

SERIE: ECONOMÍA APLICADA A LA INGENIERÍA DE PROCESOS (Parte 3)

GESTIÓN DEL COSTO OPERATIVO EN UNA EMPRESA CON PRODUCTOS MÚLTIPLES

José A. Porlles L.*

Facultad de Química e Ingeniería Química, Universidad Nacional Mayor de San Marcos

RESUMEN

Cada vez se amplía el abanico de empresas que diversifican sus líneas de productos como una forma de enfrentar la competencia y diversificar su riesgo. En realidad esta situación no asegura el éxito de la organización. Es posible en ciertas circunstancias reducir, eliminar o impulsar alguna línea de producto. En esta tercera parte se propone un modelo de análisis costo-volumen-utilidades (C-V-U) para la gestión de los costos en una empresa con varias líneas de producción.

Palabras clave: Línea de producto, margen de contribución, empuje y eliminación del producto.

ABSTRACT

Each time is expanded the fan of businesses that diversify its product lines as a form to face the competence and to diversify its risk. In reality this situation does not assure the success of the organization. It is possible in certain circumstances to reduce, to eliminate or to prompt some product line. In this third part a cost-volume-utilities (C-V-U) analysis model is proposed for the management of the costs in a business with several production lines.

Keywords: Product line, margin of contribution, push and elimination of the product.

INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la ingeniería de costos, este tercer artículo tiene como propósito proponer criterios y elementos de juicio que en conjunto constituyan un modelo para el análisis y toma de decisiones en el manejo de los costos operativos en una empresa con varias líneas de productos. Para tal efecto, se toma como base las técnicas del análisis costo-volumen-utilidades (C-V-U) y otros parámetros complementarios.

Una empresa debe mantener en operación sus diferentes productos siempre que estén sostenidos por ventajas competitivas. Si éstas son rebasadas o superadas por la competencia quedan dos caminos: replantear sus posibilidades de operación en base a una consolidación de sus ventajas competitivas o eliminar la línea. En cambio si se registran productos «estrellas» con ventajas competitivas es posible empujar sus ventas para aprovechar oportunidades en el mercado.

* E-mail: joseporlles@yahoo.com

El entendimiento de estas herramientas permitirá al ingeniero de procesos contribuir con propuestas para un mejor planeamiento y toma de decisiones en el ámbito de su competencia en empresas en marcha.

Se ha tomado como base la abundante literatura vinculada a la contabilidad de costos y finanzas que trata estos temas para profesionales de las ciencias empresariales y economía^[1,2]. En las actuales circunstancias esta necesidad se hace evidente para las restantes profesiones; en particular a los ingenieros de procesos que por su formación tienen que administrar variables operativas y tecnológicas de la planta de producción, que representa la mayor parte de los activos de una empresa. En este sentido, rompiendo viejos paradigmas de orientación de la enseñanza, una mejor preparación y comprensión en las finanzas empresariales e ingeniería de costos los potenciará eficazmente en su contribución al éxito económico de la organización.

Se recomienda revisar las dos primeras partes de esta serie, dado que sientan las bases para una adecuada explotación de la propuesta que se pretende presentar.

PLATAFORMA PARA EL ANÁLISIS

Es importante precisar que el modelo C-V-U descansa sobre ciertas hipótesis que no siempre se cumplen en el mundo real y que estas condiciones sólo son válidas a corto plazo y en un rango relevante. No obstante, como todo modelo que trata de interpretar el funcionamiento de los costos dependerá de que el analista haga uso de su mejor criterio para usar esta información. Las premisas básicas asumidas son las siguientes:

- a) Los precios de venta de los productos no varían en los diferentes niveles de operación y permanecen constantes, salvo definición en contrario.
- b) El costo variable unitario (CVU) para los productos permanece constante, salvo que se produzca modificación en la eficiencia productiva y/o precio de los insumos.
- c) El costo variable varía proporcionalmente con el nivel de ventas.

- d) En tanto no se modifique la capacidad de planta, el nivel de costos fijos permanece constante a cualquier nivel de actividad.

DECISIONES RESPECTO A CIERRES DE PLANTA O LÍNEAS DE PRODUCTO

Clasificación de los costos en relación con la situación de liquidez

Estos costos futuros para toma de decisiones como es el caso anotado, comprende:

- a) **Los costos vivos:** son costos por incurrirse; vale decir, se requiere de un desembolso en efectivo, hoy. En general todos los costos variables son costos vivos. Muchos costos fijos son costos vivos.
- b) **Los costos extinguidos (costos hundidos):** son la derivación de un desembolso en el pasado, es decir, deviene de un costo incurrido como resultado de una decisión pasada y que hoy no será afectado por una determinada decisión que está bajo consideración. Por eso no implica desembolso hoy pero aún quedan beneficios por utilizar. Este costo siempre se considera como costo fijo.

Así como en la carta económica de producción se visualiza el punto de equilibrio operativo, la diferencia entre los ingresos por venta y el total de costos vivos equivale a una situación de liquidez. Cuando éstos dos últimos parámetros son similares se obtiene un punto denominado punto de cierre (P.c).

Una empresa con pérdidas puede seguir operando siempre que registre liquidez, pero cuando ésta tiende a cero, teóricamente debe eliminar el negocio, y en todo caso se debe pensar en un cierre de operaciones. Operar por debajo del punto de cierre es una mala decisión económica.

Para apreciar esta situación, se cuenta con la información contenida en el cuadro N.º 1, representada gráficamente como se ilustra en la figura N.º 1.

El punto de cierre (P.c.) puede calcularse como sigue:

= costos fijos vivos / (1 - (costos variables / ventas))

= 4,000 / (1 - 0.6) = 4,000 / 0.4 = 10,000 miles \$

Entonces para el ejemplo citado, el punto de cierre asciende a un nivel de ventas de 10

millones de dólares. En este punto ya se debe estar pensando seriamente en cerrar las operaciones; decidir la eliminación si la tendencia del negocio es a la baja de la actividad. Sólo con fines de comparación se señala que el punto de equilibrio de la planta asciende a un volumen de ventas de 25 millones de dólares.

Cuadro N.º 1. Análisis de equilibrio y cierre de planta (miles de dólares).

Volumen de Ventas	Costos variables	Costos fijos		Costos en Efectivo	Utilidad contable	Efectivo (Liquidez)	Costos Totales
		Vivos	Extinguidos				
0	0	4,000	6,000	4,000	-10,000	-4,000	10,000
8,000	4,800	4,000	6,000	8,800	-6,800	-800	14,800
15,000	9,000	4,000	6,000	13,000	-4,000	2,000	19,000
20,000	12,000	4,000	6,000	16,000	-2,000	4,000	22,000
24,000	14,400	4,000	6,000	18,400	-400	5,600	24,400
28,000	16,800	4,000	6,000	20,800	1,200	7,200	26,800
32,000	19,200	4,000	6,000	23,200	2,800	8,800	29,200
36,000	21,600	4,000	6,000	25,600	4,400	10,400	31,600
40,000	24,000	4,000	6,000	28,000	6,000	12,000	34,000

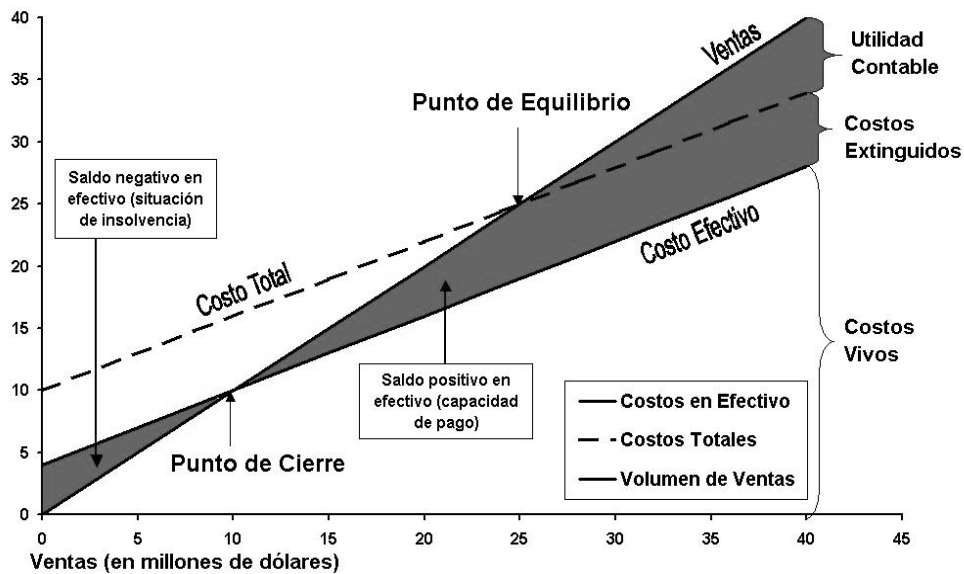


Fig. N.º 1. Análisis de equilibrio ilustrando: los puntos de equilibrio y cierre.

Cabe recordar que el punto de equilibrio se computa de la siguiente manera:

= costos fijos operativos / (1 - (costos variables / ventas))

= 10,000 / (1 - 0.6) = 10,000 / 0.4 = 25,000 miles \$, representando el 62.5% de la capacidad instalada global.

DECISIONES RESPECTO A LA AMPLIACIÓN DE PLANTA

Es muy importante que el analista, en adición a los cálculos numéricos del caso, cuente con las gráficas de equilibrio que le permita visualizar los cambios producidos en las condiciones de operación y su impacto en el punto de equili-

brio y punto de cierre. Debe tenerse en cuenta que todo empresario busca contar con menor vulnerabilidad en su negocio, debiendo registrar un menor valor de los parámetros mencionados; sin embargo, ello dependerá de variados factores, tales como: eficiencia en el manejo de las variables operativas, estructura de los costos, y el precio del producto en el mercado como resultado de la competencia.

Como se ha indicado en artículos anteriores, en los últimos dos lustros la industria nacional en la línea de lograr eficiencia adoptó medidas para reducir sus costos fijos (básicamente en el rubro de mano de obra). En el futuro, el esfuerzo se centra en el incremento de la eficiencia por el lado de una mejor administración de la variable tecnológica (insumo/producto) que corresponde a una parte relevante en la estructura de costos variables. Entonces, **disminuir la vulnerabilidad de la empresa se centra en reducir el CVU** como misión principal del ingeniero de procesos.

La información contenida en el cuadro N.º 2 consigna la expansión de planta en dos escenarios: manteniendo la eficiencia actual y mejorando la eficiencia del complejo. En consistencia con lo anotado líneas arriba, se trata de apreciar lo que sucede cuando se modifica el nivel de eficiencia medido, en este caso con la relación costo/variable/ventas que es equivalente a la relación CVU/P, obviamente manteniendo los restantes parámetros constantes. Estas variaciones se ilustran en las figuras N.º 2 y 3.

Cuadro N.º 2. Propuesta y decisiones de ampliación de planta.

Capacidad de planta actual en términos de venta (miles de \$)		40,000
Escenario 1: Manteniendo los niveles de eficiencia actuales		
Ampliación de planta en:	50%	
Capacidad de planta proyectada (venta máxima en miles de \$)		60,000
Costo variable/ ventas.	60%	
Costos fijos actuales en miles de \$.		10,000
Incremento de costos fijos.	25%	
Costos fijos proyectados en miles de \$.		12,500
Punto de equilibrio operativo, miles \$.		31,250
% de uso de capacidad instalada.		52%

Escenario 2: Modificando los niveles de eficiencia actuales por cambio de tecnología		
Ampliación de planta en:	50%	
Capacidad de planta proyectada (venta máxima en miles de \$).		60,000
Costo variable/ ventas.	52%	
Costos fijos actuales en miles de \$.		10,000
Incremento de costos fijos.	35%	
Costos fijos proyectados en miles de \$.		13,500
Punto de equilibrio operativo, miles \$.		28,125
% de uso de capacidad instalada.		47%

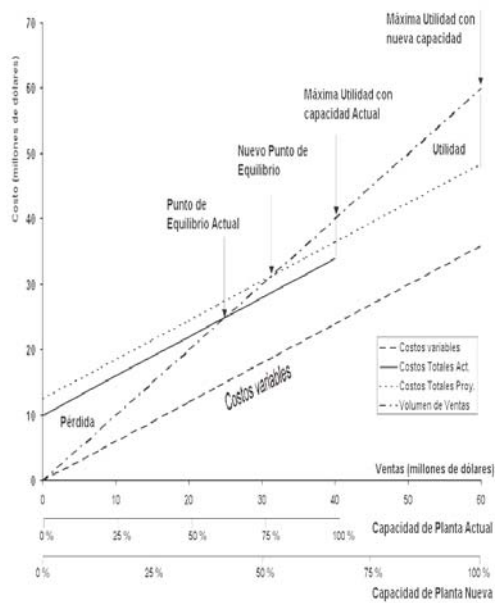


Fig. N.º 2. Análisis del equilibrio ilustrando el efecto del escenario 1.

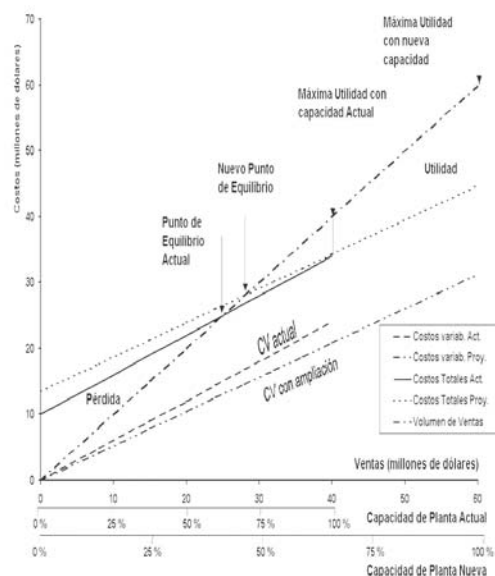


Fig. N.º 3. Análisis del equilibrio ilustrando el efecto del Escenario 2.

Resultados en el escenario 1

Por economía de escala se espera disminuir el punto de equilibrio actual de 62.5% de uso de capacidad instalada a uno proyectado en 52%, lo que mejora su vulnerabilidad a posibles pérdidas de participación en el mercado. Sin embargo, su CVU se mantendrá igual al actual, vale decir con la relación costo variable/ventas = 0.6. Como se aprecia en la ilustración respectiva, las pendientes de las curvas de costo variable y costo total se mantienen iguales antes y después de la ampliación.

Resultados en el escenario 2

La nueva economía de escala, resultado de realizar la ampliación con una tecnología más eficiente que involucra también a la planta actual, proporciona dos grandes ventajas: al disminuir la relación insumo/producto disminuye el CVU y, por tanto, tendrá mayor margen de utilidad; asimismo, se prevé disminuir drásticamente el punto de equilibrio a 47% para la nueva capacidad instalada global. Esta situación sugiere mejores ventajas competitivas y será menos vulnerable ante una eventual guerra de precios en el mercado. En la ilustración respectiva puede apreciarse que las pendientes de costos variables y costo total ha disminuido en relación a la situación sin expansión.

En las decisiones de inversión de ampliación de planta debe plantearse por lo menos dos alternativas y considerar todas estas situaciones, así como los beneficios incrementales estimados sobre la inversión adicional para finalmente determinar la rentabilidad.

DECISIONES DE RENTABILIDAD DEL PRODUCTO

Para una mejor explicación del tema se asume que la organización bajo análisis opera actualmente cuatro líneas de productos, con los resultados consignados en el cuadro N.º 3. La visualización gráfica se indica en la figura N.º 4.

¿Qué traduce la figura N.º 4? Permite mostrar lo siguiente:

- Se anotan los costos fijos directos de cada línea de producto en el eje vertical, debajo del punto de utilidad nula.
- El punto en el cual una línea de producto corta al eje vertical representa los **costos fijos directos** de dicha línea de producto.
- Cada producto está representado por un segmento de línea que asciende hacia la derecha. La pendiente de cada segmento la determina el margen de contribución del producto; su longitud la determina el número de unidades vendidas, en este caso expresado en volumen de ventas en millones de \$.
- El punto de equilibrio de la cadena de productos aparece cuando la cadena cruza la línea de cero utilidades.
- Las líneas punteadas consignan beneficios o pérdidas al nivel de operaciones presupuestado de cada producto. El área entre las líneas verticales revela los beneficios perdidos como resultado de operar al nivel actual presupuestado y no aprovechar la capacidad instalada (inversión fija ya efectuada).

Cuadro N.º 3. Plan de operaciones de las líneas de productos (pronóstico estado de pérdidas y ganancias-EPG en miles de \$).

Línea de Producto	A		B		C		D		Total	
Capacidad instalada en ventas (miles \$)	12,000		5,300		13,300		9,500		40,100	
Uso de capacidad	58%		85%		90%		95%		80%	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Ventas	7,000	100.0%	4,500	100.0%	12,000	100.0%	9,000	100.0%	32,500	100.0%
Menos Costos variables	3,990	57.0%	3,015	67.0%	8,160	68.0%	4,320	48.0%	19,485	60.0%
Margen de contribución a los CF	3,010	43.0%	1,485	33.0%	3,840	32.0%	4,680	52.0%	13,015	40.0%
menos CF directos y atribuibles a las líneas de productos:										
CF extinguidos	920	13.1%	502	11.2%	2,382	19.9%	1,596	17.7%	5,400	16.6%
CF vivos	600		320		2,020		1,060		4,000	
Utilidad antes de asignación de CF de la empresa (ROV 1)	2,090	29.9%	983	21.8%	1,458	12.2%	3,084	34.3%	7,615	23.4%
Menos CF asignados	800	11.4%	500	11.1%	1,816	15.1%	1,484	16.5%	4,600	14.2%
Utilidad operativa (ROV 2)	1,290	18.4%	483	10.7%	-358	-3.0%	1,600	17.8%	3,015	9.3%
Utilidad antes de asignación de CF sobre inversión (ROI)		116.1%		103.5%		47.0%		118.6%		90.1%
Inversión de capital en cada línea	1,800		950		3,100		2,600		8,450	
Punto de equilibrio operativo :										
en términos de ventas, miles de \$		2,140		1,521		7,444		3,069		
% de uso de capacidad instalada		17.8%		28.7%		56.0%		32.3%		
Punto de eliminación de una línea :										
en términos de ventas, miles de \$		744		552		1,131		1,031		
% de uso de capacidad instalada		6.2%		10.4%		8.5%		10.9%		

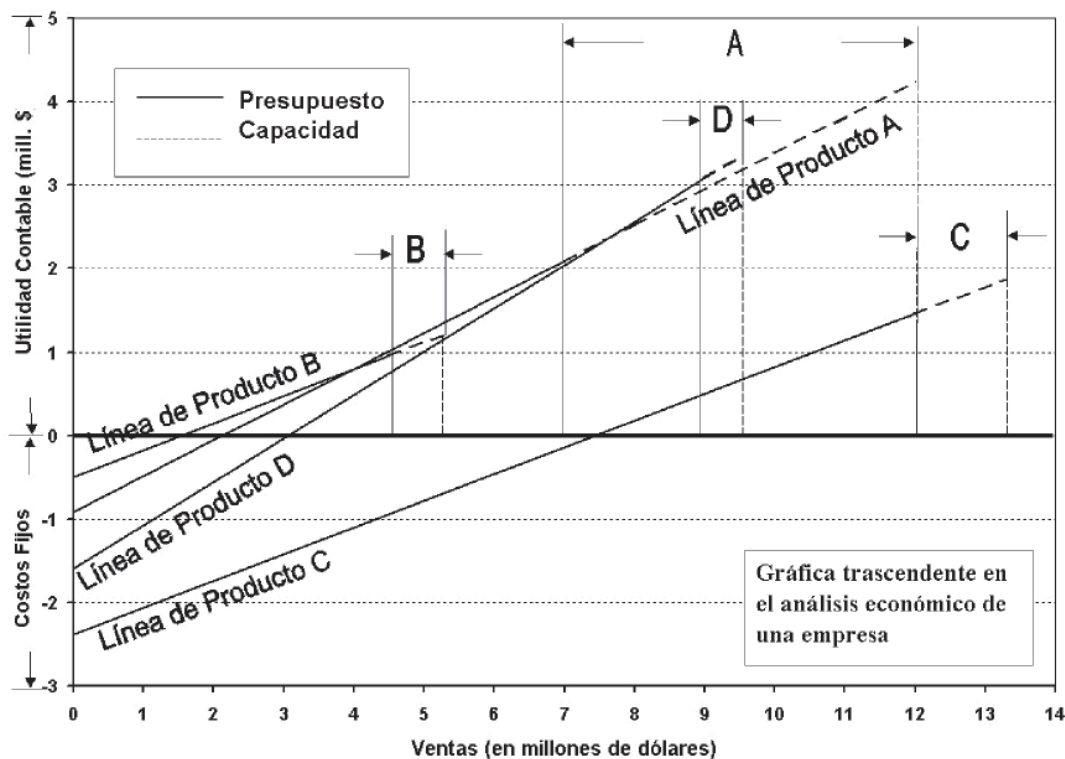


Fig. N.º 4. Carta económica y análisis de equilibrio por línea de producto.

Análisis del plan de operaciones

En términos globales se presupuesta operar a un nivel de ventas de 32.5 millones de dólares, pero las diferentes líneas tienen comportamientos diferentes:

- a. De manera general no hay problemas en la asignación de los costos variables a cada línea de producto. Los márgenes de contribución difieren, en la medida que cada línea presenta eficiencias tecnológicas distintas.
- b. El problema radica en la determinación de los costos fijos que le corresponde a cada línea de producto. Hay diversos criterios de distribución de estos costos cuando una empresa cuenta con una variada producción. De un lado están los costos fijos directamente atribuibles a las líneas de producto, como es el caso de la depreciación y el pago de seguros por la maquinaria directamente usada por la línea de producto, así como la mano de obra y otros gastos que están íntimamente vinculadas al proceso productivo. **Estos costos se denominan: costos directos.**
- c. **Están además ciertos costos fijos denominados costos indirectos**, que se derivan por la operación del conjunto de la empresa, como es el caso, entre otros, de la depreciación y seguros del edificio administrativo de la organización, o bien los sueldos de los empleados, ejecutivos y gerentes. Estos costos no son fácilmente identificables con una línea de producto. Por esta razón las compañías optan por asignar o distribuirlos a las líneas de producto según ciertos criterios discutibles. Cabe hacer notar que en el cuadro N.º 3 los costos fijos pueden no guardar relación con el volumen de operación de cada línea productiva.
- d. Una distribución o asignación incorrecta de los costos indirectos puede conducir a determinar la rentabilidad del producto en forma errónea.
- e. En el presente trabajo, para calcular la rentabilidad de cada línea de producto, se ha considerado la utilidad antes de la asignación de los costos fijos indirectos o asignados, en la medida que representa

el potencial de utilidades del producto, independientemente del criterio de distribución de los citados costos fijos indirectos que pueden alterar radicalmente los resultados.

Análisis de potencialidades de las líneas de producto y propuesta del modelo para toma de decisiones de retención, empuje o eliminación del producto

La pregunta que surge es ¿qué línea o líneas de producto deben tener prioridad en la asignación de los recursos para potenciar su actividad a corto plazo?, y ¿qué criterios se deben utilizar para adoptar esta decisión? Ya no es suficiente los criterios tradicionales de margen de contribución y rentabilidad. Al respecto, se presenta un conjunto de criterios, de cuya combinación inteligente se obtiene un modelo que permite responder estas interrogantes cruciales en la gestión empresarial:

1. El margen de contribución.
2. El potencial de utilidades antes de asignarse los costos fijos indirectos medido como rendimiento sobre las ventas (ROV).
3. El uso actual de la capacidad instalada.
4. El punto de equilibrio operativo.
5. El punto de cierre.
6. La rentabilidad de las utilidades antes de asignarse los costos fijos sobre la inversión fija que representa la infraestructura vinculada con la línea de producto (ROI).

La figura N.º 5 permite visualizar el comportamiento de la rentabilidad en cada línea de producto y ayudan a una mejor comprensión del análisis. Aplicando el modelo para decidir qué hacer en el caso bajo estudio, se tiene:

- La línea de producto A registra un buen nivel de eficiencia, altos indicadores de rentabilidad con un bajo punto de equilibrio que le proporciona una baja vulnerabilidad en el mercado. Además, presenta un alto potencial de uso de capacidad instalada. ¿Tiene A la primera prioridad para una decisión de empuje agresivo?, ¿aparentemente la línea de producto A es más prometedora?

- La línea de producto B registra una eficiencia similar al de C, pero con mejores indicadores de rentabilidad y punto de equilibrio. ¿Esta situación amerita empujar decididamente esta línea de producto? Hay que apreciar el techo que le falta usar de su capacidad instalada.
- La línea de producto C registra menor eficiencia al mostrar el menor margen de contribución, con los rendimientos más bajos con relación a las otras líneas productivas. Asimismo muestra el punto de equilibrio más alto. Puede afirmarse que C es muy

- vulnerable a una caída de mercado. ¿Es suficiente estos argumentos para dejar de impulsar este producto o decidir su cierre?
- La línea de producto D presenta mayor margen de contribución, lo que se refleja en su mayor pendiente dentro del grupo de productos, aspecto que se nota en las figuras N.ºs 4 y 5. Sin embargo, el potencial de uso de la infraestructura existente es escaso, pero presenta los mejores indicadores de rendimiento. ¿Son suficientes estos criterios para decidir mantener o empujar la mayor venta de D?

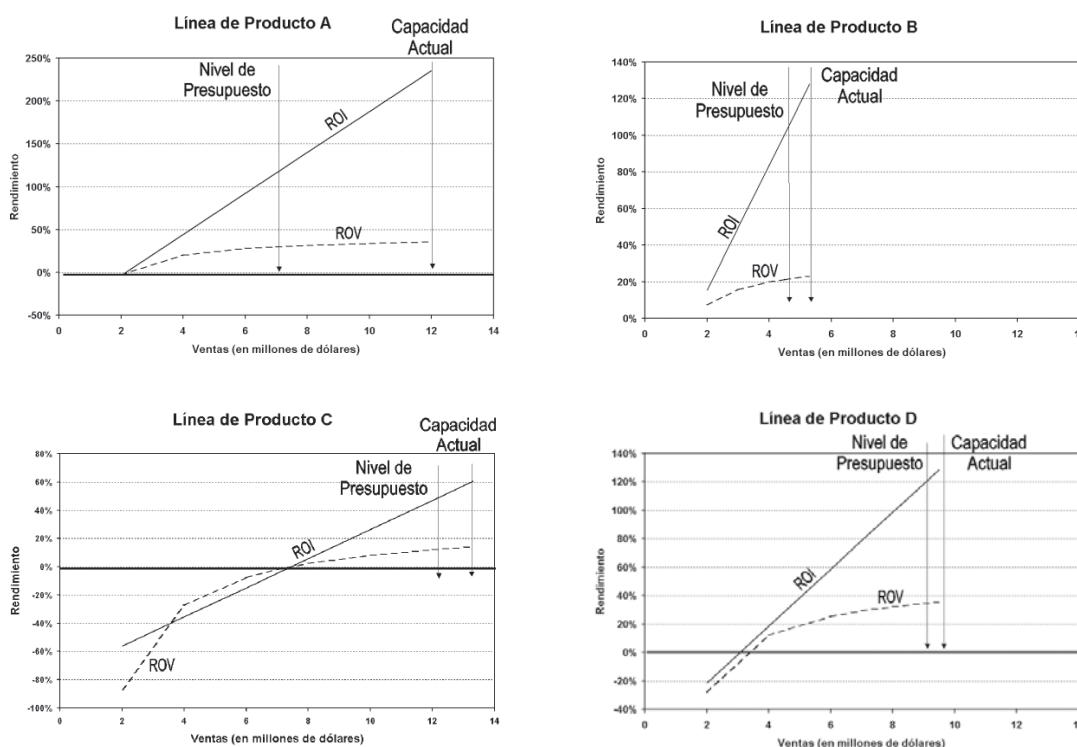


Fig. N.º 5. Rentabilidad del producto.

Costos e ingresos relevantes en la decisión de eliminar un producto

Los costos e ingresos relevantes son costos futuros y por tanto son costos e ingresos por incurrir que diferirán entre dos o más cursos de acción alternativos. En el análisis para eliminar un producto está siempre la alternativa de no hacerlo; debiendo tenerse muy en cuenta que existirán algunos rubros de costos que no se afectarán por una decisión de retener o no alguno o todos los productos de una empresa; es decir, estarán presentes cualesquiera que sea la decisión.

Costos evitables: son aquellos que se dejarán de incurrir si se elimina un producto. Generalmente incluyen los costos variables más los costos vivos fijos directos. Sin embargo, al cerrarse una línea de producto es posible que la empresa opte por vender los activos fijos vinculados a dicha línea de producto, por lo que los costos fijos extinguidos se convertirían en costos evitables. En el caso de un cierre definitivo, significaría entonces que todos los costos directos del producto serían evitables.

Costos no evitables: son aquellos costos que estarán presentes se descontinúe o no

un producto. Generalmente incluye los costos fijos indirectos. Retomando lo dicho en el párrafo anterior, esto es válido si durante el cierre los activos fijos siguen en la compañía, lo que equivale a una figura de cierre temporal.

Relacionado a este tópico es importante tener en cuenta los conceptos de costos controlables y no controlables que se remarcaron en la Parte 1 de esta serie^[3]. Los primeros corresponden a los costos evitables y los costos no controlables tienen que ver con los costos distribuidos o asignados a una línea de producto, sobre los cuales el jefe de dicha línea operativa no tiene capacidad de decisión.

En resumen, un producto sería eliminado si la reducción (o ahorro) en los costos exceden a los ingresos perdidos; vale decir, debe mantenerse operando el producto cuando sus ingresos excedan sus costos evitables, que corresponde a los costos controlables.

Ejemplo ilustrativo

Se toma la línea de producto C como referencia para el análisis de decisión de cierre definitivo de una línea de producto, dado que su utilidad operativa después de los costos fijos asignados es negativa. Entonces, la dirección de la empresa desea conocer la conveniencia del cierre de la misma.

Solución

La información base del EPG se obtiene del cuadro N.º 3, tal como sigue:

Concepto	Línea C	Total Empresa
Ingreso ventas	12,000	32,500
Costos variables (CV)	8,160	19,485
Margen de contribución	3,840	13,015
Costos fijos (CF)		
Controlables	2,382	5,400
No controlables	1,816	4,600
Total CF	4,198	10,000
Utilidad (pérdida)	-358	3,015

El análisis del costo diferencial de eliminar el producto C indica lo siguiente:

Beneficios	
CV evitables	8,160
CF evitables controlables	2,382
Total costos evitables	10,542
Pérdidas	
Disminución de ingresos	-12,000
Desventaja de retirar C	-1,458
Utilidad actual de la empresa	3,015
Utilidad final al retirar C	1,557

Como se desprende del análisis efectuado sobre la base del EPG no es conveniente la eliminación de la línea de producto C.

COMENTARIOS FINALES

Se han adicionado conceptos vinculados al mapa económico de costos que en conjunto configuran un modelo útil en el análisis y toma de decisiones para mantener, empujar o eliminar una línea de producción. En el próximo capítulo se ampliará la conceptualización de los costos directos y costos indirectos en una planta manufacturera para reforzar la comprensión y por tanto contar con un mejor manejo de los costos industriales en la ingeniería de procesamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Backer, M. y Jacobsen, L., *Contabilidad de costos: Un enfoque administrativo y de gerencia*. Capítulo 12, McGraw-Hill, 1970. (Para el trabajo de esta tercera parte, se ha tomado como base de discusión, con ciertos ajustes, el anexo 12-3 y la figura N.º 12-6 de esta referencia).
- [2] Horngren, Ch.; Foster, G. y Datar, S. *Contabilidad de costos: Un enfoque gerencial*. Capítulo 3, Pearson Educación, Décima Edición, 2002.
- [3] Porlles, José. *Revista Peruana de Química e Ingeniería Química*. UNMSM, volumen 7, número 1, setiembre de 2004, pp. 14-23.