

R 6887

C O S T O D E P R O D U C C I O N

Y

U T I L I D A D E S

E N U N A I N D U S T R I A M A N U F A C T U R E R A .

Tesis presentada por NICOLAS BERNAL
para optar el título de INGENIERO CIVIL.

Presidente de tesis
Dr. MARIANO ROLDAN.

Medellín, noviembre de 1925.

ESTATUTOS UNIVERSIDAD NACIONAL

"Art. 200-El Presidente de Tesis, el Consejo de
Jueces de Tesis y el Consejo Examinador NO serán
responsables de las ideas emitidas por el Candidato."

338.4
B37

COSTO DE PRODUCCION Y UTILIDADES.

EN UNA INDUSTRIA MANUFACTURERA

A quien está encargado de la dirección y manejo de una empresa manufacturera, le interesa en primer término conocer el costo de producción, definiendo éste como el precio mínimo a que podría vender sus productos sin obtener pérdidas.

Definido así el precio de costo, las utilidades son entonces el precio de venta menos el precio de costo.

Para poder conocer el precio de costo verdadero y unas utilidades que lo sean en realidad, es necesario hacer entrar en su evaluación todas las cantidades que puedan afectarlos. En dos dividiremos dichas cantidades: el valor de la existencia anterior y los gastos habidos durante el período que se considera, que para el presente estudio será el de un mes.

... Existencia anterior. El precio de ella afecta el costo de producción porque ella entra a formar un total con las cantidades producidas, para lanzarlas al mercado indistintamente.

Gastos. Sin tener la pretención de definir lo que son gastos de una empresa manufacturera, vamos a estudiar las inversiones que a nuestro modo de ver pueden y deben considerarse como tales.

Los gastos pueden ser directos o indirectos; Los primeros los constituyen las inversiones inmediatas, como son, jornales, impuestos, materias primas, & los segundos están representados por aquellas cantidades que se retiran del precio de venta para cubrir las desvalorizaciones o para formar fondos de reserva para atender adeMBOLSOS posteriores, como los de seguro de vida.

Vamos a analizar todos estos gastos dividiéndolos en: gastos generales; gastos de producción; materias primas y almacén; y gastos de venta. Hemos adoptado este orden porque es el mismo que seguiremos para su repartición, como veremos más adelante.

Gastos generales. Son los que corresponden a la dirección general de la empresa, y los cuales no se afectan ni con las cantidades producidas, ni con las cantidades vendidas. Comprenden lo siguiente:

Servicios, como luz, agua (de la oficina), teléfono, portes (correos y telégrafos), arrendamientos, abogados, &. Todos estos gastos deben entrar en el precio de costo, cuando son gastos directos; si por ejemplo los edificios de las oficinas son de propiedad de la empresa, no creemos que debe cargarse ninguna cantidad por el concepto de arrendamiento, porque éste aparecerá como una utilidad y por consiguiente como interés del capital invertido.

Completan la serie de gastos directos los pagados por servicios profesionales a médicos, abogados, &. Las medicinas, asistencia en casos de enfermedad, y por último los sueldos, incluyendo los reconocidos en caso de enfermedad o ausencia legal.

Entre los gastos indirectos se cuentan los de seguro colectivo, desvalorización de equipo, y seguro de incendio.

Es natural cargar una cantidad a los productos por concepto de seguro colectivo, cuando con esas cantidades se forma un fondo destinado a cubrir los gastos por tal concepto; esto porque debe considerarse el seguro como una parte del sueldo que se retiene al empleado que presta actualmente sus servicios, y por consiguiente es lógico que sean los productos actuales los que carguen con ese gasto.

Naturalmente los útiles, muebles, &, empleados sufren una depreciación por el uso, de consiguiente deben cargar los artículos producidos con esa depreciación, ese es el objeto del fondo desvalorización de equipo. No es el caso aquí entrar a discutir el monto de la cantidad que debe tomarse para este fondo, como tampoco para los demás que estudiaremos.

La cuota para cubrir el seguro de incendio no entra a formar un fondo, más bien se destina a cubrir una inversión que se hizo desde el principio del año, y de la cual debe cargarse la cantidad correspondiente a cada mes; es un gasto con el cual deben cargar los artículos producidos, puesto que los objetos y edificios asegurados se destinan a su producción.

Gastos de producción. - Son los gastos más directos de la producción, como son los sueldos del encargado de la fábrica, técnico, obreros y otros empleados; servicios de luz, agua, médico, teléfono, fuerza motriz; reparación de máquinas, consumo de artículos que por gastarse en la misma proporción que se compran no valen la pena de llevarse a almacén, para cargarse por este concepto; podrán ser por ejemplo, lubricantes, combustibles, gomas o engrudos, &; esto cuando no se tienen grandes provisiones de estos artículos, porque entonces aparecen como sacados de al macén, como ya veremos, y se llega al mismo resultado. No hay para que exponer razones de por qué estos gastos deben formar parte del precio de costo.

Quando la empresa necesita tomar dinero en préstamo para invertirlo en materias primas o de cualquier otra manera en la producción, los intereses de esa suma deben cargarse también al costo de producción.

Los gastos indirectos pertenecientes a la producción son: amortización de equipo y maquinaria y seguro colectivo. Los fondos destinados a las amortizaciones lo mismo que el de seguro colectivo deben cargarse por las mismas razones espuestas al tratarlos en los gastos generales.

Quando los edificios empleados en la fábrica son de propiedad de la empresa no debe hacerse ningún cargo a este respecto, por razones antes expuestas.

Los gastos de instalación, aun cuando son un haber de la compañía o entidad productora, como no están representados por ninguna cosa material sino solo por el funcionamiento de la empresa deben amortizarse. Asi se cargará mensualmente una cantidad por este concepto.

Materias primas. - Se consideran como tales en este estudio, los artículos naturales o manufacturados que se consumen para producir los productos intermedios. Su valor debe cargarse de consiguiente para hallar el precio de producción de dichos productos.

Almacén. - Figuran en este renglón: las productos intermedios consumidos, valorizados a su precio de costo; otras materias primas empleadas en el perfeccionamiento de los productos terminados; y en fin artículos que no son transformados en la elaboración de los productos pero que se consumen también, tales como cajetillas, etiquetas, tapas, &.

Gastos de venta. - Pueden dividirse en los siguientes: acarreo, propaganda, impuestos de consumo (si hay lugar a este gasto), y desvalorización de cartera.

Bien sea que la industria de que se trate reparta sus productos a los lugares de consumo, dentro del centro mismo de dicho consumo, bien que los transporte del lugar de producción al centro de consumo, ocurrirán los gastos de acarreo.

Según el sistema empleado en el acarreo, variarán los nombres de los renglones que forman estos gastos, puede suceder que se empleen los carros, los camiones, o el transporte por vía ferrea, o puede ocurrir el caso, y el frecuente que los tres sistemas se empleen en una misma empresa manufacturera.

Los gastos directos de acarreo son: cuidado de bestias; consumo de gasolina, y de lubricantes; fletes férreos o de cualquier naturaleza; impuestos por vehículos; reparación de éstos; sueldos, &. Sobre la necesidad de la introducción de estos gastos en el costo de producción no parece que haya ninguna duda, excepto para los impuestos, pero ya se hablará más tarde de los impuestos en general.

Los gastos indirectos los forman: seguro colectivo, desvalorización de equipo.

Muy variados pueden ser los métodos de propaganda en una empresa y con ellos varían los gastos, pueden ser: avisos (en cine, en periódicos, murales, en hojas volantes, &.), clis és y vidrios, comisiones, obsequios, viáticos, sueldos (de los propagandistas), y seguro colectivo.

Aunque un aviso de valor un poco elevado, como sería un aviso mural, no se consume o destruye en un solo mes; como su duración es indefinida y muy difícil de apreciar desde un principio, su valor debe cargarse en un solo mes, o si ha de afectar grandemente el precio de costo, se puede cargar en unos pocos meses, pero en todo caso no es fácil tratar de hacer una amortización perfecta, tanto más cuanto que no se sabe de qué manera va a influir en las ventas.

Impuesto de consumo. - Siendo este impuesto, como todos los demás, la participación del Estado en la producción, y siendo gastos forzosos, haya o no utilidades, deben cargarse todos ellos al costo de producción.

Desvalorización de cartera. - Es este un fondo destinado a cubrir las cuentas que al fin del año se consideran perdidas, o parte de las dudosas. Si no se carga mensualmente una cantidad para este objeto, será necesario al fin del año tomar el monto total de las cuentas perdidas o dudosas, de lo que

se ha considerado como utilidades, quedando por tanto modificadas, y como lo que trata de obtener es un precio de costo verdadero y unas utilidades reales, debe por tanto hacerse entrar la cuota destinada a formar el fondo de desvalorización de cartera como un gasto.

En la elección de la rata de amortización y en la fijación de las cuotas destinadas a la formación de fondos debe tenerse gran cuidado, y puede decirse que ellas serán distintas para cada empresa; no deben ser exesivas, porque resultaría el precio de costo recargado con gastos que no le corresponden, ni ni deben ser muy pequeñas, porque resultarían infladas las utilidades, cualquiera de los dos casos es perjudicial, inmediatamente o dentro de cierto tiempo.

Si la empresa de que se trata no produce más que una clase de artículos, y los vende todos cada mes, es muy sencillo hallar el precio de costo, basta dividir la suma de los gastos enumerados antes por el total de los artículos producidos o vendidos, siendo iguales, y se tiene el costo de producción por unidad.

Pero como este no es el caso más frecuente, y quizá no sucede nunca para una fábrica de consideración, sino que en un mismo establecimiento industrial se producen artículos heterogéneos en calidad, unidad de medida y uso; unos se consumen dentro del mismo establecimiento, (productos intermedios) y otros se lanzan al mercado (productos terminados).

La manera como los gastos y las unidades producidas y vendidas entran en el precio de costo está expresada por la siguiente fórmula:

$$c_u = \left(\frac{e + g + p + m}{n + n'} \right) + \frac{v}{n''} \quad \text{en que:}$$

- c_u - costo por unidad.
 e - valor de la existencia anterior.
 g - gastos generales.
 p - " de producción.
 n - número de unidades de la existencia anterior.
 n' - " " " producidas en el mes.
 n'' - " " " vendidas.
 v - gastos de venta.

Entendiendo para los gastos, los correspondientes a cada artículo, para el total de unidades de ese artículo.

El proceso que se sigue para hallar el precio de costo es el siguiente:

- 1) - Recolección de datos.
- 2) - Repartición de gastos.
- 3) - Suma de los gastos de cada artículo.
- 4) - Costo por unidad. (Costo de producción).

Recolección de datos. - Los datos que hacen falta para este trabajo se desprenden de la fórmula y son:
Existencia anterior - número de unidades y su valor.
Número de unidades producidas.
Gastos generales.
Gastos de producción.
Materias primas y almacén - cantidades gastadas y su valor.

Los saldos anteriores se toman del cuadro semejante del mes anterior; y lo gastado en la fabricación y los saldos se toman de los datos que debe rendir mensualmente el encargado de la producción; las entradas se obtienen por medio del libro de almacén.

Si al deducir del total de las entradas el total de las salidas, no da el saldo que dice tener el encargado de la producción, entonces ha habido una pérdida o un aprovechamiento; si éstos son pequeños se aumentan al total de lo gastado en la fabricación, considerándolos como provenientes de diferencias en las pesadas o como desperdicios inherentes a la producción; si son grandes, presisa averiguar la causa de estas diferencias para poder establecer responsabilidades.

Una vez que se tienen las cantidades gastadas, se valorizan por medio del precio por unidad, el cual debe constar en el libro de almacén; esto para las materias primas y los efectos de almacén como cajetillas, rótulos, &; los productos intermedios se valorizan como los terminados, como veremos en seguida.

Algunos aconsejan formar un fondo para cubrir las pérdidas de que antes se habló, pero parece preferible hacer un inventario mensual de las existencias, lo cual parece factible en una empresa aún de bastante consideración, siempre que haya una buena organización.

Número de unidades vendidas y valor de venta. - Se toman estos datos del diario de ventas, el cual puede tener esta forma en la parte que nos interesa:

Fecha	Detalle	Artículos						Totales (Valores)
		A		B		C		
		Unidades	Valor	Unida.	Valor	Unid.	Valor	
-	Ventas al contado							
	" a crédito.							
	Cliente a							
	" b							
	" c							
	Total ventas a crédito							
	" hoy							
	" hasta hoy.							
-								

Al fin del mes se tiene en la línea de totales hasta hoy, el número de unidades vendidas de cada artículo y su valor de venta, lo mismo que el monto total de las ventas.

Gastos de venta. - Se registran como antes los habíamos dividido en acarreo, propaganda, desvalorización de cartera e impuesto de consumo. Los dos primeros se registran de la misma manera que los generales. El fondo de desvalorización de cartera se forma tomando un porcentaje del valor de las ventas crédito; como en el diario de ventas se tiene una línea que da el total de ventas a crédito cada día, basta sumar estos totales para cada artículo y tomando el porcentaje convenido se tiene lo que debe cargarse a cada artículo por este concepto.

Impuesto de consumo. - Cuando hay lugar a este gasto, lo más común entre nosotros es pagarlo con relación al precio de venta; entonces acurren dos casos: a) todas las unidades de un artículo se venden a un mismo precio, en este caso basta multiplicar el total de unidades vendidas de cada artículo por el impuesto a que da lugar cada unidad. b) un mismo artículo se vende a precios distintos: en este caso se lleva un registro diario de las cantidades vendidas a cada precio o a precios comprendidos entre los límites fijados para pagar un mismo impuesto; tal registro puede hacerse en la siguiente forma:

Impuesto de consumo

Fecha	Gastos 0.20 cts			De 0.20 a 0.60 cts		De 0.60 a \$ 1.00		
	A	B	C	B	C	D	E	F
-								
-								
Totales								

Un cuadro como este podrá servir, porque un mismo artículo no suele tener variaciones muy grandes en el precio, por consiguiente basta poner para cada límites los artículos que probablemente entrarán en ellos.

Al fin del mes se tiene la cantidad vendida a cada precio y para cada artículo; multiplicando cada cantidad por el impuesto a que da lugar y sumando los resultados correspondientes a cada artículo, se tiene el impuesto que le corresponde a cada uno.

2) - Repartición de gastos. - Se tienen ya todos los datos necesarios a la elaboración del trabajo, se trata de ver cómo han de descomponerse estos gastos entre los distintos artículos. Puede utilizarse para este trabajo un cuadro como el de la hoja siguiente:

En la tercera línea se escriben los nombres de los distintos productos, clasificados en intermedios y terminados; las dos siguientes sirven para escribir las cantidades - producidas y equivalentes - , de éstas las primeras se obtienen del diario de producción; las segundas son cantidades necesarias para la repartición de los gastos, porque, como ya se dijo, si los artículos producidos son heterogéneos en unidad de medida, es necesario reducirlos a una unidad común para poder proceder a la repartición de los gastos, proporcionalmente a estos números. Puede tomarse como base para la comparación de los artículos el peso, el volumen, el tiempo de elaboración, etc. Así por ejemplo, una libra de picadura se pondrá igual un número conveniente de paquetes de cigarrillos.

Gastos generales su repartición es sencilla y se hace proporcionalmente a todas las unidades equivalentes.

Gastos de producción. - Como se ve por el cuadro, estos gastos están agrupados en tres renglones. Estudiando el diario de gastos se ve qué renglones corresponden a productos intermedios, cuáles a productos finales y cuáles a toda clase de productos, se agrupan en estas tres categorías, y se reparten conforme a los números

Mes - año	Productos							Totales
	Intermedios		Terminados			C	D	
Gastos	α	β	α	β	C			D
Producción								
Producidas								
Equivalentes								
Generales								
Para intermedios								
» terminados								
» totales								
Totales								
Materias primas	a	c						
		r						
	b	c						
		r						
Totales	c	e						
		r						
Almacén	d	e						
		r						
	e	c						
		r						
	f	c						
Totales		r						
	g	c						
		r						
Unidad	Vendidas							
	Equivalentes							
Ventas	Reveres							
	Propaganda							
	Desval. cartera							
	Impuesto consumo							
Totales								

equivalentes a los artículos que les corresponda. Sumadas las columnas verticales da el total de gastos de producción para cada artículo, el total general debe igualar al del diario de gastos.

Materias primas. - Para repartir estas materias se necesita conocer la técnica de la fabricación en lo que se refiere a las cantidades que entran en los distintos productos. Para facilitar el trabajo se asigna a cada producto dos líneas - cantidad y valor -; se reparten las cantidades como queda dicho, aumentándoles las pérdidas o disminuyéndoles los aprovechamientos, proporcionalmente, y luego se valorizan por medio del precio por unidad; sumadas las

columnas verticales se obtiene, en lo que se refiere a los valores, lo que le corresponde a cada artículo por el concepto de materias primas. Pueden escribirse las cantidades con tinta roja para mayor claridad.

Una vez que se llega a este punto, es necesario hacer otro cuadro, con el fin de valorizar las cantidades de productos intermedios que entran en la fabricación de los terminados, pues a aquellos ya no les corresponde ningún otro gasto. El cuadro es en todo semejante al que se hará para los productos terminados, excluyendo lo que corresponde a gastos de venta y valor de venta. Comprende la parte de la fórmula:

$$C_u = \frac{e + g + p + m}{n + n'}$$

este es el precio de obtención de los productos intermedios y a él se valorizan las cantidades gastadas y los saldos. El cuadro puede tener esta forma:

Mes - año - Producto	Exist. anterior		Producidas				Totales		Gastadas		Saldo		
	Unid.	Valor	Unid.	Costo	Mater	Produ	Totales	Unid.	Valor	Unid.	Valor	Unid.	Valor
α													
β													
γ													
Totales													

En la primera columna se escriben los nombres de los productos intermedios; a cada uno de ellos le corresponden dos líneas horizontales, en la superior se escriben los valores totales de los gastos para cada artículo, y en la inferior el valor por unidad. Estos últimos pueden escribirse con tinta roja para comodidad. Las dos columnas verticales siguientes indican la existencia anterior - unidades, valor y valor por unidad.

Las columnas siguientes se dedican a las producidas; unidades, costo por los distintos conceptos, como se encontró en el cuadro de repartición de gastos y total de estos gastos, el cual es el costo de las producidas. Sumadas la existencia anterior y las producidas da un total en unidades y valor, y el costo por unidad de ese total es el que sirve para valorizar las unidades gastadas y el saldo.

Se puede ahora sí, continuar el cuadro de repartición de gastos, llevando al párrafo almacén las cantidades y valores de los productos intermedios gastadas en la fabricación de los terminados.

Los artículos de almacén y sus valores se reparten de una manera análoga a la empleada para las materias primas, es decir conforme a la técnica de la fabricación.

Se deja de nuevo este cuadro para empezar el de suma de gastos para los productos terminados, que como ya se dijo

mes - año	Existencia ant.		Producidas				Totales		Vendidas					Saldo				
	Unidades	Valor	Unidades	Generales	Almacén	Produc.	Totales	Unidades	Valor	Unidad.	Costo por la fabrica	Gastos de renta	Costo en el mercado	Valor de venta	Utilidades	Pérdidas	Unida.	Valor
A																		
B																		
C																		
D																		
E																		
Aprobado y firmado																		
Totales																		

es semejante al de suma de gastos para los productos intermedios, sólo que a lo que antes se llamó valor de lo gastado, se llama en éste, costo en la fábrica. A este precio se valorizan los obsequios para llevarlos al cuadro de repartición de gastos, cargándolos a la propaganda. Como se vió al hablar de la manera como se encuentran los obsequios se obtienen clasificados, de suerte que una vez valorizados, se cargan a los artículos que les corresponde.

Se reparten ahora los gastos de venta, usando para ello las unidades vendidas y sus equivalentes. Tienen estos renglones un significado análogo al de las producidas y sus equivalentes, pero no es preciso que éstos sean los mismos que los empleados para las producidas, puesto que para acarreo, por ejemplo, debe tomarse como base de equivalencia el peso, o para artículos demasiado voluminosos el volúmen, en tanto que para propaganda bien pueden ser los mismos que los usados en las producidas.

Gastos de acarreo. - Se reparten proporcionalmente a los artículos que les corresponda. Cuando hay productos que no salen o lo hacen muy poco del lugar de producción, habrá en el diario de gastos algunos que no deben cargarse a dichos productos, por ejemplo, en una fábrica de cervezas que produce también hielo, no hay lugar para cargar a éste fletes férreos.

Gastos de propaganda. - El total de estos gastos se reparte proporcionalmente a los equivalentes, en el caso más sencillo; pero si hay algunas columnas como obsequios, avisos, & hechos para determinado producto, se cargará a dichos productos el valor de estos renglones. Si fuere necesario para facilitar el trabajo, pueden dividirse estos gastos de manera semejante a como se hizo con los gastos de producción.

Desvalorización de cartera e impuestos de consumo. - Al hablar de la obtención de estos datos se vió como ellos se encuentran clasificados convenientemente.

Sumando las columnas verticales de gastos de venta, se obtiene el total de dichos gastos para cada artículo.

Se llevan estos valores al cuadro de suma de gastos, cuyo rayado se encuentra en la hoja siguiente, sumando éstos a los de costo en la fábrica se obtiene para cada artículo el valor de adquisición, o costo en el mercado; dividiendo éste por el número de unidades vendidas de cada artículo se obtiene el COSTO DE PRODUCCION por unidad; se tiene así satisfecha la ecuación:

$$c_u = \frac{e + g + p + m}{n + n'} + \frac{v}{n''}$$

Si para cada artículo multiplicamos esta ecuación por n'' , tendremos:

$$n''c_u = \left(\frac{e + g + p + m}{n + n'} \right) n'' + v$$

Si esta cantidad (o la de c_u) la restamos algebraicamente del valor de venta, tendremos las utilidades o pérdidas para cada artículo (o por unidad), entonces, llamando v_v y v_{vu} el valor de venta de cada artículo y el mismo por unidad:

$$v_v = \left[\left(\frac{e + g + p + m}{n + n'} \right) n'' + v \right] = r$$

o también: $v_{vu} = \left[\left(\frac{e + g + p + m}{n + n'} \right) + \frac{v}{n''} \right] = r_u$

La suma de todos estos valores representa el monto de las pérdidas o utilidades en el mes:

$$\sum \left\{ v_v - \left[\frac{e + g + p + m}{n + n'} \right] n'' + v \right\} = \sum r$$

o en general,

$$v_v - \left[\frac{E + G + P + M}{N + N'} \right] N'' + V = R$$

y se tiene así hallado el segundo valor que se pretendía en este estudio.

Al fin del cuadro hay también un renglón que se llama aprovechamientos; esto con el fin de que las utilidades sean lo más exactamente la verdad, para no tener que variar su valor al fin del semestre sino por causas accidentales.

Pero se preguntará, qué objeto tiene la elaboración de un trabajo complicado como el presente?

Si está hecho sin cuidado, si en él no se han introducido o se han introducido de sobra los factores que afectan el costo de producción, no tienen ningún objeto, no presta ningún servicio, porque ni el costo de producción es verdadero, ni las utilidades o pérdidas son tales.

Pero si en el precio de costo entran, como en el presente estudio se ha tratado que entren, todos y sólo los factores que modifican dicho precio; si su elaboración se hace continua, si se saben interpretar sus resultados y operaciones, se tiene en él la clave para explotar científicamente y eficientemente una empresa.

Así por ejemplo, si el precio de costo es verdadero, sabe el productor hasta dónde le es permitido bajar el precio de venta, sin temor de obtener pérdidas; lo que en el estado de cosas hacia donde tiende la industria nacional, es de importancia suma, como lo es hoy en los países adelantados, en donde se llega a competir por décimos de centavo en el precio de un artículo; pero si el precio de costo de ese artículo no se conoce exactamente, no puede bajarse ese décimo de centavo con la seguridad de no perder.

Cuando el precio de venta se llega tanto al de producción, que de seguir bajando no se podría vender el artículo, qué hacer? Bajar éste último, lo cual no puede hacerse sino descomponiendo, analizando, componiendo los gastos como es debido para hallar el verdadero costo de producción; siguiendo la marcha de ese costo por algún tiempo, con el fin de encontrar dónde se afecta innecesariamente y aplicando el remedio convenientemente.

Esta es la base, y la única de explotar una empresa de producción científica y económicamente.

N. Demallé