

# MÉTODO MATRICIAL FHER EN UN SISTEMA DE COSTOS POR PROCESOS, O EN LÍNEA

FHER MATRIX METHOD IN A PROCESS OR ON-LINE COSTING SYSTEM

Fernando Villarreal Vásquez - Carlos Augusto Rincón Soto

Artículo de investigación

## Resumen

La investigación centra su atención en el diseño de una herramienta de costos que permite manipular y entregar resultados de los costos por procesos o en línea en una matriz de manera sencilla y entendible, esta matriz ha sido desarrollada y probada por los autores del artículo, con estudiantes de contaduría pública en varias mypimes y ha demostrado su facilidad para que el estudiante comprenda y el empresario lo manipule dentro de su información financiera. El método matricial FHER (forma horizontal de establecer resultados en un sistema de costos por procesos), es una forma metodológica innovadora y fácil de realizar el cálculo de los costos unitarios por producto, en el sistema de costos por procesos o en línea. Este modelo matricial, facilita a los estudiantes el aprendizaje de los costos por proceso o en línea, pues las matrices tradicionales muestran el modelo por proceso de manera compleja.

## Abstract

*The research focuses on designing a cost tool that handles and delivers process or on-line costing results in a matrix in a manner that is simple and easy to understand. This matrix has been developed and tested by the paper's authors along with accounting students in several Mypimes and it has demonstrated its ease so the student understands and the businessperson can use it with financial information. The FHER matrix system (Spanish acronym for horizontal form to establish results in a process costing system) is an innovative and easy methodological manner to calculate unit costs per product in a process or on-line costing system. This matrix model facilitates learning about process or on-line costing for students since the traditional matrixes show the process model in complex form.*

## Palabras Claves

*Sistemas de costos, operación, costos por proceso o en línea, elementos del costo, matriz.*

## Keywords

*Costing systems, operations, process or on-line costing, cost elements, matrix.*

Fecha de recepción: 06 - 08 - 2009

Fecha de aceptación: 18 - 12 - 2009

## Introducción

Los costos por proceso o en línea son un sistema de información muy utilizado por las empresas de producción en línea de una sola gama de productos o de productos muy parecidos. Este sistema utiliza cálculos de producción donde se requiere información de entradas, salidas y saldo pendientes de fabricación por operación, que son confrontados con los egresos de materia prima, mano de obra, servicios y CIF de la operación, para calcular costos totales y costos unitarios de productos terminados y en proceso.

Para calcular los resultados de este sistema de costos por procesos o en línea se debe desarrollar varias operaciones matemáticas que entreguen la información de cantidad unitaria equivalente, para calcular costos unitarios y costos totales que pasan de una operación a otra. Todos estos cálculos desarrollados de manera separada se ven muy engorrosos y complicados, en cambio de manera matricial es mucho más simple. El modelo FHER (forma horizontal de establecer los resultados en un sistema de costos por procesos), muestra de manera matricial una forma de establecer los costos y de mostrar los resultados, de tal forma que es sencilla de realizar y de entender. Esta matriz se puede aplicar para el método PEPS, Promedio Ponderado, con unidades dañadas, adicionales, costos conjuntos y demás elementos u procesos que se dan dentro de los costos por procesos.

Por lo simple del manejo del modelo FHER, este puede ser utilizado como ejemplo para aplicarlo dentro de los procesos académicos, de esta manera se puede avanzar mucho más rápido en la enseñanza de los costos por procesos o en línea.

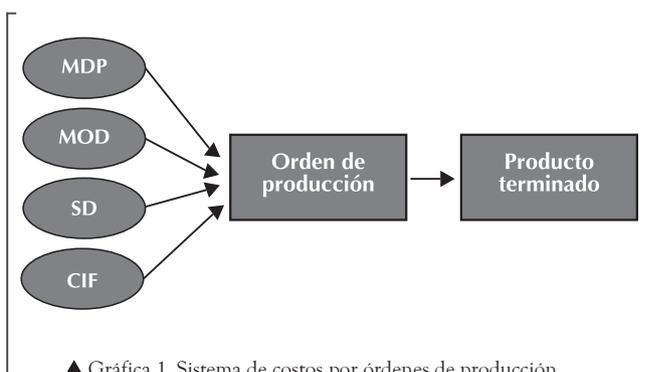
## 1. Marco conceptual

### 1.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE COSTOS

Los sistemas de información de costos son pasos metodológicos, en los que se agrupa la información de los consumos que se producen en la fabricación de un bien o servicio, con el fin de calcular los costos totales y unitarios de producción. Los sistemas de costos se dividen en dos: sistemas por órdenes de producción y sistema de costos por procesos, o en línea.

#### 1.1.1. SISTEMA DE COSTOS POR ÓRDENES DE PRODUCCIÓN

Estos pasos metodológicos se agrupan por lote u orden de trabajo, para desarrollar una cantidad de productos planeados (bienes o servicios). Primero, acumulan la información de los consumos de recursos de la fábrica, necesarios para obtener el lote de productos terminados; luego, entregan la información de los costos totales y unitarios de producción del lote. Este sistema se utiliza, generalmente, para productos por pedido y para casi todos los productos de servicios. Ver Gráfica 1.

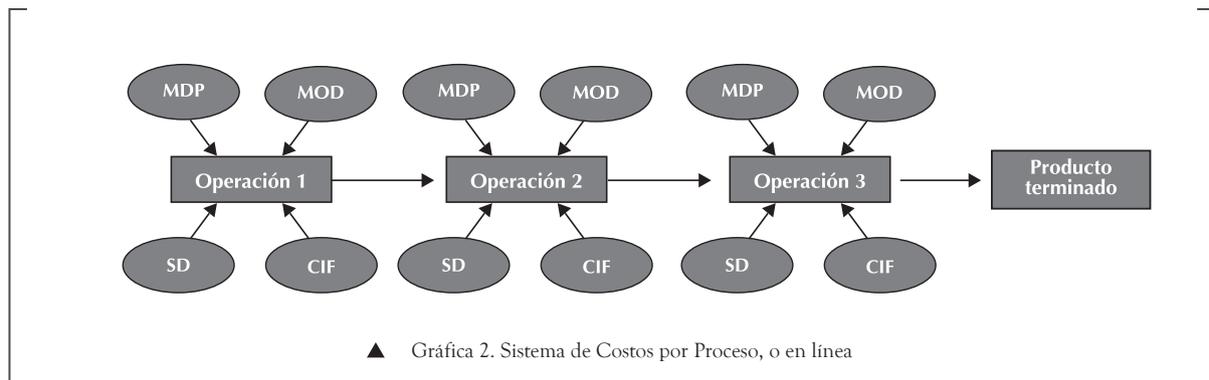


#### 1.1.2. SISTEMA DE COSTOS POR PROCESO, O EN LÍNEA

Estos pasos metodológicos agrupan la información de costos por operación de trabajo, con los recursos que consume cada operación<sup>1</sup> en un período, para asignarlos a los productos que se han fabricado en este período. Ver Gráfica 2.

Los bienes en fabricación van acumulando costos por cada operación de trabajo, desde que empieza hasta que se termina. El costo total unitario del producto es la sumatoria de los costos asignados por todas las operaciones de trabajo por las cuales transcurrió en su producción.

Este sistema de costos lo utilizan las empresas donde no se trabaja por lotes de producción, o donde la acumulación de costo por lote es compleja. Generalmente, se usa para productos homogéneos, o muy similares, que tienen un modelo de fabricación continuo. El sistema de agrupación de valores se lleva por departamento, proceso



▲ Gráfica 2. Sistema de Costos por Proceso, o en línea

u operación de fabricación y de éstos a los productos. Los productos van recogiendo costos de las operaciones por los cuales va transcurriendo su fabricación.

En la Tabla 1 se muestra gráficamente la diferencia entre estos dos sistemas de costos.

Costos por órdenes de producción	Costos por procesos
1. Producción por pedidos.	1. Producción continúa.
2. Producción por orden de producción.	2. Producción en Línea.
3. Procesos de fabricación variados o semi- estandarizados.	3. Procesos de fabricación estandarizados.
4. La producción se hace, generalmente, sobre órdenes de pedido.	4. Se produce sin que necesariamente existan pedidos específicos.
5. Condiciones de producción flexibles.	5. Condiciones de producción rígidas.
6. Producción pequeñas cantidades, costos mayores.	6. Producción en grandes cantidades, disminución de costos.
7. Los Costos se asignan a los productos.	7. Los costos se asignan a las operaciones y de estos a los productos.
8. Costos individualizados por hoja de costos a cada orden de producción. Hoja de costos sencilla.	8. Costos generalizados, promediados. Hoja de costos compleja.
9. Costos fluctuantes.	9. Costos estandarizados.
10. Sistemas aplicados a Empresas industriales y de Servicios.	10. Sistemas aplicados a empresas industriales.

▲ Tabla 1. Diferencia entre el sistemas de costos por órdenes de producción y el sistema de costos por proceso o en línea.

## 1.2. RECURSOS Y CUENTAS

Cada una de las anteriores operaciones consume una serie de recursos que están planteados en cuatro elementos, con sus respectivas cuentas:

- 71 Materia Prima Directa
- 72 Mano de Obra Directa
- 73 Costos Indirectos de Fabricación
- 74 Contratos por Servicios<sup>2</sup>

### 1.2.1. MATERIALES

Se dividen en directos e indirectos. Ver Gráfica 3.

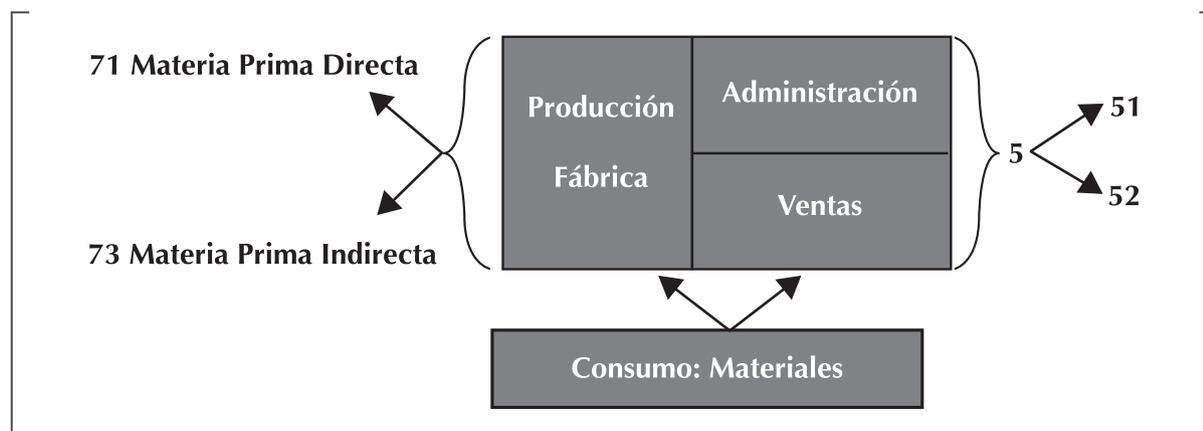
**MATERIALES DIRECTOS:** Son las materias primas que guardan una relación directa con el producto, bien sea por la fácil asignación o la relevancia de su valor.

**MATERIALES INDIRECTOS:** Son las materias primas que no guardan relación directa con el producto, o cuya asignación a cada unidad de producto es compleja. Los valores de la materia prima indirecta son registrados a la cuenta 73 de Costos Indirectos.

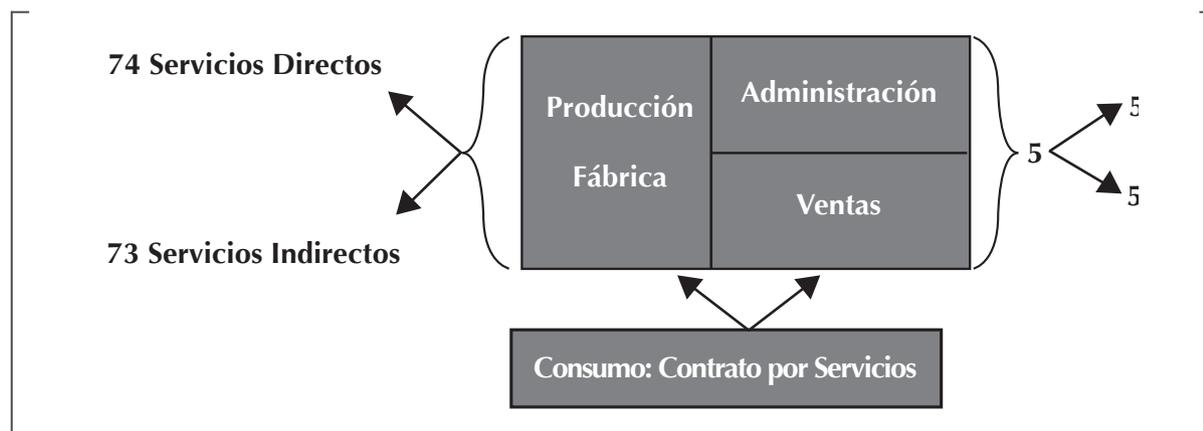
### 1.2.2. PERSONAL

Es el esfuerzo del trabajo humano que se aplica en la elaboración del producto. Se divide en mano de obra directa y en mano de obra indirecta. Ver Gráfica 4.

**LA MANO DE OBRA DIRECTA:** Es la fuerza laboral que está físicamente relacionada con el proceso de fabricación del producto. Incluye prestaciones sociales.



▲ Gráfica 3. Materiales



▲ Gráfica 4. Personal

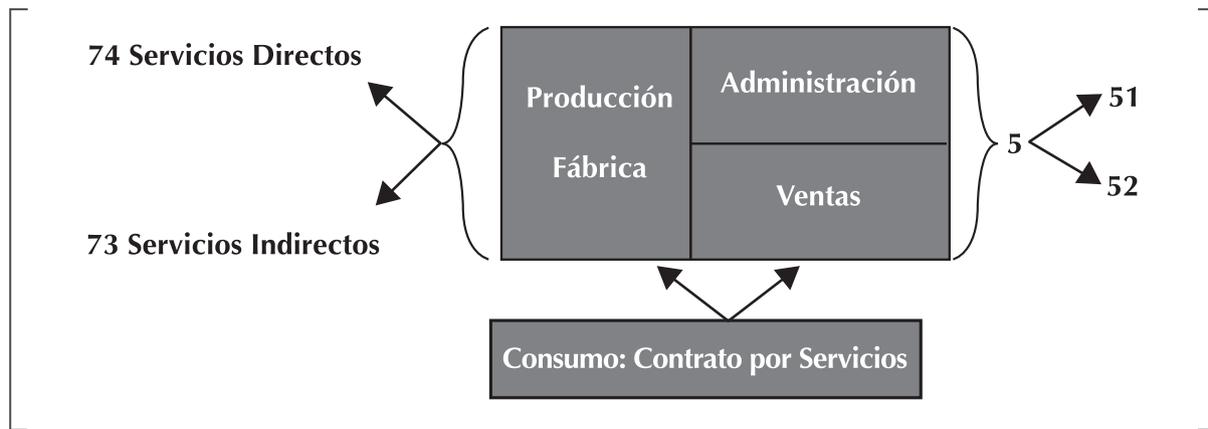
Su valor es registrado en la cuenta 72 de Mano de Obra Directa. del producto. Ver Gráfica 5.

**LA MANO DE OBRA INDIRECTA:** Es aquella que está ubicada en la fábrica, pero razonablemente no se puede asociar al proceso productivo, porque no está físicamente relacionada con el proceso del producto. Incluye prestaciones sociales. Su valor es registrado en la cuenta 73 de Costos Indirectos. Son todos los costos de fábrica que no se pueden asociar directamente con el producto, o que es complejo asociarlos con precisión. Son asignados al producto por prorratio a cada Orden de Producción.

### 1.2.3 EXTERNALIZADOS<sup>3</sup>

Son los servicios prestados por personas naturales o jurídicas a la empresa, necesarios para la fabricación.

Los contratos por servicios son los procesos o actividades que realiza la empresa para el desarrollo y cumplimiento de una tarea o terminación de una parte del producto de la empresa, o apoyo a algunas de las tareas administrativas, ventas y apoyo a producción, hechas por una compañía diferente a la empresa. Los contratos por servicios son también llamados externalización de los procesos, o sea, parte de los procesos de la empresa elaborados por otra que está por fuera de su administración y que ha sido contratada para este fin específico<sup>4</sup>.



▲ Gráfica 5. Externalizados

Pueden ser de dos tipos:

**SERVICIOS DIRECTOS:** Son aquellos que hacen parte del proceso de transformación del producto; se reconocen como Maquila. Su valor es registrado en la cuenta 74 de Contratos de Servicios Directos.

**SERVICIOS INDIRECTOS:** Son los que no se relacionan físicamente con el producto. Comúnmente, son llamados Outsourcing. Su valor es registrado en la cuenta 73 de Costos Indirectos.

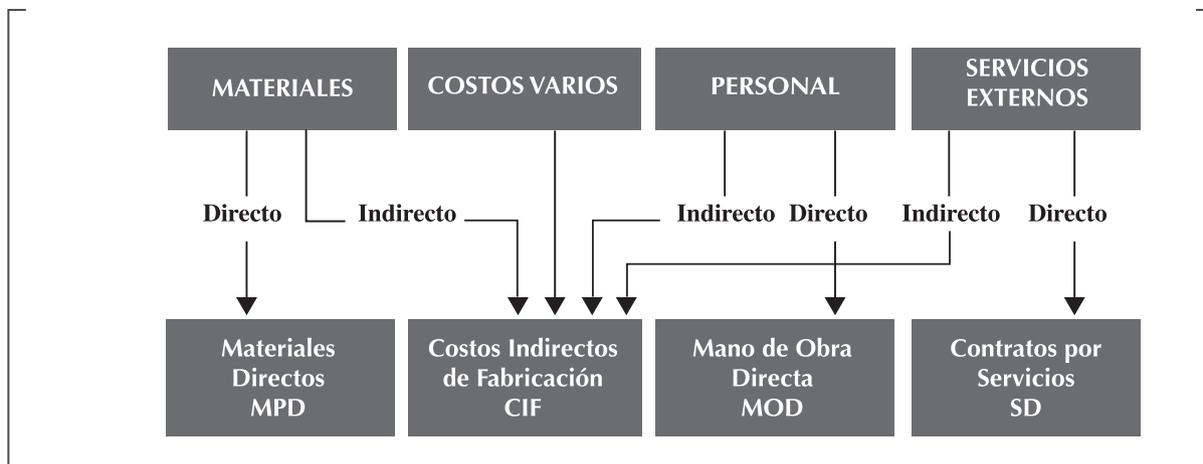
En la Gráfica 6 se puede apreciar claramente cuáles son los elementos que incluyen el costo de un producto y en la Gráfica 7, el Flujo de Acumulación de la información de Costos con los cuatro Elementos del costo.

### 1.3. ACUMULACIÓN DE COSTOS

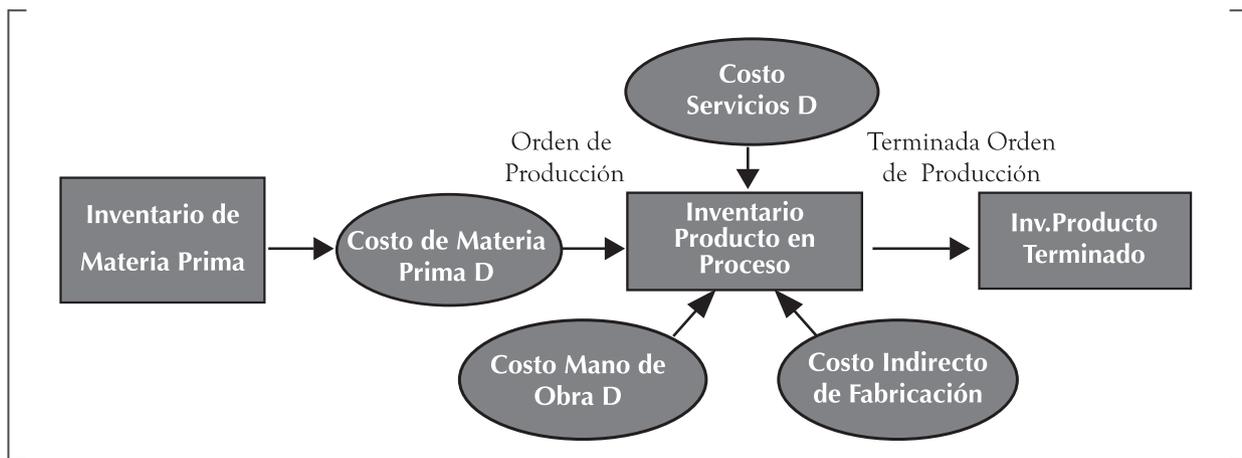
#### 1.3.1. DE LOS SISTEMAS DE COSTOS POR PROCESO, O EN LÍNEA

En el Sistema de Costos por Procesos se van agrupando los costos a las operaciones, luego pasan a los productos, después se trasladan a las siguientes operaciones, hasta que se terminen.

Cada operación envía las unidades terminadas a la siguiente operación; ésta continúa en la fabricación o proceso productivo, con los costos añadidos de la operación que envía y con la suma de todas las operaciones anteriores a la fabricación del producto, hasta que se termina y se envía como producto terminado. En cada operación se deben



▲ Gráfica 6. Elementos del costo de un producto



▲ Gráfica7. Flujo de Acumulación de la información de Costos con los cuatro Elementos del costo.

sumar los costos de materia prima directa, mano de obra directa, servicios directos que ingresan en la operación y los costos indirectos de fabricación determinados para la operación, según el sistema de asignación. Ver Gráfica 8. En algunos procesos productivos, los servicios directos (maquilas u outsourcing) pueden significar, por sí solos, una operación.

En el Sistema de Costos por Procesos se mantiene una producción constante, en cada una de las operaciones. En cada operación de fabricación, existen tres clases de inventarios en proceso: a) Inventario de unidades entrantes a la operación, b) Inventario de unidades en proceso de la operación, c) Inventario de unidades terminadas y almacenadas en la operación.

INVENTARIO DE UNIDADES ENTRANTES A LA OPERACIÓN: Estas son las unidades terminadas de las operaciones anteriores que van a empezar a ser procesadas en la operación presente. Estas unidades todavía no han recibido costos de la operación en la que se encuentran; por lo tanto, su valor es el mismo que el Inventario de unidades terminadas y enviadas de la operación anterior.

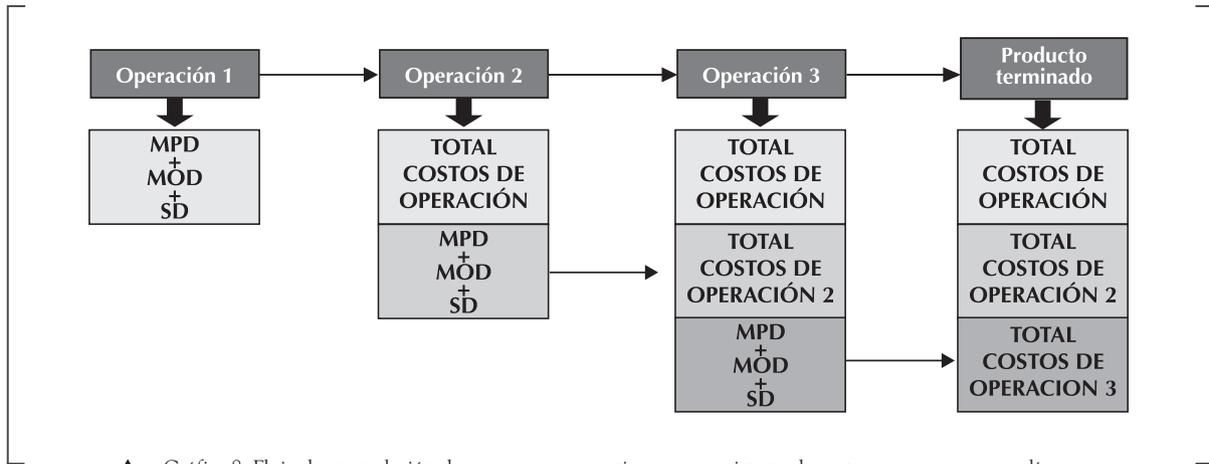
INVENTARIO DE UNIDADES EN PROCESO DE LA OPERACIÓN: Estas son las unidades que se están procesando en la operación, pero no han completado el proceso de la operación, porque todavía les falta añadir costos.

INVENTARIO DE UNIDADES TERMINADAS Y ALMACENADAS EN LA OPERACIÓN: Estas son las unidades que han completado el proceso de la operación, pero no han sido enviadas a la próxima operación. La Gráfica 9 ilustra lo anterior.

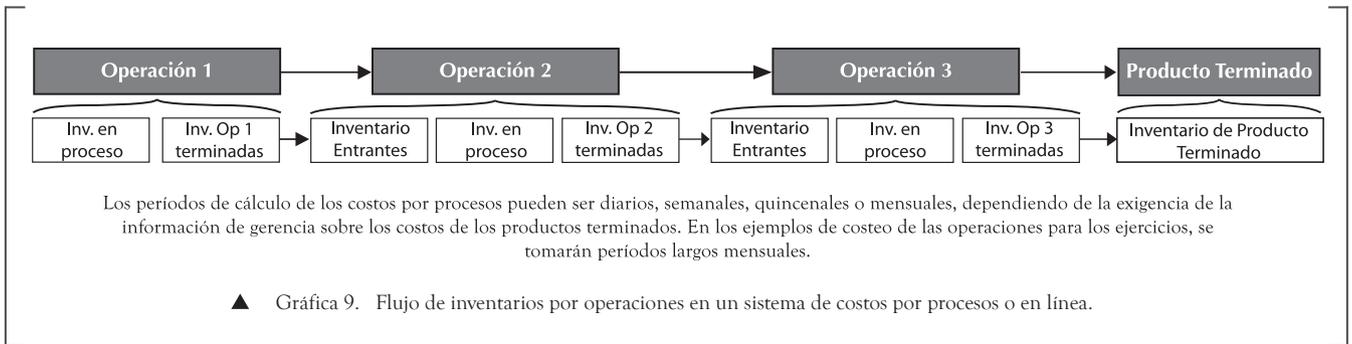
Los costos consumidos en cada operación deben ser asignados, equitativamente, a los diferentes inventarios que se han procesado en la operación, con el nivel de consumo de la operación. Por lo tanto, las unidades de inventario entrantes no recibirán costos de la operación que ingresaron, hasta que no sean procesadas por la operación; pero deben tener sumados todos los costos de las operaciones anteriores.

Los costos de inventario, en proceso de la operación, el inventario de las unidades terminadas y almacenadas y las unidades terminadas y enviadas (que son las mismas unidades de inventario entrantes en el siguiente proceso) deben prorratear, equitativamente, los costos consumidos de la operación. Para poder asignar los costos consumidos a cada inventario, se debe conocer el porcentaje de trabajo que han recibido los inventarios en proceso de la operación. Así se podrá realizar un cálculo promedio de costeo por equivalencia.

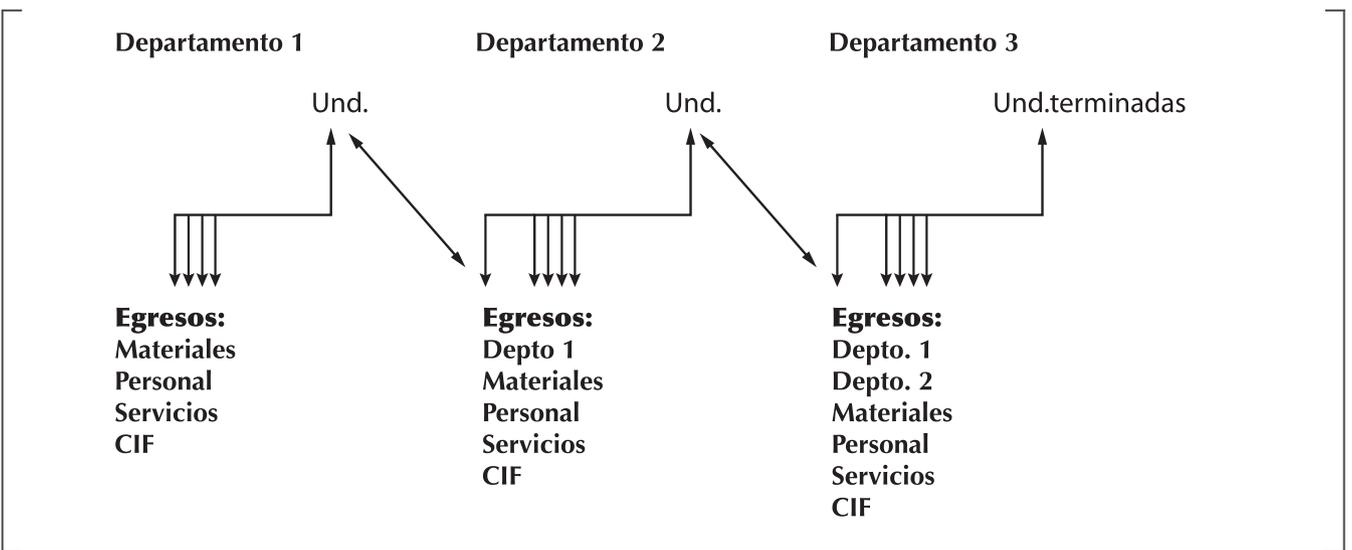
En la Gráfica 10 se puede ver claramente la visión financiera de los Costos por Proceso, o en Línea. Esta gráfica muestra las inversiones de egresos monetarios representados en costos de materiales, personal, servicios y CIF, los cuales entran a producción, por cada



▲ Gráfica 8. Flujo de acumulación de egresos por operaciones en un sistema de costos por procesos o en línea



▲ Gráfica 9. Flujo de inventarios por operaciones en un sistema de costos por procesos o en línea.



▲ Gráfica 10. Visión financiera de los Costos por Proceso o en Línea

departamento, con la esperanza de obtener beneficios de la materia prima procesada. Este cambio es un valor agregado para los materiales. La materia prima procesada pasa al siguiente departamento para que, igualmente, se le invierta en materiales, personal, servicios y CIF; de esta manera se obtiene, nuevamente, un producto con un nuevo valor agregado. Y, así sucesivamente, por todos los departamentos, hasta obtener el producto requerido por los clientes, el cual tiene un valor de mercado. La diferencia entre la suma de todos los egresos (invertidos en las unidades terminadas) y el precio de venta de las unidades es la rentabilidad bruta del producto. Esta es la razón principal por la cual trabajan las empresas.

### 1.3.2. DOCUMENTO CONTROL DE LOS COSTOS POR PROCESOS, O EN LÍNEA

El Sistema de Costos por Procesos, o en línea, al igual que los Costos por Órdenes de Producción, está orientado a costear el proceso de información que añade valores a la transformación de bienes y servicios. Para esto se utiliza un documento control llamado HOJA DE COSTOS. Este documento va recogiendo la información de los elementos del costo, y se añade a los productos. La diferencia entre la hoja de costos del Sistema por Órdenes de Producción y la del Sistema de Costos por Procesos es que la primera se va recogiendo por los costos añadidos a los lotes; en cambio, la segunda recoge por los costos añadidos a las operaciones; y de ésta, a los productos que transcurren a la siguiente operación.

El cálculo de la HOJA DE COSTOS de los Costos por Procesos, o en línea, tiene tres etapas de desarrollo: a) Recolección de datos, b) Cálculo de equivalencias, c) Cálculo de costos transferidos totales y unitarios.

#### RECOLECCIÓN DE DATOS

Se recoge la información del movimiento de las unidades y de los costos ingresados a cada operación, especificando cada elemento del costo.

En la recolección de la información, es preciso obtener los siguientes datos:

- Información de los costos de Materia Prima directa, Mano de Obra, Servicios y Costos Indirectos de Fabricación que se asignaron a

cada operación durante el período. Los costos indirectos de Fabricación pueden ser obtenidos por el método de asignación por departamento, procedimiento o actividades.

- Los datos del inventario inicial, en el proceso de cada operación, que es el mismo inventario en el proceso final por operación del período anterior, el cual debe ser entregado por el nivel de terminación con el consumo de la materia prima directa, de la mano de obra directa, de los servicios directos, de los costos indirectos de fabricación y de los costos de terminación de las operaciones anteriores.
- Los datos en el período de los movimientos del inventario terminado y transferido, inventarios terminados y almacenados, inventarios en proceso final del período con su respectivo nivel de terminación en consumo de materia prima directa, mano de obra directa, servicios directos y costos indirectos de fabricación por cada operación.
- Información de las unidades dañadas, perdidas o disminuidas dentro de la operación productiva.
- Información de las unidades aumentadas dentro de la operación (estos casos se dan en algunos procesos productivos, generalmente, de alimentos).

#### CÁLCULO DE COSTOS TRANSFERIDOS TOTALES Y UNITARIOS

Se calculan los valores de los costos totales y unitarios de los diferentes inventarios.

#### CÁLCULO DE EQUIVALENCIAS

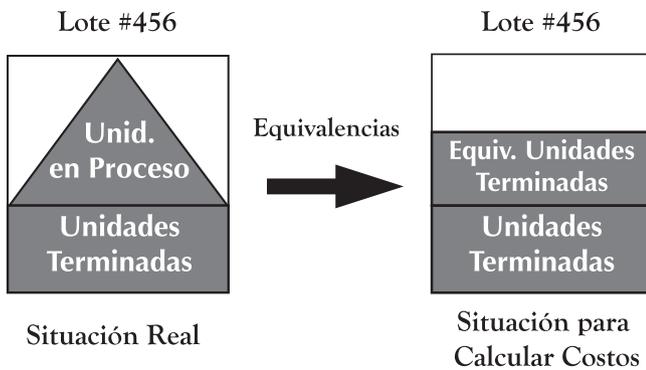
Se calculan las equivalencias en unidades según el método PEPS o Promedio Ponderado, para reconocer los costos unitarios de los diferentes inventarios.

Para poder asignar los costos consumidos en cada operación, entre unidades en proceso y las unidades terminadas, se realiza un cálculo de distribución equitativa. Para ello se requiere que todas las unidades

estén sobre un mismo parámetro, o sea, unidades con las mismas características de terminación. Por lo tanto, se realiza el cálculo para asemejar que todas las unidades han sido terminadas, para lo que se realiza un cálculo de equivalencia con las unidades en proceso asemejándolas a unidades terminadas. Esto facilita, matemáticamente, calcular el costo unitario de cada unidad terminada en cada operación y valorar el costo de las unidades en proceso.

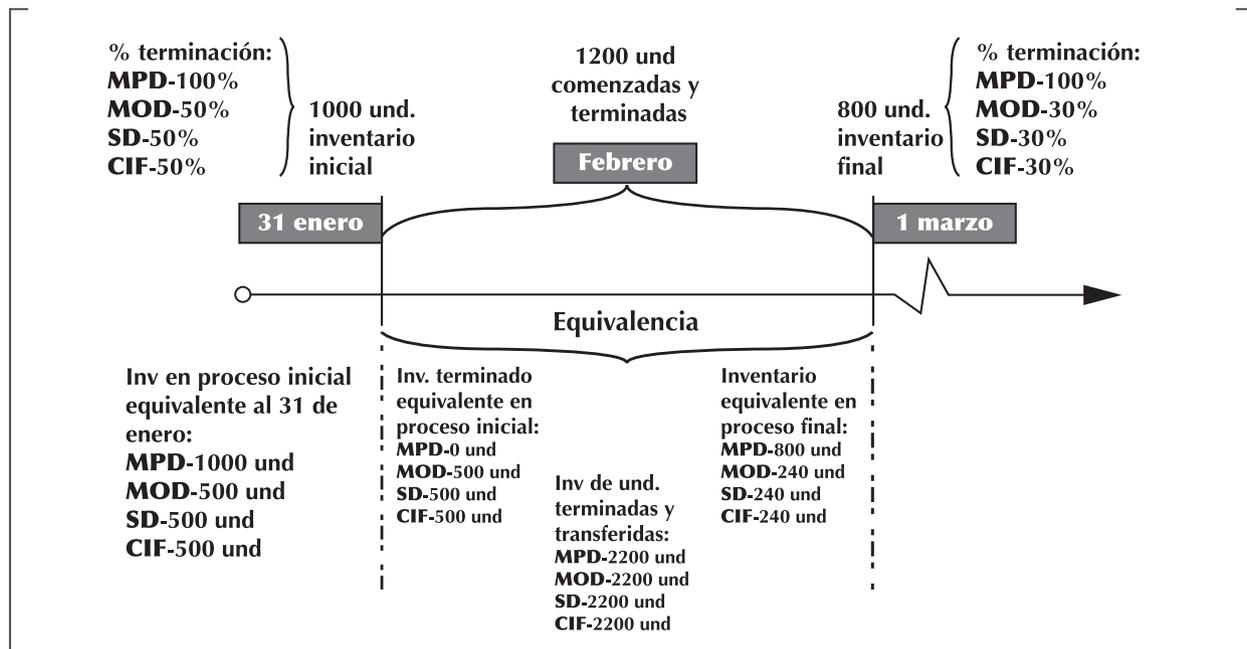
Para poder asemejar las unidades en proceso como unidades terminadas, se debe conocer el nivel porcentual de proceso de la operación que han recibido de cada uno de los elementos del costo (materia prima, mano de obra, servicios, CIF). Pues es común que de cada elemento haya recibido un consumo diferente de nivel porcentual. Por lo tanto, se debe conocer el consumo de materia prima directa, mano de obra directa, servicios directos y costos indirectos de fabricación que han obtenido, porcentualmente de la operación, los inventarios en proceso, al final del período.

**Cálculo de Equivalencias**



Este porcentaje de terminación se obtiene, generalmente, de los ingenieros de producción o directores de cada departamento, los cuales son concedores de los tiempos de producción, consumos y demás elementos que integran el proceso productivo de la operación. Con este porcentaje de terminación de los productos en proceso, se asemejan estos a unidades terminadas, con una premisa matemática de equivalencia: "Si el costo de las unidades de producto en proceso de la operación calculada por cada elemento del costo según su porcentaje de terminación, se asemejará a unidades terminadas, ¿a cuántas unidades terminadas equivaldría?".

**Gráfico de ejemplo de unidades equivalentes en una operación analizada con el sistema de costo por procesos<sup>5</sup>**



**PRIMER EJEMPLO:** El ingeniero de producción de una operación tiene en proceso 60 unidades, de las cuales, con respecto a materia prima, tiene integrado un 80% del costo. Esto equivaldría a decir que tendría matemáticamente 48 unidades terminadas con todo el costo incluido; análisis que sirve para poder hacer una distribución equitativa de los costos consumidos por la operación con los inventarios terminados en el período, al estar todos los inventarios en proceso y terminados a una misma característica de comparación.

**SEGUNDO EJEMPLO:** Se ha iniciado una operación de producción que ha consumido los siguientes costos:

Materia Prima Directa	\$50.000
Mano de Obra Directa	\$30.000
Servicios directos	\$5.000
Costos Indirectos de Fabricación	\$10.000

De los cuales, han terminado 600 unidades y quedaron en proceso 200 unidades, con los siguientes niveles de terminación de costos por elemento:

Materia Prima Directa	80%
Mano de Obra Directa	30%
Servicios directos	50%
Costos Indirectos de Fabricación	50%

Se requiere conocer el costo unitario de las unidades terminadas.

Desarrollo: hay que tener presentes los siguientes pasos:

1. Para poder asignar los costos consumidos a las unidades, se requiere trabajar sobre un mismo parámetro. Para ello, se realiza el cálculo de equivalencia para cada uno de los elementos del costo del inventario en proceso:

Elemento del Costo	%	Unidades equivalente 200 * (% de terminación)
Materia Prima Directa	80%	160
Mano de Obra Directa	30%	60
Servicios Directos	50%	100
Costos Ind. De Fabricación	50%	100

2. Se calcula a cuántas unidades terminadas equivaldría y se dividirían los costos:

Elemento del Costo	Unidades Equivalentes	Unidades Terminadas	Total Und. Equivalentes Terminadas	COSTO	COSTO UNITARIO	
Materia Prima Directa	160	600	760	\$50.000	\$65,78	
Mano de Obra Directa	60	600	660	\$30.000	\$45,45	
Servicios Directos	100	600	700	\$5.000	\$7,14	
Costos Ind. De Fabricación	100	600	700	\$10.000	\$14,28	
				\$132,65 equivaldría al costo unitario por esta operación de las unidades terminadas.	TOTAL	\$132,65

3. Posteriormente, se calcularía cuánto sería el costo que han consumido las unidades que han quedado en proceso dentro de la operación.

Elemento del Costo	Unidades Equivalentes	COSTO UNITARIO	COSTO EN PROCESO POR ELEMENTO DE LA OPERACIÓN
Materia Prima Directa	160	\$65,78	10.524,8
Mano de Obra Directa	60	\$45,45	2.727
Servicios Directos	100	\$7,14	714
Costos Ind. De Fabricación	100	\$14,28	1.428

### 1.3.3. CLASES DE INVENTARIOS ENCONTRADOS EN LOS COSTOS POR PROCESOS, O EN LÍNEA

En el desarrollo productivo de un bien que se controla, costea y ordena con Costos por Proceso, o en línea, existen diferentes clases de inventarios, según su situación dentro del proceso productivo. Las diversas clases de inventarios son:

**INVENTARIO DE MATERIA PRIMA DIRECTA:** Son los bienes tangibles que ingresan a la operación productiva; se incluyen, moldeados o anexados, para convertir un producto que será utilizado por la empresa para la venta, dentro del giro ordinario del negocio. Esta materia prima será incluida y costeadada en cada operación productiva.

INVENTARIO DE MATERIA PRIMA INDIRECTA:

Son los bienes tangibles que ingresan a la operación productiva como consumibles. No hacen parte del producto, o su valor y forma de calcular es muy mínima y compleja. Por esta razón, son incluidos como parte del valor del costo indirecto de fabricación - CIF. Ejemplo de materiales indirectos: Aceite de una máquina, agujas, combustibles, entre otros.

INVENTARIO DE PRODUCTO EN PROCESO

TERMINADO Y TRANSFERIDO: Son los que han sido procesados totalmente en una operación y trasladados a la siguiente operación de desarrollo. Estos bienes han recibido todos los costos requeridos en la operación.

INVENTARIO DE PRODUCTO EN PROCESO

TERMINADO Y RETENIDAS: Son los inventarios que han sido procesados totalmente en una operación y están listos para seguir a la siguiente operación, pero todavía no han sido trasladados. Estos bienes han recibido todos los costos requeridos en la operación.

INVENTARIO DE PRODUCTO EN PROCESO

INICIAL: Son los que, al comienzo del período, están dentro de las existencias en proceso. A estos inventarios, se les ha desarrollado parte del proceso de la operación, pero no han sido terminados. Estos bienes en proceso de la operación se les analiza el nivel de terminación que tiene por cada uno de los elementos del costo y se porcentualiza el nivel de terminación. Para poder costear el valor unitario de todos los inventarios que transcurrieron durante el período en esta operación, se deben llevar los productos en proceso por cada elemento a su equivalencia en producto terminado.

INVENTARIO DE PRODUCTO EN PROCESO FINAL:

Son los que al final del periodo, están dentro de las existencias en proceso. A estos inventarios se les ha desarrollado parte del proceso de la operación, pero no han sido terminados. A estos bienes, en proceso de la operación, se les analiza el nivel de terminación que tiene por cada uno de los elementos del costo y se porcentualiza el nivel de terminación. Para poder costear el valor unitario de todos los inventarios que

transcurrieron durante el período en esta operación, se debe llevar los productos en proceso por cada elemento a su equivalencia en productos terminado.

INVENTARIO DE PRODUCTO TERMINADO:

Son los que han pasado por todas las operaciones productivas del bien y han sido terminadas y enviadas al almacén de producto terminado, o están retenidas en la última operación y están por enviar al almacén. Este inventario tiene sumado el valor de costo de las operaciones.

INVENTARIO DE UNIDADES DISMINUIDAS O

PÉRDIDAS: En producción, se disminuyen las unidades por pérdidas, daños irreversibles, robos, etc. La pérdida de los costos invertidos en las unidades dañadas causa un incremento en el costo de las unidades buenas de la operación. En el sistema de Costos por Procesos, se prorrotea el costo de las unidades perdidas en las unidades buenas; este cálculo es diferente si fue en la primera operación o en los posteriores:

**Primera Operación:** Si la pérdida de las unidades se da en la primera operación, se dividen los costos invertidos en la operación entre las unidades buenas; queda todo el costo invertido en las unidades terminadas y trasladadas, unidades terminadas y almacenadas y en las unidades en proceso de la operación.

**Operaciones Posteriores:** Si la pérdida de las unidades se da en las operaciones posteriores a la inicial, no solo existen los elementos del costo invertido en esta operación, sino también los costos invertidos en las operaciones anteriores, lo cual diferencia el prorrateo del costo de las unidades perdidas de la primera operación. En estas operaciones posteriores, se hace el prorrateo de la pérdida en dos pasos: 1. Con los costos invertidos en la operación, se realiza el mismo cálculo que se hizo en la operación inicial, se distribuyen los costos invertidos en las unidades buenas. 2. Los costos de las operaciones anteriores de las unidades perdidas se redistribuye entre las unidades buenas.

INVENTARIO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA

REPARACIÓN: Son las unidades de inventario que han pasado por una operación y han salido mal desarrolladas y deben devolverse para ser reparadas a una o varias operaciones. Estas unidades tienen un sobrecosto.

### INVENTARIO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA

VENTA: Son las unidades de inventario que han pasado por una operación y han salido mal desarrolladas y no se pueden arreglar, o el costo de arreglo es muy alto y se prefiere venderlas como unidades de inventario defectuosas.

#### 1.3.4. MÉTODOS DE VALORACIÓN DE LOS INVENTARIOS

Cuando hay inventarios en proceso inicial, en las operaciones existen dos métodos de valoración para calcular el valor de los inventarios: el método **PEPS (Primeras en entrar, Primeras en Salir)** y el **Promedio Ponderado**. El inventario en proceso inicial es el mismo inventario en proceso final del período anterior, el cual quedó en un nivel de terminación, según los elementos del costo. El método PEPS indica que se deben calcular los costos de terminación de los inventarios que quedaron en proceso en el período anterior, separado de los costos de terminación de las unidades comenzadas en el período actual. En cambio, el método Promedio Ponderado prorratea los costos consumidos en la operación a los inventarios terminados, independientemente, del período a que pertenecen. Los datos con que trabaja cada uno de los métodos son los mismos; su diferencia se encuentra en el Paso 2 de cálculo de las equivalencias y el Paso 3 del cálculo de los costos de los inventarios.

#### 1.4. MATRIZ HORIZONTAL, O MODELO FHER, PARA ASIGNACIÓN DE COSTOS POR PROCESOS

Una matriz es una tabla, o arreglo rectangular de números. Los números, en el arreglo, se denominan elementos de la matriz, y se encuentran en una lista, o tabla numérica, formada por "m" filas y "n" columnas.

Las líneas horizontales, en una matriz, se denominan **filas** y las líneas verticales se denominan **columnas**. A una matriz con  $m$  filas y  $n$  columnas, se le denomina matriz  $m$ -por- $n$  (escrito  $m \times n$ ), y  $m$  y  $n$  son sus **dimensiones**. Las dimensiones de una matriz siempre se dan con el número de filas primero y el número de columnas después. Las matrices son una manera de organizar elementos que serán confrontados o calculados matemáticamente entre sí, para ofrecer unos

resultados que servirán para análisis; en el caso de los costos, para toma de decisiones administrativas.

Una organización matricial que manifieste la visibilidad de todos los elementos que se están calculando en las columnas y filas, facilitará el entendimiento y desarrollo de la misma. La matriz FHER, para los costos por procesos, facilita el aprendizaje del proceso que se debe realizar para el cálculo de los costos unitarios por equivalencia y los costos totales de un sistema de Costos por Procesos, o en línea. Igualmente, facilita su programación en una hoja de cálculo. Los modelos comunes de costos por procesos son verticales (variables de resultados \* precio y unidades ( $m * n$ )) y se debe tener un conocimiento programado y experimental para su manejo. El modelo FHER permite llegar al mismo resultado con una manera matricial horizontal y colocando todos los datos en la misma matriz de resultados (precio y und \* variables de resultados ( $n * m$ )).

La organización de una matriz, de manera lógica y ordenada, ofrece, para los usuarios de la información, una forma fácil para hacerla, entenderla y formular información, para la entrega de reportes financieros. La información de Costos por Procesos, o en línea, académicamente, siempre ha sido enseñada con una matriz vertical o por cálculos separados. El modelo FHER es una matriz horizontal de formulación de información de Costos por Procesos, o en línea que facilita entender de dónde sale cada uno de los valores. El modelo FHER, para el desarrollo de la matriz de costos por procesos, permite analizar, de manera más detallada, el origen de la información y facilita formular la operación en una hoja de cálculo.

En el método FER, al igual que en el método vertical, se deben recolectar los datos de:

- Unidades ingresadas, durante el período, a la operación.
- Costo de materia prima, durante el período.
- Costo de Personal, durante el período.
- Costo de Servicios de Externalización, durante el período.
- Costos indirectos de Fabricación, durante el período.
- Inventario de producto, en proceso Inicial, con porcentaje de terminación de los elementos del costo.

- Inventario de producto, en proceso final, con el porcentaje de terminación de los elementos del costo.
- Inventario de producto terminado y transferido.
- Inventario de producto terminado y retenido.
- Inventario de Unidades disminuidas o perdidas en producción.
- Inventario de Unidades defectuosas para reparación.
- Inventario de Unidades defectuosas para venta.

En el primer ejemplo no se tendrán en cuenta los inventarios de producto en proceso inicial, Inventario de Unidades disminuidas o pérdidas en producción.

**1.4.1. EJEMPLO DE COSTOS POR PROCESOS CON EL MÉTODO FER:**

Datos iniciales:

DETALLE	Operación 1	Operación 2	Operación 3
<b>Und. Comenzadas</b>	<b>500</b>	<b>450</b>	<b>370</b>
COSTO MATERIALES	\$150,000		\$50,000
COSTO PERSONAL	\$100,000	\$95,000	\$80,000
COSTO SERV. EXTERNOS	\$80,000		
COSTOS INDIRECTOS	\$90,000	\$75,000	\$40,000
COSTO TOTAL PERÍODO	\$420,000	\$170,000	\$170,000
<b>Inv en Proceso Final:</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>70</b>
% MATERIALES	70%	100%	90%
% PERSONAL	60%	80%	70%
% SERV. EXTERNOS	100%		
% INDIRECTOS	30%	80%	60%
<b>Term. Y transferidas</b>	<b>450</b>	<b>370</b>	<b>300</b>
<b>Term. Y Retenidas</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	

Cálculo de Equivalencias:

DETALLE	Und. Terminadas y Transfe.	Und. Terminadas y Retenidas	INVENTARIO FINAL EN PROCESO			Und. Equivalentes Totales
			UNDS.	%	U.E.I.F	
<b>Operación 1</b>						
MATERIALES	450	10	40	70%	28	488
PERSONAL	450	10	40	60%	24	484
EXTERNALIZADOS	450	10	40	100%	40	500
INDIRECTOS	450	10	40	30%	12	472
<b>Operación 2</b>						
DEPTO ANTERIOR	370	20	60	100%	60	450
MATERIALES	370	20	60	100%	60	450
PERSONAL	370	20	60	80%	48	438
INDIRECTOS	370	20	60	80%	48	438
<b>Operación 3</b>						
DEPTO ANTERIOR	300		70	100%	70	370
MATERIALES	300		70	90%	63	363
PERSONAL	300		70	70%	49	349
DIRECTOS	300		70	60%	42	342

**INDUSTRIA SOLUCIONES QUIMICAS LTDA**  
**MATRIZ DE RESULTADOS DE COSTOS POR PROCESO DE PRODUCTO XXX**  
**1 ENERO AL 31 DE ENERO DE 200X**

DETALLE	Und. Terminadas y Transfe.	Und. Terminadas y Retenidas	INVENTARIO FINAL EN PROCESO			Und. Equivalentes Totales	COSTOS					
			UNDS.	%	U.E.I.F		TOTALES	COST. UNIT. EQUIV.	Transferidas	Retenidas	Inv. en Proceso	
<b>Operación 1</b>												
MATERIALES	450	10	40	70%	28	488	150,000	307	138,320	3,074	8,607	
PERSONAL	450	10	40	60%	24	484	100,000	207	92,975	2,066	4,959	
EXTERNALIZADOS	450	10	40	100%	40	500	80,000	160	72,000	1,600	6,400	
INDIRECTOS	450	10	40	30%	12	472	90,000	191	85,805	1,907	2,288	
<b>TOTALES</b>							<b>420,000</b>	<b>865</b>	<b>389,100</b>	<b>8,647</b>	<b>22,253</b>	
<b>Operación 2</b>												
DEPTO ANTERIOR	370	20	60	100%	60	450	389,100	865	319,927	17,293	51,880	
MATERIALES	370	20	60	100%	60	450	0	0	0	0	0	
PERSONAL	370	20	60	80%	48	438	95,000	217	80,251	4,338	10,411	
INDIRECTOS	370	20	60	80%	48	438	75,000	171	63,356	3,425	8,219	
<b>TOTALES</b>							<b>559,100</b>	<b>1,253</b>	<b>463,534</b>	<b>25,056</b>	<b>70,510</b>	
<b>Operación 3</b>												
DEPTO ANTERIOR	300		70	100%	70	370	463,534	1,253	375,838		87,696	
MATERIALES	300		70	90%	63	363	50,000	138	41,322		8,678	
PERSONAL	300		70	70%	49	349	80,000	229	68,768		11,232	
DIRECTOS	300		70	60%	42	342	40,000	117	35,088		4,912	
<b>TOTALES</b>							<b>633,534</b>	<b>1,737</b>	<b>521,016</b>		<b>112,518</b>	

U.E.I.F. = Unidades Equivalentes de Inventario en Proceso Final

## MÉTODO PEPS

El método **Primeras en Entrar, Primeras en Salir**, se utiliza para producción en proceso de productos con alto nivel de vencimiento con el tiempo, o sea para productos perecederos. Este control se lleva a cabo en la realidad, con los documentos control y contablemente. El debido control, en estos productos, evita las pérdidas por productos que se dañan por estancamiento indebido, en el proceso productivo o en los almacenes de productos terminados.

Para el método PEPS, es importante tener en cuenta el nivel de terminación que le faltó a las unidades finales del período anterior, para obtener el nivel de terminación que aportó el período actual y calcular las equivalencias a un nivel de unidades terminadas.

### 1.4.2. EJEMPLO PEPS DE LA OPERACIÓN 1:

- Paso 1: Datos de la Producción



DETALLE	Operación 1		Operación 2	
Inv. en proceso final:		90		60
% MATERIALES		90%		
% PERSONAL		40%		80%
% SERV. EXTERNOS		30%		10%
% INDIRECTOS		40%		80%
Term. y transferidas		530		510
Term. y retenidas		80		10
Und. comenzadas		600		530
Und. en proceso inicial:		100		50
\$ Dpto. Anterior				3,075
\$ % MATERIALES	1,760	80%		
\$ % PERSONAL	730	40%	2,000	5%
\$ % SERVICIOS EXTERNOS	350	30%	1,000	10%
\$ % INDIRECTOS	90	30%	500	15%
COSTOS MATERIALES	\$15,000			
COSTOS PERSONAL	\$12,000		\$20,000	
COSTOS SERVICIOS EXTERNOS	\$8,000		\$10,000	
COSTOS INDIRECTOS	\$2,000		\$3,000	
<b>COSTO TOTAL PERIODO</b>	<b>\$37,000</b>		<b>\$33,000</b>	

• Paso 2. Cálculo de las equivalencias

**Operación 1:**

Unidades Equivalentes del Inventario Inicial por terminación (100 unidades):

Unidades Equivalentes del Inventario Final (90 unidades):

INVENTARIO INICIAL EN PROCESO		
UNDS.	% Faltante	U.E.I.I
Operación 1		
100	20%	20
100	60%	60
100	70%	70
100	70%	70

INVENTARIO INICIAL EN PROCESO		
UNDS.	% Faltante	U.E.I.I
Operación 2		
50	20%	50
50	100%	50
50	100%	50
50	95%	48
50	90%	45
50	85%	43

INVENTARIO INICIAL EN PROCESO		
UNDS.	%	U.E.I.F
Operación 1		
90	90%	81
90	40%	36
90	30%	27
90	40%	36

INVENTARIO INICIAL EN PROCESO		
UNDS.	%	U.E.I.F
Operación 2		
60	100%	60
60	100%	60
60	0%	0
60	80%	48
60	10%	6
60	80%	48

**Cálculo de Equivalencias totales:**

DETALLE	Und. Terminadas y Transferidas	Und. Terminadas y Retenidas	Und. Comenzadas y Terminadas	CALCULO DE EQUIVALENCIAS						Und. Equivalentes Totales
				INVENTARIO INICIAL EN PROCESO			INVENTARIO FINAL EN PROCESO			
				UND	%Faltante	U.E.I.I.	UND	%	U.E.I.F.	
<b>Operación 1</b>										
MATERIALES	530	80	510	100	20%	20	90	90%	81	611
PERSONAL	530	80	510	100	60%	60	90	40%	36	606
EXTERNALIZADOS	530	80	510	100	70%	70	90	30%	27	607
INDIRECTOS	530	80	510	100	70%	70	90	40%	36	616
<b>Operación 2</b>										
DEPTO ANTERIOR iniciales	50			50	100%	50	60	100%	60	50
DEPTO ANTERIOR comenzadas	460	10		50	100%	50	60	100%	60	110
MATERIALES	510	10	460	50	100%	50	60	0%	0	510
PERSONAL	510	10	460	50	95%	48	60	80%	48	556
EXTERNALIZADOS	510	10	460	50	90%	45	60	10%	6	511
INDIRECTOS	510	10	460	50	85%	43	60	80%	48	551

- Paso 3. Cálculo de los valores de los costos de los inventarios con el método PEPS:

**INDUSTRIA SOLUCIONES QUÍMICAS LTDA**  
**MATRIZ DE RESULTADOS DE COSTOS POR PROCESO DE PRODUCTO XXX**  
**Método PEPS**  
**1 ENERO AL 31 DE ENERO DE 200X**

DETALLE	Und. Terminadas y Transferidas	Und. Terminadas y Retenidas	Und. Comenzadas y Terminadas	CÁLCULO DE EQUIVALENCIAS						Und. Equivalentes Totales
				INVENTARIO INICIAL EN PROCESO			INVENTARIO FINAL EN PROCESO			
				UND	%Faltante	U.E.I.I.	UND	%	U.E.I.F.	
Operación 1										
MATERIALES	530	80	510	100	20%	20	90	90%	81	611
PERSONAL	530	80	510	100	60%	60	90	40%	36	606
EXTERNALIZADOS	530	80	510	100	70%	70	90	30%	27	607
INDIRECTOS	530	80	510	100	70%	70	90	40%	36	616
Operación 2										
DEPTO ANTERIOR iniciales	50			50	100%	50	60	100%	60	50
DEPTO ANTERIOR comenzadas	460	10		50	100%	50	60	100%	60	110
MATERIALES	510	10	460	50	100%	50	60	0%	0	510
PERSONAL	510	10	460	50	95%	48	60	80%	48	556
EXTERNALIZADOS	510	10	460	50	90%	45	60	10%	6	511
INDIRECTOS	510	10	460	50	85%	43	60	80%	48	551

U.E.I.I. = Unidades Equivalentes de Inventario en Proceso Inicial

U.E.I.F. = Unidades Equivalentes de Inventario en Proceso Final

TOTALES	COST UNIT EQUIV	COSTOS				TOTAL	Und comenzadas y terminadas		Costo de und en proceso inicial terminadas	Costo de und terminadas y transferidas	Costo unitario und transferidas
		Costo de und en proceso inicial terminadas	Costo de Und comenzadas y terminadas	Inv en proceso final	Costo de Und comenzadas, term y transferidas		Costo de und comenzadas, term y retenidas				
Operación 1											
15,000	24.55	2,251.00	12,520	1,989	16,760	10,556	1,964	2,251	12,807	24.2	
12,000	19.80	1,918.12	10,099	713	12,730	8,515	1,584	1,918	10,433	19.7	
8,000	13.18	1,272.57	6,722	356	8,350	5,667	1,054	1,273	6,940	13.1	
2,000	3.25	317.27	1,656	117	2,090	1,396	260	317	1,713	3.2	
<b>37,000</b>	<b>60.78</b>	<b>5,759</b>	<b>30,997</b>	<b>3,174</b>	<b>39,930</b>	<b>26,135</b>	<b>4,862</b>	<b>5,759</b>	<b>31,894</b>	<b>60.18</b>	
Operación 2											
<b>3,075</b>	<b>61.50</b>	3,075			3,075			3,075	3,075		
31,894	60.18		28,283	3,611	31,894	27,681	602		27,681		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20,000	36	3,710	16,562	1,728	22,000	16,202	360	3,710	29,912	39.0	
10,000	20	1,881	9,002	117	11,000	8,806	196	1,881	10,687	21.0	
3,000	5	732	2,507	262	3,500	2,452	54	732	3,184	6.2	
<b>67,969</b>		<b>9,397</b>	<b>56,353</b>	<b>5,718</b>	<b>71,469</b>	<b>27,460</b>	<b>610</b>	<b>6,322</b>	<b>64,539</b>	<b>127</b>	

### MÉTODO PROMEDIO PONDERADO

Para el método Promedio Ponderado es importante conocer los costos incurridos en los inventarios iniciales, por cada uno de los elementos; pero no es importante tener el nivel de terminación.

#### 1.4.3. EJEMPLO ANTERIOR



DETALLE	Operación 1		Operación 2	
Inv. en proceso final:	90			60
% MATERIALES	90%			
% PERSONAL	40%		80%	
% SERV. EXTERNOS	30%		10%	
% INDIRECTOS	40%		80%	
Term. y transferidas	530		510	
Term. y retenidas	80		10	
Und. comenzadas	600		530	
Und. en proceso inicial:	100		50	
\$ Dpto. Anterior			3,075	
\$ % MATERIALES	1,760	80%		
\$ % PERSONAL	730	40%	2,000	5%
\$ % SERVICIOS EXTERNOS	350	30%	1,000	10%
\$ % INDIRECTOS	90	30%	500	15%
COSTOS MATERIALES	\$15,000			
COSTOS PERSONAL	\$12,000		\$20,000	
COSTOS SERVICIOS EXTERNOS	\$8,000		\$10,000	
COSTOS INDIRECTOS	\$2,000		\$3,000	
<b>COSTO TOTAL PERIODO</b>	<b>\$37,000</b>		<b>\$33,000</b>	

Cálculo de equivalencias para el Sistema de Costos por Procesos con Promedio Ponderado:

DETALLE	Und. Terminadas y Transferidas	Und. Terminadas y Retenidas	CÁLCULO DE EQUIVALENCIAS						Und. Equivalentes Totales
			INVENTARIO INICIAL EN PROCESO			INVENTARIO FINAL EN PROCESO			
			UND	%Faltante	U.E.I.I.	UNDS	%	U.E.I.F.	
Operación 1									
MATERIALES	530	80	100	20%	20	90	90%	81	691
PERSONAL	530	80	100	60%	60	90	40%	36	646
EXTERNALIZADOS	530	80	100	70%	70	90	30%	27	637
INDIRECTOS	530	80	100	70%	70	90	40%	36	646
Operación 2									
DEPTO ANTERIOR	510	10	50	100%	50	60	100%	60	580
MATERIALES	510	10	50	100%	50	60	0%	0	520
PERSONAL	510	10	50	95%	48	60	80%	48	568
EXTERNALIZADOS	510	10	50	90%	45	60	10%	6	526
INDIRECTOS	510	10	50	85%	43	60	80%	48	568

**INDUSTRIA SOLUCIONES QUÍMICAS LTDA**  
**MATRIZ DE RESULTADOS DE COSTOS POR PROCESO DE PRODUCTO XXX**  
**Método Promedio Ponderado**  
**1 ENERO AL 31 DE ENERO DE 200X**

DETALLE	CÁLCULO DE EQUIVALENCIAS											COSTOS				
	INVENTARIO INICIAL EN PROCESO			INVENTARIO FINAL EN PROCESO			Und. Equivalentes Totales	Operación 1				COST UNIT EQUIV	Costo de und terminadas y transferidas	Costo de Und terminadas y retenidas	Inv en proceso	TOTAL
	UND	% Faltante	U.E.I.I.	UNDS	%	U.E.I.F.		Operación 1								
							UND	%	U.E.I.F.							
MATERIALES	530	80	100	20%	20	90	90%	81	691	16.760	24,25	12.854,99	1.940	1,965	<b>16.760</b>	
PERSONAL	530	80	100	60%	60	90	40%	36	646	12.730	19,71	10.444,12	1.576	709	<b>12.730</b>	
EXTERNALIZADOS	530	80	100	70%	70	90	30%	27	637	8.350	13,11	6.947,41	1.049	354	<b>8.350</b>	
INDIRECTOS	530	80	100	70%	70	90	40%	36	646	2.090	3,24	1.714,71	259	116	<b>2.090</b>	
									<b>TOTALES</b>	<b>39.930</b>	<b>60</b>	<b>31.961</b>	<b>4.824</b>	<b>3.144</b>	<b>39.930</b>	
									<b>TOTALES</b>							
									Operación 2							
DEPTO ANTERIOR	510	10	50	100%	50	60	100%	60	580	35.036	60	30.808	604	3.624	<b>35.036</b>	
MATERIALES	510	10	50	100%	50	60	0%	0	520	0	0	0	0	0	<b>0</b>	
PERSONAL	510	10	50	95%	48	60	80%	48	568	20.000	35	17.958	352	1.690	<b>20.000</b>	
EXTERNALIZADOS	510	10	50	90%	45	60	10%	6	526	10.000	19	9.696	190	114	<b>10.000</b>	
INDIRECTOS	510	10	50	85%	43	60	80%	48	568	3.000	5	2.694	53	254	<b>3.000</b>	
									<b>TOTALES</b>	<b>68.036</b>	<b>120</b>	<b>61.155</b>	<b>1.199</b>	<b>5.682</b>	<b>68.036</b>	

U.E.I.I. = Unidades Equivalentes de Inventario en Proceso Inicial  
U.E.I.F. = Unidades Equivalentes de Inventario en Proceso Final

1.4.4. EJEMPLO ANTERIOR CON UNIDADES DAÑADAS:

DETALLE	Operación 1		Operación 2	
Und dañadas	10		5	
Inv. en proceso final:	80		55	
% MATERIALES	↑ 90%		↑	
% PERSONAL	40%		80%	
% SERV. EXTERNOS	30%		10%	
% INDIRECTOS	40%		80%	
Term. y transferidas	530		510	
Term. y retenidas	80		10	→
Und. comenzadas	600		530	
Und. en proceso inicial:	100		50	
\$ Dpto. Anterior			3,075	
\$ % MATERIALES	1,760	80%		
\$ % PERSONAL	730	40%	2,000	5%
\$ % SERV. EXTERNOS	350	30%	1,000	10%
\$ % INDIRECTOS	90	30%	500	↓15%
COSTOS MATERIALES	\$15,000			
COSTOS PERSONAL	\$12,000		\$20,000	
COSTOS SERV. EXTERNOS	\$8,000		\$10,000	
COSTOS INDIRECTOS	\$2,000		\$3,000	
<b>COSTO TOTAL PERIODO</b>	<b>\$37,000</b>		<b>\$33,000</b>	

Cálculo de equivalencias con unidades dañadas:

Se debe recordar que las unidades dañadas no son tomadas en cuenta en la sumatoria de unidades y que el costo de éstas es absorbido por las unidades buenas, lo cual incrementa el costo unitario.

DETALLE	Und. Terminadas y Transferidas	Und. Terminadas y Retenidas	CÁLCULO DE EQUIVALENCIAS						Und. Equivalentes Totales
			INVENTARIO INICIAL EN PROCESO			INVENTARIO FINAL EN PROCESO			
			UND	% Faltante	U.E.I.I.	UNDS	%	U.E.I.F.	
<b>Operación 1</b>									
MATERIALES	530	80	100	20%	20	80	90%	72	682
PERSONAL	530	80	100	60%	60	80	40%	32	642
EXTERNALIZADOS	530	80	100	70%	70	80	30%	24	634
INDIRECTOS	530	80	100	70%	70	80	40%	32	642
<b>Operación 2</b>									
DEPTO ANTERIOR	510	10	50	<b>100%</b>	50	55	100%	55	575
MATERIALES	510	10	50	100%	50	55	0%	0	520
PERSONAL	510	10	50	95%	48	55	80%	44	564
EXTERNALIZADOS	510	10	50	90%	45	55	10%	6	526
INDIRECTOS	510	10	50	85%	43	55	80%	44	564

**INDUSTRIA SOLUCIONES QUÍMICAS LTDA**  
**MATRIZ DE RESULTADOS DE COSTOS POR PROCESO DE PRODUCTO XXX**  
**Método Promedio Ponderado – Unidades Dañadas**  
**1 ENERO AL 31 DE ENERO DE 200X**

DETALLE	CÁLCULO DE EQUIVALENCIAS											COSTOS					TOTAL
	Und. Terminadas y Transferidas	INVENTARIO INICIAL EN PROCESO				INVENTARIO FINAL EN PROCESO				Und. Equivalentes Totales	COST UNIT EQUIV	Costo de und terminadas y transferidas	Costo de Und terminadas y retenidas	Inv en proceso			
		UND	% Faltante	U.E.I.L.	UNDS	%	U.E.L.F.	Und. Totales									
									U.E.I.L.						UNDS	%	
Operación 1																	
MATERIALES	530	80	100	20%	20	80	90%	72	682	16,760	24.57	13,024.63	1,966	1,769	<b>16,760</b>		
PERSONAL	530	80	100	60%	60	80	40%	32	642	12,730	19.83	10,509.19	1,586	635	<b>12,730</b>		
EXTERNALIZADOS	530	80	100	70%	70	80	30%	24	634	8,350	13.17	6,980.28	1,054	316	<b>8,350</b>		
INDIRECTOS	530	80	100	70%	70	80	40%	32	642	2,090	3.26	1,725.39	260	104	<b>2,090</b>		
									<b>TOTALES</b>	<b>39,930</b>	<b>61</b>	<b>32,239</b>	<b>4,866</b>	<b>2,824</b>	<b>39,930</b>		
Operación 2																	
DEPTO ANTERIOR	510	10	50	100%	50	55	100%	55	575	35,314	61.42	31,322	614	3,378	<b>35,314</b>		
MATERIALES	510	10	50	100%	50	55	0%	0	520	0	0.00	0	0	0	<b>0</b>		
PERSONAL	510	10	50	95%	48	55	80%	44	564	22,000	39.01	19,894	390	1,716	<b>22,000</b>		
EXTERNALIZADOS	510	10	50	90%	45	55	10%	6	526	11,000	20.93	10,676	209	115	<b>11,000</b>		
INDIRECTOS	510	10	50	85%	43	55	80%	44	564	3,500	6.21	3,165	62	273	<b>3,500</b>		
									<b>TOTALES</b>	<b>71,814</b>	<b>128</b>	<b>65,056</b>	<b>1,276</b>	<b>5,482</b>	<b>71,814</b>		

1.5. UNIDADES ADICIONALES

En un sistema productivo, generalmente se disminuyen o hay pérdidas de unidades en una operación, pero puede suceder también lo contrario, que se obtengan más unidades de las que se haya planificado. Cuando esto sucede, los costos unitarios de los productos disminuyen, pues el costo invertido es dividido por la totalidad de las unidades obtenidas.

1.5.1. EJEMPLO DE UNIDADES ADICIONALES

DETALLE	Operación 1		Operación 2	
Und dañadas	0		5	
Inv. en proceso final:	↑ 90		↑ 60	
% MATERIALES	90%			
% PERSONAL	40%		80%	
% SERV. EXTERNOS	30%		10%	
% INDIRECTOS	40%		80%	
Term. y transferidas	530		510	
Term. y retenidas	80		10	
Und. comenzadas	600		530	→
Und. en proceso inicial:	100		50	
\$ Dpto. Anterior			3,075	
\$ % MATERIALES	1,760	80%		
\$ % PERSONAL	730	40%	2,000	5%
\$ % SERV. EXTERNOS	350	30%	1,000	10%
\$ % INDIRECTOS	90	30%	500	15%
COSTOS MATERIALES	\$15,000			↓
COSTOS PERSONAL	\$12,000	↓	\$20,000	
COSTOS SERV. EXTERNOS	\$8,000		\$10,000	
COSTOS INDIRECTOS	\$2,000		\$3,000	
<b>COSTO TOTAL PERIODO</b>	<b>\$37,000</b>		<b>\$33,000</b>	

1.5.2. CÁLCULO DE EQUIVALENCIAS CON UNIDADES ADICIONALES

DETALLE	Und. Terminadas y Transferidas	Und. Terminadas y Retenidas	CÁLCULO DE EQUIVALENCIAS						Und. Equivalentes Totales
			INVENTARIO INICIAL EN PROCESO			INVENTARIO FINAL EN PROCESO			
			UND	% Faltante	U.E.I.I.	UNDS	%	U.E.I.F.	
<b>Operación 1</b>									
MATERIALES	530	80	100	20%	20	90	90%	81	691
PERSONAL	530	80	100	60%	60	90	40%	36	646
EXTERNALIZADOS	530	80	100	70%	70	90	30%	27	637
INDIRECTOS	530	80	100	70%	70	90	40%	36	646
<b>Operación 2</b>									
DEPTO ANTERIOR	510	10	50	<b>100%</b>	50	60	100%	60	585
MATERIALES	510	10	50	100%	50	60	0%	0	525
PERSONAL	510	10	50	95%	48	60	80%	48	573
EXTERNALIZADOS	510	10	50	90%	45	60	10%	6	531
INDIRECTOS	510	10	50	85%	43	60	80%	48	573

INDUSTRIA SOLUCIONES QUÍMICAS LTDA  
 MATRIZ DE RESULTADOS DE COSTOS POR PROCESO DE PRODUCTO XXX  
 Método Promedio Ponderado – Unidades Adicionales  
 1 ENERO AL 31 DE ENERO DE 200X

CÁLCULO DE EQUIVALENCIAS															
DETALLE	Und. Terminadas y Transferidas	Und. Terminadas y Retenidas	INVENTARIO INICIAL EN PROCESO				INVENTARIO FINAL EN PROCESO			Und. Equivalentes Totales	COSTOS				
			UND	% Falta	U.E.I.I.	UNDS	%	U.E.I.F.	TOTALES		COST UNIT EQUIV	Costo de und terminadas y transferidas	Costo de Und terminadas y retenidas	Inv en proceso	TOTAL
Operación 1															
MATERIALES	530	80	100	20%	20	90	90%	81	691	16,760	24.25	12,854.99	1,940	1,965	16,760
PERSONAL	530	80	100	60%	60	90	40%	36	646	12,730	19.71	10,444.12	1,576	709	12,730
EXTERNALIZADOS	530	80	100	70%	70	90	30%	27	637	8,350	13.11	6,947.41	1,049	354	8,350
INDIRECTOS	530	80	100	70%	70	90	40%	36	646	2,090	3.24	1,714.71	259	116	2,090
									<b>TOTALES</b>	<b>39,930</b>	<b>60</b>	<b>31,961</b>	<b>4,824</b>	<b>3,144</b>	<b>39,930</b>
Operación 2															
DEPTO ANTERIOR	515	10	50	100%	50	60	100%	60	585	35,036	59.89	30,844	599	3,593	35,036
MATERIALES	515	10	50	100%	50	60	0%	0	525	0	0.00	0	0	0	0
PERSONAL	515	10	50	95%	48	60	80%	48	573	22,000	38.39	19,773	384	1,843	22,000
EXTERNALIZADOS	515	10	50	90%	45	60	10%	6	531	11,000	20.72	10,669	207	124	11,000
INDIRECTOS	515	10	50	85%	43	60	80%	48	573	3,500	6.11	3,146	61	293	3,500
									<b>TOTALES</b>	<b>71,536</b>	<b>125</b>	<b>64,431</b>	<b>1,251</b>	<b>5,854</b>	<b>71,536</b>

### 1.6. DEFINICIÓN DE COSTOS CONJUNTOS

Los costos conjuntos son sistemas de producción que se separan, o se unen, para desarrollar varios productos. Los departamentos deben añadir el costo a cada producto, según el consumo que hizo de él en materia prima, mano de obra, servicios y CIF. Los costos conjuntos se dividen en subproductos y coproductos.

Los coproductos son sistemas de producción que tienen varios productos de importancia y que comparten una o varias líneas de operación en los diferentes sistemas productivos. Los costos consumidos, en las operaciones compartidas, deben asignar los costos a los productos que los consumieron, de manera equitativa, según el tiempo, materiales y demás costos consumidos.

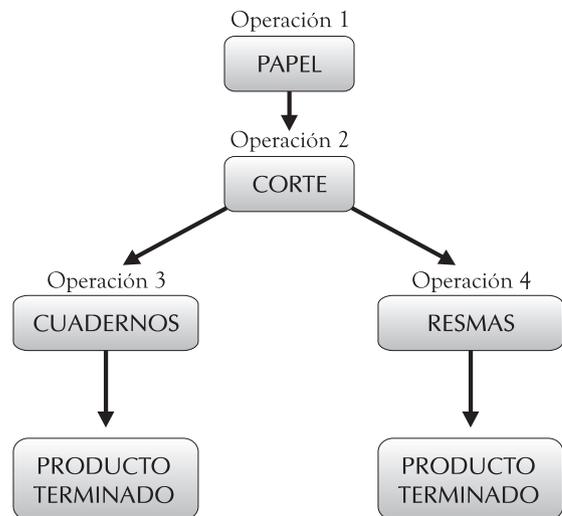
Los subproductos son sistemas de producción que tienen uno o varios productos importantes y significativos, dentro de la línea de producción y que, generalmente, significan los productos que más tiempos, costos e ingresos producen. Estos productos los llamamos primarios o coproductos; producen uno o varios subproductos de baja importancia con respecto a los tiempos, costos e ingresos; son llamados subproductos o productos secundarios. La mayoría de veces, los subproductos son desarrollados con los materiales sobrantes de los productos importantes o de los tiempos sobrantes de los departamentos productivos para alcanzar su capacidad instalada máxima. A tal punto que, la mayoría de veces, los ingresos obtenidos por los subproductos no superan el 5% de los ingresos de los coproductos. Y su contabilización, costeo y financiación no son de gran importancia para la empresa, pues los coproductos son los productos que mantienen la visión económica de la empresa. Cuando los subproductos empiezan a superar los ingresos, estos se pueden volver coproductos y tomar importancia dentro de las decisiones y análisis financiero.

Los coproductos, o productos primarios, son los productos importantes de la empresa y en ellos está dedicada la inversión productiva y el análisis financiero de la compañía. En un proceso productivo, pueden existir varios productos primarios, o coproductos, con diferente porcentaje de ingreso y consumo de recursos. Algunos pasan por los mismos departamentos, por lo que

deben asignarse los costos del departamento entre los productos, según el consumo que hayan hecho de éste. El dato de porcentaje de asignación se realiza buscando el inductor más adecuado de consumo que hagan los productos del departamento.

Para la asignación de los costos conjuntos debe dibujarse el sistema de proceso, reconocer los productos primarios y secundarios, el sistema de costeo, el consumo de costos de materia prima directa, mano de obra directa, servicios directos y costos indirectos de fabricación por cada una de las operaciones. En las operaciones compartidas, de dos o más productos, se debe analizar el inductor de asignación con que se prorratarán los costos a cada producto, pues de ello depende que los productos obtengan al final un costo relativo a su consumo dentro de todo el proceso operativo. Si el inductor, o método de asignación, es incoherente, los productos saldrán subsidiando o asumiendo costos que no pertenecen a estos, y las decisiones administrativas sobre precio, descuentos y competencia no podrán ser claras y, mucho menos, los informes individuales sobre rentabilidad y ganancias.

Gráfico de Operaciones Conjuntas



## Ejemplo de Costos Adicionales

DETALLE	Operación 1	Producto A	Producto B
		Operación 2	Operación 3
Und. Iniciales	500	200	250
COSTOS MATERIALES	\$150,000		\$50,000
COSTOS PERSONAL	\$100,000	\$95,000	\$80,000
COSTOS SERV. EXTERNOS	\$80,000		\$10,000
COSTOS INDIRECTOS	\$90,000	\$75,000	\$40,000
COSTO TOTAL PERÍODO	\$420,000	\$170,000	\$180,000
Inv en proceso final:	40	60	50
% MATERIALES	70%	100%	90%
% PERSONAL	60%	80%	70%
% SERV. EXTERNOS	100%		
% INDIRECTOS	30%	80%	60%
Term. y transferidas	450	120	190
Term. y retenidas	10	20	10

## Cálculo de equivalencia para el cálculo de costos conjuntos en costos en línea

DETALLE	Und. Terminadas y Transfe.	Und. Terminadas y Re tenidas	INVENTARIO FINAL EN PROCESO			Und. Equivalentes Totales
			UNDS.	%	U.E.I.F.	
Operación 1						
MATERIALES	450	10	40	70%	28	488
PERSONAL	450	10	40	60%	24	484
EXTERNALIZADOS	450	10	40	100%	40	500
INDIRECTOS	450	10	40	30%	12	472
PRODUCTO A						
DEPTO ANTERIOR	120	20	60	100%	60	200
MATERIALES	120	20	60	100%	60	200
PERSONAL	120	20	60	80%	48	188
INDIRECTOS	120	20	60	80%	48	188
PRODUCTO B						
DEPTO ANTERIOR	190	10	50	100%	50	250
MATERIALES	190	10	50	90%	45	235
PERSONAL	190	10	50	70%	35	225
DIRECTOS	190	10	50	60%	30	220

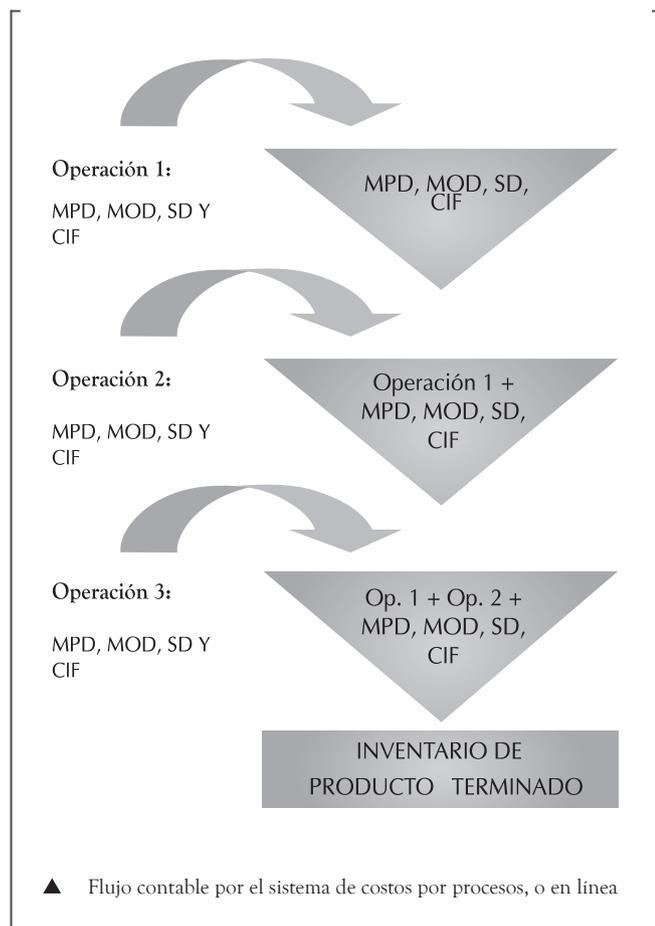
**INDUSTRIA SOLUCIONES QUÍMICAS LTDA**  
**MATRIZ DE RESULTADOS DE COSTOS POR PROCESO DE PRODUCTO A Y PRODUCTO B**  
**Método Promedio Ponderado - Costos Conjuntos**  
**1 ENERO AL 31 DE ENERO DE 200X**

DETALLE	Und. Terminadas y Transferidas	Und. Terminadas y Retenidas	INVENTARIO FINAL EN PROCESO			Und. Equivalentes Totales	COSTOS					
			UNDS	%	U.E.I.F.		TOTALES	COST UNIT EQUIV	Transferidas	Retenidas	Inv en proceso	PRUEBA
Operación 1												
MATERIALES	450	10	40	70%	28	488	150,000	307	138,320	3,074	8,607	150,000
PERSONAL	450	10	40	60%	24	484	100,000	207	92,975	2,066	4,959	100,000
EXTERNALIZADOS	450	10	40	100%	40	500	80,000	160	72,000	1,600	6,400	80,000
INDIRECTOS	450	10	40	30%	12	472	90,000	191	85,805	1,907	2,288	90,000
<b>TOTALES</b>							<b>420,000</b>	<b>865</b>	<b>389,100</b>	<b>8,647</b>	<b>22,253</b>	<b>420,000</b>
PRODUCTO A												
DEPTO ANTERIOR	120	20	60	100%	60	200	172,933	865	103,760	17,293	51,880	172,933
MATERIALES	120	20	60	100%	60	200	0	0	0	0	0	0
PERSONAL	120	20	60	80%	48	188	95,000	505	60,638	10,106	24,255	95,000
INDIRECTOS	120	20	60	80%	48	188	75,000	399	47,872	7,979	19,149	75,000
<b>TOTALES</b>							<b>342,933</b>	<b>1,769</b>	<b>212,271</b>	<b>35,378</b>	<b>95,284</b>	<b>342,933</b>
PRODUCTO B												
DEPTO ANTERIOR	190	10	50	100%	50	250	216,167	865	164,287	8,647	43,233	207,520
MATERIALES	190	10	50	90%	45	235	50,000	213	40,426	2,128	9,574	50,000
PERSONAL	190	10	50	70%	35	225	80,000	356	67,556	3,556	12,444	80,000
INDIRECTOS	190	10	50	60%	30	220	40,000	182	34,545	1,818	5,455	40,000
<b>TOTALES</b>							<b>386,167</b>	<b>1,615</b>	<b>306,813</b>	<b>16,148</b>	<b>70,707</b>	<b>377,520</b>

### 1.7. CONTABILIZACIÓN DE LOS COSTOS POR PROCESOS, O EN LÍNEA

Los Costos por Procesos se agrupan en la hoja de costos, según la operación y período en que fueron incluidos, para así hacer el cálculo de los costos de las unidades terminadas por operación que pasan de un proceso a otro.

Operación 1		Operación 1		Inventario de Producto Terminado	
DEBITOS	CREDITOS	DEBITOS	CREDITOS	DEBITOS	CREDITOS
MPD	Costo OP1	Costo OP1	Costo OP1 + Op 2	Costo de producción	
MOD		MPD			
SD		MOD			
CIF		SD			
		CIF			
Costo OP1		Costo OP1 + Op 2			



### 1.8. COSTOS POR PROCESOS EN UN MODELO DE JUSTO A TIEMPO

El concepto del tiempo, en las empresas, es semejante al concepto de valor, pues el tiempo produce valor, y si el tiempo es bien manejado, este valor puede ser alto. Por esto, los errores repetitivos son tomados como pérdidas de tiempo; igualmente, los tiempos de almacenaje y los cuellos de botella. Con esta visión, tienden a desaparecer, administrativamente, los ítems de la hoja de costos del sistema de costos por procesos de terminadas y almacenadas o retenidas. Porque significan, en un modelo contemporáneo de gerencia, una muestra tangible de los problemas de planeación, control y proyección productiva e industrial.

Igualmente, los aumentos de unidades en las operaciones o sobrecostos por cualquiera de las 5D, en los nuevos modelos de producción, tienden a desaparecer y a obtenerse producciones mejor planificadas, menores costos y en tiempos más cortos. Lo que cambia la visión y métodos de cálculo de los sistemas de costos, pues al no tener operaciones cambiantes y al estar planificadas, los costos se calculan con los estándares y al final se analizan las variaciones las cuales generalmente se mantienen dentro de las bandas. La disminución de problemas y variaciones, en la producción, disminuye el tiempo, la complejidad y el costo de los sistemas de valoración de los inventarios en fabricación.

## 2. CONCLUSIONES

- La matriz FHER, para sistema de costos por procesos, permite manejar, con mayor facilidad, la información de equivalencia y el cálculo de costos en el sistema de costos por proceso o en línea. También permite manejar unidades dañadas, adicionales y costos conjuntos.
- La matriz FHER, para sistema de costos por procesos, o en línea, permite analizar los resultados en una sola matriz, la cual muestra los cálculos y resultados de costos totales y costos unitarios.
- Enseñar la matriz FHER, para sistema de costos por procesos, o en línea, facilita la atención y aprendizaje de los estudiantes. ≡

1. En este artículo, la descripción de las divisiones de trabajo en que se acumularán los elementos consumidos del Sistema de Costos por Procesos, se llamarán operaciones. Estas pueden referirse a las áreas, departamentos, procesos o centro de costos; dependiendo como esté establecido en las diferentes empresas, o sistemas productivos particulares.
2. Decreto Reglamentario 2650 del 1993, PLAN ÚNICO DE CUENTAS PUC, Legis 2009
3. Carlos Augusto Rincón, Giovanni Lasso, Álvaro Parrado, CONTABILIDAD SIGLO XXI, editorial ECOE, 2009.
4. Carlos Augusto Rincón Soto, Fernando Villarreal Vásquez, Ximena Sánchez, CONTABILIZACIÓN DEL CUARTO ELEMENTO DEL COSTO, Revista ENTRAMADO, Universidad Libre, Volumen 4, No 2, Julio - Diciembre de 2008. ISSN: 1900 - 3803.
5. Samuel Escobar Domínguez, COSTEO POR PROCESOS, editorial Colección textos Universitarios, Universidad Libre, 1 edición 2004.

## BIBLIOGRAFÍA

1. BERNALD J. HARGADON JR., Armando Múnera Cárdenas, Contabilidad de Costos, Editorial Norma, 1992.
2. BUITRAGO ARANGO, Jorge Enrique. Presupuestos. Boyacá: Fundación Universitaria, 2002.
3. BLOCHER Edward, CHEN KUNG, LIN Thomas. Cost Management: A strategic emphasis. 2a. edición, Boston:McGraw-Hill, 2.002.
4. Brian Rothery, Ian Robertson, OUTSOURCING LA CONTRATACIÓN, Editorial LIMUSA.
5. Gonzalo Sinisterra, CONTABILIDAD DE COSTOS, Bogotá, Editorial ECOE, 2 Edición. 2006.
6. CARLOS AUGUSTO RINCON SOTO, Giovanni Lasso, Álvaro Parrado, Contabilidad Siglo XXI, Bogotá, Editorial ECOE y Ceta Siglo XXI, 2009.
7. CARLOS AUGUSTO RINCÓN SOTO, Fernando Villarreal Vásquez, Ximena Sánchez Mayorga, Contabilización del Cuarto Elemento, EN Revista Entramado, Dirección Seccional de Investigaciones Universidad Libre-Cali, Vol 4 No. 2 Julio – Diciembre
8. COLOMBIA LEGIS, Régimen laboral Colombiano. Legis, Bogotá, 2007.
9. DECRETO 2650 de 1993, PUC. Editorial Legis 2008.
10. GEORGE S.G. LEONE, CUSTOS UN ENFOQUE ADMINISTRATIVO, Editorial fundacao Getulio Vargas, 2 edición, 1974.
11. GEORGE W. PLOSSL, Control de la producción de inventarios, editorial Prentice Hall, 2 edición 1987.
12. HANSEN Y MOWEN THOMPSON, Administración de costos, Contabilidad y Control, 2 edición, editorial Thomson, 2003.
13. LYNDA GRATTON, Estrategias del Capital Humano, Editorial Prentice Hall, 2001
14. ROBERTO GARCÍA CAIRO, Economía de la Empresa, Escuela Universitaria de Estudios Empresariales Barcelona, 1975.
15. W.H. WEIS, Guía Práctica para la toma de decisiones, Editorial Norma, 1985. 2008, PAG 38-51, ISSN 1900-3803
16. - GUSTAVO MORALES; Outsourcing, Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajo3/outsourcing/outsourcing>, (citado el 15 octubre de 2009)
17. JUAN ANGEL DIAZ BELTRAN, Outsourcing, Disponible en: [www.monografias.com/trabajos30/outsourcing/outsourcing.shtml?monosearch](http://www.monografias.com/trabajos30/outsourcing/outsourcing.shtml?monosearch) (citado el 15 octubre de 2009)

**Carlos Augusto Rincón Soto**

Contador Público de la Universidad del Valle, estudiante del Magister en Administración y Dirección de empresas en la Iteap, gerente de [www.ccsforkids.com](http://www.ccsforkids.com) y consultor de costos, finanzas y conferencista de [www.cofitco.com](http://www.cofitco.com). Docente cátedra de la Universidad del Valle, San Martín y Ceta Siglo XXI. Grupo de Investigación, Gestión y Productividad Contable COL0042903 Categoría B [cofitco@hotmail.com](mailto:cofitco@hotmail.com)

**Fernando Villarreal Vásquez**

Contador público de la Universidad del Valle, Especialista en Administración total de la Calidad y la productividad de la Universidad del Valle. Docente nombrado de la Universidad del Valle. Grupo de Investigación, Gestión y Productividad Contable COL0042903 Categoría B. [profevilla@hotmail.com](mailto:profevilla@hotmail.com)