

**SISTEMA DE COSTOS PARA LA PRODUCCION DE CRUDO
Y LA VALORACION DE INVENTARIOS**

HECTOR ALEJANDRO GARZON ACOSTA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
ESPECIALIZACION GERENCIA DE HIDROCARBUROS
BUCARAMANGA
2016**

**SISTEMA DE COSTOS PARA LA PRODUCCION DE CRUDO
Y LA VALORACION DE INVENTARIOS**

HECTOR ALEJANDRO GARZON ACOSTA

**Monografía para optar al título de
Especialista en Gerencia de Hidrocarburos**

**Director
Carlos Caro R.
Contador Público**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
ESPECIALIZACION GERENCIA DE HIDROCARBUROS
BUCARAMANGA
2016**

CONTENIDO

	Pág.
<u>INTRODUCCION</u>	10
<u>2 CARACTERISTICAS DEL PROCESO PRODUCTIVO</u>	11
2.1 LEVANTAMIENTO O EXTRACCIÓN	11
2.2 SEPARACIÓN	12
2.3 TRATAMIENTO	12
2.3.1 TRATAMIENTO DE CRUDO	13
2.3.2 TRATAMIENTO DE AGUA	13
2.4 INYECCIÓN DE AGUA	14
2.5 VERTIMIENTO DE AGUA	15
2.6 MEDICIÓN Y ALMACENAMIENTO DEL CRUDO	15
<u>3 CONCEPTOS BASICOS DE COSTOS</u>	17
3.1 COSTO	17
3.2 COSTO DEL PRODUCTO	17
3.3 CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS	17
3.3.1 COSTO FIJO TOTAL	17
3.3.2 COSTO VARIABLE TOTAL	18
3.3.3 COSTO TOTAL	18
3.4 SISTEMA DE COSTEO	18
3.4.1 COSTEO POR ÓRDENES	19
3.4.2 COSTEO POR PROCESOS	19
3.4.3 COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES (ABC)	20
3.4.3.1 Actividades	21
3.4.3.2 Driver o Inductor	21
3.4.3.3 Driver de Recursos	21
3.4.3.4 Driver de Actividad	21
3.4.3.5 Metodología ABC	22
<u>4 SISTEMA DE COSTEO PROPUESTO</u>	24
4.1 ACTIVIDADES PRINCIPALES Ó PRIMARIAS.	24
4.2 ACTIVIDADES DE APOYO Ó SECUNDARIAS.	25
4.3 MAPA DE ACTIVIDADES PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE CRUDO PESADO	25
4.4 ACTIVIDADES Y SUS RECURSOS	26
4.4.1 LEVANTAMIENTO / EXTRACCIÓN	26
4.4.2 SEPARACIÓN	26

4.4.3	TRATAMIENTO QUÍMICO CRUDO	26
4.4.4	TRATAMIENTO QUÍMICO AGUA	27
4.4.5	DISPOSICIÓN DE AGUA – VERTIMIENTO	27
4.4.6	DISPOSICIÓN DE AGUA – INYECCIÓN	28
4.4.7	ALMACENAMIENTO Y MEDICIÓN DEL CRUDO	28
4.4.8	GENERACIÓN DE ENERGÍA	28
4.4.9	ADMINISTRACIÓN	28
4.4.10	HSEQ	29
4.4.11	MANTENIMIENTO	29
4.4.12	RESPONSABILIDAD SOCIAL – RSC	30
4.4.13	SEGURIDAD	30
4.4.14	SISTEMAS - AIT	31
4.4.15	BODEGA – SUPPLY CHAIN	31
4.4.16	TALENTO HUMANO	31
4.4.17	YACIMIENTOS	32
4.5	ASIGNACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APOYO A LAS PRINCIPALES	32
4.5.1	LEVANTAMIENTO / EXTRACCIÓN	33
4.5.2	SEPARACIÓN	34
4.5.3	TRATAMIENTO QUÍMICO CRUDO	34
4.5.4	TRATAMIENTO QUÍMICO AGUA	35
4.5.5	DISPOSICIÓN DE AGUA – VERTIMIENTO	36
4.5.6	DISPOSICIÓN DE AGUA – INYECCIÓN	36
4.5.7	ALMACENAMIENTO Y MEDICIÓN DEL CRUDO	37
4.5.8	ASIGNACIÓN AL BARRIL DE CRUDO PRODUCIDO	38
5	<u>EJEMPLO MODELO PROPUESTO</u>	<u>39</u>
6	<u>VALORACIÓN DE INVENTARIOS</u>	<u>49</u>
7	<u>CONCLUSIONES</u>	<u>54</u>
	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	<u>56</u>

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Proceso de Producción	11
Figura 2. Levantamiento o extracción	12
Figura 3. Separación	12
Figura 4. Tratamiento	13
Figura 5. Tratamiento Crudo	13
Figura 6. Tratamiento Agua	14
Figura 7. Inyección Agua	14
Figura 8. Vertimiento Agua	15
Figura 9. Proceso de Producción	16
Figura 10. Costos Fijos Totales	17
Figura 11. Costos Variables Totales	18
Figura 12. Costos Totales	18
Figura 13. Orden de producción	19
Figura 14. Costeo por procesos	20
Figura 15. Proceso	20
Figura 16. Esquema ABC	21
Figura 17. Secuencia de Acumulación ABC	24
Figura 18. Mapa de Actividades	25
Figura 19. Mapa de Distribución de Actividades de Apoyo a Actividades Principales	33
Figura 20. Grafica Estructura costo de Producción por Actividades	45
Figura 21. Grafica Estructura costo de Producción por Tipo de Actividad	46
Figura 22. Grafica Costo por Barril - Actividades	47
Figura 23. Grafica Costo por Barril – Tipo de Costo	48

RESUMEN

TITULO: SISTEMA DE COSTOS PARA LA PRODUCCION DE CRUDO Y LA VALORACION DE INVENTARIOS*

AUTOR: HECTOR ALEJANDRO GARZON ACOSTA**

PALABRAS CLAVES: SISTEMAS DE COSTEO, COSTOS, VALORACION INVENTARIOS, COSTEO BASADO EN ACTIVIDADES (ABC)

DESCRIPCIÓN:

Este documento propone un modelo de costeo dinámico para la producción de crudo. Describe todo el proceso de la producción de crudo, donde se detallan las actividades principales.

Contiene un capítulo en el que se tratan conceptos básicos de costos, donde entre otros se encuentra la definición de costo, costo de producción, clasificaciones de costos, sistema de costeo, costeo por órdenes, costeo por procesos y costeo basado en actividades (ABC).

Se plantea un modelo basado en el costeo ABC pero sin ajustarse estrictamente a lo propuesto para la asignación de los recursos a cada actividad, debido a la complejidad que demanda esto. Con este modelo no solamente se obtiene el costo del barril de crudo sino también información acerca del costo de las actividades principales y de apoyo necesarias para su producción.

No es un trabajo netamente teórico, se plantea un ejemplo práctico del modelo, donde se pueden observar inductores de actividades y la metodología de asignación de los costos de las actividades de apoyo a las actividades principales, luego la asignación de las actividades principales al barril de crudo y por último un prototipo de informes e indicadores que se pueden obtener del modelo.

Por último se plantea la forma adecuada para la valoración del inventario (Costo del Inventario Final), debido al impacto que puede causar una mala o errada valoración en el estado de resultados de las compañías productoras de crudo.

*Trabajo de grado

**Facultad de Ingenierías Físicoquímicas. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Especialización en Gerencia de Hidrocarburos

ABSTRACT

TITLE: SYSTEM COSTS FOR PRODUCING OIL AND INVENTORY VALUATION*

AUTHOR: HECTOR ALEJANDRO GARZON ACOSTA**

KEYWORDS: COSTING SYSTEMS, COSTS, INVENTORY VALUATION, ACTIVITY-BASED COSTING (ABC)

DESCRIPTION:

This document proposes a dynamic model costing for oil production. Describe whole the process of oil production, where the main activities are detailed.

Contains a chapter in which you can get basic concepts of costs, among others the definition of cost, production cost, cost classifications, costing system, costing orders, costing processes and activity-based costing (ABC) is treated .

It propose a model activity-based costing (ABC) but not adhere strictly to the proposal for the allocation of resources to each activity, due to the complexity that demands this (Cost Drivers). With this model, not only useful to get the barrel cost of crude oil but also information about the cost of the main activities and support necessary for the production.

It is not a purely theoretical work, a practical example of the model, It is not a purely theoretical work, this is a practical example of the model, where you can see inducers of activities and the methodology for allocating costs of activities in support of the main activities and then the allocation of the main activities to the oil barrel, additionally a prototype of reports and keys indicators from the model.

Finally, the proper way to inventory valuation (Final Cost Inventory) due to the impact that can cause a wrong or erroneous assessment in the statement of income of oil producing companies.

*Bachelor Thesis

**Facultad de Ingenierías Físicoquímicas. Escuela de Ingeniería de Petróleos. Especialización en Gerencia de Hidrocarburos

INTRODUCCION

Uno de los indicadores que más afecta el precio de la acción de una empresa petrolera es el costo por barril, de allí la importancia de contar con un sistema de costos dinámico y flexible que suministre información adecuada para el seguimiento y control de este indicador.

En ocasiones y dependiendo del tamaño de la compañía no se le da la importancia que merece a este tema, cargándole una serie de costos al barril producido sin mirar el impacto que esto tiene en el margen del producto. Si no se tiene control de los costos cargados en la producción pueden estar asignándole costos que corresponden a otras rubros de la compañía como G&A, Capex, Transporte, entre otros.

Con este trabajo se pretende plantear un sistema de costos integral y dinámico que permita no solamente determinar el costo del barril sino que suministre información para toma de decisiones.

Para poder plantear un modelo que se ajuste al proceso productivo de crudo pesado, revise cómo funciona, qué actividades intervienen y cuáles son los recursos requeridos.

Se pretende plantear un método práctico, dinámico y fácil de implementar, pero que genere información que soporte la toma de decisiones a todos los niveles jerárquicos de la compañía.

2 CARACTERISTICAS DEL PROCESO PRODUCTIVO

Las empresas petroleras productoras de crudo pesado, no producen únicamente crudo, de su proceso se obtiene dos productos, crudo para la venta y agua para vertir o inyectar. El proceso de producción consiste en extraer, transportar, tratar, almacenar, vertir e inyectar fluidos.

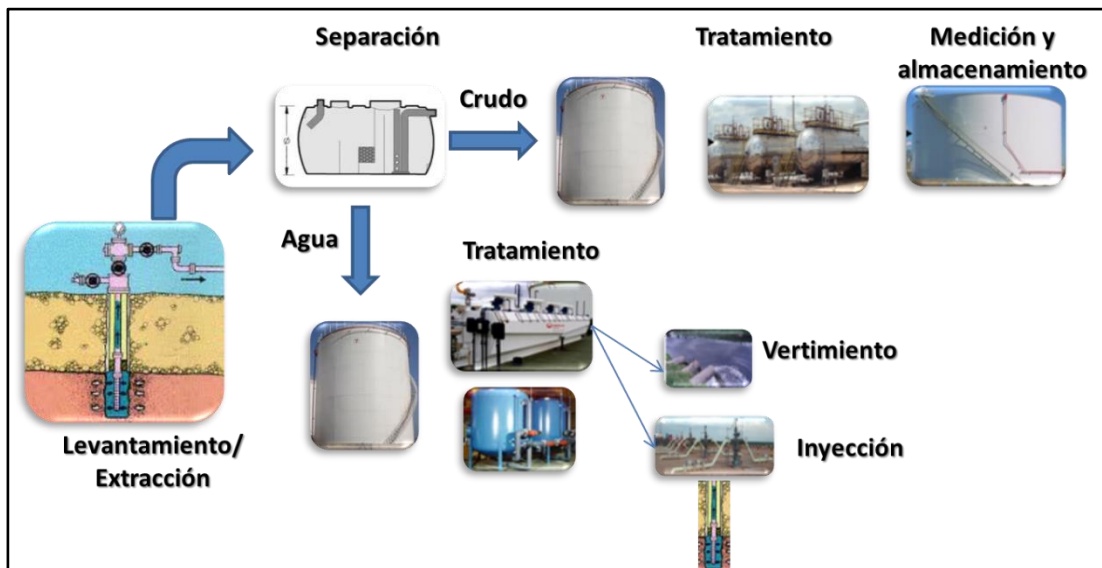


Figura 1: Proceso de Producción

1.1 Levantamiento o extracción

Extraer del depósito o yacimiento el fluido a la superficie de manera natural por medio de un sistema de levantamiento artificial, a través de la tubería de producción del pozo, este es controlado por las válvulas del árbol de navidad (sistema de válvulas en la boca del pozo). Este fluido es transportado a las facilidades de producción o tratamiento mediante líneas de flujo o carro tanques.

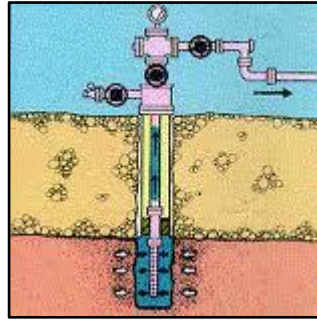


Figura 2: Levantamiento o extracción

1.2 Separación

Es la primera etapa de la facilidad de producción donde llegan los fluidos, los cuales están compuestos por agua, crudo, sedimentos e impurezas, estos deben pasar por unas vasijas llamadas separadores, que por la gravedad, cambio de dirección del fluido, y tiempo de retención se van separando.

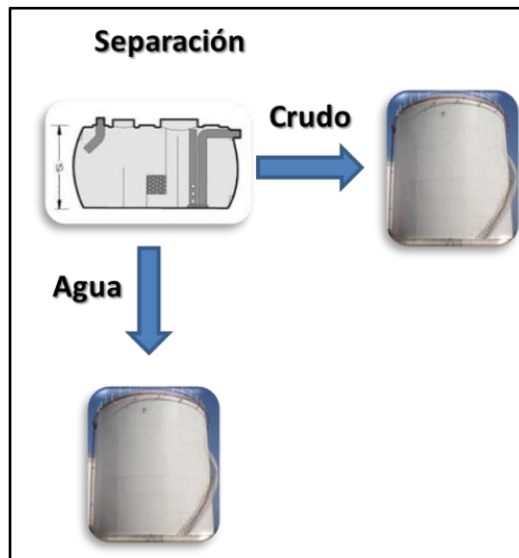


Figura 3: Separación

1.3 Tratamiento

Etapa en la cual se agregan químicos al fluido para separar el agua del crudo y romper la emulsión (Agua-Aceite).

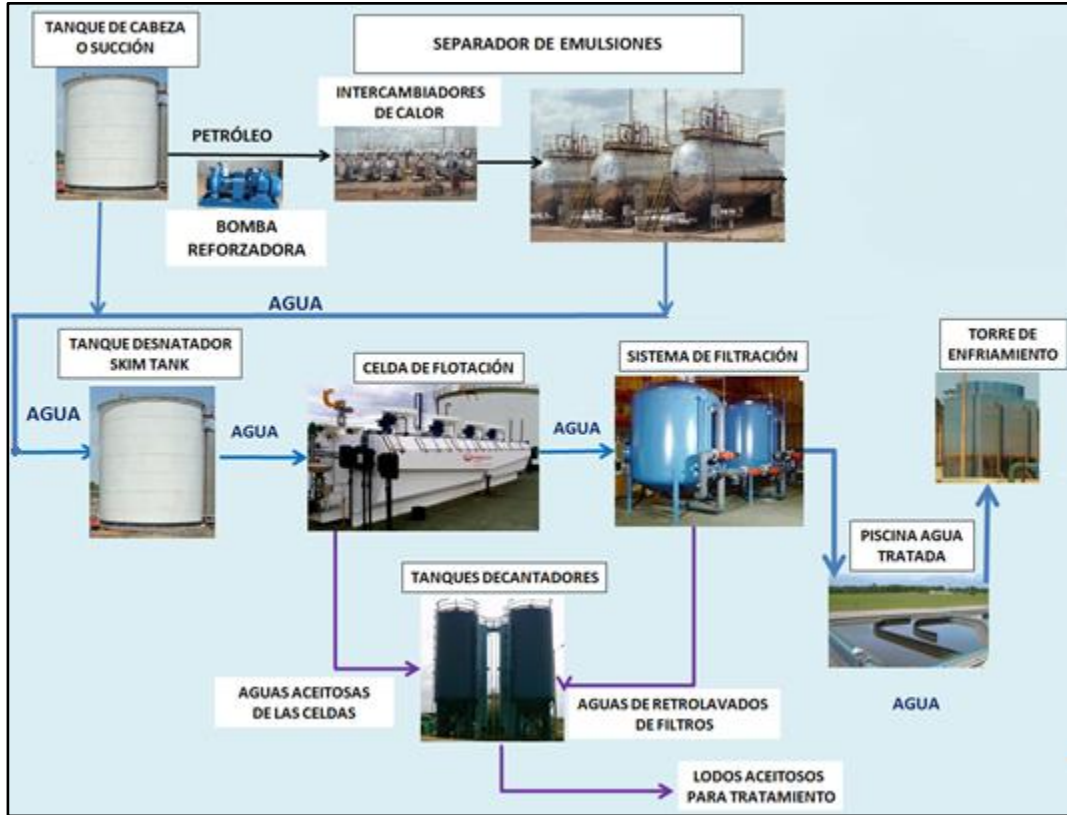


Figura 4: Tratamiento

1.3.1 Tratamiento de Crudo

Consiste en aplicar rompedor directo para separar el crudo del agua.



Figura 5: Tratamiento Crudo

1.3.2 Tratamiento de Agua

Consiste en aplicar químicos para retirar las trazas de crudo presente en el agua, y dejarla con especificaciones para inyección y/o vertimiento.

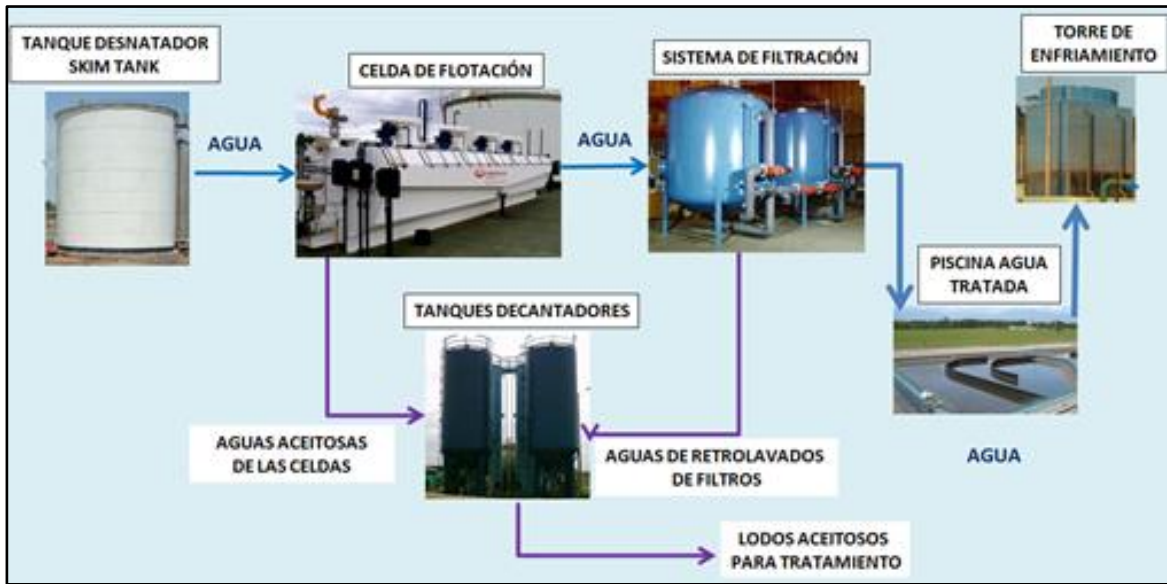


Figura 6: Tratamiento Agua

1.4 Inyección de agua

Una vez tratada el agua y dejada en condiciones optimas para su inyección, es importante contar con unas líneas de flujo que la transporte a los pozos de inyección.

La inyección de agua se puede hacer solo por disposición final o para mantener la presión en el yacimiento.



Figura 7: Inyección Agua

1.5 Vertimiento de agua

Una vez tratada el agua y dejada en condiciones optimas para su vertimiento, es importante contar con unas líneas de flujo que transporten el agua a los puntos de vertimiento permitidos para este fin, por las autoridades ambientales.



Figura 8: Vertimiento Agua

1.6 Medición y almacenamiento del crudo

El almacenamiento se hace para dar tiempo de retención al crudo para que esté listo en especificaciones de venta, la medición se realiza con cinta de manera estática o con medidor de flujo en línea de manera dinámica.



Figura 9: Proceso de Producción

3 CONCEPTOS BASICOS DE COSTOS

Antes de adentrarnos en el modelo de costos, es importante tener claro los siguientes conceptos:

1.7 Costo

El costo hace referencia al sacrificio de recursos. Los cuales tienen un valor monetario.¹

1.8 Costo del Producto

Sacrificio de recursos relacionados a la producción de un producto.²

1.9 Clasificación de los costos

Cuando miramos cómo es el comportamiento del sacrificio de los recursos en relación a los volúmenes de producción, encontramos algunas de las siguientes clasificaciones:

1.9.1 Costo Fijo Total

Son aquellos costos que permanecen constantes, independientes del volumen de producción, en el corto plazo y dentro de un mismo rango relevante.³



Figura 10: Costos Fijos Totales

¹ Mallo, Carlos. /Contabilidad de costos y estratégica de gestión

² Mallo, Carlos. /Contabilidad de costos y estratégica de gestión

³ Horngren, Charles Thomas /Contabilidad de costos un enfoque gerencial

1.9.2 Costo Variable Total

Tienen una relación directa con los volúmenes de producción, esto es, si la producción es cero (0) no se incurre en el sacrificio de estos recursos, y en la medida que se produzca mas, mayores serán los costos variables totales.⁴

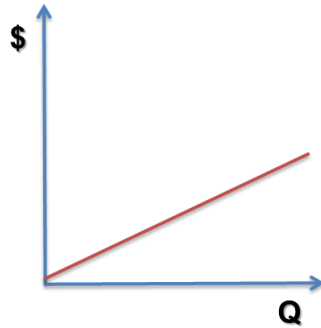


Figura 11: Costos Variables Totales

1.9.3 Costo Total

Sacrificio de recursos necesarios para producir un bien, prestar un servicio, realizar una actividad, entre otros.

$$\text{Costo Total} = \text{Costo Fijos Totales} + \text{Costo Variable Unitario} \times (Q)$$

$$CT = CF + (CVU * Q)$$

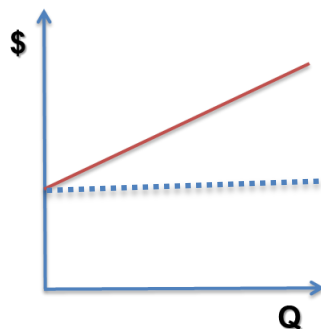


Figura 12: Costos Totales

1.10 Sistema de costeo

Se refiere a un sistema estructurado de acumulación de costos, cuyo objeto es determinar el costo de un producto o servicio.

⁴ Horngren, Charles Thomas /Contabilidad de costos un enfoque gerencial



Figura 14: Costeo por procesos

Proceso: se define como un conjunto de actividades o acciones relacionadas lógicamente entre sí que, a partir de unos inputs (entradas), dan lugar a uno o varios outputs (salidas).



Figura 15: Proceso

1.10.3 Costeo Basado en Actividades (ABC)

Sistema que identifica las actividades que conforman el proceso de producción o prestación de un servicio, estas son clasificadas en primarias o productivas y secundarias o de apoyo. Bajo la visión del ABC los productos o servicios consumen actividades, las actividades consumen recursos y los recursos tienen un valor.⁷

⁷ Cokins. G./Activity Based. Cost Management. An executive's guide



Figura 16: Esquema ABC

Conceptos importantes:

1.10.3.1 Actividades

Conjunto de tareas propias de un área de responsabilidad ordenadas secuencialmente encaminadas al logro de un objetivo.⁸

1.10.3.2 Driver o Inductor

Es la unidad de medida del recurso o actividad.

1.10.3.3 Driver de Recursos

Mide la cantidad de recursos consumidos por actividad. Asociado a la unidad de medida en la que se da el sacrificio del recurso (Mtr, Kg, Cm, MI, Ltr entre otros)

1.10.3.4 Driver de Actividad

Mide la frecuencia e intensidad de los requerimientos hechos por el objeto de costo. Esto es, es el inductor mediante el cual se asignan los costos de una

⁸ Cokins. G./Activity Based. Cost Management. An executive's guide

actividad a otra (Numero Ordenes de Compra, Numero de Facturas, Tiempo de Producción, Numero de Personas, entre otros).⁹

1.10.3.5 Metodología ABC

Una vez identificadas las actividades (Primarias y de Apoyo) se deben identificar los recursos consumidos por cada una, para ello es importante identificar el Cost Driver de cada recurso, por ejemplo:

Recurso	Driver/Inductor
Maquinaria	Horas maquina
Mano de obra	Horas Hombre
Materiales o Insumos	Kg, Ltr, Cm, Gr
Vehículos	Horas de utilización
Suministros	Cantidad
Servicio de energía	Kw
Servicio de Agua	M3
Arriendo Edificaciones	Mtr2, % Área ocupada

Esquema interno de una actividad utilizando la metodología indicada de asignación de recursos:

ACTIVIDAD XXX				
Recurso	Driver	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Ingeniero I	Horas Hombre	650	\$12.000	\$7.800.000
Operario A	Horas Hombre	700	\$3.500	\$2.450.000
Catering	No. Servicios	100	\$9.000	\$900.000
Servicio de energía	Kw	5.000	\$150	\$750.000
Camionetas	Horas Servicio	250	\$15.000	\$3.750.000
Total Actividad				\$15.650.000

Luego de costear las actividades de apoyo, estas deberán ser asignadas o distribuidas a las actividades principales mediante un Cost Driver o Inductor de Actividad, por ejemplo:

⁹ Cokins. G./Activity Based. Cost Management. An executive's guide

Actividad	Driver/Inductor
Compras	No de Ordenes de compra
Recepción de inventarios	No de entradas de almacén
Planeación de producción	No de Ordenes de producción
Producción	Tiempo de producción
Control de calidad	No de pólizas e inspecciones
Gestión del talento humano	No de empleados
Procesamiento de datos	No de registros almacenados

Una vez las actividades principales reciben el costo de las de apoyo, tendríamos el costo total de cada una de estas, ahora si podríamos asignar el costo al producto o servicio.

4 SISTEMA DE COSTEO PROPUESTO

En vista que se requiere un sistema de costeo que proporcione mayor información para toma de decisiones y no que solo permita determinar el costo por barril, se recomienda el sistema de costeo ABC (Costeo Basado en Actividades), pero sin contemplar la metodología propuesta para la asignación de los recursos a las actividades, por su complejidad, pues requiere un software especializado para su implementación.



Figura 17: Secuencia de Acumulación ABC

Bajo este modelo debemos identificar las actividades principales y las de apoyo o secundarias correspondientes al área de producción.

1.11 Actividades principales ó primarias.

Son aquellas que intervienen de manera directa en la producción del crudo.

- Levantamiento/Extracción
- Separación
- Tratamiento Químico Crudo
- Tratamiento Químico Agua
- Disposición Agua Vertimiento

- Disposición Agua Inyección
- Almacenamiento y medición de Crudo

1.12 Actividades de apoyo ó secundarias.

Son aquellas que no intervienen de manera directa, pero son indispensables para que las actividades principales puedan llevar a cabo.

- HSEQ
- Seguridad
- Sistemas – AIT
- Responsabilidad Social - RSC
- Administración
- Talento Humano
- Bodegas – Supply Chain
- Mantenimiento
- Yacimientos

1.13 Mapa de actividades para el área de producción de crudo pesado



Figura 18: Mapa de Actividades

1.14 Actividades y sus recursos

A continuación se relacionan las actividades con sus respectivos recursos indicando a qué elemento corresponde y su comportamiento con relación al volumen de producción (Fijo/Variable).

1.14.1 Levantamiento / Extracción

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Catering	Ctos.Estructura	Fijo
Combustible para Generadores	Ctos.Estructura	Variable
Comunicaciones	Ctos.Estructura	Fijo
Equipos de Generación	Ctos.Estructura	Fijo
Mano de Obra	Mano de Obra	Fijo
Monitoreo/Levantamiento Artificial (PCP) (ESP)	Ctos.Estructura	Variable
Licenciamientos, Permisos y/o Servidumbres	Ctos.Estructura	Fijo
Servicios a Pozos - Mantenimiento	Ctos.Estructura	Variable
Transporte Aéreo (Movilización Personal a Campo)	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte de Personal (Camionetas, Buses)	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte Terrestre Fluidos	Ctos.Estructura	Variable

1.14.2 Separación

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Combustible para Generadores	Ctos.Estructura	Variable
Licenciamientos, Permisos y/o Servidumbres	Ctos.Estructura	Fijo
Equipos de Generación	Ctos.Estructura	Fijo
Mantenimiento Equipos	Ctos.Estructura	Fijo

1.14.3 Tratamiento Químico Crudo

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Alquiler de Campamentos	Ctos.Estructura	Fijo
Catering	Ctos.Estructura	Fijo
Insumos y Materiales para Tratamiento Químico	Materiales	Variable

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Mano de Obra	Mano de Obra	Fijo
Licenciamientos, Permisos y/o Servidumbres	Ctos.Estructura	Fijo
Mantenimiento Equipos	Ctos.Estructura	Fijo
Pólizas de Cumplimiento	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte Aéreo (Movilización Personal a Campo)	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte de Personal (Camionetas, Buses)	Ctos.Estructura	Fijo
Tratamiento Químico de Lodos	Materiales	Variable
Tratamiento Químico del Crudo	Materiales	Variable

1.14.4 Tratamiento Químico Agua

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Alquiler de Campamentos	Ctos.Estructura	Fijo
Catering	Ctos.Estructura	Fijo
Insumos y Materiales para Tratamiento Químico	Ctos.Estructura	Variable
Mano de Obra	Mano de Obra	Fijo
Licenciamientos, Permisos y/o Servidumbres	Ctos.Estructura	Fijo
Mantenimiento Equipos	Ctos.Estructura	Fijo
Pólizas de Cumplimiento	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte Aéreo (Movilización Personal a Campo)	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte de Personal (Camionetas, Buses)	Ctos.Estructura	Fijo
Tratamiento Químico de Lodos	Materiales	Variable
Tratamiento Químico del Agua	Materiales	Variable

1.14.5 Disposición de Agua – Vertimiento

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Catering	Ctos.Estructura	Fijo
Comunicaciones	Ctos.Estructura	Fijo
Mano de Obra	Mano de Obra	Fijo
Mantenimiento Equipos	Ctos.Estructura	Fijo

1.14.6 Disposición de Agua – Inyección

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Catering	Ctos.Estructura	Fijo
Licenciamientos, Permisos y/o Servidumbres	Ctos.Estructura	Fijo
Comunicaciones	Ctos.Estructura	Fijo
Mano de Obra	Mano de Obra	Fijo
Mantenimiento Equipos	Ctos.Estructura	Fijo
Servicios a Pozos - Mantenimiento	Ctos.Estructura	Variable
Transporte Aéreo (Movilización Personal a Campo)	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte de Personal (Camionetas, Buses)	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte Equipos	Ctos.Estructura	Fijo

1.14.7 Almacenamiento y Medición del Crudo

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Mano de Obra	Mano de Obra	Fijo
Catering	Ctos.Estructura	Fijo
Mantenimiento Equipos	Ctos.Estructura	Fijo

1.14.8 Generación de Energía

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Alquiler Equipos de Generación	Ctos Estructura	Fijo
Mano de Obra	Mano de Obra	Fijo
Mantenimiento Equipos	Ctos Estructura	Fijo
Combustible para Generadores	Ctos Estructura	Variable
Equipos de Generación	Ctos Estructura	Fijo

1.14.9 Administración

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Alquiler de Campamentos	Ctos.Estructura	Fijo
Catering	Ctos.Estructura	Fijo

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Energía o Combustible para Generación	Ctos.Estructura	Fijo
Interventoría (Aseguramiento Procesos con Contratistas)	Ctos.Estructura	Fijo
Mano de Obra	Mano de Obra	Fijo
Licenciamientos, Permisos y/o Servidumbres	Ctos.Estructura	Fijo
Mantenimientos Locativos	Ctos.Estructura	Fijo
Pólizas de Cumplimiento	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte de Personal (Camionetas, Buses)	Ctos.Estructura	Fijo
Útiles de Oficina	Ctos.Estructura	Fijo

1.14.10 HSEQ

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Alquiler Camionetas	Ctos.Estructura	Fijo
Alquiler de Campamentos	Ctos.Estructura	Fijo
Asistencia Técnica	Ctos.Estructura	Fijo
Campañas de HSEQ	Ctos.Estructura	Fijo
Catering	Ctos.Estructura	Fijo
Licenciamientos, Permisos y/o Servidumbres	Ctos.Estructura	Fijo
Contingencias Derrames	Ctos.Estructura	Fijo
Dotación Enfermería	Ctos.Estructura	Fijo
Elementos Protección Industrial	Ctos.Estructura	Fijo
Energía o Combustible para Generación	Ctos.Estructura	Fijo
Nomina	Mano de Obra	Fijo
Prevención y Control de Incendios	Ctos.Estructura	Fijo
Reciclaje y Manejo de Residuos	Ctos.Estructura	Fijo
Reforestación y Mantenimiento	Ctos.Estructura	Fijo
Salud Ocupacional	Ctos.Estructura	Fijo
Señalización y Restauración	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte Aéreo (Movilización Personal a Campo)	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte de Personal (Camionetas, Buses)	Ctos.Estructura	Fijo
Útiles de Oficina	Ctos.Estructura	Fijo

1.14.11 Mantenimiento

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Alquiler de Campamentos	Ctos.Estructura	Fijo

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Catering	Ctos.Estructura	Fijo
Energía o Combustible para Generación	Ctos.Estructura	Fijo
Insumos y Repuestos	Ctos.Estructura	Fijo
Nomina	Mano de Obra	Fijo
Licenciamientos, Permisos y/o Servidumbres	Ctos.Estructura	Fijo
Pólizas de Cumplimiento	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte Aéreo (Movilización Personal a Campo)	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte de Personal (Camionetas, Buses)	Ctos.Estructura	Fijo

1.14.12 Responsabilidad Social – RSC

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Alquiler de Campamentos	Ctos.Estructura	Fijo
Asesorías Técnicas	Ctos.Estructura	Fijo
Catering	Ctos.Estructura	Fijo
Donaciones	Ctos.Estructura	Fijo
Energía o Combustible para Generación	Ctos.Estructura	Fijo
Nomina	Mano de Obra	Fijo
Pólizas de Cumplimiento	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte Aéreo (Movilización Personal a Campo)	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte de Personal (Camionetas, Buses)	Ctos.Estructura	Fijo
Útiles de Oficina	Ctos.Estructura	Fijo

1.14.13 Seguridad

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Alquiler de Campamentos	Ctos.Estructura	Fijo
Catering	Ctos.Estructura	Fijo
Combustible Vehículos	Ctos.Estructura	Fijo
Energía o Combustible para Generación	Ctos.Estructura	Fijo
Nomina	Mano de Obra	Fijo
Pólizas de Cumplimiento	Ctos.Estructura	Fijo
Servicio de Vigilancia	Ctos.Estructura	Fijo
Servicios Radios - Equipos de Comunicación	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte Aéreo (Movilización Personal a Campo)	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte de Personal (Camionetas, Buses)	Ctos.Estructura	Fijo

1.14.14 Sistemas - AIT

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Alquiler de Campamentos	Ctos.Estructura	Fijo
Alquiler de Equipos de Computo y Comunicaciones	Ctos.Estructura	Fijo
Catering	Ctos.Estructura	Fijo
Comunicación Satelital	Ctos.Estructura	Fijo
Energía o Combustible para Generación	Ctos.Estructura	Fijo
Equipos de Computación	Ctos.Estructura	Fijo
Nomina	Mano de Obra	Fijo
Pólizas de Cumplimiento	Ctos.Estructura	Fijo
Servicios de Soporte Técnicos	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte de Personal (Camionetas, Buses)	Ctos.Estructura	Fijo
Útiles de Oficina	Ctos.Estructura	Fijo

1.14.15 Bodega – Supply Chain

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Catering	Ctos.Estructura	Fijo
Mano de Obra	Mano de Obra	Fijo
Combustible Montacargas	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte de Personal (Camionetas, Buses)	Ctos.Estructura	Fijo
Útiles de Oficina	Ctos.Estructura	Fijo

1.14.16 Talento Humano

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Catering	Ctos.Estructura	Fijo
Nomina	Mano de Obra	Fijo
Transporte de Personal (Camionetas, Buses)	Ctos.Estructura	Fijo

1.14.17 Yacimientos

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Mano de Obra	Mano de Obra	Fijo
Transporte Aéreo (Movilización Personal a Campo)	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte de Personal (Camionetas, Buses)	Ctos.Estructura	Fijo

1.15 Asignación de las actividades de apoyo a las principales

Una vez se determina el costo de las actividades de apoyo, estas se deben distribuir o asignar a cada una de las actividades principales identificando un Cost Driver o inductor de costo de actividad.

A continuación los Cost Driver de cada actividad de apoyo:

Actividad	Cost Driver
Administración	Numero de personas
Bodegas – Supply Chain	Numero de Despachos
Generación de Energía	Kw consumidos
HSEQ	Horas de Servicio
Mantenimiento	Horas de Servicio
Responsabilidad Social - RSC	Numero de Actividades Principales
Seguridad	% área de ocupación
Sistemas – AIT	Horas de Servicio
Talento Humano	Numero de personas
Yacimientos	100% a Levantamiento

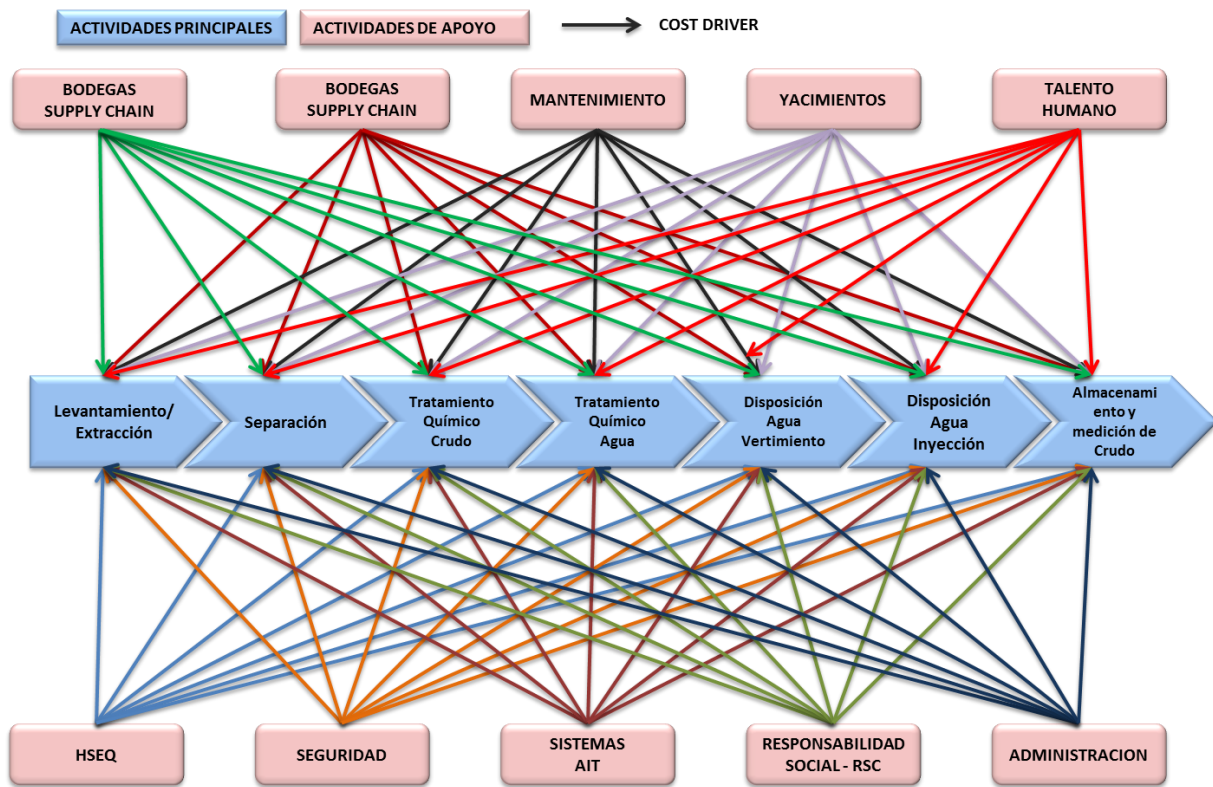


Figura 19: Mapa de Distribución de Actividades de Apoyo a Actividades Principales

Una vez se distribuyen las actividades de apoyo mediante método directo a las actividades principales, se adiciona un recurso más en cada actividad principal por cada una de las actividades de apoyo existente.

1.15.1 Levantamiento / Extracción

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Catering	Ctos.Estructura	Fijo
Combustible para Generadores	Ctos.Estructura	Variable
Comunicaciones	Ctos.Estructura	Fijo
Equipos de Generación	Ctos.Estructura	Fijo
Mano de Obra	Mano de Obra	Fijo
Monitoreo/Levantamiento Artificial (PCP) (ESP)	Ctos.Estructura	Variable
Servicios a Pozos - Mantenimiento	Ctos.Estructura	Variable
Transporte Aéreo (Movilización Personal a Campo)	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte de Personal (Camionetas, Buses)	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte Terrestre Fluidos	Ctos.Estructura	Variable
Generación de Energía	Ctos.Estructura	Variable
HSEQ	Ctos.Estructura	Fijo

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Seguridad	Ctos.Estructura	Fijo
Sistemas – AIT	Ctos.Estructura	Fijo
Responsabilidad Social - RSC	Ctos.Estructura	Fijo
Administración	Ctos.Estructura	Fijo
Talento Humano	Ctos.Estructura	Fijo
Bodegas – Supply Chain	Ctos.Estructura	Fijo
Mantenimiento	Ctos.Estructura	Fijo
Yacimientos	Ctos.Estructura	Fijo

Los ítems resaltados son los costos asignados de las actividades de apoyo.

1.15.2 Separación

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Combustible para Generadores	Ctos.Estructura	Variable
Equipos de Generación	Ctos.Estructura	Fijo
Mantenimiento Equipos	Ctos.Estructura	Fijo
Generación de Energía	Ctos.Estructura	Variable
HSEQ	Ctos.Estructura	Fijo
Seguridad	Ctos.Estructura	Fijo
Sistemas – AIT	Ctos.Estructura	Fijo
Responsabilidad Social - RSC	Ctos.Estructura	Fijo
Administración	Ctos.Estructura	Fijo
Talento Humano	Ctos.Estructura	Fijo
Bodegas – Supply Chain	Ctos.Estructura	Fijo
Mantenimiento	Ctos.Estructura	Fijo
Yacimientos	Ctos.Estructura	Fijo

Los ítems resaltados son los costos asignados de las actividades de apoyo.

1.15.3 Tratamiento Químico Crudo

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Alquiler de Campamentos	Ctos.Estructura	Fijo
Catering	Ctos.Estructura	Fijo
Combustible para Generadores	Ctos.Estructura	Variable
Equipos de Generación	Ctos.Estructura	Fijo
Insumos y Materiales para Tratamiento Químico	Materiales	Variable
Mano de Obra	Ctos.Estructura	Fijo

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Mantenimiento Equipos	Ctos.Estructura	Fijo
Pólizas de Cumplimiento	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte Aéreo (Movilización Personal a Campo)	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte de Personal (Camionetas, Buses)	Ctos.Estructura	Fijo
Tratamiento Químico de Lodos	Materiales	Variable
Tratamiento Químico del Crudo	Materiales	Variable
Generación de Energía	Ctos.Estructura	Variable
HSEQ	Ctos.Estructura	Fijo
Seguridad	Ctos.Estructura	Fijo
Sistemas – AIT	Ctos.Estructura	Fijo
Responsabilidad Social - RSC	Ctos.Estructura	Fijo
Administración	Ctos.Estructura	Fijo
Talento Humano	Ctos.Estructura	Fijo
Bodegas – Supply Chain	Ctos.Estructura	Fijo
Mantenimiento	Ctos.Estructura	Fijo
Yacimientos	Ctos.Estructura	Fijo

Los ítems resaltados son los costos asignados de las actividades de apoyo.

1.15.4 Tratamiento Químico Agua

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Alquiler de Campamentos	Ctos.Estructura	Fijo
Catering	Ctos.Estructura	Fijo
Combustible para Generadores	Ctos.Estructura	Variable
Equipos de Generación	Ctos.Estructura	Fijo
Insumos y Materiales para Tratamiento Químico	Ctos.Estructura	Variable
Mano de Obra	Mano de Obra	Fijo
Mantenimiento Equipos	Ctos.Estructura	Fijo
Pólizas de Cumplimiento	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte Aéreo (Movilización Personal a Campo)	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte de Personal (Camionetas, Buses)	Ctos.Estructura	Fijo
Tratamiento Químico de Lodos	Materiales	Variable
Tratamiento Químico del Agua	Materiales	Variable
Generación de Energía	Ctos.Estructura	Variable
HSEQ	Ctos.Estructura	Fijo
Seguridad	Ctos.Estructura	Fijo
Sistemas – AIT	Ctos.Estructura	Fijo

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Responsabilidad Social - RSC	Ctos.Estructura	Fijo
Administración	Ctos.Estructura	Fijo
Talento Humano	Ctos.Estructura	Fijo
Bodegas – Supply Chain	Ctos.Estructura	Fijo
Mantenimiento	Ctos.Estructura	Fijo
Yacimientos	Ctos.Estructura	Fijo

Los ítems resaltados son los costos asignados de las actividades de apoyo.

1.15.5 Disposición de Agua – Vertimiento

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Alquiler Equipos de Generación	Ctos.Estructura	Fijo
Catering	Ctos.Estructura	Fijo
Combustible para Generadores	Ctos.Estructura	Variable
Comunicaciones	Ctos.Estructura	Fijo
Equipos de Generación	Ctos.Estructura	Fijo
Mano de Obra	Mano de Obra	Fijo
Mantenimiento Equipos	Ctos.Estructura	Fijo
Generación de Energía	Ctos.Estructura	Variable
HSEQ	Ctos.Estructura	Fijo
Seguridad	Ctos.Estructura	Fijo
Sistemas – AIT	Ctos.Estructura	Fijo
Responsabilidad Social - RSC	Ctos.Estructura	Fijo
Administración	Ctos.Estructura	Fijo
Talento Humano	Ctos.Estructura	Fijo
Bodegas – Supply Chain	Ctos.Estructura	Fijo
Mantenimiento	Ctos.Estructura	Fijo
Yacimientos	Ctos.Estructura	Fijo

Los ítems resaltados son los costos asignados de las actividades de apoyo.

1.15.6 Disposición de Agua – Inyección

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Alquiler Equipos de Generación	Ctos.Estructura	Fijo
Catering	Ctos.Estructura	Fijo
Combustible para Generadores	Ctos.Estructura	Variable

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Comunicaciones	Ctos.Estructura	Fijo
Equipos de Generación	Ctos.Estructura	Fijo
Mano de Obra	Mano de Obra	Fijo
Mantenimiento Equipos	Ctos.Estructura	Fijo
Servicios a Pozos - Mantenimiento	Ctos.Estructura	Variable
Transporte Aéreo (Movilización Personal a Campo)	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte de Personal (Camionetas, Buses)	Ctos.Estructura	Fijo
Transporte Equipos	Ctos.Estructura	Fijo
Generación de Energía	Ctos.Estructura	Variable
HSEQ	Ctos.Estructura	Fijo
Seguridad	Ctos.Estructura	Fijo
Sistemas – AIT	Ctos.Estructura	Fijo
Responsabilidad Social - RSC	Ctos.Estructura	Fijo
Administración	Ctos.Estructura	Fijo
Talento Humano	Ctos.Estructura	Fijo
Bodegas – Supply Chain	Ctos.Estructura	Fijo
Mantenimiento	Ctos.Estructura	Fijo
Yacimientos	Ctos.Estructura	Fijo

Los ítems resaltados son los costos asignados de las actividades de apoyo.

1.15.7 Almacenamiento y Medición del Crudo

Recurso	Elemento	Fijo/ Variable
Mano de Obra	Mano de Obra	Fijo
Catering	Ctos.Estructura	Fijo
Mantenimiento Equipos	Ctos.Estructura	Fijo
Generación de Energía	Ctos.Estructura	Variable
HSEQ	Ctos.Estructura	Fijo
Seguridad	Ctos.Estructura	Fijo
Sistemas – AIT	Ctos.Estructura	Fijo
Responsabilidad Social - RSC	Ctos.Estructura	Fijo
Administración	Ctos.Estructura	Fijo
Talento Humano	Ctos.Estructura	Fijo
Bodegas – Supply Chain	Ctos.Estructura	Fijo
Mantenimiento	Ctos.Estructura	Fijo
Yacimientos	Ctos.Estructura	Fijo

Los ítems resaltados son los costos asignados de las actividades de apoyo.

1.15.8 Asignación al Barril de Crudo Producido

Luego de asignar el costo de las actividades de apoyo a las principales, obtenemos el costo total de las actividades principales, las cuales se asignan de manera directa a los barriles de crudo producido.

5 Ejemplo Modelo Propuesto

Mediante el siguiente ejemplo se ilustra el proceso de asignación.

La compañía XYZ Energy a 31 de enero de 20XX, cuenta con la siguiente información:

Costo de actividades antes de distribución de las actividades de apoyo:

Actividades Principales	USD
Levantamiento/Extracción	9.523.664
Separación	2.857.099
Tratamiento Químico Crudo	3.787.656
Tratamiento Químico Agua	5.681.485
Disposición Agua Vertimiento	753.372
Disposición Agua Inyección	7.533.721
Almacenamiento y medición de Crudo	543.000
Total Costo Principales	30.679.998

Actividad	USD
Administración	579.722
HSEQ	867.863
Generación de Energía	5.081.176
Mantenimiento	726.324
Responsabilidad Social - RSC	201.744
Seguridad	483.977
Sistemas – AIT	175.545
Bodegas – Supply Chain	84.176
Talento Humano	14.137
Yacimientos	2.786
Total Apoyo	8.217.451

Distribución o asignación de las actividades de apoyo a las principales:

Administración: inductor de actividad => Numero de personas

Actividad Principal	Cantidad	Cto Asignado
Levantamiento/Extracción	200	317.656
Separación	20	31.766
Tratamiento Químico Crudo	10	15.883
Tratamiento Químico Agua	20	31.766
Disposición Agua Vertimiento	10	15.883
Disposición Agua Inyección	100	158.828
Almacenamiento y medición de Crudo	5	7.941
Total	365	579.722

$$\text{Costo Unitario} = \frac{\text{Costo Total Actividad}}{\text{Total Cantidad Inductor}}$$

$$\text{Costo Unitario} = \frac{579.722}{365}$$

$$\text{Costo Unitario} = 1.588$$

Generación de Energía: inductor de actividad => Kw

Actividad Principal	Cantidad	Cto Asignado
Levantamiento/Extracción	82.800	1.016.235
Separación	20.700	254.059
Tratamiento Químico Crudo	33.120	406.494
Tratamiento Químico Agua	62.100	762.176
Disposición Agua Vertimiento	41.400	508.118
Disposición Agua Inyección	165.600	2.032.470
Almacenamiento y medición de Crudo	8.280	101.624
Total	414.000	5.081.176

$$\text{Costo Unitario} = \frac{\text{Costo Total Actividad}}{\text{Total Cantidad Inductor}}$$

$$\text{Costo Unitario} = \frac{5.081.176}{414.000}$$

$$\text{Costo Unitario} = 12$$

Bodegas – Supply Chain: inductor de actividad => Número de Despachos

Actividad Principal	Cantidad	Cto Asignado
Levantamiento/Extracción	1.500	23.382
Separación	0	0
Tratamiento Químico Crudo	2.000	31.176
Tratamiento Químico Agua	1.800	28.059
Disposición Agua Vertimiento	0	0
Disposición Agua Inyección	0	0
Almacenamiento y medición de Crudo	100	1.559
Total	5.400	84.176

$$\text{Costo Unitario} = \frac{\text{Costo Total Actividad}}{\text{Total Cantidad Inductor}}$$

$$\text{Costo Unitario} = \frac{84.176}{5.400}$$

$$\text{Costo Unitario} = 16$$

HSEQ: inductor de actividad => Horas de Servicio

Actividad Principal	Cantidad	Cto Asignado
Levantamiento/Extracción	400	187.646
Separación	50	23.456
Tratamiento Químico Crudo	80	37.529
Tratamiento Químico Agua	80	37.529
Disposición Agua Vertimiento	600	281.469
Disposición Agua Inyección	600	281.469
Almacenamiento y medición de Crudo	40	18.765
Total	1.850	867.863

$$\text{Costo Unitario} = \frac{\text{Costo Total Actividad}}{\text{Total Cantidad Inductor}}$$

$$\text{Costo Unitario} = \frac{867.863}{1.850}$$

$$\text{Costo Unitario} = 469$$

Mantenimiento: inductor de actividad => Horas de Servicio

Actividad Principal	Cantidad	Cto Asignado
Levantamiento/Extracción	320	157.043
Separación	40	19.630
Tratamiento Químico Crudo	64	31.409
Tratamiento Químico Agua	64	31.409
Disposición Agua Vertimiento	480	235.565
Disposición Agua Inyección	480	235.565
Almacenamiento y medición de Crudo	32	15.704
Total	1.480	726.324

$$\text{Costo Unitario} = \frac{\text{Costo Total Actividad}}{\text{Total Cantidad Inductor}}$$

$$\text{Costo Unitario} = \frac{726.324}{1.480}$$

$$\text{Costo Unitario} = 491$$

Responsabilidad Social - RSC: inductor de actividad => Numero de Actividades Principales

Actividad Principal	Cantidad	Cto Asignado
Levantamiento/Extracción	1	28.821
Separación	1	28.821
Tratamiento Químico Crudo	1	28.821
Tratamiento Químico Agua	1	28.821
Disposición Agua Vertimiento	1	28.821
Disposición Agua Inyección	1	28.821
Almacenamiento y medición de Crudo	1	28.821
Total	7	201.744

$$\text{Costo Unitario} = \frac{\text{Costo Total Actividad}}{\text{Total Cantidad Inductor}}$$

$$\text{Costo Unitario} = \frac{201.744}{7}$$

$$\text{Costo Unitario} = 28.821$$

Seguridad: inductor de actividad => % área de ocupación

Actividad Principal	Cantidad	Cto Asignado
Levantamiento/Extracción	60%	290.386
Separación	2%	9.680
Tratamiento Químico Crudo	5%	24.199
Tratamiento Químico Agua	6%	29.039
Disposición Agua Vertimiento	5%	24.199
Disposición Agua Inyección	20%	96.795
Almacenamiento y medición de Crudo	2%	9.680
Total	100%	483.977

Costo Unitario = Costo Actividad x % Área

Sistemas – AIT: inductor de actividad => Horas de Servicio

Actividad Principal	Cantidad	Cto Asignado
Levantamiento/Extracción	500	55.906
Separación	200	22.362
Tratamiento Químico Crudo	100	11.181
Tratamiento Químico Agua	80	8.945
Disposición Agua Vertimiento	90	10.063
Disposición Agua Inyección	400	44.725
Almacenamiento y medición de Crudo	200	22.362
Total	1.570	175.545

Costo Unitario = $\frac{\text{Costo Total Actividad}}{\text{Total Cantidad Inductor}}$

Costo Unitario = $\frac{175.545}{1.570}$

Costo Unitario = 112

Talento Humano: inductor de actividad => Numero de personas

Actividad Principal	Cantidad	Cto Asignado
Levantamiento/Extracción	200	7.747
Separación	20	775
Tratamiento Químico Crudo	10	387
Tratamiento Químico Agua	20	775
Disposición Agua Vertimiento	10	387
Disposición Agua Inyección	100	3.873
Almacenamiento y medición de Crudo	5	194
Total	365	14.137

$$\text{Costo Unitario} = \frac{\text{Costo Total Actividad}}{\text{Total Cantidad Inductor}}$$

$$\text{Costo Unitario} = \frac{14.137}{365}$$

$$\text{Costo Unitario} = 39$$

Yacimientos: inductor de actividad => 100% a Levantamiento

Actividad Principal	Cantidad	Cto Asignado
Levantamiento/Extracción	100%	2.786
Total	100%	2.786

Costo final actividades principales:

Actividad	USD	Cto Act. Apoyo	Cto Total
Levantamiento/Extracción	9.523.664	2.087.608	11.611.273
Separación	2.857.099	390.548	3.247.647
Tratamiento Químico Crudo	3.787.656	587.079	4.374.735
Tratamiento Químico Agua	5.681.485	958.517	6.640.002
Disposición Agua Vertimiento	753.372	1.104.504	1.857.876
Disposición Agua Inyección	7.533.721	2.882.546	10.416.267
Almacenamiento y medición de Crudo	543.000	206.649	749.649
Total Principales	30.679.998	8.217.451	38.897.449

Información volumétrica:

Tipo	BOD	BOE
Agua	1.008.047	31.249.459
- Agua Vertida	231.851	7.187.376
- Agua Inyectada	776.196	24.062.083
Crudo	32.340	1.002.540
Fluidos	2.048.434	63.501.458

INDICADORES:

Costo por Actividades:

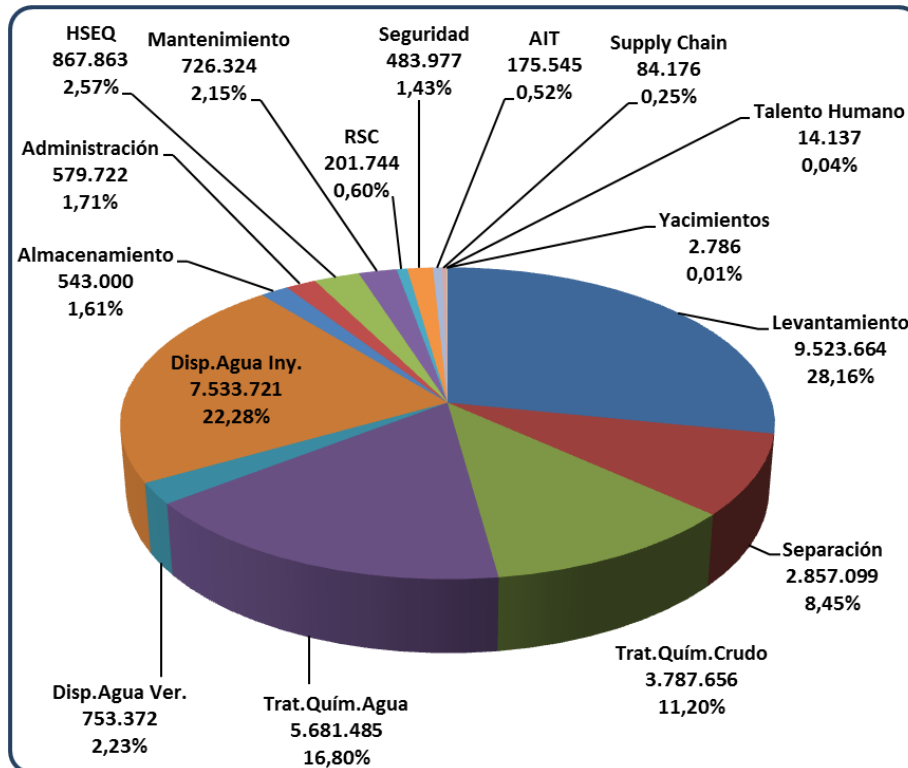


Figura 20: Grafica Estructura costo de Producción por Actividades

Costo por tipo de actividad:

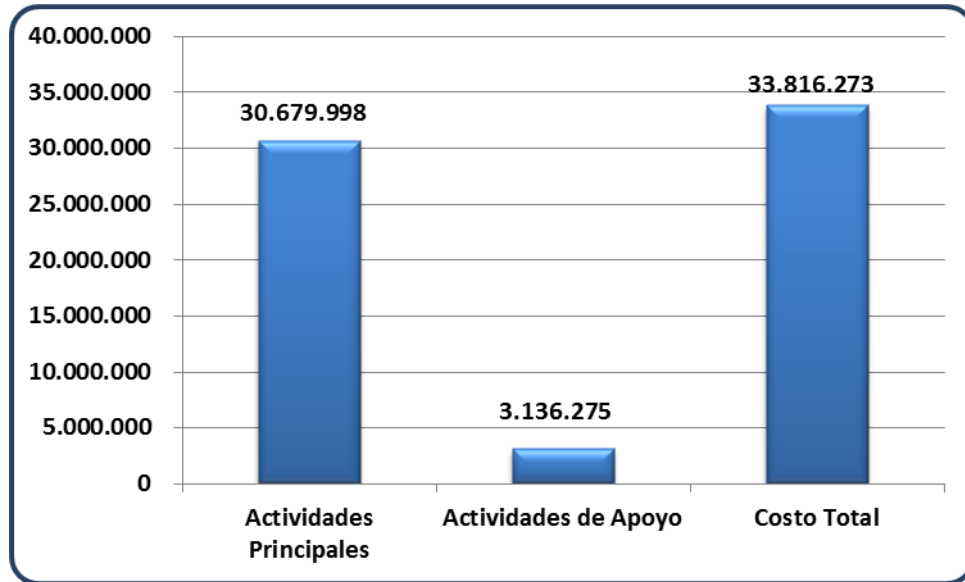


Figura 21: Grafica Estructura costo de Producción por Tipo de Actividad

Costo por barril de:

Actividad	Formula
Levantamiento/Extracción	Cto Actividad / Total Fluidos
Separación	Cto Actividad / Total Fluidos
Tratamiento Químico Crudo	Cto Actividad / Total Crudo
Tratamiento Químico Agua	Cto Actividad / Total Agua
Disposición Agua Vertimiento	Cto Actividad / Total Agua Vertida
Disposición Agua Inyección	Cto Actividad / Total Agua Inyectada
Almacenamiento y medición de Crudo	Cto Actividad / Total Crudo

Actividad	USD/Barril	Unidad
Levantamiento/Extracción	0,17	Fluido
Separación	0,05	Fluido
Tratamiento Químico Crudo	3,96	Crudo
Tratamiento Químico Agua	0,19	Agua
Disposición Agua Vertimiento	0,19	Agua
Disposición Agua Inyección	0,35	Agua
Almacenamiento y medición de Crudo	0,65	Crudo

Estructura del costo por barril de crudo por actividades:

Actividad	USD/BL	% Part.
Levantamiento/Extracción	10,57	31%
Separación	2,99	9%
Tratamiento Químico Crudo	3,96	12%
Tratamiento Químico Agua	5,86	17%
Disposición Agua Vertimiento	1,35	4%
Disposición Agua Inyección	8,36	25%
Almacenamiento y medición de Crudo	0,65	2%
Costo Total	33,73	100%

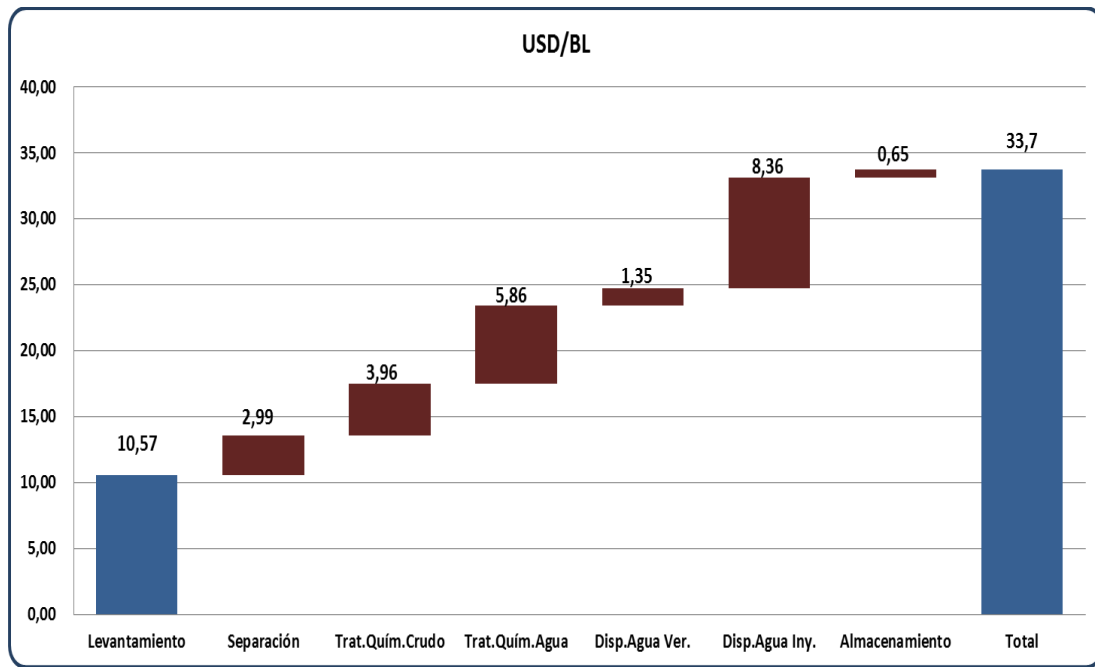


Figura 22: Grafica Costo por Barril - Actividades

Análisis del costo total de producción:

Tipo	Total	USD/BL
Costo Fijo	13.188.346	13,15
Costo Variable	20627926	20,58
Costo Total	33.816.273	33,73

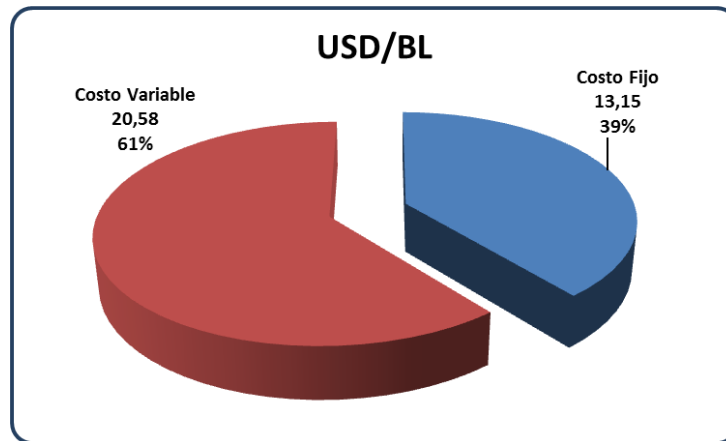


Figura 23: Grafica Costo por Barril – Tipo de Costo

6 Valoración de Inventarios

El manejo contable de los costos de producción y venta que nos indica la teoría de costos y la práctica en otro tipo de industrias, indica que durante el proceso de producción el sacrificio de recursos (Costos) es llevado o cargado a las cuentas de costos de producción, las cuales deberán ser cerradas al final o corte del periodo llevando su saldo al inventario en proceso, luego se identifica y se costean las unidades que quedan en proceso y las terminadas en el periodo, estas últimas son trasladadas al inventario de producto terminado.

Bajo esta metodología la compañía siempre cuenta con un inventario valorado y en la medida en que se realizan las ventas, se reconoce que el inventario enajenado ya no es propiedad de la compañía y se asocia su costo al ingreso generado, en otras palabras, sale del inventario de producto terminado y se lleva al costo de venta, como se ilustra a continuación:

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Materiales</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%; border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1 200.000</td> <td style="padding: 5px;">200.000 4</td> </tr> </table>	Materiales		1 200.000	200.000 4	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Mano de Obra</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%; border-right: 1px solid black; padding: 5px;">2 120.000</td> <td style="padding: 5px;">120.000 4</td> </tr> </table>	Mano de Obra		2 120.000	120.000 4	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Costos de Estructura</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%; border-right: 1px solid black; padding: 5px;">3 100.000</td> <td style="padding: 5px;">100.000 4</td> </tr> </table>	Costos de Estructura		3 100.000	100.000 4
Materiales														
1 200.000	200.000 4													
Mano de Obra														
2 120.000	120.000 4													
Costos de Estructura														
3 100.000	100.000 4													
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Inv. Prod. Proceso</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%; border-right: 1px solid black; padding: 5px;">4 200.000 120.000 100.000</td> <td style="padding: 5px;">420.000 5</td> </tr> </table>	Inv. Prod. Proceso		4 200.000 120.000 100.000	420.000 5	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Inv. Prod. Terminado</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%; border-right: 1px solid black; padding: 5px;">5 420.000</td> <td style="padding: 5px;">210.000 6</td> </tr> </table>	Inv. Prod. Terminado		5 420.000	210.000 6	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Costo de Ventas</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%; border-right: 1px solid black; padding: 5px;">6 210.000</td> <td></td> </tr> </table>	Costo de Ventas		6 210.000	
Inv. Prod. Proceso														
4 200.000 120.000 100.000	420.000 5													
Inv. Prod. Terminado														
5 420.000	210.000 6													
Costo de Ventas														
6 210.000														

- 1 Consumo de Materiales
- 2 Liquidación
- 2 Nomina
- 3 Consumo costos de estructura
- 4 Cierre cuentas de Costo producción
- 5 Cierre Producto en Proceso – se asume que no quedo producto en proceso
- 6 Venta del 50% de lo producido

En la industria petrolera la práctica contable indica que todos los costos de producción son llevados al estado de resultados como costo de venta, al final del

periodo en el proceso de cierre, se calcula el costo por barril producido, se identifican los barriles no vendidos (Inventario Final) y luego se valora el inventario existente (costo por barril x Cantidad de barriles no vendidos), el valor resultante es trasladado del costo de venta, al inventario de producto terminado, como se ilustra a continuación:

Costo de Ventas		Inv. Prod. Terminado	
1	200.000	4	120.000
2	120.000		
3	100.000		
	120.000	4	

- 1 Consumo de Materiales
- 2 Liquidación Nomina
- 3 Consumo costos de estructura
- 4 Valoración de inventario

Esta práctica es muy riesgosa ya que donde no se haga una correcta valoración del inventario, el efecto se ve directamente en el estado de resultados.

En algunas compañías se ha identificado la siguiente practica de valoración: se calcula el costo por barril, tomando el costo acumulado de producción y dividiéndolo en el total de barriles acumulados, el resultante se multiplica por el numero de barriles en inventario, una vez se determina el valor del inventario este es reclasificado del costo de producción al inventario de producto terminado.

Ejemplo:

Mes	Concepto	Cantidad	Cto. Unit.	Costo Total
ENE	Inventario Inicial	280.000	28,00	7.840.000
	Producción Acumulada	1.002.540	33,02	33.103.871
	Disponible	1.282.540	31,92	40.943.871
	Venta Acumulada	978.900	31,92	31.250.452
	Inventario Final	303.640	31,92	9.693.418

Mes	Concepto	Cantidad	Cto. Unit.	Costo Total
FEB	Inventario Inicial			
	Producción Acumulada	2.203.218	31,81	70.084.753
	Disponible	2.203.218	31,81	70.084.753
	Venta Acumulada	2.237.580	27,83	62.270.965
	Inventario Final	245.638	31,81	7.813.788

Mes	Concepto	Cantidad	Cto. Unit.	Costo Total
MAR	Inventario Inicial			
	Producción Acumulada	3.556.956	32,10	113.539.743
	Disponible	3.556.956	31,92	113.539.743
	Venta Acumulada	3.302.060	29,18	96.369.581
	Inventario Final	534.896	32,10	17.170.162

En el caso de las empresas productoras de crudo pesado, donde algunos aspectos afectan considerablemente el costo del barril, tales como:

- El aumento del BSW (% de agua)
- Bloqueos de la comunidad
- Paros laborales
- Ola invernal, afecta el acceso a los campos incrementando los costos de movilización, transporte de carga y mantenimiento de vías
- Eventos externos que afectan los precios de insumos o servicios
- Bloqueo de vías ocasionados por paro de sectores de la economía (cafeteros, camionero, entre otros)

Como se puede observar existen variable que afectan los costos de producción en cada periodo, por esto no es recomendable estandarizar estos impactos determinando la valoración mediante cifras acumuladas.

Es recomendable trabajar por periodos, esto es, tomar el inventario inicial, sumar la producción, calcular un costo promedio ponderado (Disponible Costo / Disponible Unidades) y al costo unitario resultante queda valorado el inventario final, el cual se debe tomar como inicial al siguiente periodo.

Ejemplo:

Mes	Concepto	Cantidad	Cto. Unit.	Costo Total
ENE	Inventario Inicial	280.000	28,00	7.840.000
	Producción	1.002.540	33,02	33.103.871
	Disponible	1.282.540	31,92	40.943.871
	Venta	978.900	31,92	31.250.452
	Inventario Final	303.640	31,92	9.693.418

Mes	Concepto	Cantidad	Cto. Unit.	Costo Total
FEB	Inventario Inicial	303.640	31,92	9.693.418
	Producción	1.200.678	30,80	36.980.882
	Disponible	1.504.318	31,03	46.674.301
	Venta	1.258.680	31,03	39.052.919
	Inventario Final	245.638	31,03	7.621.382

Mes	Concepto	Cantidad	Cto. Unit.	Costo Total
MAR	Inventario Inicial	245.638	31,03	7.621.382
	Producción	1.353.738	32,10	43.454.990
	Disponible	1.599.376	31,94	51.076.372
	Venta	1.064.480	31,94	33.994.368
	Inventario Final	534.896	31,94	17.082.004

De esta manera se reconocen todos los eventos que afectan el costo de producción causados por factores internos y/o externos, que reconoce que no en todos los meses el costo de producción tenga el mismo comportamiento, reflejando de una mejor manera este impacto en el costo del inventario final, el cual se presume es de la última producción.

Mes	METODOLOGIA POR MESES				METODOLOGIA ACUMULADA		
	Concepto	Cantidad	Cto. Unit.	Costo Total	Cantidad	Cto. Unit.	Costo Total
ENE	Inventario Inicial	280.000	28,00	7.840.000	280.000	28,00	7.840.000
	Producción	1.002.540	33,02	33.103.871	1.002.540	33,02	33.103.871
	Disponible	1.282.540	31,92	40.943.871	1.282.540	31,92	40.943.871
	Venta	978.900	31,92	31.250.452	978.900	31,92	31.250.452
	Inventario Final	303.640	31,92	9.693.418	303.640	31,92	9.693.418

Mes	Concepto	Cantidad	Cto. Unit.	Costo Total	Cantidad	Cto. Unit.	Costo Total
FEB	Inventario Inicial	303.640	31,92	9.693.418			
	Producción	1.200.678	30,80	36.980.882	2.203.218	31,81	70.084.753
	Disponible	1.504.318	31,03	46.674.301	2.203.218	31,81	70.084.753
	Venta	1.258.680	31,03	39.052.919	2.237.580	27,83	62.270.965
	Inventario Final	245.638	31,03	7.621.382	245.638	31,81	7.813.788

Mes	Concepto	Cantidad	Cto. Unit.	Costo Total	Cantidad	Cto. Unit.	Costo Total
MAR	Inventario Inicial	245.638	31,03	7.621.382			
	Producción	1.353.738	32,10	43.454.990	3.556.956	32,10	113.539.743
	Disponible	1.599.376	31,94	51.076.372	3.556.956	31,92	113.539.743
	Venta	1.064.480	31,94	33.994.368	3.302.060	29,18	96.369.581
	Inventario Final	534.896	31,94	17.082.004	534.896	32,10	17.170.162

Total Costo de Venta	104.297.739	96.369.581
Inventario Final	17.082.004	17.170.162

Como se puede apreciar en este ejemplo, el impacto puede ser significativo dependiendo los volúmenes manejados y la variabilidad que pueda tener el costo por barril.

7 Conclusiones

Como resultado de la investigación realizada, se puede concluir que es importante que al implementar un modelo de costos, no solamente se enfoque en la obtención del costo del producto, sino que sea un modelo dinámico y flexible, que proporcione información adicional para soportar la toma de decisiones.

Los costos enfocados en el producto, solamente nos permite identificar:

- Costos Fijos
- Costos Variable
- Costo de Materiales
- Costo de Mano de Obra
- Costo de Estructura
- Costo del producto

Mientras que la metodología propuesta basada en el ABC, nos permite identificar:

- Costos Fijos
- Costos Variable
- Costo de Materiales
- Costo de Mano de Obra
- Costo de Estructura
- Costo del Producto
- Actividades Principales
- Actividades de Apoyo
- Costo por Actividad Principales
- Costo por Actividades de Apoyo
- Parámetros de medición razonables que garanticen una asignación justa (inductores).

Bajo un esquema de actividades, las directivas de la compañía pueden tener una herramienta valiosa que permita:

- Visión por actividades del proceso de producción
- Recursos consumidos por cada actividad
- Optimización de actividades, midiendo su eficacia y eficiencia
- Entendimiento del comportamiento de los costos de la compañía
- Herramienta de gestión que le permite hacer una mejor y mas asertiva proyección financiera

- En la medida en que se aproveche esta información, se contribuye a lograr un uso un mejor y eficiente de los recursos.

Por lo general las compañías petroleras controlan el costo por barril en dos momentos o etapas, el producido durante el periodo y el vendido, este ultimo es el resultante luego del proceso de valoración, de allí la importancia de contar con un procedimiento de valoración por meses, esto es, siempre determinar el costo promedio ponderado considerando el inventario inicial valorado (inventario final valorado del mes anterior) y no acumular la producción en cada corte para la determinación del costo unitario ya que esto afecta considerablemente las cifras reportadas en los estados financieros.

Para contar con una información adecuada y confiable para la toma de decisiones es importante contar un sistema de costos ABC y una correcta metodología de valoración de inventarios, estos dos aspectos son complementarios.

Bibliografía

ATKINSON, Anthony A.. Management accounting. Prentice Hall. 2004. 598p

BLOCHER, Edward J.. Administración de costos un enfoque estratégico. McGraw-Hill Interamericana Editores. 2008. 728p

COKINS, Gary. Activity-based cost management making it work a manager's guide to implementing and sustaining an effective ABC system. McGraw-Hill. 1996. 226p

DRURY, Colin. Management and cost accounting. Cengage Learning. 2008. 775p

GARRISON, Ray Howard. Managerial accounting. McGraw-Hill/Irwin. 2006. 863p

HILTON, Ronald W.. Cost management strategies for business decisions. McGraw-Hill/Irwin. 2008. 891p

HILTON, Ronald W.. Managerial accounting creating value in a dynamic business environment. McGraw-Hill/Irwin. 2005. 812p

HORNGREN, Charles Thomas. Contabilidad de costos un enfoque gerencial. Pearson Educación. 2012. 669p

MALLO, Carlos. Contabilidad de costos y estratégica de gestión. Prentice Hall. 2000. 746p

McWATTERS, Cheryl S.. Management accounting analysis and interpretation. Prentice Hall Financial Times. 2008. 604p

MOWEN, Maryanne M.. Management accounting the cornerstone for business decisions. Thomson/South-Western. 2006. 716p

NEEDLES, Belverd Earl. Financial and managerial accounting. South-Western/Cengage Learning. 2010. 1225p

SHANK, John K.. Cases in cost management a strategic emphasis. Thomson/South-Western. 2006. 264p
WALKER, Janet. Fundamentals of management accounting CIMA certificate in business accounting. CIMA Publishing. 2008. 484p