén y la fabricación (lotes de producción: tamaño y frecuencia).

**2.- descripción**

Laboratorio farmacéutico que atiende a distribuidores farmacéuticos (tipo Cofares, Zafa, Nafarco, Vascofar...) y también directamente a farmacias.

Desde el punto de vista logístico la empresa desea tener un conocimiento más detallado de la composición de sus pedidos para no incurrir ni en stock out ni en exceso de stock.

El índice de rotación global es de 10. Para el ejercicio supondremos que es el global y también el de cada producto.

Suponga, a efectos de cálculo, que el mes tiene 25 días laborables. Se incluyen los sábados como días de labor.

**3.- datos originales**

*Hoja 'datos iniciales'*

Promedio mensual de las salidas. Datos de un mes repesentativo. Contiene los siguientes datos:

* familia del medicamento
* denominación del producto (unívoca; no hay dos iguales)
* columnas C y D ; datos logísticos: envases/caja y cajas/palet
* columnas E, F y G; salidas; Líneas de pedido totales; LP por envases sueltos y LP por cajas.
* LP totales < (LP por cajas + LP por envases sueltos) ya que a veces la cantidad solicitada es mixta: envases + cajas, no sólo cajas o envases.
* columnas H, I; salidas por envases sueltos y salidas por cajas. Son acumulativas; es decir, para cada referencia las salidas a veces han sido por envases sueltos y a veces por cajas.

*Hoja 'borrador'*

Se recomienda utilizarla copiando en la misma la hoja 'datos iniciales' y trabajar sobre ella.

**4.- procedimiento**

Se trata de ir convirtiendo los datos en información (datos estructurados).

Lo haremos en etapas sucesivas.

1. pedidos
2. análisis por familias,
3. análisis ABC por Líneas de Pedido,
4. análisis ABC frecuencias,
5. ocupación en palets.

*Hoja 'familias, subtotales'*

Se copia la hoja 'datos iniciales' en 'borrador'.

Es un análisis alternativo a la tabla dinámica. Más engorroso de efectuar, menor visión de conjunto, pero ofrece el detalle de las diversas referencias.

A diferencia de la tabla dinámica, exige clasificación previa.

* clasificar por familia en ascendente y por LP total (criterio subordinado) en descendente,
* por familia obtenga: totales, cuenta y máximo (LP y envases sueltos)

Se copia 'borrador' (proceso a seguir en los sucesivos pasos) en una hoja nueva 'familia subtotales'.

*Hoja 'ABC (LP)'*

Se copia nuevamente la hoja 'datos iniciales' en 'borrador'.

* ordene por 'LP total' en descendente,
* añada y calcule tres columna: 'salida total envases', 'ocupación palets', 'frecuencia diaria', La frecuencia diaria se obtiene dividiendo total LP entre 25 (número de días laborables del mes).
* calcule ABC, con criterio logístico en cuanto al número de grupos (cortes) y el tamaño de los mismos, de acuerdo al parámetro 'LP total'

Se copia 'borrador' (proceso a seguir en los sucesivos pasos) en una hoja nueva 'ABC (LP)'.

*Hoja 'tabla dinámica'*

A partir de la hoja 'ABC LP'.

¿Saca alguna conclusión?

**5.- comentarios**

*Análisis familias*

En el análisis subtotales por familias ya puede observarse el volumen de picking tan desmesurado: en LP y en envases sueltos.

La empresa deberá considerar:

* variar el número de envases por caja,
* potenciar la venta de éstas para minorar el picking.

Departamentos implicados: fabricación, comercial, diseño de E+E.

*Análisis ABC*

Preparatorio para el análisis vía tabla dinámica.

*Análisis tabla dinámica*

¿saca alguna conclusión?

1.-

Conviene analizar los pedidos uno a uno para todas las referencias. A continuación habrá que comparar la estructura de los pedidos con el número de envases por caja. Quizás por este lado puede haber líneas de mejora.

2.-

A través de un software de paletización (Cape pack, Pallet Lite, Terciel packsoft...) y conociendo cuántas cajas master se utilizan, convendrá analizar la posibilidad de simplificar y reducir el número de cajas diferentes.

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**05 PICKING 02, ANÁLISIS DE PEDIDOS. MANIPULACIONES Y FAMILIAS.**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico. Metodología de análisis logístico.

Es una continuación y ampliación del ejercicio anterior.

El objetivo es doble:

* Cálculo necesidades de almacenamiento a partir de las ventas de acuerdo al nuevo índice de rotación objetivo.
* Cálculo ventas: físicas (palets + cajas + unidades), LP y frecuencia diaria a nivel de producto.

**2.- descripción**

Laboratorio farmacéutico que atiende a distribuidores farmacéuticos (tipo Cofares, Zafa, Nafarco, Vascofar...) y también directamente a farmacias.

Desde el punto de vista logístico la empresa desea tener un conocimiento más detallado de la composición de sus pedidos para no incurrir ni en stock out ni en exceso de stock.

El índice de rotación global es de 10. Para el ejercicio supondremos que es el global y también el de cada producto.

Suponga, a efectos de cálculo, que el mes tiene 25 días laborables. El sábado es día laborable.

**3.- datos originales**

Los datos suministrados consisten en un libro EXCEL el cual contiene 5 hojas que son otras tantas tablas o ficheros:

*Hoja 'productos'*

Código familia, denominación producto y unidades de conversión logística: cuántas unidades o envases hay en una caja y cuántas cajas en 1 palet.

La denominación sirve como código puesto que no hay dos iguales.

*Hoja 'familias'*

Código familia y denominación de la misma.

*Hoja 'stock'*

Stock expresado en palets. Es el promedio de 36 'fotos': 12 meses del año, 3 fotos por mes, los días 1, 15 y 30.

*Hoja 'manipulaciones'*

Datos correspondientes al año anterior.

Contiene el total de LP a nivel de cada referencia o producto. Contiene 3 columnas: total LP, LP por envases y LP por cajas. La primera columna no es suma de las dos siguientes, es algo menor, ya que algunas LP contienen parte por caja y parte por envases.

Corresponden a 1 año.

*Hoja 'ventas'*

Corresponden a un año. Indica lo que se ha vendido por cajas + lo que se ha vendido por palets.

No confundir con 'Manipulaciones'. Una LP de envases puede ser de 1 o de más envases. Por eso, para un mismo producto los datos referentes a ventas son iguales o - casi siempre por no decir siempre-, superiores a los datos de manipulación. Las manipulaciones viene a ser algo así como el trabajo que han dado las ventas. Una venta de 100 cajas del mismo producto puede corresponder a una LP (una manipulación, un pedido) o a 10 LP (10 manipulaciones, 10 pedidos).

**4.- procedimiento**

Se trata de ir convirtiendo los datos en información (datos estructurados).

Lo haremos en etapas sucesivas.

*Hoja 'Necesidades almacenaje'*

Se recomienda trabajar sobe la hoja '*borrador'* por si en alguna mala manipulación se perdieran datos.

Copie el resultado en la hoja '*necesidades almacenaje'*.

La empresa estima que, según las ventas anuales en palets, puede proponerse un índice de rotación ambicioso y realista a la vez. Clasifica a los productos en A, B y C, según su volumen de ventas, asignándoles dicho objetivo, tal como se expresa en la tabla siguiente. Ello obligará a unas series de fabricación más cortas. Pero este punto está cubierto porque recientemente, y en previsión de las medidas a tomar, se ha modernizado el aparato productivo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tipo producto | Venta anual palets | Índice rotación objetivo |
| A | >= 500 | 24 |
| B | >= 100 | 18 |
| C | < 100 | 12 |

Para ello debe combinar los datos de más de una hoja y crear hojas nuevas.

A partir de la hoja *'productos*' añada para cada referencia sus ventas conviértalas a palets, calcule el índice de rotación objetivo según el cuadro de ventas de la tabla y calcule a continuación el nuevo stock.

Columnas:

E, ventas por envases,

F, ventas por cajas,

G, suma de ambas - son acumulativas, y convertidas a palets,

Clasificación en descendente por la columna 'palets' recién calculada,

H, según volumen de ventas asigne el índice de rotación objetivo,

I, calcule el nuevo stock medio en función de las ventas y el nuevo índice de rotación.

J, añada en esta columna 'stock antiguo en palets'

K, calcule la diferencia entre la situación inicial y la actual

*comentarios*

observe el gran ahorro en stock que se ha obtenido. Habrá que seguir la evolución de las ventas por si se producen stock out y la medida ha sido demasiado enérgica.

*Hoja 'frecuencias'*

Para un buen diseño de la zona de almacenaje y picking: en qué huecos ubicar la mercancía y qué cantidad por hueco, es necesario realizar el siguiente cálculo:

* Venta diaria promedio por producto: palets + cajas + unidades
* Frecuencia diaria (número de LP / día) a nivel de producto.

Debe fusionar más de una hoja para obtener este paso.

Se parte de la *hoja 'manipulaciones'*

* clasificada en descendente por la columna total LP, que indica el nivel de veces que se solicitan los productos,
* se añaden una serie de columnas:

E y F; código familia y denominación, de la hoja 'familias',

G y H; datos logísticos: uds/caja y cajas/palet, tomadas de la hoja 'productos',

I y J; ventas por envases y venas por cajas, de la hoja 'ventas',

K; frecuencia diaria; total LP (columna B) / 250 (días laborables del año)

Se clasifica por frecuencia en descendente.

L; ABC, según frecuencia diaria sea mayor que 4, entre 4 y 2, entre 2 y 1 ó menor que 1.

comentarios

dada la diversa frecuencia de LP, la ubicación de los diversos medicamentos debe tener en cuenta este hecho.

*tabla dinámica*

* tablas dinámicas resumen

En la tabla 'familias y productos', se observa que los 'bronceadores' han tenido mucho menor movimiento que el resto. En el otro extremo se sitúa la familia 'varios' con más de la cuarta parte de movimientos. ¿Este análisis conduce ´por sí sólo a un sistema de organización del almacén?

Evidentemente no. Habría que analizar, entre otras cosas, la tipología de los pedidos. Cuando se efectúa un pedido se hace por familias, o se seleccionan productos de todas las familias?

En el primer caso sí sería conveniente organizar el almacén por familias. En el segundo, ¿quizás por ABC? ¿por el volumen? éste siempre hay que tenerlo en cuenta. En principio los productos más voluminosos: dodotis, etc. requieren otro tipo - tamaño - de estantería. Hecha esta primera clasificación habrá que observar la frecuencia o LP / día para ubicar el producto en estantería convencional, en dinámica de cajas, en dispensadores, picking to light...

Otro aspecto que no se detecta en esas tablas de partida agregadas es si existe estacionalidad. Para ello haría falta una tabla con todas las LP y su composición: cajas y envases.

Por el nombre de la familia puede pensarse que sí hay estacionalidad: familia 'bronceadores' se venden más en verano y 'gripe - resfriado' más en invierno.

Si la organización es por familias, no hay que retocar, en principio, las ubicaciones. Si fuera por ABC de frecuencia y los pedidos son 'de todo un poco', sería conveniente reubicar los productos. Habría que efectuar previamente un análisis de tiempos.

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**05 PICKING 03, ANÁLISIS DE PEDIDOS. PEDIDOS Y STOCK.**

**1.- planteamiento**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico. Metodología de análisis logístico.

A partir de la hoja 'datos iniciales' del libro Excel, y en función de los datos de este documento word, calcular el stock de maniobra y el stock de seguridad, en dos supuestos:

1. stock de maniobra medio = un consumo de 45 días;
2. stock de maniobra medio:
   * productos 'A', consumo de 1 semana (5 días)
   * productos 'B', consumo de 2 semanas (10 días)
   * productos 'C', consumo de 1 mes

En ambos supuestos el stock de seguridad se calcula en un 2% del stock de maniobra.

**2.- datos originales**

Suponga, a efectos de cálculo, que el mes tiene 20 días laborables.

*Hoja 'datos iniciales'*

Datos de salidas de 1 mes. Se supone que es un mes representativo de modo que la cifra anual es equivalente a la mensual X 12. Contiene los siguientes datos:

1. familia del medicamento
2. denominación del producto (unívoca; no hay dos iguales)
3. columnas C y D ; datos logísticos: envases/caja y Cajas/palet
4. columnas E, F ; LP por envases sueltos y LP por cajas.

NOTAS

1. Estas columnas tienen la cabecera de columna en gris. Las columnas calculadas tienen la cabecera en amarillo.
2. Los pedidos o se han efectuado por envases sueltos **o** por cajas. No hay pedidos mixtos. Podría hacerse el supuesto de que los hubiera pero no añadiría elementos relevantes al problema.

**3.- procedimiento**

1

Se copia la hoja 'datos iniciales' en otra nueva que llamamos 'borrador' y trabajaremos sobre ésta.

2

Se trata de calcular el stock de maniobra y el stock de seguridad necesario en los dos supuestos indicados anteriormente, y lo efectuaremos en la misma hoja.

Los pasos son los siguientes:

* calcular el consumo mensual traducido a palets y después ordenar la hoja en criterio descendente según palets.

Con cabecera de columna en verde se calculan las siguientes columnas para el *primer supuesto*:

* stock de maniobra, para 45 días, en palets
* stock de seguridad: 2% del stock de maniobra,
* stock total (suma de ambos)
* clasificación en descendente por esta columna,
* % de stock de cada referencia sobre el stock totl,
* stock acumulado
* clasificación A, B, C en tres grupos que suponen cada uno la tercera parte del stock.

Con cabecera de columna en amarillo se calculan las columnas para el se*gundo supuesto*:

No hace falta volver a clasificar en descendente, ya lo está

* stock productos A: consumo mensual X (7 / 30)
* stock productos B; consumo mensual / 2
* stock productos C: consumo mensual.

Por último, se calcula la diferencia de stock en ambos supuestos.

**4.- comentarios**

La reducción de stock es importante. Se han tomado estos niveles de stock objetivo en función de los consumos, suponiendo que los productos con mayor salida tienen una mayor frecuencia de reposición y que por lo tanto no hace falta stock para mes y medio, como en el primer caso.

En todo caso si se estima que la propuesta es demasiado ambiciosa puede procederse gradualmente: rebajar el stock d os 'A' a 1 mes, posteriormente si se observa que no hay stock out, rebajarlo a quince días, etc. Procedimiento similar para los productos 'B'.

**06 ECONOMÍA CIRCULAR; Ejercicio 01**

**06 ECONOMÍA CIRCULAR 01, MÚLTIPLOS DE ENVASADO**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico. Metodología de análisis logístico.

Se trata de seleccionar el sistema de embalado - cuántas unidades por blister - es el más conveniente, en cuanto a:

* Costos,
* Ergonomía

Departamentos / funciones implicados:

* Fabricación , E+E, Almacén, Picking y Comercial

Mediante Excel se presentan simulaciones que analizan el grado de complejidad - horas de trabajo y costo - que conllevan cada una de las alternativas presentadas.

**2.- descripción**

Se trata de una empresa de fabricación de herramientas industriales que a la salida de fabricación saca los productos de cierto peso sin embalar para embalarlos a la hora de recibir los pedidos. Los productos más ligeros los embala en diferentes modelos de cajas.

El problema consiste en que a la hora de analizar los pedidos (ventas – salidas) surge la cuestión: ¿no será mejor embalar también los productos pesados directamente a la salida de producción? Y si ello es así, ¿qué múltiplo de embalaje será conveniente seleccionar?.

Además de dichos datos el resto de información es el siguiente.

* Producto:, sargentos, formones, torniquetes, etc.
* Personal: promedio de edad entre 45 y 65 años.
* Tiempo de embalado (segundos) :

en producción : 5 segundos /pieza

en almacén : 15 segundos /pieza

* Peso de las cajas según unidades contenidas

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **unidades / caja** | **caja 4** | **caja 6** | **caja 10** | **caja 12** |
| **peso caja ( kilos**  **mínimo - máximo)** | 8 -- 12 | 12 -- 18 | 20 -- 30 | 24 -- 36 |

* El costo de la caja según el número de unidades que contenga es el siguiente.

|  |  |
| --- | --- |
| **uds/caja** | **costo €** |
| **caja 4** | 0,16 |
| **caja 6** | 0,21 |
| **caja 10** | 0,25 |
| **caja 12** | 0,3 |

* El costo de una hora de mano de obra asciende a: 21 €

**3.- datos originales**

*Hoja 'datos iniciales'*

En el libro Excel se presenta una hoja 'datos iniciales' con los pedidos de medio año de los diferentes productos. Por cada producto (en horizontal) se presenta el número de veces que el pedido consta del número de unidades que figura en la cabecera de columna.

Consulte el libro Excel correspondiente.

*Hoja 'borrador'*

Se recomienda utilizarla copiando en la misma la hoja 'datos iniciales'

**4.- procedimiento**

Se trata de ir convirtiendo los datos en información (datos estructurados).

Se efectúan simulaciones. ¿Qué pasaría envasando a la salida de producción si...? ¿Cuántas unidades, teniendo en cuenta la composición de los pedidos, hubieran ido en cajas y cuántas en unidades sueltas?

*Hoja 'simulaciones'*

Copie la hoja 'datos iniciales' en borrador'.

En primer lugar debe calcular el total de veces y el total de unidades que han pedido 1 unidad, 2 unidades, etc.

Efectúe 4 simulaciones - similares -: cajas de 4, 6, 10 y 12 unidades.

Para cada una de las cuatro simulaciones el procedimiento es similar. Tomemos la simulación 'caja 4':

* siempre que el pedido no haya sido de 4 unidades ó múltiplo de 4, habrá sobrantes (resto de la división entre 4); 1, 2, 3---,5, 6, 7---
* dicho resto será: 1, 2 ó 3.
* Hay que:
  + sumar todos los restos '1', '2' y '3' por separado,
  + así como el número de veces que se ha producido dicho resto
  + y el % de unidades que supone ese resto respecto del total de unidades pedidas
  + lo mismo hay que hacer con los pedidos que son 4 unidades o superior, para saber cuántas unidades han ido en cajas y qué porcentaje supone respecto del total de unidades las unidades que han ido en cajas.

La misma simulación para cajas de 6, 10 y 12. El procedimiento es similar pero más largo porque, por ejemplo en el caso de 10, los restos pueden ser: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9.

Copiamos la hoja 'borrador' en la hoja 'simulaciones'.

Esta información indica la complejidad del picking por unidades cuando éstas no van en cajas.

*Hoja 'elección alternativa'*

En función de los datos obtenidos en la hoja 'simulaciones' más los datos indicados en el "apartado 2.- descripción" de este enunciado se obtiene para cada una de las alternativas:

* tiempo de trabajo
* costo, teniendo en cuenta el tiempo M.O, el costo hora de la M.O y el costo del embalaje

**5.- comentarios**

*La solución aceptada es embalar en cajas de 4 unidades.*

* Abarca aproximadamente el 90% de los casos
* Influyó la opinión de dirección comercial: temor a pérdida de ventas si la unidad mínima de venta se situaba en 6 ó 10,
* Ergonomía del personal, ya que las personas de almacén tenían una cierta edad para manejar cargas pesadas.

*Acciones a emprender*

* El equipo comercial debe realizar una labor de mentalización de los clientes incluyendo en los catálogos comerciales esta característica y – quizás – un cierto descuento,
* Producción debe acoplar el final de su línea de producción a los nuevos requerimientos: parte en cajas de 4 y parte en unidades sueltas de acuerdo al análisis de los pedidos ya efectuado (alrededor del 90% de las piezas en cajas de 4 y el 10% en unidades sueltas),
* Diseñar la caja de 4 unidades de forma que :
  + - solamente se presente en 2 ó 3 modelos en función del tamaño y
    - sea fácil configurar el mosaico de paletización,
* En combinación con Almacenaje y Producción, Informática estudiará la conveniencia de abrir diversos códigos de artículo para la misma referencia según vaya embalada ó no.
* Las cajas de 4 se paletizan a la salida de producción (palet monorreferencia. Las piezas sueltas se guardan en roll-tainer, almacenando el roll a cota 0.

*Según departamentos la nueva situación influye de la siguiente forma:*

LOGISTICA

Ventajas

* Rapidez en la preparación de pedidos. Muy conveniente en las puntas de trabajo.
* Ahorro de costes.

Inconvenientes

* Complica algo la gestión pues – no importa el múltiplo de envasado – habrá que elegir 2 -3 modelos de caja ya que las referencias poseen diversos tamaños.

PRODUCCIÓN

Ventajas

* un proceso industrial para embalar cajas de 6 unidades, 10 Uds.,…en la líneas de fabricación es más eficiente que un proceso artesanal realizado en el Almacén de preparación de pedidos.

Inconvenientes

* Ralentiza un tanto la fase final del proceso de producción.
* Los picos requieren deshacer las cajas (salvo que se opte por la solución mixta ) a la hora de preparar el pedido.

COMERCIAL

Ventajas

* Debe fomentar un lote mínimo de venta.
* Mejora la imagen de la empresa.

Inconvenientes

* Hay clientes importantes que piden picos en algunas referencias.

**07 TRANSPORTE; Ejercicios 01, 02, 03, 04, 05**

**07, TRANSPORTE 01, PAQUETERÍA, ANÁLISIS DE OFERTAS**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico. Metodología de análisis logístico.

En base a los datos de expediciones o envíos de un período, el objetivo es calcular cuál de las ofertas de transporte recibidas tanto de empresas de paquetería como de mensajería es la más apropiada para la empresa.

**2.- descripción**

La empresa “Fontaneros unidos S.L.” se dedica a la venta y comercialización de productos de ferretería, carpintería y bricolaje. El almacén central está ubicado en Vitoria (polígono industrial Ali Gobeo) y desde allí distribuye directamente a cliente final (paquetería) y a sus delegaciones de Barcelona y Galicia (trayler completo). Sus clientes, excluidas las delegaciones mencionadas, son mayoristas y también minoristas del sector. Atiende el mercado nacional. En el caso se analiza la distribución a través de paquetería industrial.

La mercancía es normal; es decir, no hay problema de volumetría.

El plazo de servicio se considera suficiente con 24-48 horas según el destino sea capital o provincia.

No hay problemática de reembolsos.

Se analizan los movimientos de paquetería para un período del mes de abril, alrededor de 3.500 albaranes. Puede considerarse un mes representativo, excepto Agosto en el que baja el nivel de actividad.

La empresa no dispone de departamento de logística y gerencia intuye que el costo de transporte puede mejorarse sin que se resienta la calidad de servicio. Para ello solicita tarifas a diversas agencias que llamaremos: A, B, C, D y E. Son 5 ofertas, 3 de paquetería industrial y 2 de mensajería. Dichas tarifas se presentan a continuación de la siguiente manera:

* De forma descriptiva en este mismo documento Word.
* gerencia pasa las tarifas al departamento de informática solicitándole que efectúe una simulación de costos para cada uno de los albaranes del período y cada una de las ofertas recibidas. Asimismo le solicita que le devuelva dichos albaranes valorados en una hoja de cálculo Excel. Gerencia efectuará los análisis pertinentes pues, de momento, no tiene una idea muy clara de cómo enfocar el problema.

El departamento TI (tecnologías de la información) le devuelve los albaranes tarifados en un libro Excel (cuyo diseño se adjunta), concretamente en la hoja denominada 🡪 datos iniciales.

Se supone que la calidad de servicio de los transportistas es similar y adecuada (no hay sesgo por este concepto). En cuanto a la rapidez en el servicio, gerencia desea mejorar el plazo de entrega salvo que incida muy negativamente en los costos ya que estima que la competencia del e-commerce, es un tema a tener en cuenta.

Las tarifas están en euros (€)

**3.- las ofertas**

# Oferta A (paquetería industrial)

1. Servicio a la península en 24 horas (capitales y poblaciones importantes). En el resto: 48 horas. Islas: 72 horas.
2. Volumen: las mercancías de volumen se tasarán a razón de 250 kg/m3.
3. Seguro: no se aplica ningún porcentaje. Se está a la LOTT y al ROTT.
4. Pago a 90 días.
5. Reexpedición: incluida en el precio a la Península. Se cobra en el caso de las islas.
6. La oferta es válida para un volumen de albaranes mínimo de 5.000 / año.
7. Reembolsos: se aplicará un 4% en concepto de gestión de cobro, con un mínimo de 4,50 €.
8. Saltos de escala: toda expedición se tarifará, como mínimo, al importe de la inmediata inferior en peso.

# Oferta B (paquetería industrial)

1. Servicio a la península en 24 horas (capitales y poblaciones importantes). En el resto: 48 ó 72 horas (3 días). Islas : 3 días.
2. Volumen: las mercancías de volumen se tasarán a razón de 333 kg/m3.
3. Seguro: no se aplica ningún porcentaje. Se está a la LOTT y al ROTT.
4. Pago a 60 días contra factura emitida los días 30 de cada mes.
5. Segundos repartos: toda mercancía rehusada por el consignatario, por motivos ajenos a B, devengará por cada reparto sucesivo la tarifa nº 1.
6. Recogidas: incluida.
7. Reexpedición: incluida en los portes, sea el destino la Península ó las islas.
8. Reembolsos: se aplicará un 5% en concepto de gestión de cobro, con un mínimo de 5 €.
9. Saltos de escala: toda expedición se tarifará, como mínimo, al importe de la inmediata inferior en peso.
10. Entrega: la mercancía se entrega a “puerta de calle” o en la Agencia B cuando su peso/volumen o características especiales no permita poder efectuarla en condiciones normales.
11. La oferta es válida para un volumen de albaranes mínimo de 7.000 / año.

# Oferta C (paquetería industrial)

1. Oferta válida para un mínimo de 3.500 expediciones al mes. En caso de no llegar al cupo, se incrementará la factura en un 20%.
2. La mercancía deberá estar perfectamente embalada y etiquetada para su correcta entrega.
3. Forma de pago: la factura se cierra el día 30 de cada mes y se pasa al cobro a 60 días fecha factura.
4. Plazos de entrega: 24 horas a capital y principales ciudades. 48 horas el resto.
5. Reexpedición: incluida en portes.
6. Seguro: se atiende a la LOTT.
7. Relación peso / volumen 🡪 333 kg/m3.
8. Información de la situación de las expediciones vía Internet.
9. Segundos repartos: toda mercancía rehusada por el consignatario, por motivos ajenos a C, devengará por cada reparto sucesivo 4 €.

# Oferta D (servicio urgente)

1. Oferta válida para un mínimo de 1.000 expediciones al mes.
2. La mercancía deberá estar perfectamente embalada y etiquetada para su correcta entrega.
3. Forma de pago: la factura se cierra el día 30 de cada mes y se pasa al cobro a 30 días fecha factura.
4. Seguro incluido en los portes.
5. Reexpedición incluida en los portes.
6. Reembolso: por gestión de cobro se facturará el 5% con un mínimo de 6 € y un máximo de 12.000 €.
7. Conforme de entrega: si es con albarán de la agencia D: 2,50 €, si es con albarán del cliente inmediato: 6 €.
8. Plazo de entrega: capitales antes de las 10 a.m. del día siguiente. Resto en 24 horas (es una empresa de servicio urgente).
9. Información de la situación de las expediciones vía Internet.

# Oferta E (servicio urgente)

1. Peso máximo del envío: por razones de manipulación de los envíos el peso máximo del paquete está limitado a 30 kgs.
2. La oferta se refiere únicamente a los envíos peninsulares.
3. Seguro incluido en portes (LOTT).
4. Oferta válida para un mínimo de 1000 expediciones mes.
5. Salto de escala: en cada fracción de kilos se cobrará, como mínimo, el máximo del escalón anterior.
6. Facturación: giro a 60 días con facturación a final de mes.
7. La mercancía deberá estar perfectamente embalada y etiquetada para su correcta entrega.
8. Reexpedición incluida en los portes.
9. Plazo de entrega: capitales antes de las 10 a.m. del día siguiente. Resto en 24 horas (es una empresa de servicio urgente).
10. Reembolsos: 3% del valor del reembolso con un mínimo de 3 € y un máximo de 100 €.
11. Información de la situación de las expediciones vía Internet.

**4.- datos originales**

*Hoja 'datos iniciales'*

Contiene todos los albaranes: datos del envío y la valoración de dicho envío según las ofertas recibidas. Dicha valoración ha sido efectuada por el departamento TI.

*Hoja 'tabulación ofertas'*

Las ofertas recibidas (ver apartado anterior '2.- descripción'. Se han tabulado, se han 'alineado', con el doble objetivo de poder compararlas y de solicitar algún dato o aclaración a las empresas que han efectuado la oferta. Es una labor importante y más trabajosa de lo que pueda parecer a simple vista.

*Hoja 'borrador'*

Se recomienda utilizarla copiando en la misma la hoja 'datos iniciales'. Conforme vaya efectuando os diversos cálculos, puede copiarla en hojas nuevas.

**5.- procedimiento**

*Hoja 'costo total'*

Hay que saber de qué volúmenes estamos hablando. Pudiera suceder que el costo total de transporte fuera reducido, en cuyo caso no merecería la pena seguir investigando.

A continuación se calcula el costo total del transporte para cada una de las cinco alternativas, sumando el importe (costo transporte) de los albaranes.

Para ello se suma el importe de cada columna. El resultado se lleva a una nueva hoja denominada 'costo total'.

Para hacer el resultado más visual puede construirse un gráfico a partir del sumatorio.

Comentarios

* Se observa que la tarifa más económica es la oferta C.
* La oferta B es la que peor plazo de servicio presenta (según ofertas).
* Un valor tan agregado puede enmascarar diferencias parciales: ¿geográficas?, ¿por tramos de kilos? Por ello se impone continuar el análisis. Y el análisis debe efectuarse según los dos factores principales que inciden en el costo del porte: peso y distancia.

*Hoja 'análisis geográfico, tabla dinámica'*

Para continuar con el análisis es necesario conocer de qué depende el costo de transporte. En otras palabras: cómo se construyen las tarifas.

Recordando la teoría al respecto, en la confección de las mismas intervienen dos factores decisivos: el peso y la distancia. El costo del envío o expedición es proporcional a las dos variables anteriores. Aumenta cuando el peso es mayor y/o la distancia crece. Ahora bien, aumenta pero algo menos que proporcionalmente. En el costo también intervienen otros factores como: la urgencia en la entrega, las condiciones de la mercancía (cargas largas, mercancía refrigerada ó frigorífica, transporte ADR, etc.). En el presente caso y con los datos disponibles, el análisis se centra en los dos primeros factores. De forma que se recomienda efectuar dos tipos de análisis de costo: por áreas geográficas (según destino de la expedición) y por peso (habrá que efectuar agrupaciones por tramos).

Un punto a decidir, cuando de análisis geográfico se trata: se efectúa el mismo según autonomía, provincia o pueblo. Por pueblo está claro que no. Las empresas de transporte ofertan normalmente por provincias...con reexpedición en su caso. Aquí se efectúa el análisis por comunidad autónoma.

Comentarios

Las ofertas más económicas son la B y la C.

Aquellos destinos en los cuales la más económica es la oferta E no son significativos en volumen.

Según este enfoque convendría dar el transporte a una ó a dos empresas. En caso de dar a una, sería más conveniente la empresa C.

Pudiera hacerse el enfoque según provincias en lugar e autonomías. De hecho las tarifas de paquetería suelen construir el distanciero tarifario según provincias.

Pero nunca según destino final: pueblo o capital pues sería inmanejable dado el número de destinos.

*Hoja 'análisis geográfico, subtotales'*

Este análisis se presenta en la solución del problema no porque aporte algo significativo sino para evidenciar esta técnica alternativa que ofrece Excel para análisis de un colectivo.

*Hoja 'análisis pesos, ABC'*

El problema en esta etapa radica en que es preciso agrupar las expediciones o envíos por tramos de peso. De lo contrario el número de cortes sería inmanejable. Y surge la pregunta: ¿cuántos y qué tipo de tramos se eligen?

En primer lugar conviene efectuar una inspección visual de las expediciones y hacer una primera clasificación por peso, en ascendente. Se observa que hay una fuerte concentración en envíos de poco peso.

Se puede proceder por tanteo, siguiendo los cortes que efectúan las empresas de paquetería industrial en sus tarifas, y/ o por ‘olfato logístico’.

En este caso es mezcla de los elementos anteriores. Por una parte es paquetería industrial, no es mensajería. Por otra se observa que el pedido medio de los paquetes es pequeño. Además, gerencia está preocupada por la competencia del e-commerce (envíos con plazo de entrega breve y de poco peso). Mezclando estos aspectos se propone la siguiente solución (no es la única y no tiene por qué ser la mejor, pero es suficientemente adecuada).

Según el tamaño de la expedición, 5 grupos:

A, =< 5 kg

B, =< 10 kg

C, =< 20 kg

D, =< 50 kg

E, > 50 kg

Efectúe un ABC de acuerdo a estos cortes, clasificando previamente la hoja en ascendente por peso.

*Hoja 'análisis pesos, tabla dinámica'*

A partir del ABC anterior, efectúe la tabla dinámica.

Comentarios

Según esta perspectiva la decisión varía. En los dos primeros grupos, A y B (=< 10 kg) las ofertas de mensajería (ofertas D y E) son tan solventes o más, en costo, que las ofertas de paquetería industrial. Pero además presentan la ventaja de un plazo de entrega más rápido.

A partir de los 20 kg los precios en las mismas (ofertas D y E) se disparan ya que su nicho de mercado son las expediciones de poco peso.

Según este nuevo análisis las conclusiones quedan modificadas de la siguiente manera (propuesta de adjudicación):

* Expediciones de peso = < 20 kg (grupos A, B y C) se adjudican a la empresa de mensajería E.
* El resto de expediciones (expediciones de peso > 20 kg) se adjudica a la empresa C. También podrían adjudicarse a la empresa B. Si se desea, puede hacerse un análisis cruzado según destino y sólo pasa las expediciones cuyo peso sea > 20 kg. Según el resultado, se adjudicarán por zona geográfica a la empresa B ó a la C.

**6.- comentarios**

Como se desprende de este análisis, es importante abordar un problema desde diferentes puntos de vista, en este caso teniendo en consideración las dos variables que inciden en el costo del transporte. La solución puede cambiar radicalmente. Un análisis incompleto puede resultar arriesgado a la hora de tomar una decisión basada en el mismo.

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**07, TRANSPORTE 02, REPARTO CAPILAR**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico. Metodología de análisis logístico.

La delegación de una empresa de alimentación dispone de una flota para el reparto capilar. El objetivo de este análisis: equilibrar la carga del reparto por rutas.

**2.- descripción**

La empresa ‘El Algarrobo’ se dedica a comercializar productos alimenticios, concretamente legumbres. Tiene su almacén central en Barcelona y una serie de delegaciones, entre las cuales se encuentra la delegación de Sevilla.

La mercancía está paletizada (800 X 1200 X 1450) (europalet).

Las entradas a la delegación desde el almacén central de Barcelona se efectúan por camión completo, 1 ó 2 al día, y cada camión trae 20 ó más referencias (productos diferentes).

Las salidas a cliente final –reparto capilar – se efectúa mediante furgonetas ó camión 2 ejes, según el volumen de carga a entregar. Cada furgoneta / camión 2 ejes lleva varios repartos, es decir en cada salida a reparto hay varios clientes.

La empresa tiene 8 repartidores y cada uno tiene asignada una ruta fija. Los repartidores, en este caso, se identifican con un número.

La empresa se plantea el problema de equilibrar las rutas, de modo que la carga de trabajo y la remuneración de cada repartidor (son trabajadores autónomos que cobran en función del reparto, no un sueldo fijo) estén compensadas.

**3.- datos originales**

*Hoja 'datos iniciales'*

Se proporcionan los datos de un mes de reparto de la delegación y se supone que el resto de meses tiene un nivel de actividad similar al actual. Es decir, hay algunas oscilaciones en el nivel total de actividad, pero la distribución de carga de trabajo entre las diferentes rutas y dentro de cada ruta se mantiene bastante estable.

Cada línea de Excel equivale a la carga de trabajo de un día de un repartidor. Contiene: nº de pedidos, cajas, kilos y kilómetros.

*Hoja 'borrador'*

Se recomienda utilizarla copiando en la misma la hoja 'datos iniciales'

**4.- procedimiento**

Se desea conocer su opinión sobre diferentes aspectos:

¿Qué unidad elegiría para medir la actividad de las furgonetas de reparto?

* los pedidos servidos
* las cajas servidas
* kilómetros recorridos
* kilos
* un fijo diario y un variable en función de la productividad y el trabajo
* otro sistema

Si las furgonetas de reparto pertenecen a autónomos que trabajan en exclusiva para la empresa

1. ¿Le parece que las rutas están compensadas?
2. ¿En base a qué criterios organizaría la retribución, teniendo en cuenta el nivel de actividad?

Análisis de fluctuaciones diarias,

1. ¿Opina que hay fluctuación diaria en la actividad de reparto?
2. Si es así, ¿cómo hará frente a las puntas y cómo a los valles de actividad?

Notas

Las preguntas 1 y 2 exigen el análisis a nivel de repartidor ó ruta (en este caso coinciden).

La pregunta 3 exige el análisis temporal del a nivel de día (día a día)

*Hoja 'rutas'*

Es una tabla dinámica a nivel de repartidor o ruta (son rutas fijas, cada ruta asignada a un repartidor) que contiene los ítems: fecha, kilos, cajas, pedidos, kilómetros.

Se han añadido gráficos de los diferentes conceptos.

*Hoja 'diario'*

Es una tabla dinámica a nivel de día. Contiene los diversos conceptos: kilos, cajas, pedidos, kilómetros. Se han añadido gráficos de los diferentes conceptos.

**5.- comentarios**

El análisis del reparto a nivel de ruta/repartidor indica que las rutas están bastante equilibradas en los diferentes parámetros.

La solución a las preguntas planteadas anteriormente no es fácil. Y existen múltiples soluciones. Los métodos que se suelen utilizar son:

* Un fijo al día que suponga alrededor del 50 – 75% del ingreso para el repartidor y un porcentaje variable: 50 – 25% en función de las cuestiones consideradas: kilos, kilómetros, pedidos, clientes. Y, ¿qué peso se le puede dar a cada una de estas variables? Puesto que son cuatro – se excluye la variable días que de alguna forma está implícitamente en las otras- a cada una se le atribuye un peso del 25% de la parte variable. Sigue existiendo la dificultad de qué nivel se exige para el cobro de ese 25%.
* Otra forma, en este caso que las rutas están equilibradas, un fijo al día y nos olvidamos de la parte variable.
* Por último, un fijo al día y un variable que dependa de las cuatro variables indicadas. La dificultad estriba en el peso que se da, por ejemplo al cliente: ¿cuántos € por cliente visitado?, y ¿por kilómetro recorrido? No es lo mismo una ruta de ciudad (pocos kilómetro y más clientes visitados) que una ruta provincial.

Otro aspecto interesante es el de la sustituibilidad. ¿Conviene rotar mensualmente las rutas? Opinable. Presenta una ventaja para los casos de enfermedad, cambio de empresa por el repartidor, y vacaciones. Como inconveniente: menos eficiencia al comienzo del período de rotación.

Esta alternancia en las rutas no tiene por qué ser que todos los repartidores pasen por todas las rutas, sino que cada repartidor opere en dos ó tres de ellas.

Como se aprecia en la hoja ‘diario', no parece que haya una fluctuación semanal. Es decir, no parece que, por ejemplo, se acentúe la actividad los fines de semana (jueves y/o viernes), ni tampoco a fin de mes.

El enunciado del problema indica que la actividad mensual, de un mes para otro, se mantiene bastante estable aunque haya ligeras oscilaciones de mes a mes.

Hay un día que representa una caída brusca de actividad que tendrá su explicación en ese mes pero no se aprecia que se repita el mismo día del mes en el resto del año.

Estas puntas y valles de actividad, cuando las hay, son un quebradero de cabeza para organizar el trabajo porque hay que dar respuesta eficaz a los clientes todos los días del mes y todos los meses del año. No importa el volumen de actividad de la empresa.

La solución, si existe, no es fácil. Entre otras cabe citar:

* Flexibilidad en horarios de trabajo, de acuerdo con los sindicatos o por convenio de empresa, de modo que un día se pueda trabajar 6 horas y otro 10…respetando las horas totales anuales / mensuales.

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**07 TRANSPORTE 03, ANÁLISIS DE TRÁFICOS**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico. Metodología de análisis logístico.

Análisis de los tráficos de una empresa desde diferentes puntos de vista: transportista, carga completa / grupaje, destinos, volúmenes.

**2.- descripción**

Empresa fabricante de componentes metálicos y plásticos del sector de decoración (mobiliario de cocina y oficina) ubicada en la provincia de Bizkaia.

Las ventas están repartidas entre el mercado doméstico (18%) y la exportación: países de Europa (82%).

Sus productos son componentes metálicos y/o plásticos utilizados en la fabricación de estanterías, sillería, bandejas, botelleros, etc. Están paletizados, europalet de 1.000 x 1.200 mm (medidas de base) y 1.800 mm de altura y se utilizan diferentes modalidades de embalaje: cajas de cartón de diferentes tamaños para los productos medianos y pequeños; cercos de cartón con tapa para los productos de tamaño grande (60 a 90 cm).

Las características de los bultos, 1,80 m de altura, no permiten que los palets sean remontados en el camión y ello ocasiona problemas de desocupación.

El transporte por carretera hacia Europa se hace bien en régimen de carga completa, bien en régimen de grupaje. Los factores de conversión son:

1 bulto = 2,1 m3 1 m3 = 333 kg

**3.- datos originales**

*Hoja 'datos iniciales'*

Contiene información de los viajes a Europa contratados por la empresa: transportista, fecha, cliente, importe facturado al cliente, número de factura, costo del transporte, régimen: G, grupaje, C, carga completa, país de destino, número de bultos.

Recuerde que en el apartado anterior se han dado los factores de conversión de bultos a m3 y de m3 a kilos.

*Hoja 'borrador'*

Se recomienda utilizarla copiando en la misma la hoja 'datos iniciales'

**4.- procedimiento**

*Hoja 'carga completa - grupaje'*

En sucesivas columnas se obtiene, a nivel de envío o expedición:

* m3
* kilos
* costo m3
* costo kilo
* % costo tráfico sobre importe facturado

Comentarios

Efectuadas las conversiones de bultos a m3 y kilos, es fundamental conocer los costos unitarios.

*Análisis posteriores*

A continuación se proponen una serie de análisis que permiten conocer más en detalle la composición de tráficos y costos de internacional. Ello posibilitará tomar decisiones al respecto.

*Hoja 'análisis clientes'*

tabla dinámica analizando el importe facturado, costo tráfico, volúmenes físicos (kilos, m3, bultos); posterior análisis a nivel de costos unitarios.

*Hoja 'análisis mensual'*

temporal (a nivel de mes); tabla dinámica analizando el importe facturado, costo tráfico, volúmenes físicos (kilos, m3, bultos);

posterior análisis gráfico de cada uno de los elementos citados.

*Hoja 'análisis geográfico'*

mediante tabla dinámica se analizan los mismos ítems que en los dos casos anteriores. Después se efectúan comparaciones y comentarios al respecto.

Se diferencia carga completa y grupaje. Se observan diferencias que conviene investigar. Ver comentarios en la hoja Excel.

*Hoja 'análisis transportista'*

ésta es una tabla dinámica más compleja ya que a nivel de transportista y país (no sólo una variable, sino dos) se analizan idénticos ítems a los ya mencionados. Se separa carga completa y grupaje. Es decir, un análisis a fondo. Posteriormente se efectúa un resumen global y comentarios al respecto.

Las conclusiones hay que matizarlas porque puede haber detalles que se escapen por falta de datos.

Algol y Lebrel son los transportistas con mayor nivel de facturación.

Algol presenta tarifas relativamente elevadas.

*Hoja 'ABC costo factura'*

a nivel de viaje, y añadiendo a los datos iniciales los valores unitarios de costo por kilo, m3, etc. se efectúa un ABC costo factura. Es decir, cuánto supone en % el costo de la factura del transporte en relación al importe facturado al cliente. Análisis importante porque en algunos casos dicho % come el margen comercial.

Este análisis separa carga completa y grupaje.

En este ABC se observa que hay una factura, la primera, que tiene un costo de tráfico casi siete veces superior al importe facturado. Evidentemente es un error de corrección de datos, efectuado por confidencialidad, lo mismo que el cambio de nombre de los transportistas.

*Hoja tabla dinámica costo factura'*

ver comentarios en Hoja Excel

como no podía ser menos, una tabla dinámica que permite analizar más en detalle el ABC anterior.

**5.- comentarios**

Los comentarios están en las respectivas hojas, al pie de los cálculos.

Estos análisis no son arbitrarios. En transporte de LD y transporte internacional, además de la documentación exigida y otros puntos de importancia, el costo es alto ya que la distancia es larga. Digo alto, desde el punto de vista de la empresa cargadora. Otro asunto es el punto de vista de la empresa de transporte que debe cumplir plazos de entrega y para ello le es imprescindible elegir la mejor combinación de transporte para ser competitiva. Por otra parte, el transporte por carretera en Europa - desde España - al estar en un extremo de la UE y dadas las crecientes restricciones e impuestos, solapados algunos, es imposible un tráfico barato y de calidad.

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**07, TRANSPORTE 04, TARIFAS DE REPARTO**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico. Metodología de análisis logístico.

Análisis tarifas de reparto.

**2.- descripción**

Empresa de confección que desea cambiar de modelo de reparto: pasar de medios propios a efectuarlo con medios ajenos. Para ello efectúa una solicitud de ofertas y efectúa un análisis para saber cuál de ellas - similares en calidad - resulta más económica dada la estructura de sus envíos.

**3.- datos originales**

*Hoja 'datos iniciales'*

En la parte superior contiene las tarifas de 4 transportistas llamadas: tarifa 1, tarifa 2,...

Debajo de las tarifas aparecen los envíos efectuados durante el mes de noviembre, agrupados a nivel de día.

Estos envíos se hallan clasificados por rutas que son 4: ruta 1, ruta 2, ruta 3 y ruta 4.

Para cada ruta y agrupación diaria de envíos aparecen una serie de columnas: nº de expediciones, cajas y kilos. También aparece la columna 'costos'.

*Hoja 'borrador'*

Se recomienda utilizarla copiando en la misma la hoja 'datos iniciales'

**4.- procedimiento**

No hace falta que calcule la tarifa movimiento a movimiento, puede calcular sobre el total de los movimientos del mes

Para cada una de las 4 rutas hay que calcular el costo según las cuatro tarifas. Y después efectuar una comparación para ver cuál es la más económica. Se supone que el resto de características (plazo entrega, período de facturación, etc.) son similares. Tampoco hay limitación de cupo aunque pudiera haberla: mínimo de expediciones por ruta y mes, por ejemplo.

*Hoja 'simulación'*

Hay que calcular para cada ruta los totales de: nº expediciones, cajas y kilos.

Posteriormente, en una matriz de doble entrada (rutas y transportistas), hallar el costo de cada uno de los escenarios: ruta 1...transportistas 1, 2, 3 y 4

ruta 2...transportistas 1, 2, 3 y 4

....

según el baremo tarifario indicado por cada transportista

Calcule los totales por ruta y por transportista, así como el mínimo de cada ruta.

**5.- comentarios**

Mientras no varíe la composición de los tráficos, la tarifa más barata es la tarifa 2.

Además, es la más barata en cada una de las 4 rutas.

Y ahora se plantea la cuestión: dada la misma calidad de servicio de cada una de las tarifas (transportistas), ¿qué decisión tomaría?

* ¿Dar a una mano todo el transporte ó dar a varias empresas?
* ¿Elegir en cada ruta la tarifa más económica ?

Desde el punto de vista exclusivo del costo no hay duda: tarifa 2.

Otros aspectos a considerar serían:

* dando todo el tráfico a una mano, ¿no queda la empresa atada?,
* ¿ha podido ser una tarifa rompedora para captar el cliente y una vez que esté atado plantear una subida? No deja de ser llamativo que la misma tarifa sea la más barata en todas líneas. Pudiera ser, pero llama la atención.
* dar a más de una mano puede tener la ventaja de estimular una sana competencia entre oferentes de transporte pero al darles menos volumen las posibilidades de obtener rapel por volumen es más difícil,
* estos argumentos son inversos si se da el transporte a una única mano.

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**07 TRANSPORTE 05, CARGA COMPLETA**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico. Metodología de análisis logístico.

Acería con tres factorías y tráfico en régimen de carga completa. Estudio de los tráficos entre factorías analizando el volumen de ocupación y los retornos.

**2.- descripción**

Son 3 acerías que trabajan como un equipo. Fabricación inicial en un punto que luego se complementa o acaba en otro.

Los tráficos son de Sestao a Vitoria y de Sestao a Orio, en ambos sentidos. No hay tráficos entre Vitoria y Orio.

El transporte es subcontratado y siempre en régimen de carga completa. Peso libre del trayler: 26 ton, siendo la MMA 40 ton.

**3.- datos originales**

*Hoja 'tráficos'*

Viajes durante los meses de julio, septiembre y octubre entre sus factorías de producción. El mes de Agosto no hay producción. Son alrededor de 600 viajes entre 3 acerías: Sestao, Vitoria y Orio. La principal de ellas está ubicada en Sestao.

*Hoja ''parámetros'*

Ofrece en dos cuadros:

* distancia entre puntos origen y destino
* tarifa kilométrica

*Hoja 'borrador'*

Se recomienda utilizarla copiando en la misma la hoja 'datos iniciales'

**4.- procedimiento**

*Hoja 'ocupación ABC' y 'tablas dinámicas'*

Los cálculos son los siguientes

Efectúe los cortes que estime oportunos. Interesa destacar los viajes con más de 26 ton...exceso de peso que puede acarrear problemas, y los viajes con poco peso lo cual indica subocupación.

* clasificar en descendente por peso
* efectuar el ABC según peso

El número de grupos y la horquilla de pesos de cada grupo es opcional. No hay una clasificación óptima, o al menos sería muy dudoso. Basta con que sea suficientemente significativa y fácil de elaborar e interpretar.

Según los cortes efectuados se observa que en la cota superior "A" el número de viajes por encima del límite es excesivo. Por debajo de las 10 ton hay algunos y también por debajo de las 15 ton. Conviene analizar por qué se produce este nivel de desocupación tan alto.

Conviene colocar en lo datos, para efectuar este análisis, la matrícula del camión y su peso autorizado para poder efectuar un seguimiento y determinar si hay sesgo.

Aquí se supone que todos tienen una capacidad de carga útil de 26 ton.

El análisis de ocupación se complementa con dos tablas dinámicas en las que se analizan viajes por orígenes y también el ABC según peso.

*Hoja 'costos'*

Hay que calcular el costo real, el costo teórico y analizar las diferencias si las hubiera.

Sobre la hoja inicial de 'tráficos' añada las columnas pertinentes y efectúe el análisis.

Para elaborar esta 'hoja' debe combinar los datos iniciales: 'hoja tráficos' y 'hoja kilometraje'.

No se sabe muy bien por qué, a veces el costo real es inferior al teórico y viceversa, sin embargo en el conjunto de todos los viajes el coste real es menor que el coste teórico.

*Hoja 'retornos'*

El objetivo es hallar coincidencia en fecha y viaje: ida y retorno...para aprovechar los retornos y no efectuarlos en vacío...si es que la urgencia de entrega lo permite.

Para ello debe construir un campo que contenga la fecha (año, mes, día) mediante la función 'fecha'.

Posteriormente una tabla dinámica cruzada (doble entrada): orígenes - destinos. Y aplicando filtro diario se observa que para el mismo día se dan con frecuencia viajes en doble sentido; por ejemplo: Sestao - Orio y Orio - Sestao.

Siempre, para optimizar ocupación, o mejor dicho, retornos, habría que analizar cómo en la práctica se han hecho dichos retornos aprovechando el camión de ida, cómo, nivel de ocupación. Máxime si hay varios viajes en el mismo día y sentido de un origen al mismo destino y si hubo retornos.

**5.- comentarios**

En el análisis se observa que hay posibilidades de mejora.

Los datos deberían incluir para un mejor análisis: matrícula camión y peso máximo autorizado.

Camiones cargados en exceso.: peligro para el entorno (rotura de frenos...) y riesgo de multas.

Posibilidad de aprovechar retornos en vacío (???).

**08 OL - OUTSOURCING; Ejercicio 01**

**08, OL 01, OPTIMIZACIÓN HUECOS, COSTOS, OBSOLETOS**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico. Metodología de análisis logístico.

La empresa de bazar ‘LA VAJILLA IDEAL’ que tiene la logística externalizada con un operador logístico (OL en adelante) comenta que, a su juicio, hay aspectos de gestión del almacén por parte del OL que pueden mejorarse lo cual redundaría en una disminución del importe de la facturación mensual sin que se resienta la calidad del servicio.

En concreto el análisis se centra en dos puntos:

* eliminación de obsoletos,
* mejorar la ocupación 'intrahueco' aglutinando referencias 'C', de poca ocupación y movimiento, en un único palet, confeccionando palets multirreferencia.

De esta forma, al disminuir los huecos ocupados se reducirá la factura de almacenamiento.

**2.- descripción**

La empresa de bazar medio-alto ‘LA VAJILLA IDEAL’ ha externalizado sus operaciones de almacenaje y picking dos años atrás. Gerencia observa con preocupación que el aumento de la factura de almacenaje no se corresponde con el aumento de ventas, ni en LP (líneas de pedido) ni en euros.

Por una parte se reúne con el departamento comercial y de compras para analizar cómo se lleva a cabo la política de aprovisionamiento, no sea que ahora que no hay limitaciones en la capacidad de almacenaje se hayan desorbitado las compras.

Por otra parte desea efectuar un análisis para conocer cómo está la situación en el almacén del OL.

**3.- datos originales**

Hay 3 hojas con datos originales.

*Hoja 'stock'*

Contiene los datos de stock a nivel de referencia o artículo. Hay que indicar que un producto puede hallarse en dos zonas diferentes:

* zona de picking de cajas; donde se hallan los palets abiertos y también con cajas abiertas para la venta del producto a nivel de caja y/o de envase. Por tanto, el palet abierto en esa zona contiene cajas cerradas y también una caja abierta.
* zona pulmón donde se hallan los palets monorreferencia, para abastecer la zona de 'picking de cajas' y para la venta por palet completo.

Los datos son siempre a nivel de unidades o envases. Es decir, el dato de cada celda - no importa en qué zona del almacén se encuentre - expresa el número de envases, no de cajas ni de palets.

En dicha hoja se suministra también la unidad de conversión logística en la que se indica cuántas unidades (cajas) caben en 1 palet.

Hay que observar que es el stock promedio – 12 ‘fotos’ a mediados de mes – para cada una de las referencias o artículos.

Observará que aunque en la zona pulmón están los palets completos, con frecuencia no es un múltiplo de la columna ‘uds/palet’. Es decir, no hay perfecta coordinación de 'compras' y 'logística'.

Si la tarifa es por hueco ocupado, sucede con frecuencia que un producto está en ambas zonas: pulmón y picking, pero podría perfectamente estar todo en zona picking con lo cual se ocupa menos espacio. Ejemplo; referencias: 008153, 008156, etc.

*Hoja 'costo huecos'*

Contiene una hoja donde se indica el costo mensual de cada uno de los dos tipos de ubicación:

.- picking: 4,80 €

.- pulmón: 3,60 €

Es claro que la diferencia de costo no se debe a la volumetría ocupada sino a la ubicación del hueco. La zona de picking es más 'golosa', más accesible, por eso se cotiza más. En todos los casos la mercancía se ubica sobre europalet de distribución (0,8 \* 1,2 m).

*Hoja 'movimientos'*

Contiene el número de líneas de pedido (LP) por referencia y mes.

**4.- procedimiento**

Es un ejercicio que consta de varios pasos o etapas.

1. *Calcule si el operador logístico puede llevar una gestión de almacén mejorada y su repercusión en el costo.*

Es decir, hay que medir el nivel de ocupación de los huecos y si la mercancía se podría compactar. Compare la ocupación real en palets y la ocupación teórica con una gestión optimizada. Analice el costo actual de almacenaje y la reducción que supone una gestión optimizada del almacén.

1. *Localice los productos obsoletos*

En este contexto se entiende por producto obsoleto aquel que no ha tenido movimiento en los 12 meses (hoja ‘movimientos’).

Una vez que haya localizado los productos obsoletos calcule el ahorro de costo de almacenamiento que supondría su eliminación.

*Hoja 'cálculos'*

* copie la hoja *'stock*' en la hoja '*cálculos*',
* se añaden las siguientes columnas,
* *columna F;*

conversión a palets de la columna 'D' (ocupación real en zona picking)

* *columna G;*

conversión a palets de la columna 'E' (ocupación real en zona pulmón)

* *columna H;*

ocupación *real* de dicha referencia en palets; suma columnas 'F' y 'G'

* *columna I;*

ocupación *teórica optimizada* de dicha referencia en palets; suma columnas 'D' y 'E' (unidades) y conversión a palets redondeando dicha suma a la unidad superior

* *columna J;*

diferencia entre las columnas anteriores: ocupación teórica - ocupación real (en palets)

* *columna K;*

utilizando la función BUSCARV, relacione la hoja 'stock' y la hoja 'movimientos' para descubrir qué artículos en stock no han tenido movimientos (*obsoleto*s)

* columna L

utilizando la función lógica SI, calcule el total de palets que supone el stock de obsoletos. Y averigüe también lo que supone de costo de almacenaje.

**5.- comentarios**

Antes que nada hay que aclarar una cifra que puede sorprender.

* obsoletos: que figuran en stock y no han tenido movimiento. En principio serían:

artículos en stock: 4.087 - artículos con movimiento: 3.505 = 582 artículos.

La diferencia está en que diversos artículos tienen movimiento pero no stock. En el ejercicio, un OL, no es que tenga excesivo sentido, salvo que sean compras efectuadas por el cliente con entrega en el OL y como son contra pedido, éste - el OL - no las almacena sino que las reenvía sin estocar al cliente de su cliente.

Se han analizado dos puntos para una posible minimización del costo de almacenaje:

*1. optimización del almacenaje compactando zona pulmón y zona picking.*

La diferencia entre ocupación teórica y real es de **628 huecos**.

Éste es un punto que conviene investigar. Quizás no siempre se pueda 'compactar', pero sí se puede exigir al OL una compactación de huecos al menos una vez a la semana o a la quincena. Siguiendo en esta línea quizás convendría pasar a un tipo de contratación de almacenaje hueco / día y no hueco / mes. Es decir, pagar por lo realmente ocupado y no por un número fijo de huecos. Tema a analizar con más detalle.

*2. obsoletos*

Ya se ha comentado el por qué de una cifra tan abultada de obsoletos.

Detectar los obsoletos no es difícil. Mediante la fórmula 'buscarv'. Son en total: **1.134**.

Ahora bien, si se suprimen los 'obsoletos', pueden ahorrarse 1.134 huecos.

A éstos hay que añadir el ahorro de huecos obtenido por compactación, pero ¡cuidado! parte de esa compactación se ha referido a referencias obsoletas por lo cual el ahorro total no es suma de 1.134 + 618, sino 1.1234 + una suma algo menor. De la cifra de 628 habría que quitar los obsoletos (ya descontados en la cifra 1.134).

Ejemplo; referencias: 12104, 130321, 172001...

La empresa debe analizar por qué se producen obsoletos, revisar su política comercial para minimizar esta situación y arbitrar un canal para su venta.

De hecho la ocupación de los mismos es importante. Y en cuanto al número, si la empresa fabrica contra stock y no contra pedido, es también elevado. Basta comparar el número de referencias en stock y el número de referencias movidas a lo largo del año:

En la situación actual, habrá que decidir qué se hace con los mismos. Cada mes que pasa el costo es elevado.

**09 REDES DE DISTRIBUCIÓN, Ejercicios 01, 02, 03**

**09 REDES 01, CAMBIO EN MODELO DE DISTRIBUCIÓN**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico.

Metodología de análisis logístico, a través de Excel, en un caso de redes de distribución.

**2.- descripción**

Se trata de una empresa que se dedica a la fabricación de producto industrial: clavos, tornillos, tuercas, tirafondos, alambre... La cuenta de resultados se va estrechando y el margen comercial cada vez es menor debido a la competencia y, en buena medida, a los costos de distribución..

Tratando de resolver la situación y apoyándose en el Excel, plantea nuevos escenarios de distribución que le resulten más ventajosos.

Expuesta la situación, gerencia y el equipo comercial opinan que la calidad de servicio: 24 horas, 0,5 % de roturas de stock, grado de satisfacción de la clientela – acaba de pasar una encuesta entre los clientes y los resultados han indicado un grado de satisfacción del 95% - es buena.

Sin embargo estima que el costo de distribución es alto y sigue aumentando, de modo que de continuar esta tendencia, pronto ( lapso de un par de años) se entrará en zona de margen 0 o en números rojos.

Tampoco puede actuar sobre el precio de venta porque se halla en un mercado transparente y de alta competencia (producto industrial de gran consumo). De modo que su único recurso es ser más eficiente. Por ello decide reestructurar su sistema de distribución de forma que quede garantizado el servicio con el estándar de calidad actual pero con sensible reducción del costo.

El trabajo consiste en un cálculo de costos dentro de una solución integral en la que se busca un sistema de distribución centralizado (sin sucursales, ni stocks) basado en plataformas de distribución y una potenciación del almacén regulador**.**

**3.-situación actual**

*Fabricación*

Fabrica monoplanta situada en el Norte de España.

Cada familia de producto se fabrica en una línea de producción distinta.

La fabricación del producto es contra almacén y no contra pedido porque existen ciertas rigideces en el sistema productivo que impiden una pronta reacción a la demanda. Hay descoordinación entre los distintos almacenes de delegación, lo cual lleva a fabricar producto que existe en otras sucursales. Como consecuencia, el stock de la empresa es de 1 mes en el regulador + 1 mes en sucursal (dos meses en total).

*Distribución*

Existe un almacén de PT adosado a fábrica.

Dos sucursales (Madrid y Barcelona) con almacenes regionales propios Y stock de producto terminado (PT). Barcelona atiende la zona de Cataluña, Aragón, Murcia y Levante. Madrid atiende la zona centro, Sur y Oeste. Desde fábrica se atiende la zona Norte y Noroeste. Incluye también La Rioja, Burgos, Navarra.

El transporte de almacén regulador a sucursal se hace en régimen de carga completa en camiones subcontratados, trayler completo (25 ton), y el transporte capilar desde sucursal a puntos de venta con transportistas autónomos en exclusiva.

El año tiene 300 días laborables. Se trabaja también los sábados.

El servicio del regulador a delegación es por palet monorreferencia aunque no siempre. No así a los clientes que atiende para cuya atención es necesario el picking.

*Almacén*

Los productos se almacenan en cajas de cartón reforzadas y paletizadas y en estanterías convencionales a 3 alturas. Se utilizan carretillas elevadoras y traspaletas.

La preparación de pedidos se realiza con el sistema de un albarán x operario, de manera que hasta que no se completa un pedido no empieza con el siguiente. El operario se desplaza por el almacén con los elementos de manipulación, recogiendo uno a uno los materiales de los que se compone el pedido. Una vez preparado el pedido se deposita en el muelle de expediciones clasificados por rutas.

Cada 750 ton/ventas/año o fracción se dispone de 100 m2 de almacén y estanterías correspondientes.

El peso neto promedio del palet es de 500 kilos.

El nivel de ocupación del almacén en las dos sucursales es del 82 %.

El nivel de ocupación en central alcanza el 85%

*Stock*

El stock medio en el regulador equivale a 1 mes de producción.

El stock en las sucursales equivale a 1 mes de ventas de la delegación. En conclusión, entre regulador y sucursal la empresa tiene 2 meses de stock de PT para las ventas desde delegación, pero en las ventas directas desde central, el nivel de stock es 1 mes. .

Se supone que todas las delegaciones son igualmente eficientes en lo que a nivel de rotación (período de cobertura) se refiere. Tampoco entramos en la problemática del ABC de productos. Complicaría excesivamente el ejercicio.

*Ventas*

El mercado es nacional al 100%. Las ventas se dirigen tanto a empresas de fabricación, distribuidores mayoristas (Leroy Merlin..), clientes (ferreterías)...

|  |  |
| --- | --- |
| **ventas**  **(ton)** | **Centro** |
| **3.500** | Central (excluido el traspaso a delegaciones) |
| **5.000** | Barcelona |
| **4.000** | Madrid |

El costo medio de fabricación (costo industrial) es de 1 €/kg

A este costo industrial deberá añadirle los costos logísticos (como luego se indica).

*Personal, instalaciones, medios*

Personal: 3 operarios en el regulador y 2 en cada sucursal.

Carretillas: 2 en el regulador y 1 en cada sucursal. También hay traspaletas manuales.

*Costos*

*Transporte LD*

|  |  |
| --- | --- |
| **zona** | **larga distancia**  **precio trayler** |
| **zona Cataluña** | 600 |
| **zona Madrid** | 500 |

##### En la situación actual, la reposición a delegaciones es por trayler completo (25 ton). En la futura situación la reposición será diaria aunque no complete trayler.

##### Transporte capilar y/o de distribución regional

El actual transporte capilar se considera necesario para dar una cobertura de 24 horas a cualquier punto del país. En el futuro se quiere seguir manteniendo la misma calidad de servicio (24 horas).

Cada kilo vendido cuesta 0,03 euros/kilo en concepto de transporte capilar.

*Personal*

Costo empresa: 24.000 €/año.

*Suelo, edificio, amortización*

Cada 750 ton/ventas/año o fracción se dispone de 100 m2 de almacén y estanterías correspondientes.

El costo de metro cuadrado (por no complicar el ejercicio) y del edificio se supone igual para todo el territorio. M2 de terreno cuesta 300 € y el M2 de edificio 200 €. Son costos acumulativos.

Nos centramos en la superficie construida sin considerar la no construida.

*Amortización*:

2,5 % (amortización en 40 años). El suelo no se amortiza pero sí se le atribuye un costo de oportunidad equivalente al índice de amortización del edificio.

*Carretillas*

Se desprecia el valor de las traspaletas (es mínimo).

Costo unitario (compra): 25.000 €. Se amortizan en 5 años. Valor residual = 2.000 euros.

*Costo de funcionamiento de las carretillas*:

15% del precio de compra, excluida la amortización por simplificar, que incluye gas-oil, reparaciones, revisiones de mantenimiento preventivo, seguros...

*Estanterías:*

Convencionales. Costo hueco: 40 €. Se amortizan en 30 años. Valor residual: 0.

No se dice el número de estanterías pero puede obtenerlo por cálculo sabiendo que el palet ocupa 1 hueco y pesa 500 kg.

*Interés del dinero*

Para el cálculo del costo financiero del stock y otros puntos se sitúa en el 7% anual.

**4.- escenario futuro**

*Distribución sin stock.*

El nivel de servicio actual (24 horas) es suficiente. Hay que mantenerlo.

Se acaba de efectuar una inversión en fábrica de modo que la producción se vuelve más flexible y ello permite rebajar el nivel de stock en el regulador a 15 días de ventas (incluye las ventas directas de central, y las salidas a delegaciones).

Se mantienen las delegaciones, pero sin stock ni almacenes (apenas una playa de 200 m2 para efectuar el cross-docking), potenciando su aspecto comercial.

La estructura de personal y carretillas varía. Aumenta una persona en central, pasando a 4, pero con los mismos medios materiales, y se compra un apilador eléctrico. Dado el costo poco relevante del mismo (en términos comparativos), no se estima en la nueva situación. En delegación, puesto que los camiones ya vienen cargados perfectamente con los pedidos a suministrar a cliente, basta con una persona para efectuar las funciones de trameo y con una carretilla. Con las 2 traspaletas de conductor montado actuales, se estima que es suficiente.

Cara al futuro, si las ventas aumentan como se espera, se analizará el tema.

**5.- datos originales**

Es un tanto diferente a otros ejercicios Excel.

En el libro (e), enunciado, se proponen dos hojas que contienen únicamente la estructura formal pero carecen de datos.

*Hoja 'escenario actual'*

*Hoja 'escenario nuevo'*

**6.- procedimiento**

El ejercicio consiste en rellenar ambas plantillas con los datos proporcionados y efectuar una comparación de escenarios.

**7.- comentarios**

El costo disminuye alrededor del 7% en el nuevo escenario.

Necesidad de fletar trayler diario a ambas delegaciones, como contempla el ejercicio.

Pero como viajan a un porcentaje de capacidad por debajo del 100%, si las ventas suben, no subirá el costo de transporte LD

En el caso de Barcelona: 5.000 ton ventas /año; trailers (capacidad): 250 días X 25 ton camión /día = 6.250 ton de capacidad. Pueden subir las ventas un 20% sin que aumente el costo por este concepto.

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**09, REDES 02, COSTO DE DISTRIBUCIÓN**

**1.- objetivo**

Utilización de Excel como herramienta de análisis logístico.

Determinación del costo tradicional y del costo de oportunidad :

s/ producto

s/ cliente

Determinación del margen

s/ tipo de contabilidad

s/ cliente

**2.- descripción**

La empresa industrial PINTURAS DEL SIGLO XXI S.A. dispone de un almacén regulador en Valladolid asociado a fábrica con una superficie total de 10.000 m2 y una superficie construida de 8.000 m2.

*envase y embalaje*

Almacena el producto en palets monorreferencia de aproximadamente 800 kilos netos, no importa qué tipo de bote sea.

La caja, que contiene una serie de botes – nunca vende botes sueltos – tiene un peso promedio de 6 kilos y un peso máximo de 25 kilos.

Los botes son de diversos pesos: 10, 5, 3, 2, 1, ½ y ¼ kilogramo, pero para el ejercicio propuesto no tiene trascendencia. Salen tal cual de producción y en el almacén de PT no se reenvasan.

*producto*

Tiene clasificados los productos en tres categorías: pintura de exterior, pintura de interior y productos especiales. Independientemente de esta clasificación ha agrupado sus productos en un ranking ABC según su grado de rotación anual encuadrándolos en tres categorías:

* Productos A; rotan 12 o más veces
* Productos B; rotan entre 6 y 12 veces
* Productos C; rotan menos de 6 veces

Además están los ‘obsoletos’ cuyo grado de rotación es 1 (se han vendido una sola vez en todo el año) o 0 (no se han vendido en todo el año), y que llegando a este término los da de baja del stock.

*clientes*

Los hay de varios tipos según sea la distancia y la forma de realizar los pedidos.

* Clientes mayoristas (distribuidores, grandes superficies) que piden por palets completos y
* droguerías de pequeño y mediano que piden por cajas.

En cuanto a la distancia están clasificados en dos grupos : lejanos y cercanos y en función de esta clasificación le han cotizado las tarifas de transporte

*tarifas de transporte*

En cuanto a la distancia, tiene unas tarifas de transporte que varían en función de la misma y del tamaño del envío según el siguiente baremo:

* palet completo, cliente larga distancia 🡪 40 € / palet
* palet completo, cliente corta distancia 🡪 30 € /palet
* caja, cliente larga distancia 🡪 0,4 € / caja
* caja, cliente corta distancia 🡪 0,3 € / caja

*costos (inversión y gastos operativos)*

El suelo tiene un valor de 400 € / m2. Total suelo: 10.000 m2. Amortización: 3% anual.

El almacén, m2 construido (sin contar el suelo): 300 €/m2. Total suelo construido: 8.000 m2

Amortización: 3% anual.

Elementos de manipulación (carretillas, etc.): 60.000 €.

Informática : 50.000 €.

Estanterías : 180.000 €.

Parte proporcional de gastos generales : 20.000 € /año.

Luz, agua, reparaciones : 15.000 € / año.

Seguros : 15.000 € / año.

Gastos generales: 50.000 € /año.

*estanterías*

Entre compactas y convencionales el almacén tiene capacidad para 6.000 palets

El índice de ocupación es del 75%

*preparación de pedidos*

* Costo hora/personal 🡪 25 €/hora
* Tiempo preparación 1 palet 🡪 1 minuto
* Tiempo preparación 1 caja 🡪 75 segundos

*la amortización y/o el ratio de rentabilidad*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **%’s amortización y/o rentabilidad** | **suelo** | **edificio** | **informática** | **Estanterías** | **carretillas** |
| **contabilidad tradicional** | 0 | 3 | 25 | 4 | 20 |
| costos oportunidad | 3 | 3 | 25 | 4 | 20 |

**3.- datos originales**

*Hoja 'esquema'*

Es una hoja de cálculo que contiene un esquema de costos de distribución. Hay que rellenarla en base a los datos suministrados previamente.

**4.- procedimiento**

Calcule el *costo logístico ‘interno’*, es decir, el coste logístico de almacenamiento (excluido el costo de picking y el coste de transporte, que intervendrá a nivel de costo/cliente o costo logístico externo,) - de 1 kilogramo de pintura, según el índice rotación. Es decir, el esquema es el siguiente:

*‘costo logístico interno’* debe calcular la siguiente tabla:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **contabilidad tradicional** | **contabilidad de costos** |
| **productos A** |  |  |
| **productos B** |  |  |
| **productos C** |  |  |
| **obsoletos** |  |  |

*'costo logístico externo'* debe calcular el costo de distribución (incluimos costo a nivel de cliente : picking y transporte) de 1 kilo de pintura de acuerdo a la siguiente tabla:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **contabilidad tradicional** | **contabilidad de costos** |
| **cliente lejano y pedidos por palet completo** |  |  |
| **cliente cercano y pedidos por palet completo** |  |  |
| **cliente lejano y pedidos por cajas** |  |  |
| **cliente cercano y pedidos por cajas** |  |  |

**5.- comentarios**

El esquema de ratios presentado para el análisis de costos no es el único ni tiene por qué ser el mejor, pero es suficientemente apto. Con los mismos datos de partida se pueden diseñar otros cuadros.

Se aprecia que aun manteniendo los mismos %'s de amortización en los diversos elementos, al incluir el suelo en los costos de oportunidad, la diferencia en el costo logístico interno es notable.

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**09 REDES 03, DISEÑO CUADRO DE MANDO DE TRÁFICO**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico. Metodología de análisis logístico.

Con los datos de tráfico de una empresa, diseñe el cuadro de mando. Se han simplificado determinados elementos para no hacer un esquema farragoso.

**2.- descripción**

Industrias "El tornillo azul S.L." situada en Lumbier, provincia de Navarra, fabrica tornillos, tuercas, tirafondos,… que vende por peso.

*Ventas*

El último año las ventas ascendieron a 10 millones € y 2 millones kg.

Sus clientes están en territorio nacional y el transporte es subcontratado. Por carretera.

*Envíos según peso;*

4.000 envíos entre 126 y 150 kg;

2.800 envíos entre 201 y 250 kg;

2.000 envíos entre 301 y 350.

Puesto que no se tiene el desglose de cada envío, no se puede aplicar la tarifa por zonas. Aplique a todos los envíos la tarifa 5 (tarifario al final del enunciado). Cuando vaya a pueblo, aplique la tarifa de reexpedición. Para hacer los cálculos más simples, redondee los decimales de costo a 2.

*Clientes*

100 clientes, la mitad en provincia y la mitad en ciudad. Los envíos a unos y a otros son iguales en número y en peso; es decir: 2000 envíos entre 126 y 150 kg a clientes de ciudad y otros tantos a clientes de provincia. Y así sucesivamente.

*Envíos y plazo entrega:*

En los envíos ciudad, 3.000 han llegado al día siguiente (24 horas) y 1.400 a los dos días (48 horas).

En los envíos a pueblo, 500 han llegado al día siguiente, 2.500 a los 2 días y 1.400 a los tres días.

De los envíos efectuados, en 30 ocasiones no se ha enviado la cantidad completa por falta de stock.

**3.- datos originales**

*Hoja 'esquema'*

Se presenta el esquema, vacío, de lo que puede ser un cuadro de mando del transporte de dicha empresa a partir de los datos propuestos.

*Cuadro tarifario*

Última página de este documento word.

**4.- elabore**

Un cuadro de mando para gestionar el tráfico. En las tres áreas: costo, calidad, composición física de los tráficos.

Calcule los valores de dichos KPI’s según los datos indicados.

**5.- comentarios**

Una vez elaborado el cuadro de mando pueden obtenerse diferentes conclusiones. Entre otras:

*costo kg enviado:*

Varía sensiblemente según el envío sea a pueblo o ciudad y según el escalado de peso: desde 0,265 € hasta 0,431 € / kg.

Y en consecuencia varía el porcentaje de dicho costo sobre la facturación: desde 5,30 % hasta 8,61 %.

La empresa debe vigilar este aspecto.

*plazo medio de entrega:*

dado el estándar del mercado, la empresa debería proponerse rebajar el plazo de entrega: en ciudad, a 1 día, en pueblo a 2 días.



**10 COSTOS LOGÍSTICOS, Ejercicios 01, 02**

**10, COSTOS 01, ÍNDICE DE ROTACIÓN Y COSTO DE ALMACENAJE**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico. Metodología de análisis logístico.

Dados unos supuestos referentes al stock y ventas de una empresa se trata de medir las repercusiones en el costo de almacenaje ante variaciones del índice de rotación.

**2.- descripción**

La empresa VARICEL S.A. es un laboratorio farmacéutico que se dedica a la fabricación y venta de determinados medicamentos.

Las ventas han crecido tanto en cantidad como en número de referencias.

Puesto que el precio de venta es alto y el margen amplio la empresa no ha necesitado preocuparse a fondo de aspectos de logística interna. Sin embargo la tendencia imparable al alza del número de referencias obliga a un replanteamiento de la política de stocks, pues el coste de almacenaje , que está subcontratado a un operador logístico, está creciendo de forma vertiginosa.

La empresa no dispone de almacén propio, sino de un almacén alquilado que cobra 7,32 € hueco ocupado / mes. El almacenaje de productos farmacéuticos requiere condiciones especiales y por ello es más caro que el almacenamiento de mercancía normal

**3.- datos originales**

*Hoja 'datos iniciales'*

Contiene las ventas de medio año, tanto en unidades como en importe. Por cada medicamento la información es la siguiente:

* Familia
* Denominación del producto ( no hay dos iguales)
* Unidades (envases) por caja
* Cajas por palet
* Precio unitario del envase ( en euros)
* Ventas por envases sueltos
* Ventas por cajas
* Stock medio ( en cajas)

¡Importante!

Las columnas 'F' y 'G' marcan lo que se ha vendido por envases + lo que se ha vendido por cajas. Para cada medicamento, la totalidad de la venta es la suma de ambas columnas.

Los datos de 'envases por caja' y 'cajas por palet' son datos logísticos fundamentales para medir la ocupación en palets.

Será interesante también guardar en la ficha del producto, el peso y tamaño de la caja (longitud - anchura - altura) con vistas a efectuar - si no se ha hecho ya - un análisis E + E para racionalizar el diseño de los envases y las cajas...también desde un punto de vista logístico.

*Hoja 'borrador'*

Se recomienda utilizarla copiando en la misma la hoja 'datos iniciales'

**4.- procedimiento**

Se van a ir proponiendo una serie de medidas y cambios para ver su repercusión en el nivel de stock y en el costo tanto de stock como de almacenaje.

Cada vez que se efectúen unas operaciones, copie la hoja '*borrador*' en la hoja *'paso N*'.

*Hoja 'paso 1'*

Calcule para cada medicamento:

* el stock medio en palets
* el costo anual de almacenamiento.

Obtenga el total de palets y el costo total anual de almacenamiento.

Copiamos la hoja 'borrador' en la hoja 'paso 1'.

Esta información ya dice algo más: importancia relativa y absoluta de las distintas referencias; número total de palets que es necesario almacenar, costo de almacenaje…

*Hoja 'paso 2'*

Trabajando sobre la hoja 'borrador' tal como ha quedado después de 'paso 1'.

Calcule para cada medicamento :

* el índice de rotación
* en función de dicho índice calcule el costo de almacenamiento unitario de cada caja

Una vez que haya efectuado los cálculos debe analizarlos y comprobar que el costo total del almacenaje de un tipo de medicamento puede ser alto , pero el costo por caja puede ser bajo. En otros casos sucede a la inversa.

Estas diferencias se deben al nivel de rotación y al número de cajas por palet.

Centrándonos en el índice rotación, cuanto más rote una mercancía su costo unitario de almacenaje será menor.

Copie la hoja 'borrador' en 'paso 2'.

*Hoja 'paso 3'*

Trabajando sobre la hoja 'borrador' tal como ha quedado después de 'paso 2'.

La empresa observa que dentro de cada familia hay una gran disparidad en los índices de rotación cuando, aparentemente, no hay causa que lo justifique. Decide establecer una política de mínimos.

Las medidas que se adoptan en una primera fase son las siguientes:

* aumentar el índice de rotación a 24 (stock para quince días) para los medicamentos cuyo índice supere el índice 12
* aumentar a 12 el índice rotación (stock para 1 mes) para los medicamentos cuyo índice de rotación esté por debajo de 12 y por encima de 6.
* para el resto de medicamentos se establece un índice mínimo de rotación de 6 (stock para el consumo de 2 meses).
* Por supuesto si un medicamento rota más que el mínimo establecido se respeta su índice de rotación.

De acuerdo a estas medidas paracada medicamento:

* Calcule el nuevo índice de rotación para cada uno de los medicamentos
* En función de dicho índice calcule el nuevo stock medio en cajas
* Calcule las necesidades de almacenamiento en palets
* Estime el costo nuevo de almacenamiento : total , a nivel de medicamento y a nivel de caja
* Estime el ahorro de costo que suponen dichas medidas , tanto a nivel total , como de medicamento y caja.

**5.- comentarios**

Con esta medida, el ahorro en costo de almacenamiento es importante (alrededor de 10.000 €, el 20%). Habría que vigilar el grado de ocupación del hueco para, en su caso, confeccionar palets multirreferencia en los productos 'C'. También habrá que tener en cuenta la estacionalidad del producto para acumular más o menos stock de cada referencia.

**------------------------------------------------------------------------------------------**

**10 COSTOS 02, ÍNDICE DE ROTACIÓN E INVERSIÓN EN STOCK**

**1.- objetivo**

Utilización de una herramienta informática para un tema logístico. Metodología de análisis logístico.

Dados unos supuestos referentes al stock y ventas de una empresa se trata de medir las repercusiones en el costo de almacenaje ante variaciones del índice de rotación.

Este ejercicio es una profundización del ejercicio anterior. Parte de los mismos datos pero ya desde el primer paso marca una orientación diferente. Es ahorro en costos incrementando razonablemente el índice de rotación. Pero si en el ejercicio anterior se analizaba su repercusión en el costo de almacenaje, en ese caso se analiza su repercusión en la inversión en stock y costo financiero del mismo.

**2.- descripción**

La empresa VARICEL S.A. es un laboratorio farmacéutico que se dedica a la fabricación y venta de determinados medicamentos. Las ventas han crecido tanto en cantidad como en número de referencias.

Puesto que el precio de venta es alto y el margen amplio la empresa no ha necesitado preocuparse a fondo de aspectos de logística interna. Sin embargo la tendencia imparable al alza del número de referencias obliga a un replanteamiento de la política de stocks, pues la inversión en stock y su costo financiero es elevado.

La empresa no dispone de almacén propio, sino de un almacén alquilado que cobra *7,32 € hueco ocupado / mes*

**3.- datos originales**

*Hoja 'datos iniciales'*

Son los mismos datos de partida del ejercicio anterior.

Contiene las *ventas de medio año*, tanto en unidades como en importe. Por cada medicamento la información es la siguiente:

* Familia
* Denominación del producto ( no hay dos iguales)
* Unidades (envases) por caja
* Cajas por palet
* Precio unitario del envase ( en euros)
* Ventas por envases sueltos
* Ventas por cajas
* Stock medio ( en cajas)

¡Importante!

Las columnas 'F' y 'G' marcan lo que se ha vendido por envases + lo que se ha vendido por cajas. Para cada medicamento, la totalidad de la venta es la suma de ambas columnas.

*Hoja 'borrador'*

Se recomienda utilizarla copiando en la misma la hoja 'datos iniciales'

**4.- procedimiento**

Se van a ir proponiendo una serie de medidas y cambios para ver su repercusión en el nivel de stock y en el costo tanto de stock como de almacenaje.

Los tres primeros pasos son los del caso anterior.

Cada vez que se efectúen unas operaciones, copie la hoja 'borrador' en la hoja 'paso n'.

*Hoja 'paso 1'*

Calcule en una nueva columna la inversión en stock de cada medicamento y del total.

Copie esta hoja 'borrador' en una hoja nueva 'paso 1'.

*Hoja 'paso 2'*

Trabajando sobre la hoja 'borrador' tal como ha quedado después de 'paso 1'.

La empresa observa que dentro de cada familia hay una gran disparidad en los índices de rotación cuando , aparentemente , no hay causa que lo justifique. Decide establecer una política de mínimos, como en el caso anterior.

Las medidas que se adoptan en una primera fase son las siguientes:

* aumentar el índice de rotación a 24 (stock para quince días) para los medicamentos cuyo índice supere el índice 12
* aumentar a 12 el índice rotación (stock para 1 mes) para los medicamentos cuyo índice de rotación esté por debajo de 12 y por encima de 6.
* para el resto de medicamentos se establece un índice mínimo de rotación de 6 (stock para el consumo de 2 meses).
* Por supuesto si un medicamento rota más que el mínimo establecido se respeta su índice de rotación.

Por cierto, si observa que algún índice de rotación actual es elevado, puede ser debido al hecho de que a la hora de ajustar los datos para ocultar su identificación, se haya escapado algún detalle. No obstante, este hecho no invalida el planteamiento.

Calcule para cada medicamento :

* el índice de rotación actual,
* el nuevo índice rotación en función del objetivo propuesto,
* el nuevo nivel de stock que correspondería a este índice de rotación objetivo.

Copie la hoja 'borrador' en 'paso 2'.

*Hoja 'paso 3'*

Trabajando sobre la hoja 'borrador' tal como ha quedado después de 'paso 2'.

Calcule en dos columnas:

* el importe del stock así calculado,
* la diferencia con el importe - inversión - anterior.

Copie la hoja 'borrador' en 'paso 3'.

Comentarios

El ahorro es muy importante, en términos absolutos y porcentuales.

*Hoja 'paso 4'*

Tabla dinámica a partir de la hoja 'paso 3'.

Profundizando en el análisis, la empresa efectúa - vía tabla dinámica - un análisis de la inversión a nivel de familia.

*Hoja 'paso 5'*

Como resultado, decide dar una vuelta de tuerca razonable a las familias '10' y '90' donde se concentra el mayor nivel de inversión. La decisión adoptada es la siguiente, únicamente para estas dos familias:

* si el índice de rotación es mayor que 24, lo deja como está,
* si es menor que 24, lo sube a 24 - como objetivo -.

En ambas familias, actualmente, hay medicamentos cuyo período de cobertura es quincenal o menor. La empresa estima que el comportamiento de los productos de una familia debería ser similar, por ello ajusta el índice de rotación de cada producto de dicha familia al mejor caso o caso más favorable para la empresa.

En función de esta decisión y a partir de la hoja 'borrador' tal como quedó después del 'paso 3', calcule:

* el nuevo índice de rotación de rotación de los productos de las familias '10' y '90',
* la inversión en stock así calculado,
* la diferencia - ahorro - con la situación anterior.

Comentarios

Este ahorro no puede alcanzar, obviamente, el nivel del ahorro obtenido en el paso anterior, pero no deja de ser importante.

**5.- comentarios**

Efectuar el análisis en una hoja Excel no es tan complicado. El papel lo aguanta todo.

El punto crucial es que las medidas adoptadas sean viables. Por ello, cuando de rotación de stock se trata, puede ser conveniente fijarse unos objetivos graduales y ver la evolución en la calidad del servicio: ¿aumentan las situaciones de stock out?, ¿quizás el objetivo era demasiado ambicioso? ¿por qué no se ha logrado el objetivo?

En el caso que nos ocupa, el ahorro en inversión es importante, llegando a más del 20%.