

3 ADMINISTRACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO Y PLANEACIÓN FINANCIERA

Al terminar este módulo, el estudiante contará con los conocimientos necesarios para un adecuado manejo del efectivo, para evaluar políticas de crédito y un adecuado manejo de los inventarios de la firma. Así mismo, estará en capacidad de calcular el punto de equilibrio de una actividad, elaborar los estados financieros básicos proforma o estimados: Balance General, Estado de Pérdidas y Ganancias, Flujo de Efectivo y Flujo de Caja de un proyecto. Estará también en capacidad de definir la estructura óptima de endeudamiento y una política de dividendos.

3.1 Administración del capital de trabajo

El trabajo es cosa buena
es lo mejor de la vida,
pero la vida es perdida
trabajando en campo ajeno.
Uno trabaja de trueno
y es para otros la llovida.
Atahualpa Yupanqui
El Payador Perseguido

Todo el esfuerzo del Gerente Financiero, debe dirigirse a que se maximice el valor de la firma, a través de decisiones apropiadas. Tradicionalmente se ha hecho una división, tal vez artificial, entre activos corrientes y fijos, a la luz de su grado de liquidez, esto es, su capacidad de convertirse con mayor o menor rapidez en efectivo. En el módulo de Análisis de Rentabilidad se ha hecho énfasis en los activos fijos y en financiación a largo plazo. Sin embargo, el trabajo cotidiano del Gerente Financiero es con los activos corrientes. Todas las decisiones de la gerencia tienen que estar encaminadas a maximizar el valor de la firma, no importa que se trate de activos fijos o corrientes.

Se van a estudiar los componentes del capital de trabajo, esto es, el efectivo, las cuentas por cobrar, las cuentas por pagar y los inventarios.

3.1.1 El papel de la liquidez

El concepto de activo líquido o corriente, se utiliza para señalar aquellos activos que son convertibles en efectivo con facilidad. El más "líquido" es por lo tanto, el efectivo. Para los activos líquidos diferentes del dinero, la liquidez se debe considerar en dos aspectos: (1) el tiempo necesario para convertir el activo en dinero y (2) la incertidumbre asociada al precio de cada activo.

El mantenimiento de liquidez -de cierto nivel de liquidez- le permitirá a la firma disminuir el grado de incertidumbre, asociado a la posibilidad de declararse insolvente. Ello tiene un costo, medible en términos de lo que paga la firma, por financiar ese nivel de liquidez.

La determinación del nivel del capital de trabajo -activos corrientes menos pasivos corrientes- tiene que ver con la liquidez de la firma y la exigibilidad de sus deudas. Hay decisiones que afectan la liquidez de la firma, entre otras, el manejo del efectivo y las inversiones temporales,

procedimientos y políticas para la concesión del crédito (cuentas por cobrar), control de inventarios, y el manejo de los activos fijos.

En general, los activos corrientes tienen una rentabilidad diferente a la de los activos fijos y el costo de los pasivos corrientes es diferente al de los pasivos a largo plazo. Por lo tanto, si la rentabilidad de los activos corrientes es menor que la de los fijos, a menor proporción de activos corrientes sobre activos totales, mayor rentabilidad sobre la inversión total y viceversa, algo similar se puede concluir de los pasivos: si los pasivos corrientes cuestan menos que los de largo plazo, a mayor proporción de los pasivos corrientes, mayor será la rentabilidad de la firma y viceversa.

3.1.2 Administración del efectivo, recaudos y pagos

Aunque el sentido común indica que ante la existencia de oportunidades de inversión, no es razonable mantener efectivo en la firma, existen algunos motivos para mantener cierto nivel de efectivo en caja: el primero es el **transaccional**, o sea el nivel de dinero en caja, necesario para efectuar pagos que corresponden al desarrollo de la actividad propia de la firma. Un segundo motivo, es el de **prevención** o de **contingencia**, el cual permite que la firma tenga un "colchón" de seguridad para manejar imprevistos. Por último el **especulativo**, es decir, mantener el efectivo necesario para aprovechar las oportunidades momentáneas de hacer inversiones rápidas y ganar algún dinero.

La administración del efectivo implica el manejo del dinero de la firma, de manera que se pueda maximizar su disponibilidad y a la vez, obtener la mayor cantidad de dinero por intereses, a partir de los fondos en exceso que se tengan. Para lograr este objetivo, el mejor instrumento es el flujo de fondos o de efectivo, que se estudiará en el próximo capítulo. Esta herramienta le permite al Gerente Financiero, determinar los déficits y excesos de liquidez en cuanto a cantidad y tiempo. Con esta información, podrá tomar las decisiones apropiadas para obtener fondos adicionales o invertir los excedentes de liquidez. Además de conocer el flujo de fondos, se requiere una información permanente-diariamente o con mayor frecuencia- de los niveles de efectivo disponible en cada banco.

A continuación se mencionan algunas prácticas, que permiten que se aumente la disponibilidad de dinero, se reduzca el tiempo entre el recaudo y la disponibilidad y entre la disposición de los bienes y servicios y su pago.

3.1.2.1 Consignación nacional

El servicio bancario permite que el dinero esté disponible el mismo día del pago a través del servicio de consignación nacional. Los clientes o los funcionarios de la firma en otras ciudades han recibido la información para consignar en determinadas cuentas bancarias o de corporaciones de ahorro, de manera que no se tiene que esperar el canje al consignar los cheques de otras plazas. Aquí conviene identificar a la entidad bancaria que no cobre o cobre menos por este servicio.

3.1.2.2 Redes electrónicas

La firma debe estudiar, si es el caso, la posibilidad de instalar puntos de pago en los puntos de ventas. Estos puntos de pago permiten disponer de inmediato el dinero de las ventas, ya que se realiza una transferencia electrónica de fondos de la cuenta del cliente, a la cuenta de la firma. Esto además, reduce la posibilidad de cheques devueltos por cualquiera de las causales, en especial de los cheques sin fondos o robados. Es muy importante analizar los costos asociados con las redes electrónicas y los beneficios que se perciben.

3.1.2.3 Tarjetas de crédito

Otra posibilidad para reducir los problemas con cheques malos, es la de instalar puntos de pago con tarjetas de crédito. En este caso no se dispone del dinero con la agilidad del caso anterior, pero sí se tiene la ventaja de captar al cliente que usa dinero plástico y a crédito, disminuyendo así los costos por cheques devueltos.

3.1.2.4 Cuentas bancarias de saldo cero

Se puede acordar con las entidades financieras, de manera que las cuentas bancarias permanezcan en ceros, mientras se tiene el dinero en una cuenta de ahorro que devenga algún tipo de interés. Se pueden plantear varias opciones: que los pagos se realicen desde la cuenta de ahorros, que el banco haga las transferencias necesarias a las cuentas de nuestros proveedores, o que se trasladen en forma automática los fondos necesarios a la cuenta corriente, cada vez que se gire un cheque.

3.1.2.5 Pagos los viernes

Hacer los pagos los viernes después de las 4:00 p.m. le permite a la firma mantener los fondos disponibles, ya que esos cheques no serán consignados sino el lunes o martes (si el lunes es festivo).

3.1.2.6 Consignaciones de fin de semana

Es posible acordar con entidades de ahorro, por ejemplo, corporaciones ahorro y vivienda, hacer consignaciones de excedentes los viernes por la tarde y retirarlos el lunes o martes en la mañana. Esto permite obtener algún interés devengado por dos días no hábiles. Inclusive los fondos "flotantes" de los pagos efectuados los viernes, después del cierre bancario.

3.1.2.7 Fondos "flotantes"

Jugar con el canje y con el tiempo que se demora el beneficiario en retirar y consignar el cheque retirado, es uno de los recursos que le permiten al Gerente Financiero disponer de algunos fondos, aún después de haberlos "usado". Hay que medir y hacer un sencillo análisis de tipo estadístico, para saber cuál es el monto y el tiempo disponible para utilizar esos fondos. Si por ejemplo, los pagos de dividendos y de nómina se hacen por cheques, es muy probable que cierta cantidad de ellos no se cobren de manera inmediata. Se puede llegar inclusive, a tener la necesidad de anular o cambiar cheques que nunca se retiran, como puede ser el caso en el pago de dividendos.

Esta opción se verá cada vez más reducida, por la tendencia que existe a la transferencia electrónica de fondos. Será posible pactar con los clientes y/o proveedores, para que de manera automática, los bancos o entidades financieras realicen traslados electrónicos de fondos en los vencimientos de las facturas a las cuentas respectivas. Lo mismo ocurre con el pago de la nómina. Es cada vez más frecuente que los empleados reciban los dineros de la nómina, directamente a su cuenta bancaria o de ahorros.

3.1.2.8 Número de cuentas bancarias

Esta es un arma de doble filo. Si se tiene un número elevado de cuentas bancarias, se corre el riesgo de tener muchos fondos congelados, si los bancos presionan mucho porque se mantenga un cierto promedio o saldo mínimo. Así mismo, al repartir los fondos entre muchos, es muy difícil cumplir con los compromisos de "reciprocidad" que pueden exigir los bancos, en cuanto a promedios en cuenta.

Por otro lado, es factible obtener cantidades marginales -y costosas- de financiación de contingencia, a través de sobregiros o eventuales cupos de crédito, al mantener una cuenta corriente con un banco, aunque no sea voluminosa.

3.1.2.9 Pagos de cuentas con cheques de otras plazas

Siempre quedará la opción de hacer pagos con cheques de otras plazas. Así se puede jugar con el canje. Sin embargo, hay otra cara de la moneda. El proveedor puede sentirse insatisfecho por esta forma de pago, ya que eventualmente le tocará pagar comisiones por esa consignación y por la negociación de la remesa, a menos que pueda recibir el pago y hacer un envío por correo extrarrápido y consignar en su cuenta local de la ciudad de donde se giró el cheque. En el caso de cheques muy grandes, esto puede resultar más económico, que pagar las comisiones mencionadas.

3.1.2.10 Uso del máximo plazo para el pago

A diferencia de las cuentas por cobrar, aquí se trata de pagar lo más tarde posible. Pero a menos que se pague dentro de los términos estipulados (siempre se debe pagar el último día), las demoras en los pagos pueden resultar en un mayor nivel de liquidez, sin embargo ello puede ser contraproducente, en cuanto se deterioran las relaciones con los proveedores, corriendo el riesgo que se cancele el crédito y la firma se vea obligada a comprar de contado.

3.1.2.11 Uso de los descuentos

En lo posible se debe hacer uso de los descuentos ofrecidos por pronto pago. El pago anticipado de facturas es una inversión y se le puede calcular la TIR o el VPN, para determinar si vale la pena tomar el descuento.

3.1.2.12 Pago con títulos valores

Hay ciertas obligaciones, como por ejemplo los impuestos o las cartas de crédito sobre el exterior, que se pueden pagar con documentos comprados con descuento. Este es el caso de los

Bonos de Guerra de 1992, que se pueden comprar a descuento en las bolsas de valores, para pagar impuestos o los certificados de cambio, también comprados con descuentos, para pagar cartas de crédito en dólares.

3.1.2.13 Factoring

Esto consiste en negociar la cartera con un banco o una compañía de *factoring*. Se "vende" la cartera con un descuento y el banco o la firma de *factoring*, se encarga del recaudo.

3.1.3 Administración de la cartera

La principal fuente de ingresos cotidianos de una firma es la cartera. El objetivo es minimizar el tiempo entre la expedición de la factura y el ingreso del dinero a la firma. Las políticas de crédito pueden hacer variar estos lapsos de tiempo. Estos plazos no son independientes del precio y de la demanda. Seguramente, si se vende un producto al mismo precio que la competencia, pero esta ofrece un plazo más amplio, los clientes "correrán a comprar donde el vecino".

3.1.3.1 Políticas de crédito y de recaudos

Ante situaciones de baja demanda o de excedentes de capacidad, se puede considerar relajar las políticas de crédito. Inclusive los estándares de aceptación de futuros clientes, para otorgarles crédito.

Esto significa un aumento en las ventas, pero también los costos de deudas malas, pues la probabilidad de pactar negocios con clientes malos, aumentará.

Sin embargo, estos costos y riesgos son cuantificables. Para entender este procedimiento y analizar las consecuencias de una relajación de las políticas de crédito, se presenta el siguiente ejemplo.

Ejemplo

Supóngase que hay una firma que tiene ventas de \$2,400 millones y sus clientes pagan a 30 días. Tiene un margen bruto sobre ventas de 30%.

Se estima que al aumentar el plazo de 30 a 60 días, las ventas aumentan en 360 millones.

Se supone que hay capacidad instalada para producir las ventas adicionales, sin aumentos en los costos fijos y que no hay deudas malas, por el momento.

La tasa de descuento de la firma es de 36% anual.

	A	B
1	Ventas.	2,400,000,000
2	Margen bruto.	30%
3	Plazo actual (días).	30
4	Plazo a evaluar (días).	60
5	Aumento en ventas por ampliar el plazo.	360,000,000
6	Tasa de descuento anual.	30%

Las nuevas ventas producen un margen bruto de $0.30 \times 360 = 108$ millones.

Además, las cuentas por cobrar se aumentarán en $360/6 = 60$ millones.

Así mismo, implican una inversión adicional de $0.70 \times 60 = 42$ millones.

Las cuentas por cobrar actuales son $2,400/12 = 200$ millones.

Al aumentar el plazo, el nuevo nivel de cuentas por cobrar basado en el volumen de ventas anteriores es de $2,400/6 = 400$ millones. La inversión adicional en cuentas por cobrar del volumen de ventas anteriores, es de $400 - 200 = 200$ millones.

Aquí el costo es de 200 millones y no de 140 millones, debido a que esos 200 ya se recibían antes y ahora se dejan de recibir, temporalmente. El total de la inversión adicional en cuentas por cobrar, es de $42 + 200 = 242$ millones. Si la tasa de descuento es de 36%, entonces el costo de mantener esas cuentas por cobrar adicionales, es de $0.36 \times 242 = 87.12$ millones anuales.

	A	B
7	Margen bruto en nuevas ventas.	$= B5 * B2$ [108,000,000]
8	Aumento en cuentas por cobrar por nuevas ventas.	$= B5 / (360 / B4)$ [60,000,000]
9	Inversión adicional en cuentas por cobrar adicionales.	$= (1 - B2) * B8$ [42,000,000]
10	Nuevo nivel de cuentas por cobrar de los clientes viejos al aumentar el plazo.	$= B1 / (360 / B4)$ [400,000,000]
11	Inversión adicional en el nuevo nivel de cuentas por cobrar de clientes viejos.	$= (B10 - (B1 / (360 / B3))) * (1 - B2)$ [140,000,000]
12	Costo por mantener la inversión adicional en cuentas por cobrar, al año.	$(B10 - (B1 / (360 / B3)) + B9) * B6$ [87,120,000]

Con estas cifras se concluye que sí vale la pena relajar las políticas de recaudo, para obtener 360 millones adicionales, ya que esto produce un beneficio adicional de 108 millones y el costo para lograrlo es de 87.12 millones.

3.1.3.2 Riesgo de pérdida de cartera

En los ejemplos anteriores, no se consideró la posibilidad de deudas malas. Ahora no sólo se considerará la velocidad del recaudo, sino también el riesgo de pérdida de cartera.

Supóngase que se trata de evaluar la política actual de crédito, con respecto a dos alternativas. Los resultados de cada una se presentan a continuación.

	A	B	C	D
1		POLÍTICA ACTUAL	POLÍTICA A	POLÍTICA B
2	Demanda (ventas).	2,400,000,000	3,000,000,000	3,300,000,000
3	Porcentaje de deudas malas.	2%	10%	18%
4	Período de recaudo promedio en ventas extras en meses.	1	2	3

Se supone que después de 6 meses, la factura no pagada se remite al abogado para su cobro. El porcentaje de deudas malas indica el porcentaje de las ventas totales que se pierden en el caso de la política actual; en el caso de la política A, se refiere al porcentaje sobre los 600 millones adicionales; en el caso de la política B, se refiere al porcentaje de pérdida sobre los 300 millones sobre la política A. Lo mismo se aplica para el período de recaudo. En la siguiente tabla se analiza la conveniencia de cada política alterna.

	A	B	C
5		POLÍTICA A	POLÍTICA B
6	Margen en ventas.	30%	
7	Ventas adicionales.	=C2-B2 [600,000,000]	=D2-C2 [300,000,000]
8	Margen de las ventas extras (30%).	=B6*B7 [180,000,000]	=B6*C7 [90,000,000]
9	Deudas malas adicionales.	=B7*C3 [60,000,000]	54,000,000
10	Cartera adicional.	=B7/(12/C4) [100,000,000]	75,000,000
11	Inversión en la cartera extra.	=B10*(1-B6) [70,000,000]	52,500,000
12	Tasa de descuento anual.	36%	
13	Costo anual de la inversión extra.	=B11*B12 [25,200,000]	18,900,000
14	Deudas malas más costo adicional.	=B9+B13 [85,200,000]	72,900,000
15	Ingresos adicionales.	=B8-B14 [94,800,000]	17,100,000

Si la alternativa A hubiera resultado negativa, entonces se rechazaría y la alternativa B habría que compararla, no con la A que se sabe que es mala, sino con la situación actual. En el ejemplo, la A es mejor que la actual y la B es mejor que la A, por lo tanto, se podría aceptar a la política B, como la mejor de las tres.

3.1.3.3 Programas de recaudos

La forma de manejar el proceso de recaudo es muy amplia y puede incluir cartas siempre que se cumplan (o se incumplan) ciertos plazos, llamadas por teléfono, visitas personales, acciones legales internas, traslado a entidades especializadas en recaudos, etc. Estas actividades tienen un costo que es necesario evaluar a la luz de los resultados que se esperan obtener. Se espera que dentro de cierto rango, a medida que se aumenta la inversión en procedimientos de recaudo, el tiempo de recuperación de cartera y el porcentaje de deudas malas, disminuya. Como siempre, esto implica que se debe comparar el costo de procedimientos más o menos complejos, contra los beneficios obtenidos por la disminución de deudas malas y reducción del período de recaudo. Suponiendo que las ventas no se afectan por las actividades de recaudo, se puede considerar el siguiente ejemplo:

		A	B	C
1		PROGRAMA ACTUAL	PROGRAMA A	PROGRAMA B
2	Gastos anuales.	116,000,000	148,000,000	200,000,000
3	Promedio de tiempo de recaudo (meses).	2	1.5	1
4	Porcentaje de deudas malas.	3%	2%	1.5%
5	Ventas anuales.	2,400,000,000	Margen en ventas	30%

Adoptando el enfoque anterior de comparar los gastos extras incurridos y compararlos con los beneficios adicionales, se puede hacer una evaluación de los diferentes programas de recaudo de cartera. Este ejemplo se puede ver en la tabla.

	A	B	C	D
6		PROGRAMA ACTUAL	PROGRAMA A	PROGRAMA B
7	Rotación de cartera (meses).	$=12/B3$ [6]	8	12
8	Promedio de cartera.	$=B5/B7$ [400,000,000]	$=B5/C7$ [300,000,000]	200,000,000
9	Reducción de cartera con respecto al programa anterior.		$=B8-C8$ [100,000,000]	100,000,000
10	Margen en la reducción de cartera (30%).		$=D5*C9$ [30,000,000]	30,000,000
11	Deudas malas.	$=B4*B5$ [72,000,000]	$=C4*B5$ [48,000,000]	36,000,000
12	Reducción de deudas malas.		$=B11-C11$ [24,000,000]	12,000,000
13	Ahorro total.		$=C10+C12$ [54,000,000]	42,000,000
14	Gastos adicionales de recaudo.		$=B2-A2$ [32,000,000]	$=C2-B2$ [52,000,000]

Al analizar esta tabla, se observa que para el Programa A, comparado con la situación actual, los ahorros son mayores que los costos, en cambio, si se compara el Programa B con el A, que se sabe que es mejor que el actual, se encuentra que los ahorros son menores que los costos, por lo tanto, se debería adoptar el plan A. Aquí se debe hacer la misma reflexión que en el ejemplo anterior. Si la alternativa A hubiera resultado negativa, entonces se rechazaría y la alternativa B habría que compararla, no con la A que se sabe que es mala, sino con la situación actual.

3.1.3.4 Evaluación de crédito

Los resultados de las políticas de crédito no pueden dejarse al azar "a ver cómo se comportan los clientes". Es necesario crear las condiciones necesarias para que la cartera sea buena, una forma de hacerlo, es calificando a los clientes potenciales antes de asignarles un cupo de crédito, para ello es necesario mirar algunas variables: estados financieros que permitan evaluar la capacidad de pago, base de datos de crédito, monto de la operación, historia con ese cliente, en caso de haber sido cliente tiempo atrás, referencias de proveedores y bancos, etc.

3.1.3.5 Financiación con la cartera

La cartera a cargo de clientes con muy buena reputación, puede ser una garantía para operaciones de crédito. Algunas opciones son: ofrecerla como garantía real o negociarla a una compañía de "factoring". Por otro lado, en el caso de cartera hipotecaria, a largo plazo podría considerarse la posibilidad de titularla, esto es, fraccionarla y venderla en el mercado primario o secundario (Bolsas de Valores, por ejemplo).

3.1.4 El manejo de los inventarios en inflación

Este acápite está basado en el trabajo de Argharwal, S.C. "Purchase-Inventory Decision Models for Inflationary Conditions", **Interfaces**, Vol.II N.4 Ag 1981 pp. 18-23.

La forma tradicional para determinar el nivel óptimo de pedidos en un departamento de compras, es la conocida fórmula del lote económico. La derivación es muy simple y se presenta a continuación.

Se supone que la demanda o consumo del artículo se produce a una tasa constante y que el pedido llega cuando se agota el inventario. Suponiendo una demanda anual **D**, un costo de colocar la orden **A**, un precio por unidad **P** y un costo anual de mantener capital invertido en inventario **i**. Entonces el costo total está dado por:

$$CT = \frac{D}{Q} \times A + \frac{Q}{2} \times i \times P$$

donde **Q** es la cantidad ordenada.

Como estos costos son decrecientes y crecientes respectivamente, el costo mínimo se logra cuando los dos costos son iguales, es decir:

$$\frac{D}{Q} \times A = \frac{Q}{2} \times i \times P$$

Despejando **Q** se tiene:

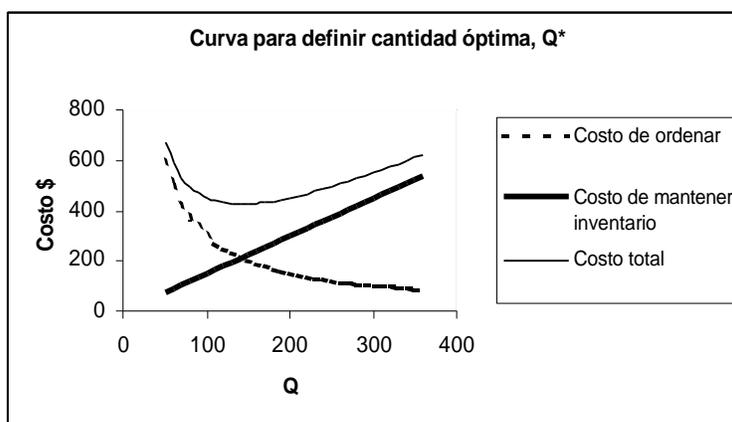
$$Q^* = \sqrt{\frac{2DA}{iP}}$$

el tamaño óptimo del lote.

Este modelo, en teoría, funciona cuando los precios son constantes.

Por ejemplo, si $D = 1,000$ por año, $P = \$10$, $A = \$30$ e $i = 30\%$, la solución sería ordenar 142 ó 141 unidades.

	A	B
1	D	1,000
2	P	10
3	A	30
4	i	30%
5	Q*	=RAIZ(2*B1*B3/(B2*B4)) [141.421356]



Cuando se prevén cambios de precios, es necesario tener en cuenta la utilidad que se puede obtener al comprar hoy, antes que ocurra el aumento de precios. S.C. Aggarwal (1.981) presenta un modelo sencillo que considera las perspectivas de aumento de precios, para determinar la cantidad óptima de pedido. El modelo combina los ahorros de comprar más barato hoy, con los costos de mantener una **mayor** cantidad de inventario, es un modelo determinístico, lo cual supone, como en el modelo tradicional que la demanda, D , es constante, que el tiempo de entrega es constante y conocido, que el costo de colocar una orden A , no varía con la inflación, que el costo unitario P , sí varía con la inflación, que la tasa i , de mantenimiento del capital en inventario, permanece constante. Por último no se permiten faltantes, ni acumulación de órdenes atrasadas.

El modelo considera dos situaciones: a) el caso en que se tiene la oportunidad de colocar una orden antes de que ocurra un cambio de precio y b) cuando se supone que cada pedido futuro está sujeto a un cambio de precio.

3.1.4.1 Cantidad óptima con aumento de precios puntual

Si un vendedor le informa al jefe de compras que va a ocurrir un aumento de precios de $a\%$ y que si se hace el pedido ahora se respeta el precio actual, pero que a partir del próximo pedido se mantendrá el nuevo precio.

Si el pedido óptimo con el precio actual es Q , y el óptimo con el nuevo precio es Q^* , entonces la cantidad extra será $(Q^* - Q)$. El costo promedio de mantener este inventario extra será:

$$\frac{(Q^* - Q)}{2} \times i \times P \times \frac{Q^*}{D}$$

$$\text{donde } T^* = Q^*/D$$

La reducción en los costos de pedido es insignificante, pues se compra una sola vez. Por otro lado, el ahorro por comprar Q^* al nuevo precio será:

$$Q^* \times a \times P$$

Lo que se debe lograr es igualar los costos de mantener una cantidad de inventario adicional, con los ahorros en el precio de compra así, lo cual es igual a:

$$\frac{(Q^* - Q)}{2} \times i \times P \times \frac{Q^*}{D} = Q^* \times a \times P$$

$$Q^* = \frac{2 \times a \times D}{i} + Q$$

donde:

Q^* = Nuevo pedido óptimo.

Q = Pedido óptimo sin aumento de precio.

a = Porcentaje de aumento de precio.

D = Demanda anual.

i = Tasa de descuento anual.

Con los datos del ejemplo y $a=25\%$, $Q^* = 1,808.09$. Esto significa que el pedido debe aumentarse en 1,178.5 por ciento. Se puede construir una tabla donde se indique el porcentaje de aumento del pedido original, en función del porcentaje de aumento en el precio.

	A	B	C	D	E
1	Aumento de precio a%	Nuevo Q*	% de aumento sobre el Q* antes del aumento en precio.		
2	0.0%	=2*A2*\$E\$2/\$E\$5+\$E\$6 [141.42]	0.00%	D	1,000
3	5.0%	474.75	235.70%	P	10
4	10.0%	808.09	=B4/\$E\$6-1 [471.40%]	A	30
5	15.0%	1,141.42	707.11%	i	30%
6	20.0%	1,474.75	942.81%	Q*	141.42
7	25.0%	1,808.09	1,178.51%		
8	30.0%	2,141.42	1,414.21%		
9	35.0%	2,474.75	1,649.92%		



El lector debe construir esta tabla en la hoja electrónica.

3.1.4.2 Cantidad óptima con inflación sostenida

En este caso se hacen las mismas suposiciones que en el caso (a) y se considera que se prevé una inflación de 100a por ciento. Después de un año, el precio se considera en rigor $(1+a)P$

pero se puede aproximar linealmente como $P(1 + aT)$.

Si al comienzo la firma comprara Q, esta cantidad durará hasta T, si se desea que alcance hasta T* deberá comprar (Q^*-Q) adicionales.

Los costos por mantener el inventario adicional serían:

$$\frac{(Q^* - Q)}{2} \times P \times \left(1 + \frac{a}{2}\right) \times i$$

Los ahorros al comprar la cantidad adicional (Q^*-Q_0) serían:

$$\frac{(Q^* - Q)}{2} \times \frac{a}{2} \times P$$

Al colocar menor número de pedidos se ahorraría:

$$\left(\frac{D}{Q} - \frac{D}{Q^*}\right) \times A$$

Por lo tanto se deben equilibrar los ahorros con los costos adicionales así:

$$\frac{(Q^* - Q)}{2} \times P \times \left(1 + \frac{a}{2}\right) \times i = \frac{(Q^* - Q)}{2} \times \frac{a}{2} \times P + \left(\frac{D}{Q} - \frac{D}{Q^*}\right) \times A$$

o lo que es lo mismo:

$$\frac{(Q^* - Q)}{2} \times \frac{a}{2} \times P - A \times \left(\frac{D}{Q} - \frac{D}{Q^*} \right) = 0$$

Esta ecuación se puede resolver para Q^* con a igual a 25% y tiene una solución trivial $Q^*=Q$, en el ejemplo, 141.42. Como es una ecuación cuadrática, Q^* puede tomar dos valores.

Simplificando, esta última fórmula se convierte en:

$$\frac{aPQ}{4} Q^{*2} - \left(\frac{aPQ^2}{4} + AD \right) Q^* + ADQ = 0$$

Esta expresión es del tipo,

$$ax^2 + bx + c$$

Con la conocida fórmula de álgebra se puede calcular x , así:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Sin embargo, Excel ofrece otra opción. Si se recuerda del módulo Análisis de Rentabilidad, la Tasa Interna de Rentabilidad es sólo la raíz de un polinomio de grado n , en este caso el polinomio es de grado 2. Por lo tanto, se puede utilizar la función **=TIR(rango,i estimar)+1** para calcular las dos raíces de esta ecuación. Hay que iniciar el cálculo con el valor hallado para Q sin inflación, es decir la solución trivial en el ejemplo, 141.42. Después se encuentra la otra raíz, cambiando i estimar por valores mayores que Q , hasta que la función encuentre la otra raíz (mayor que Q). También se debe recordar que debe cambiarse el formato a número fijo o millares, pues la función **=TIR(rango,i estimar)+1** arroja el resultado en porcentaje.

	J	K	L	M	N
3	D	1,000			
4	P	10	a	b	c
5	A	30	$= (K4 * ((1 + K8/2) * K6 - K8/2)) * K7/2$ [162.63]	$= (-K7 * K7 * K4 * ((1 + K8/2) * K6 - K8/2) / 2 - K3 * K5)$ [-53,000.00]	$= +K7 * K5 * K3$ [4,242,641]
6	i	30% x_1		$= \text{TIR}(L5:N5, K7) + 1$ [141.42]	
7	Q	141.42 x_2		$= \text{TIR}(L5:N5, 200) + 1$ [184.46]	
8	a	45%			

En este caso Q^* puede tomar dos valores $Q^*_1 = 184.46$ y $Q^*_2 = 141.42$. Como se supone que $Q^* > Q$ entonces Q^*_2 se descarta por ser la solución trivial y porque, precisamente en inflación, lo

lógico es comprar un volumen mayor antes del aumento, para ahorrar un dinero y el valor que se acepta es $Q^*_1 = 184.46$. Como se puede observar, los dos modelos son relativamente sencillos, aunque como siempre, los supuestos pueden resultar muy restrictivos.

3.1.4.3 Financiación de las compras

La financiación de las compras de inventarios puede estar circunscrita a las costumbres asociadas al sector donde se mueve la firma. Hay proveedores que despachan a crédito, otros lo hacen de contado, otros más exigen cartas de crédito o aceptaciones bancarias.

Se está generalizando la utilización del "bartering" para comprar inventarios ya vendidos. Esto opera de modo que la firma de "bartering" -o inclusive un banco- compra el producto que ya está vendido y lo retiene hasta cuando se entrega al cliente -en el caso de una empresa comercial- y en ese instante se genera la fuente de pago, que es la factura endosada a la entidad financiera. Estas cobran una comisión y un interés de financiación.

Referencias

- Arggarwal, S.C. "Purchase-Inventory Decision Models for Inflationary Conditions", Interfaces, Vol.II N.4 Ag 1981 pp. 18-23.
- Bolten, S. F. Administración Financiera, Limusa, México, 1981 (Traducción de la edición de 1976).
- Canadá, J.R. y J.A. White, Jr. Capital Investment Decision Analysis for Management and Engineering, Prentice Hall Inc: Englewood Cliffs, N.J., 1980.
- Coss Bu, R., Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión.Limusa: México, 1981.
- Puig-Andreu, J.V. y J.J. Renau-Piqueras. Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión. Editorial Hispano Europea, S. A.: Barcelona, 1981.
- Van Horne, J. C. Financial Management and Policy y 10th Ed, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1995
- Vélez, I. "Modelos de reemplazo: Un ejemplo de tecnología inapropiada", Universitas Económica, VIII, No. 1, Diciembre 1981, pp. 103-131.