



REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO DE MOA
“DR. ANTONIO NÚÑEZ JIMÉNEZ”
FACULTAD DE HUMANIDADES
DPTO. DE CONTABILIDAD Y FINANZAS

Trabajo de Diploma

En opción al Título de Licenciado en Contabilidad y Finanzas

Título: CÁLCULO DEL COSTO DEL PROCESO DE
FABRICACIÓN DE LA FRESA ANGULAR DE VÁSTAGO

Autora: AISLIN PEÑA CASA

Tutores: LIC. DAYNELIS GARCÍA BATISTA

M SC. RODNEY E. CORREA SUÁREZ

Curso 2011-2012



REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
INSTITUTO SUPERIOR MINERO METALÚRGICO DE MOA
“DR. ANTONIO NÚÑEZ JIMÉNEZ”
FACULTAD DE HUMANIDADES
DPTO. DE CONTABILIDAD Y FINANZAS

Trabajo de Diploma

En opción al Título de Licenciado en Contabilidad y Finanzas

Título: CÁLCULO DEL COSTO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN
DE LA FRESA ANGULAR DE VÁSTAGO.

Autora: AISLIN PEÑA CASA

FIRMA: _____

Tutores: LIC. DAYNELIS GARCÍA BATISTA

FIRMA: _____

M SC. RODNEY E. CORREA SUÁREZ

FIRMA: _____

Curso 2011-2012



DECLARACIÓN DE AUTORIDAD:

Yo: Aislin Peña Casa

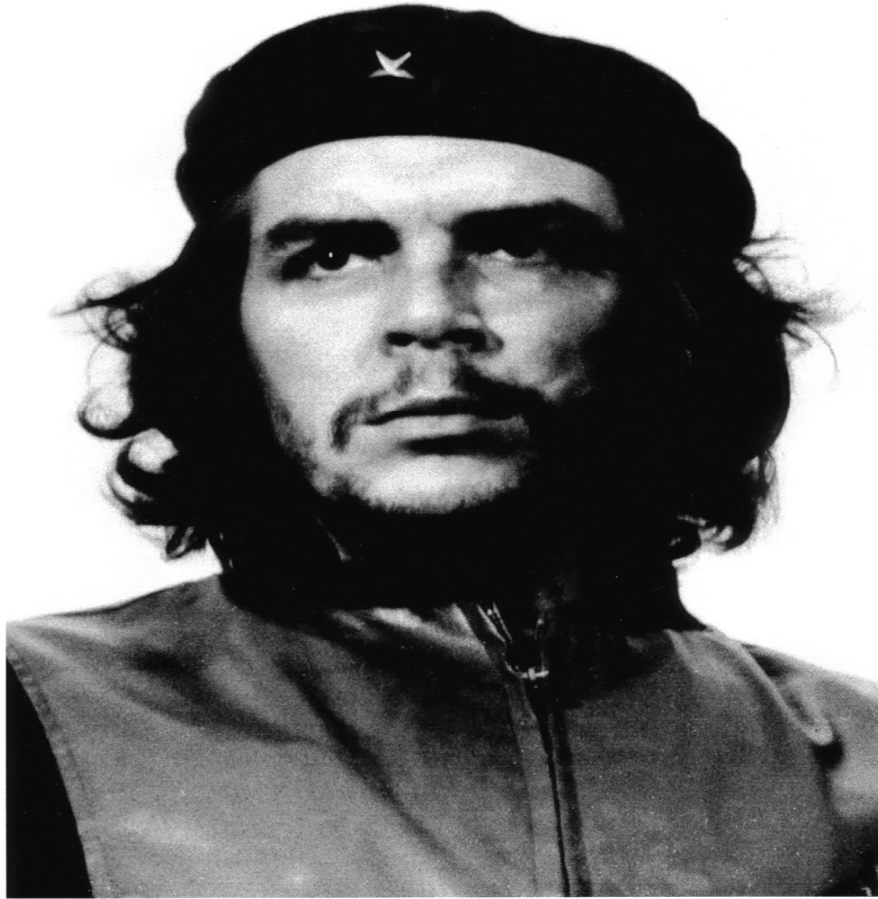
Autor de este trabajo de diploma, certifico su propiedad intelectual a favor del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa Dr. Antonio Nuñez Jiménez, el cual podrá hacer uso del mismo con la finalidad que estime conveniente.

Aislin Peña Casa

Lic. Daynelis García Batista

M Sc. Rodney E. Correa Suárez

PENSAMIENTO



La efectividad no se evalúa exclusivamente por la optimización de los recursos a su alcance, ni por el monto cuantitativo de los beneficios y utilidades obtenidas por sus empresas, sino además por su capacidad para optimizar la gestión económica.

Che

AGRADECIMIENTO

A todos mis profesores por los conocimientos transmitidos durante el desempeño de mi carrera.

A mis tutores por confiar en mí en la realización de este trabajo.

A mi esposo y familiares que me apoyaron en los momentos de mi vida en que más lo necesitaba.

A mis amigos y compañeros de trabajo que siempre creyeron en mí.

A los que de una forma u otra me apoyaron y ayudaron en la realización de este trabajo.

A la Revolución, por darme la oportunidad de convertirme en profesional.

A todos

Muchas Gracias.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mis familiares.

A mí querido y estimado esposo Armando Leyva Ruiz.

A mi hermana: Alisney Peña Casa, que le sirva de ejemplo.

A mis padres Miriam Casa y Jorge Peña.

A mis amigos.

A mis compañeros de trabajo por dedicarme tanto tiempo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS DE LA CONTABILIDAD DE COSTOS.....	6
1.1 Evolución histórica de la Contabilidad de Costos.....	6
1.2 Desarrollo y Estructura de la Contabilidad de Costos.....	9
1.2.1 Evolución del concepto de contabilidad de costos.....	10
1.3 Contabilidad de costos como herramienta en las Empresas.....	13
1.3.1 Contabilidad de Costos como procedimiento de la contabilidad general...13	
1.3.2 Importancia de la contabilidad de costos.....	14
1.3.3 Objetivos esenciales de la contabilidad de costos.....	14
1.3.4 Características de la contabilidad de costos.....	16
1.4 Contabilidad de Costos atendiendo a su nivel de actuación.....	16
1.5 Definición de Costos.....	17
1.6 Objetivo básico de los costos.....	19
1.7 Elementos que componen el costo de un producto.....	24
1.8 Costos indirectos de fabricación.....	25
1.9 Clasificación de los costos indirectos con relación al producto.....	26
1.10 Diferencia entre costos y gastos.....	28
1.11 La materia prima y su efecto en los costos.....	29
1.11.1 La materia prima y su efecto en la administración de los costos.....	30
1.11.2 Importancia de las materias primas.....	31
1.11.3 Importancia del proceso de transformación de la materia prima.....	31
1.12 Concepto de ficha de costos.....	32
1.12.1 Elementos utilizados para la confección de la ficha de costos.....	32
1.13 Aspectos a tener en cuenta en el cálculo de la ficha de costo o precio.....	35
1.13.1 Ficha de costo base para formar precios.....	35
CAPÍTULO 2. ANÁLISIS Y MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DEL COSTO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA FRESA ANGULAR DE VÁSTAGO.	36
2.1 Caracterización de la Empresa Mecánica del Níquel.....	36

2.2 Generalidades del proceso.....	41
2.2.1 Aceros al carbono para herramientas	44
2.2.2 Aceros aleados para herramientas.....	46
2.2.3 Aceros de corte rápido.....	47
2.3. Clasificación de las operaciones por las cuales transita la fabricación de la fresa angular de vástago.....	51
2.3.1 Factibilidad de producción empleada para la fabricación.....	53
2.4 Cálculo de la masa del semiproducto.....	54
2.5 Precio unitario.....	55
2.6 Cálculo de las operaciones que se emplean en la fabricación de la fresa angular de vástago.....	55
2.6.1 Máquinas y equipos empleados en la experimentación.....	55
2.7 Metodología para confección de ficha de costo.....	59
2.7.1 Cálculo de cada elemento de gastos para obtener el coeficiente.....	61
2.8 Valoración económica y social del proceso de fabricación de la fresa angular de vástago.....	67
2.9 Valoración del impacto medio ambiental.....	68
CONCLUSIONES	
RECOMENDACIONES	
BIBLIOGRAFÍAS	
ANEXOS	



RESUMEN

Este trabajo se desarrolla en la Empresa Mecánica del Níquel “Gustavo Machín Hoed de Beche” con el objetivo general de determinar el cálculo de costo de los métodos y procedimientos realizados para la confección de la ficha de costos del proceso de fabricación de una fresa angular de vástago que será fabricada en la UEB Maquinado con el fin de mecanizar la ranura tipo cola de milano de los brazos del mecanismo de arrastre de la Planta de Hornos de la Empresa “Comandante Ernesto Che Guevara”, para ello se tuvo en cuenta cada uno de los procesos tecnológicos que intervienen en la elaboración mecánica de la misma, y a partir de estos se evalúa los materiales fundamentales (naturaleza del material, herramientas de corte), categoría salarial y tarifa horaria de los operarios, tiempo tecnológico necesario para ejecutar las operaciones, consumo energético de las máquinas herramientas, por ello se procede a la realización de la Ficha de Costo, la cual permitirá determinar a través de expresiones matemáticas los costos generados por concepto de Mano de Obra Directa (MOD) y Mano de Obra Indirecta (MOI) en los cuales se incurre desde la preforma de contrato hasta el suplemento. Se realiza la valoración técnico económico, así como las incidencias de los procesos tecnológicos en el medio ambiente. Finalmente se obtuvo que el costo de producción de la fresa angular de vástago de \$ 446,03. Se demuestra que la hipótesis formulada es cierta por tanto la determinación del costo garantiza una mejora sostenida en el sistema de información de la contabilidad de costos para la toma de decisiones.



ABSTRACT

This work is developed in the Mechanical Nickel Company "Gustavo Machin Hoed de Beche" with the overall objective of determining the cost calculation methods and procedures utilized for the preparation of cost sheet manufacturing process of a milling angle stem that will be manufactured in the Machining UEB to machine the dovetail slot of the arms of the drive mechanism of the Furnaces Plant of Company "Comandante Ernesto Che Guevara", for it was considered each of technological processes involved in the mechanical processing of it, and from these are evaluated: basic materials (nature of the material, cutting tools), pay grade and hourly rate of the operators, technological time required to run the operations, use energy of machine tools, for it is made the cost sheet, which allow to determine through mathematical expressions the cost incurred on account of direct labor (MOD) and indirect labor (MOI) in which is incurred the contract preform and the supplement. Technical evaluation is done economically, and the impact of technological processes in the environment. Finally it was found that the cost of production of milling angle stem is \$ 446,03. We show that the assumption made is true for both the determination of cost ensures a sustained improvement in the information system of cost accounting for decision making.



INTRODUCCIÓN

La Contabilidad de Costos ha venido evolucionando de forma vertiginosa en los últimos años motivada por diferentes factores asociados a la dinámica de la gestión empresarial. En tal sentido, se han realizado aportes importantes en el cálculo y análisis del costo en diferentes sectores, principalmente los productivos.

En la sociedad socialista los costos son una herramienta de trabajo que permiten controlar y analizar la producción, y de esta forma ir al aprovechamiento total de los recursos, aumentando la productividad y con ello la producción de bienes de consumo, con el fin de satisfacer las necesidades crecientes de la sociedad.

El costo utilizado como un instrumento de dirección debe facilitar la valoración de posibles decisiones a tomar, permitiendo la selección de aquella que brinde el mayor beneficio productivo de gastos, así como reducir el riesgo de tomar decisiones incorrectas en situaciones coyunturales de mercado o acciones impostergables de carácter nacional.

Al referirse al costo, hay que identificar tres momentos diferentes e independientes que preceden al análisis de la ejecución real lograda: la planificación de los costos esperados, el registro de los gastos reales en que se incurren y el gasto del costo unitario, imprescindible este último tanto para la valoración y el control, como para el análisis de los resultados y la eficiencia en las empresas.

Para lograr un análisis correcto de los costos debe existir una estrecha correspondencia entre el plan de costo, el registro de los gastos asociados a la actividad y el cálculo de los costos reales. Es importante utilizar tanto en el plan como en el real la misma base de distribución y aplicación de los gastos indirectos a la actividad.



En Cuba hoy en día, constituye algo primordial el desarrollo de tecnologías que permitan más ahorro de recursos, menos gasto de energía y menos contaminación atmosférica. El incremento de la eficiencia con el uso racional de los recursos que poseemos nos lleva a la búsqueda de productos más competitivos, para sustituir viejos y costosos esquemas tecnológicos. La sustitución de importaciones, específicamente la reparación o recuperación de piezas de repuesto en la actividad minera, constituye uno de estos ejemplos de métodos novedosos que sustituyen operaciones como el tratamiento térmico, brindándole a los materiales excelentes propiedades físico mecánicas con el mínimo de costos.

La Empresa de cada rama de la industria posee un carácter específico propio, determinado por el objetivo de la producción, por la capacidad de la empresa, el tipo de producción, el nivel técnico y la subordinación administrativa, pero a pesar de ello, la economía de las empresas de las diversas ramas tienen mucho en común, por cuanto en todos los casos la solución de las cuestiones económicas descansa sobre una base metodológica única, conjugada con el estudio de la forma de manifestación de las leyes económicas del socialismo en las condiciones específicas de las respectivas ramas de la industria.

La siguiente investigación fue realizada en la Empresa Mecánica del Níquel, la misma presta servicios de mantenimiento especializado, producción de piezas de repuestos, con una alta calidad técnica, profesional y de competitividad internacional, fundamentalmente se incluyen las empresas del grupo empresarial CUBANIQUEL y otras entidades.

La **situación problemática** de la investigación la constituye: el proceso de manufactura por los cuales transita la fabricación de la fresa angular de vástago, para maquinar la cola de milano de los Brazos de los Hornos de Reducción de la Empresa Ernesto Che Guevara, como variante



tecnológica incurre en gastos de tiempo teniendo en cuenta una series de operaciones como son: costo del material, mano de obra, corte, fabricación de dispositivos, energía eléctrica, de los cuales no se tiene un cálculo de costo estimado, lo que provoca que el resultado de la empresa se deteriore, disminuye la eficiencia económica y la contribución a la sociedad.

Las normas de gasto de trabajo se fijan para cada uno de sus elementos y en la elaboración de los procesos tecnológicos, partiendo del cálculo por sus componentes, en dependencia de la complejidad en que ha sido clasificada y de la categoría del ejecutor.

El **problema** a investigar es la ausencia del cálculo del costo estándar económico del proceso de fabricación de la fresa angular de vástago para aumentar la eficiencia tecnológica de la UEB Maquinado, que garantice una mejora sostenida en el sistema de información de la contabilidad de costos para la toma de decisiones.

Se plantea como **objeto de estudio** la contabilidad de costos como una fase del procedimiento de contabilidad general.

Como **campo de acción** se establece el proceso del análisis del cálculo económico del costo de fabricación de la fresa angular de vástago, para maquinar la cola de milano de los Brazos de los Hornos de Reducción de la Empresa Ernesto Che Guevara.

Se define como **objetivo general** calcular el costo estándar económico del proceso de fabricación de la fresa angular de vástago, para aumentar la eficiencia tecnológica de la UEB Maquinado y garantizar una mejora sostenida en el sistema de información de la contabilidad de costos para la toma de decisiones.

Se parte de la **hipótesis** que si se calcula el costo estándar económico del proceso de fabricación de la fresa angular de vástago, se elevará la eficiencia tecnológica de la UEB Maquinado y se garantizará una mejora sostenida en el sistema de información de la contabilidad de costos para la toma de decisiones.

Y se definen las siguientes **tareas de trabajo**:

- ✓ Establecer el estado del arte y sistematización de los conocimientos y teorías relacionadas con el objeto de estudio.
- ✓ Caracterizar las operaciones de la tecnología de fabricación de la fresa angular de vástago.
- ✓ Calcular el costo del proceso fabricación de la fresa angular de vástago aplicando la norma de consumo.

Se hizo uso particular de los **Métodos Teóricos - Históricos** tales como: el estudio del comportamiento de los gastos económicos en la fabricación de piezas de repuesto, aplicando las técnicas de diseño de experimentos, para darle solución y explicación científica efectiva y económica. Para eso fue necesario auxiliarse de las técnicas: inducción deducción y, análisis síntesis.

Métodos Teórico Lógicos entre los que se encuentra el hipotético deductivo (análisis y síntesis, abstracción, inducción deducción), el sistémico estructural funcional y el dialéctico.

Métodos Empíricos: observación se utilizó para observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis.

Matemático Estadístico: se empleó en el cálculo porcentual para el análisis de la información obtenida a través de los instrumentos aplicados y su representación mediante tablas.



Análisis documental: revisión de fuentes de información para conocer el estado del arte y el estado real de la organización en su historia viva.

Observación: constatar donde se reflejan con mayor claridad los costos asociados al proceso de fabricación de la fresa angular de vástago.

Entrevistas: para verificar y conocer información de primera mano relacionada con el objeto de estudio.

CAPÍTULO 1



CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS DE LA CONTABILIDAD DE COSTOS

1.1 Evolución histórica de la Contabilidad de Costos

El actual entorno competitivo, exige de las empresas de todos los sectores de nuestra economía, un esfuerzo constante en muchos aspectos, desde el rediseño de los procesos, mejora de la productividad, reducción de los costos, hasta la consecución de una calidad para satisfacción de los clientes. Todo ello implica, reconocer que la única forma de mantenerse y prosperar es ofreciendo mejores productos y servicios, desde la perspectiva de los clientes, al menor costo posible.

El capítulo tiene como objetivo establecer el comportamiento de los costos, así como la incidencia de los mismos en el desarrollo de la economía.

Desde épocas muy remotas, antes de nuestra era, con la aparición de las primeras operaciones a base de créditos, surge la necesidad de anotar, llevar libros, que en aquellos momentos consistió en anotaciones incrustadas en madera, mármoles y papiros. En Babilonia entre los años 2285 al 2242 antes de la Era Cristiana, se llevaban cuenta de los impuestos y en Egipto y Grecia, transacciones de carácter público.

La contabilidad de costos propiamente tal surgió con el desarrollo de las empresas industriales a fines del siglo XIX. Antes de este período existía una contabilidad global basada en la acumulación de operaciones efectuadas por el comerciante.

Con el objeto de formarse una rápida idea acerca de la evolución que la contabilidad de costos ha tenido en el tiempo, aún cuando no se le identificara como tal, es preciso retraerse a las antiguas civilizaciones del medio oriente, en donde es posible encontrar sacerdotes y escribas que



tenían como tarea realizar anotaciones para establecer cuál era el costo final de alguna obra o trabajo específico.

Algunos autores afirman que la contabilidad de costos se inició en las fábricas florentinas de telas y lana del siglo XII, mientras que otros ubican su nacimiento en el siglo XIV durante el desarrollo del comercio inglés e italiano. Uno de los investigadores que ha estudiado el origen de la contabilidad de costos establece que su establecimiento surgió en Inglaterra, durante el reinado de Enrique VII (1485 - 1509) a consecuencia de restricciones impuestas a los fabricantes de algodón lo que obligó a éstos a organizarse en comunidades industriales de manera que los proveedores se vieron en la necesidad de conocer con mayor exactitud el costo de los productos para rendir cuentas a sus mandantes.

Otro factor que aparece promoviendo el establecimiento de la contabilidad de costos durante la edad media fue el desarrollo del comercio y la consecuente competencia entre los distintos comerciantes, lo que hizo surgir algunos intentos para identificar los costos de fabricación y tratar de calcularlos; ello constituyó, sin embargo, un hecho aislado por cuanto la contabilidad utilizada era elemental y estaba diseñada para registrar obligaciones externas y recaudaciones efectuadas, pero no cubría transacciones internas del proceso productivo.

Una notable excepción es el sistema contable llevado por un impresor italiano instalado en Amberes durante el siglo XVI, nombrado Cristopher Platin, el cual utilizaba cuentas por partida doble y formaba una contabilidad de costos por órdenes de trabajo lo que le permitía determinar el costo de cada libro que imprimía.

Este valor lo obtenía acumulando el costo de los distintos tipos de papel, como asimismo los salarios que pagaba a sus dependientes y otros valores que surgían durante el trabajo. Su minuciosidad le hizo llevar un completo inventario tanto de unidades físicas como de los valores

correspondientes. Igualmente, al finalizar cada trabajo encomendado, elaboraba un asiento contable transfiriendo la cuenta que reflejaba el producto en proceso a una cuenta que denominaba libros en almacén, la que cuadraba con el inventario que mantenía.

Algunos prototipos de sistemas de contabilidad de costos eran llevados en la compañía textil de la familia MÉDICI, a mediados del siglo XV, como también en la empresa minera que mantenía la familia Fugger en Austria. En este último caso, la contabilidad utilizada distinguía entre el costo de los materiales utilizados, la mano de obra, el transporte y otros gastos inherentes al proceso productivo.

Sólo a partir de la segunda mitad del siglo XIX, como consecuencia del crecimiento industrial, surgen diferentes problemáticas económicas que inciden en la necesidad de determinar con mayor exactitud el costo de fabricación y separarlo del costo comercial. Entre estos problemas estuvo la preocupación por fijar el precio de venta de los diferentes productos, el incremento de la productividad, la cuantía de los salarios, el tratamiento de la depreciación de los activos, la valorización de los inventarios, y la determinación de la renta anual.

Sin embargo, el cálculo de los costos de cada empresa era mantenido en completo secreto, y su divulgación estaba al nivel de lo que hoy podemos definir como espionaje industrial. De este modo, los contables fueron consolidando su profesión diseñando métodos únicos para determinar los costos, cuyo dominio les era exclusivo. Esta característica se mantuvo hasta la masificación del uso industrial de equipos pesados y el desarrollo de técnicas de producción en masa, por cuanto ello obligó al reconocimiento y posterior determinación del costo de la carga fabril.

Existe consenso para considerar que el afianzamiento de la contabilidad de costos ocurrió en el primer cuarto del siglo XX, y sus grandes preconizadores fueron H. Arnold, J. Nicholson, D. Eggleston, y W. Kent.



También contribuyó a su desarrollo la creación de la National Association of Cost Accountant (actual National Association of Accountants), fundada en los Estados Unidos de Norteamérica en 1915.

1.2 Desarrollo y estructura de la Contabilidad de Costos

Tuvo lugar entre 1890 y 1915, en este lapso de tiempo se diseñó la estructura básica de la contabilidad de costos y se integraron los registros de los costos a las cuentas generales en países como Inglaterra y Estados Unidos y se aportaron conceptos tales como: establecimientos de procedimientos de distribución de los costos indirectos de fabricación, adaptación de los informes y registros para los usuarios internos y externos, valuación de los inventarios y estimación de costos de materiales y mano de obra.

Hasta ahora la contabilidad de costos ejercía control sobre los costos de producción y registraba su información con base en datos históricos pero al integrarse la contabilidad general y la contabilidad de costos entre 1900 y 1910, este llega a depender de la primera.

En 1910 se comienza a conectar la información sobre costos con la contabilidad general. En la evolución de la contabilidad de costos se comienza controlando y contabilizando el ciclo de las materias primas, desde las compras hasta la identificación del consumo de las mismas en la fabricación de los productos. Posteriormente se procedió a contabilizar la mano de obra aplicándola a los productos o procesos, llegándose por último a la contabilización de los costos indirectos de producción.

Pero la contabilidad se comenzaba a entender como una herramienta de planeación lo cual demandada la necesidad de crear formas para anticiparse a los simples hechos económicos históricos, fruto de esto el surgimiento de los costos predeterminados entre 1920 y 1930 cuando el

norteamericano Federico Taylor empezó a experimentar los costos estándar en la empresa de acero Bethlehem Steel Co.

Hay evidencias que permiten afirmar que los costos predeterminados fueron empleados en 1928 por la empresa americana Westinghouse antes de difundirse por las grandes empresas de la unión americana. Estos costos permitían disponer de datos antes de iniciar la producción, luego viene la depresión de los años 30, época durante la cual los países industrializados tuvieron que realizar considerables esfuerzos para proteger su capital.

Posterior a la gran depresión se comienza a dar gran preponderancia a diferentes sistemas de costos y a los presupuestos como herramienta clave en la dirección de la organización.

Las razones que evidenciaban el nuevo auge de la contabilidad de costos son:

- El desarrollo de los ferrocarriles.
- El valor de los activos fijos utilizados por las empresas que hicieron aparecer la necesidad de controlar los costos indirectos.
- El tamaño y la complejidad de las empresas y por consiguiente las dificultades administrativas a las que se enfrentaban.
- La necesidad de disponer de una herramienta confiable que les permitiera fijar los precios de venta.

1.2.1 Evolución del concepto de contabilidad de costos

Durante las décadas de los años 40 y 50 toda la atención se centró sobre el conocimiento de los costos ya que la preocupación de quienes dirigían empresas pasaba por cómo atender la demanda incesante, sin necesidad de dirigir el foco hacia otro lugar que no fuese el ámbito productivo de bienes y servicios. Cómo se señaló con anterioridad, es en este tiempo



cuando se profundiza los análisis sobre comportamientos de los recursos materiales utilizados en la producción, y también comienza la aplicación de los estudios de tiempos en la determinación de costos de mano de obra. Las inquietudes se extienden a encontrar la forma más razonable de asignar los costos indirectos de producción a las unidades elaboradas.

La contabilidad de costos, que de una determinación histórica del costo de la producción basado en la materia prima, la mano de obra y los gastos indirectos de producción, ha desembocado en sistemas de costos predeterminados de tipo estimado o de tipo estándar, mediante los cuales el costo de los artículos no se obtiene al finalizar el proceso productivo, si no se calcula de antemano y sirve de base de control y eficiencia.

En 1953 el norteamericano A.C. Littleton en vista del crecimiento de los activos fijos definía la necesidad de amortizarlos a través de tasas de consumo a los productos fabricados como costos indirectos, en 1955 surge el concepto de contraloría como medio de control de las actividades de producción y finanzas de las organizaciones, el concepto de contabilidad administrativa como herramienta del análisis de los costos de fabricación y como instrumento básico para el proceso de la toma de decisiones.

Antes de 1980, las empresas industriales consideraban que sus procedimientos de acumulación de costos constituían secretos industriales pues el sistema de información financiera no incluía las bases de datos y archivos de la contabilidad de costos.

Indiscutiblemente, esto se tradujo en estancamiento para la contabilidad de costos con relación a otras ramas de la contabilidad hasta cuando se comprobó que su aplicación producía beneficios.

Así fue como en 1981 el norteamericano H.T. Jhonson resaltó la importancia de la contabilidad de costos y los sistemas de costos como



herramienta clave para brindar la información a la gerencia sobre la producción, lo cual implicaba existencia de archivos de costos útiles por la fijación de precios adecuados en mercados competitivos.

Es así como han surgido los actuales sistemas de costos y mientras más avance y cambie el sistema organizacional y los sistemas de producción se implementaran nuevas metodologías y herramientas de medición y control de los costos.

La evolución de la contabilidad de costos comprende dos etapas, una que se extiende hasta el final de la primera guerra mundial y otra hasta el momento actual, siendo durante este último período cuando surge el concepto más moderno y científico sobre esta rama de la ciencia contable.

Antes de los años 80, los directivos utilizaban la información de costos procedente de la Contabilidad Financiera, basada en transacciones, para el proceso de planeación y control, y también para evaluar la rentabilidad de los productos. Utilizar el costo para evaluar las consecuencias de las decisiones del gerente sería correcto si los costos fueran el determinante primordial de la correcta rentabilidad.

Esta contabilidad comienza a mostrarse en forma incipiente con la revolución industrial, ya que la invención de la máquina de vapor y del telar industrial dio lugar a la aparición de los talleres, antes artesanales para convertirse en fábricas.

Estos esbozos de información sobre costos fueron inicialmente extracontables, es decir que la información proporcionada no tenía relación con la contabilidad general. En esta instancia de la generación de la información, los costos mencionados se asignaban a las unidades de producto en forma histórica o resultante, y con el perfeccionamiento de las técnicas de costos, estas asignaciones comenzaron a realizarse en forma

predeterminada o sea con anterioridad a la producción, cómo forma de agilizar la información y no tener que esperar a los cierres contables.

La evolución de las técnicas de producción generó dos tipos de actividades industriales bien diferentes entre sí que son:

1. Las actividades que son consecuencia de pedidos de clientes
2. Las actividades de producción continúa.

1.3 Contabilidad de costos como herramienta en las empresas

La información requerida por la empresa se puede encontrar en el conjunto de operaciones diarias, expresada de una forma clara en la contabilidad de costos, de la cual se desprende la evaluación de la gestión administrativa y gerencial convirtiéndose en una herramienta fundamental para la consolidación de las entidades. Para suministrar información comprensible, útil y comparable, esta debe basarse en los ingresos y costos pasados necesarios para el costeo de productos, así como en los ingresos y los costos proyectados para la toma de decisiones.

1.3.1 Contabilidad de Costos como procedimiento de la contabilidad general

Neuner (1971), considera que la contabilidad de costos es una fase del procedimiento de contabilidad general, por medio de la cual se registran, resumen, analizan e interpretan los de costos de material, mano de obra, cargos indirectos y costos ajenos a la producción necesarios para producir y vender un artículo.

La contabilidad de costos se ocupa de la planeación, clasificación, acumulación, control y asignación de costos. La contabilidad de costos constituye el complemento amplificado y necesario de la contabilidad financiera, que tiene por objeto brindar información de los hechos en el



momento preciso para tomar decisiones respecto a maximizar beneficios o minimizar costos.

1.3.2 Importancia de la contabilidad de costos

La contabilidad de costos posee una gran relevancia en todas las empresas ya que forma parte importante durante la planificación estratégica de los negocios a concretar.

Se debe tener en cuenta que en base a la contabilidad de costos, se pueden determinar los capitales destinados a los materiales necesarios para llevar a cabo las actividades empresariales, sean estas de producción industrial o no. Otro aspecto un poco más inferior que abarca la contabilidad de costos, es que también se calcula aquellos productos que serán vendidos por unidad. Generalmente las empresas les venden a los comerciantes, productos a precio de costo, al precio en el que el producto fue producido, y el comerciante, para poder obtener alguna ganancia le agrega un porcentaje al precio de costo de ese producto. De esta manera las empresas obtienen un porcentaje promedio de ganancia para el vendedor, y así idean planes para retener a esos clientes que se dedican a la comercialización de nuestros productos.

1.3.3 Objetivos esenciales de la contabilidad de costos

- Medición significativa de los resultados.
- Se aplica fundamentalmente a las empresas industriales, pero sus procedimientos son para todo tipo de entidades.
- Determinar la utilidad periódica y el valor de los inventarios.
- El costo consiste en asignar valores a productos o servicios, con la finalidad de obtener un beneficio económico que pueda promover la habilidad de generar utilidades a la empresa.



- Es esencialmente analítica (partidas que le suministra la contabilidad financiera) y hace síntesis (informa respecto al costo total y unitario de cada producto).
- Se desarrolla sobre la base de las cuentas colectivas o de control.
- La síntesis finaliza al informar la sección de costos, al cierre del período y al contabilizar en los libros de la contabilidad financiera, los costos totales de producción en proceso y terminada.
- Control de operaciones y de gastos: este objetivo consiste en exigir una técnica eficaz para el control de sus operaciones y una buena determinación de sus costos, siendo un propósito constante de las empresas en actividad competitiva, el bajar sus costos, con eficiencia en el trabajo, sustituyendo materiales, reduciendo los gastos fijos, y modificando una serie de factores que dan lugar a una superación absoluta.
- Información amplia y oportuna: los costos reflejan su valor con relación a la utilidad con base en los datos suministrados en el momento oportuno, claros y bien presentados y en la medida que los directivos hagan uso de esa información.

La contabilidad de costos, da una determinación histórica del costo de la producción basado en la materia prima, la mano de obra y los gastos indirectos de producción, ha desembocado en sistemas de costos predeterminados de tipo estimado o de tipo estándar, mediante los cuales el costo de los artículos no se obtiene al finalizar el proceso productivo, si no, se calcula de antemano y sirve de base de control y eficiencia. La contabilidad de costos también mide el desempeño, la calidad de los productos y la productividad; incluye el análisis y la síntesis del costo total de producción, en función de los costos por órdenes de trabajo, la



compilación de los costos de producción proporciona una base para determinar el costo de las mercancías a vender en el futuro.

1.3.4 Características de la contabilidad de costos

- Registra las operaciones referidas a la gestión puramente interna de la empresa.
- Se exterioriza mediante el registro en el momento en que se verifican hechos relacionados con la fabricación de productos desde que son insumos hasta producción terminada. Tiene como objetivo fundamental determinar el costo total y el costo unitario de productos, procesos, funciones o centros, esto posibilita el planeamiento y mejor control de las operaciones. Se funda en el criterio de que el sistema interno de contabilidad de costos, depende de cada empresa e información que necesita. La información que produce es para la dirección exclusivamente.
- Proporciona datos analíticos, los muestra por producto, procesos, funciones o centros, posteriormente sintetizados pasan a la contabilidad financiera para su registro. La información que produce es más rápida que la patrimonial.
- Emplea exclusivamente las cuentas de análisis de costos, se llevan a mayores auxiliares, algunos se hallan chequeados en cuentas del mayor principal.
- Revela los costos patrimoniales de carácter histórico y costos estándares.
- Régimen legal: es facultativa.

1.4 Contabilidad de Costos atendiendo a su nivel de actuación

La evaluación de costos puede fusionarse de tal forma, que no solo indica los ingredientes del costo total, sino el nivel a que el costo es conducido

(Cooper 1992), propone niveles que pueden encontrarse fácilmente en la práctica.

- Actividades al nivel de unidad de producto: son aquellas que se ejecutan necesariamente cada vez que se produce una unidad de producto. Los costos relacionados a esta actividad se refieren fundamentalmente a materias primas, mano de obra directa y empleo del equipo productivo.
- Actividades al nivel de lote: son aquellas actividades realizadas en la fabricación de un lote de determinado producto. Los costos varían en función del número de lotes procesados pero son independientes del número de unidad de cada lote.
- Actividades al nivel de línea: aquellas ejecutadas para hacer posible el buen funcionamiento de cualquier línea del proceso productivo, son independientes tanto de las unidades producidas como de los lotes procesados.
- Actividades al nivel de empresa: aquellas que actúan como de soporte o sustento general de la organización. Son actividades comunes para todos los productos, para todo el proceso productivo y no están implicadas directamente a éste.

1.5 Definición de Costos

Según Theodore Lang, "... erogaciones o desembolsos para adquirir bienes o servicios. " Desde el punto de vista contable, costo se define como: la suma de valores, cuantificables en dinero, que representan el sacrificio hecho para adquirir bienes o servicios.

Mallo expone: "el concepto económico de costo se ha utilizado en dos versiones generales: la primera en sentido de consumo o sacrificio de recursos o factores productivos y la segunda en el sentido de costo alternativo o de oportunidad.



Costo: categoría económica que resulta expresión monetaria de los recursos necesarios para llevar a cabo la producción.

El concepto de costo ha sido muy tratado por los economistas clásicos y podemos resumir de forma general que los costos son una parte del valor que está destinada a resarcir los gastos de producción y garantizar la reproducción simple, es por esto que su determinación constituye un instrumento eficaz en el proceso de dirección y un indicador económico que le permite a la empresa medir su eficiencia económica.

Esta definición implica tres ideas importantes:

El costo mide el uso de los recursos necesarios para producir bienes de naturaleza tangibles (bienes materiales), o de naturaleza intangibles (Servicios), como cantidades físicas material, horas de mano de obra directa (M.O.D.), o cualesquiera otras cantidades de otros recursos.

La medida del costo se expresa en términos monetarios. El dinero, expresado en pesos, euros, dólares y otras monedas, proporciona un común denominador que permite que, cantidades individuales de recursos, medidos cada uno en su propia escala puedan ser combinadas para que la cantidad total de todos los recursos utilizados pueda ser determinada.

La medida de los costos siempre se relaciona con algún propósito u objetivo denominado objetivo de costos

El mismo se puede dividir en tres grupos:

1. Control de los recursos utilizados en el proceso de producción.
2. Establecimiento de los precios de los productos elaborados por las empresas.
3. Determinación de la ganancia de las empresas.



1.6 Objetivo básico de los costos

El objetivo básico de los costos es la determinación correcta del costo unitario, que es donde se desprende la gran gama de toma de decisiones, como pueden ser la reducción del costo.

Relevancia: resaltar lo más significativo de la información o al uso que se le dé.

Verificable: todo el trabajo que hagamos lo pueda hacer otra gente y pueda justificar y verificar lo realizado.

Objetividad: propuesta para señalar que los informes de costos y los métodos de acumulación tiene que ser diseñados para representar los sucesos fundamentales en forma realista.

Libre de prejuicios: el contador o la persona encargada deben mantener su imparcialidad al determinar los informes correspondientes.

Viabilidad: se refiere al momento en que es conocida la información relativa al proceso productivo de la empresa. Puede darse el caso que para el momento en que se conozca la información ya se habrá producido un gasto excesivo de tiempo, dinero y materiales y no se tenga oportunidad de corregir la situación.

Los Costos se pueden clasificar de diversas formas.

Con el objetivo de lograr una adecuada organización de la producción, un registro, análisis y cálculo del costo, es necesario la agrupación de los gastos en diferentes grupos teniendo en cuenta determinadas características.

➤ De acuerdo al momento de su cálculo.

Históricos o reales: son informaciones reales del costo y para utilizarlos hay que esperar que concluya el período contable.



Predeterminados: la predeterminación del costo puede tener un carácter estimado cuando no tiene una base científica o estándar cuando se basa en normas científicas.

- Según las características del proceso.

Costo por producto o grupo de productos o costo por órdenes específicas: se utiliza cuando se elabora un producto o grupo de productos con características concretas, la ejecución del trabajo responde a un producto, lote de productos, proyectos o servicios diferentes.

Costo por proceso: es un flujo continuo y homogéneo de productos. Debido a esta característica se relacionará la producción obtenida en un período determinado con los costos incurridos en ese período. El éxito del cálculo de los costos en esta agrupación viene dado por la adecuada relación entre la producción obtenida y los costos incurridos.

- Según el control de los mismos

Costos controlables: son aquellos costos cuyo monto es responsabilidad de un dirigente determinado.

Costos no controlables: son aquellos costos cuya magnitud no es responsabilidad de un dirigente.

- Según su comportamiento con respecto al volumen de actividad.

Fijos: son aquellos que en un rango determinado de producción permanecen constantes.

Variables: son aquellos que en un rango determinado varían proporcionalmente a las fluctuaciones en el volumen de producción.

Semivariantes: son los costos que tienen un comportamiento mixto, es decir, se comportan en parte como costo fijo y en parte como variable.

- Con relación a los elementos que forman el costo.



Costos primario o directo: es el costo formado por el material, otros suministros y el costo de la mano de obra directa necesaria para fabricar un producto.

Costos de producción o industrial: incluye el costo de los materiales, mano de obra y otros costos de fabricación indirectos, siendo utilizado normalmente como criterio de valoración de existencias.

Costos de distribución: son los costos relativos a la comercialización y entrega de los productos a la clientela; se consideran que son consumidos en el período que se realizan.

Costos de administración y generales: son los costos asignados para administración, dirección y financiación de los procesos de producción y venta.

Costos de empresa o costos totales: son los costos completos del período que se obtienen por agregación de los costos de producción, distribución, de administración y generales.

➤ Con relación al momento de cálculo.

Costos real: retrospectivo, histórico o efectivo: calculado a partir de los consumos reales en el proceso productivo durante un período de tiempo.

Costos estándar: calculado a partir de los consumos predeterminados, a un precio estándar prefijado para un período futuro. También pueden ser considerados como un costo o norma.

➤ Con relación a su posible asignación mediata o inmediata.

Costos directos: referidos a medios o factores consumidos en el proceso productivo por un producto, o por un centro o sección de costos, sobre los que se puede calcular prácticamente su medida técnica y económica.

Costos indirectos: son los que incluye el consumo de factores o medios de producción que, por afectar a un proceso en su conjunto, no se pueden calcular directamente, sino por distribución.

➤ Referidos al costos unitario fijo.

Se obtiene de dividir los costos por el número de unidades producidas, obtendremos un costo unitario decreciente con el volumen de producción. Entre ellos cabe destacar:

Costos de inactividad o estado parado: está representado por aquellos costos fijos que permanecen incluso en el supuesto de paralización temporal.

Costos de preparación de la producción: lo representan aquellos costos fijos, consecuencia de poner el proceso productivo en condiciones de realizar su actividad.

Costos de marcha en vacío: lo forman los dos costos anteriores.

Costos variables: se consideran aquellos que varían en función del volumen de producción o venta.

➤ Con relación a la toma de decisiones.

Costo marginal: es el costo efectivo de la última unidad producida o el costo adicional requerido para aumentar la producción en una unidad.

Costo incremental: es el aumento del costo total producido como resultado de incrementar la actividad productiva en un determinado nivel.

Costo diferencial: es el menor costo por unidad para un aumento determinado del volumen de producción. Este concepto deriva directamente del concepto de costos marginal, al considerarlo un caso particular del aumento del volumen de producción.

Costos relevantes e irrelevantes: los costos relevantes son los que tienen una importancia y oportunidad especial para cada toma concreta de



decisiones; es decir son costos modificables a través de la elección de una determinada posibilidad de actuación. Los costos irrelevantes no presentan relevancia en la toma de decisiones.

Costos de oportunidad o implícitos: son aquellos costos que se miden por el valor de la renta que se podría obtener si el recurso económico fuera utilizado en su mejor alternativa.

➤ Con relación al proceso productivo.

Costos específicos o individuales: son los asignados en procesos simples que obtienen productos homogéneos.

Costos comunes: son los costos que se asignan cuando un recurso productivo es utilizado en la producción de varios productos.

Costos conjuntos: son una clase especial de costos comunes que surgen cuando el consumo de un mismo factor da lugar a la producción de una proporción fija inexorable de dos o más productos principales.

➤ Con relación a las diversas funciones y actividades de la empresa.

Costos de las secciones principales esenciales: compras, producción.

Costos de las secciones discrecionales: diseño, publicidad.

Costos por actividades: es el consumo de recursos necesarios para realizar actividades que componen la cadena de valor de la empresa.

Cost Pools: están compuestos por la agrupación de consumo de recursos o actividades que, a través de los cost drivers, trasladan los costos de las actividades sobre los productos o servicios obtenidos.

➤ Con respecto al cálculo del resultado.

Costos de los productos: son los costos necesarios para realizar la producción que se considera quedan incorporados de forma intrínseca al

valor de los bienes obtenidos susceptibles de ser almacenados, sirviendo, en consecuencia, de criterio de valoración de existencias

Costos del período: son los costos de distribución y venta, y los denominados costos de estructura (dirección, administración y financiación), que deben ser siempre reintegrados o cargados en el período que se produzcan, independientemente del nivel de producción y venta que se alcance.

1.7 Elementos que componen el costo de un producto

Los elementos de costo de un producto o sus componentes son los materiales directos, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación, esta clasificación suministra la información necesaria para la medición del ingreso y la fijación del precio del producto (Portuondo, 1983; 1985 y Suárez, 1992).

En la figura 1.1 Se muestra los elementos de costo de un producto.

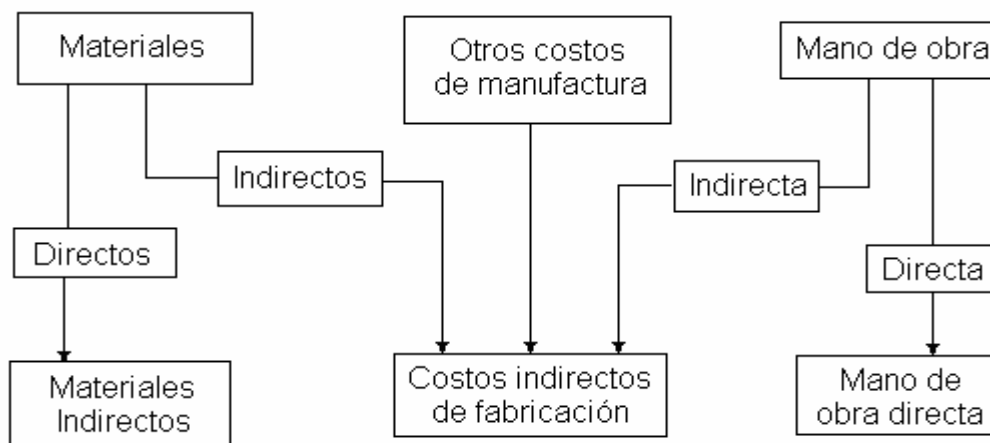


Figura 1.1 Elementos del costo de un producto. Fuente: Polimeni, 1992

Materiales: son los principales recursos que se usan en la producción; estos se transforman en bienes terminados con la ayuda de la mano de obra y los costos indirectos de fabricación.



Materiales directos: son todos aquellos que pueden identificarse en la fabricación de un producto terminado, fácilmente se asocian con éste y representan el principal costo de materiales en la elaboración de un producto.

Materiales indirectos: son los que están involucrados en la elaboración de un producto, pero tienen una relevancia relativa frente a los directos.

Mano de obra: es el esfuerzo físico o mental empleados para la elaboración de un producto.

Mano de obra directa: es aquella directamente involucrada en la fabricación de un producto terminado que puede asociarse con este con facilidad y que tiene gran costo en la elaboración.

Mano de obra indirecta: es aquella que no tiene un costo significativo en el momento de la producción del producto.

1.8 Costos indirectos de fabricación (CIF)

Los Costos Indirectos de Fabricación son todos aquellos costos que se acumulan de los materiales y la mano de obra indirectos más todos los incurridos en la producción pero que en el momento de obtener el costo del producto terminado no son fácilmente identificables de forma directa con el mismo.

Relación con la producción: esto está íntimamente relacionado con los elementos del costo de un producto y con los principales objetivos de la planeación y el control. Las dos categorías, con base en su relación con la producción son:

Costos primos: son todos los materiales directos y la mano de obra directa de la producción.

Costos primos = materiales directos + mano de obra directa



Costos de conversión: son los relacionados con la transformación de los materiales directos en productos terminados, o sea la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación.

Costos variables: varían proporcionalmente a los cambios experimentados en el volumen de la producción: ejemplo: materias primas y materiales directos, combustible y energía con fines tecnológicos.

Costos de conversión = mano de obra directa + costos indirectos de fabricación

Los costos varían de acuerdo con los cambios en el volumen de producción, este se enmarca en casi todos los aspectos del costo de un producto.

Los factores del costo se dividen en dos grandes grupos:

Cargos directos: son aquellos que se pueden identificar plenamente ya sea en su aspecto físico o de valor en cada unidad producida, y como tales tenemos: las materias primas básicas y la mano de obra directa en la fabricación.

Cargos indirectos: son aquellos que no se pueden localizar en forma precisa en una unidad producida, absorbiéndose en la producción a base de prorrateo.

1.9 Clasificación de los costos indirectos con relación al producto

Materiales indirectos: son aquellos que por su cantidad en la producción no es práctico precisarlos en cada unidad producida y que en términos generales los podemos considerar como accesorios de fabricación.

Mano de obra indirecta: se consideran todos los salarios o sueldos que prácticamente son imposibles aplicar a la unidad producida, como sueldos de superintendente, de ayudantes, de mozos de fábrica.



Otros gastos de fabricación indirectos: agrupan todas las demás erogaciones que siendo derivadas de la producción no es posible aplicarlas con exactitud a una unidad producida, ejemplo: depreciaciones, amortizaciones, combustible.

El principal elemento del costo en la elaboración de un producto lo representan los materiales, estos son sometidos a procesos y se convierten en productos terminados con la adición de mano de obra y costos indirectos de fabricación.

Incluidos dentro de los materiales se encuentran los materiales directos, estos pueden identificarse fácilmente en el producto terminado y representan el principal costo en la elaboración del producto. Un ejemplo de material directo es la tela, hilo, botones que se utilizan en la fabricación de camisas.

A estos también se suman los materiales indirectos, que son utilizados en la elaboración de un producto, pero no son fácilmente identificables y son incluidos como parte de los costos indirectos de fabricación. Un ejemplo de materiales indirectos son las etiquetas, aceites para las máquinas, cajas de cartón para empaque que se utilizan en la industria textil.

Para llevar a cabo la compra de materiales, generalmente las empresas manufactureras cuentan con un departamento de compras cuya función es hacer pedidos de materias primas y suministros necesarios para la producción. El gerente del departamento de compra es encargado de garantizar que los artículos solicitados reúnan las especificaciones y requisitos de calidad establecidos por la compañía, que se adquieran al precio más bajo y se despachen a tiempo.

Para la puesta en marcha de la producción es de carácter obligatorio abrir una orden de trabajo a la cual se le cargará todos los materiales fundamentales que exige el proyecto.



Período en que los costos se cargan al ingreso: en este caso se tiene que algunos costos se registran primero como activos (gasto de capital) y luego se deducen (se cargan como un gasto) a medida que expiran. Otros costos se registran inicialmente como gastos (gastos de operación).

La clasificación de los costos en categorías con respecto a los periodos que benefician, ayuda a la gerencia en la medición del ingreso, en la preparación de estados financieros y en la asociación de los gastos con los ingresos en el periodo apropiado. Se divide en:

Costos del producto: son los que se identifican directa e indirectamente con el producto. Estos costos no suministran ningún beneficio hasta que se venda el producto y por consiguiente se inventarían hasta la terminación del producto. Cuando se venden los productos, sus costos totales se registran como un gasto denominado costo de los bienes vendidos.

Costos del período: estos no están directa ni indirectamente relacionados con el producto. Los costos del periodo se cancelan inmediatamente, puesto que no puede determinarse ninguna relación entre el costo y el ingreso.

1.10 Diferencia entre costos y gastos

Conceptualmente no siempre resulta fácil diferenciar entre un costo y un gasto, conceptos que si bien significan erogaciones, tienen una naturaleza y una connotación bien diferentes.

El costo hace referencia al conjunto de erogaciones en que se incurre para producir un bien o servicio, como es la materia prima, insumos y mano de obra. El gasto, en cambio, es el conjunto de erogaciones destinadas a la distribución o venta del producto, y a la administración. Se detalla aquí una gran diferencia: el costo es la erogación en que se incurre para fabricar un



producto. El gasto es la erogación en que se incurre para distribuirlo y para administrar los procesos relacionados con la gestión, comercialización y venta de los productos, para operar la empresa o negocio.

Para una empresa que fabrica tornillos, cada tornillo requerirá de cierta cantidad de acero, así como la mano de obra para poderlo fabricar, necesitará también cierta cantidad de energía eléctrica para operar la maquinaria que lo produce y el material para ser empacado. Hasta aquí todas las erogaciones se pueden considerar como costo. Ahora ya el tornillo está fabricado, empacado y almacenado listo para ser comercializado. Una vez el tornillo terminado se encuentra en el almacén de ventas, toda erogación en que se incurra en adelante, se constituirá en un gasto.

Para vender esos tornillos habrá que pagar transporte, almacenamiento, teléfono, pagarle al vendedor, a la recepcionista, al gerente, al contador público y al abogado. Todas esas erogaciones se consideran como gastos.

Esto, por supuesto, de una forma simplificada y elemental, ya que un costeo preciso requiere considerar muchos aspectos adicionales.

La contabilidad de costos se enfoca en los costos, no en los gastos. Las dos categorías más amplias de los costos son los *costos de desembolso* y los costos de oportunidad. Un costo de desembolso es un flujo de efectivo del pasado, presente o futuro.

1. 11 La materia prima y su efecto en los costos

Se define como materia prima todos los elementos que se incluyen en la elaboración de un producto. La materia prima es todo aquel elemento que se transforma e incorpora en un producto final. Un producto terminado



tiene incluido una serie de elementos y subproductos, que mediante un proceso de transformación permiten la confección del producto final.

La materia prima es utilizada principalmente en las empresas industriales que son las que fabrican un producto. Las empresas comerciales manejan mercancías, son las encargadas de comercializar los productos que las empresas industriales fabrican. La materia prima debe ser perfectamente identificable para poder determinar tanto el costo final de producto como su composición.

En el manejo de los inventarios, que bien pueden ser inventarios de materias primas, inventarios de productos en proceso e inventarios de productos terminados, se debe tener especial cuidado en aspectos como por ejemplo su almacenamiento, su transporte su proceso mismo de adquisición.

1.11.1 La materia prima y su efecto en la administración de los costos

El producto final es el resultado de aplicarle una serie de procesos a unas materias primas, por lo que en el valor o costo final del producto esta incluido el costo individual de cada materia prima y el valor del proceso o procesos aplicados.

La materia prima es uno de los elementos más importantes a tener en cuenta para el manejo del costo final de un producto. El valor del producto final, está compuesto en buena parte por el valor de las materias primas incorporadas. Igualmente, la calidad del producto depende en gran parte de la calidad misma de las materias primas.

Si bien es cierto que el costo y la calidad de un producto final, depende en buena parte de las materias primas, existen otros aspectos que son importantes también, como lo es el proceso de transformación, que si no es el más adecuado, puede significar la ruina del producto final, así la



materias primas sean la de mejor calidad, o que el producto resulte mas costoso.

1.11.2 Importancia de las materias primas

Estas hacen parte del aspecto más importante en una empresa y es el relacionado con los costos, en un mercado tan competitivo como el actual, ya no se puede aspirar a ganar más, elevando los precios de venta de los productos, hacer eso saca del mercado a cualquier empresa. Así que el camino a seguir es ser más eficientes en el manejo de los costos. Un mayor margen de utilidad solo se puede conseguir de dos formas:

- Aumentar el precio de venta.
- Disminuir los costos y gastos.

Sabemos que la solución para hacer más rentable una empresa no es aumentar el precio de venta, sino administrar eficientemente los costos, que en últimas son los que mas determinan el valor final del producto.

1.11.3 Importancia del proceso de transformación de la materia prima

Si se quiere ser más eficiente en la administración de los costos de la empresa, necesariamente la materia prima es una variable que no puede faltar. Pero, ¿hasta qué punto se puede jugar con la materia prima en busca de hacer un producto menos costoso?

Para que un producto sea competitivo, no solo debe tener un precio competitivo, sino que también debe ser de buena calidad, y es aquí en donde la calidad no deja mucho margen de maniobrabilidad a la materia prima. Disminuir costos con base a las materias primas, puede ser riesgoso en la medida en que, por lo general, para conseguir materia prima de menor costo, significa que ésta será de menor calidad.

La calidad y la eficiencia de los procesos de transformación de la materia prima son los que garantizan un producto final de buena calidad, y unos

costos razonables. En la elaboración de un producto, son muchos los procesos que se pueden mejorar, o inclusive eliminar, por lo que éstos deben ser cuidadosamente analizados para lograr un resultado.

1.12 Concepto de ficha de costos

La ficha de costo es el documento donde se refleja la información relacionada con los componentes del costo unitario de la producción o de servicio.

Objetivo de la ficha de costos: se utiliza para registrar los gastos que generan la elaboración de los productos y la prestación de los servicios.

Con vista a asegurar el correcto análisis del comportamiento de la eficiencia productiva en cada unidad de producto elaborado o en proceso, es necesario el cálculo del costo unitario, mediante las normativas de consumo de fuerza de trabajo y otros gastos, de los productos o grupos de productos homogéneos producidos por la empresa.

El costo unitario constituye un indicador económico de vital importancia en el análisis de los resultados obtenidos, mostrando la efectividad alcanzada en el proceso y la eficiencia en la utilización de los recursos.

Las fichas de costo se pueden clasificar en: atención al momento de confección de la misma, en función al criterio de los especialistas y a los fines que se persiguen, por tanto de acuerdo a los objetivos en el cálculo de producción pueden clasificarse de diferentes maneras, como se resume a continuación:

1.12.1 Elementos utilizados para la confección de la ficha de costos

Son aquellos que permiten viabilizar y facilitar la elaboración del suplemento que se entrega al cliente, y lo constituye:

Materias primas y materiales: consumo de material productivo, materiales de oficina, recargos, descuentos, otros.



Materiales auxiliares: para el mantenimiento, para el aseo y limpieza, piezas y repuestos, recargos, descuentos, otros.

Combustibles: gasolina especial, gasolina regular, diesel, lubricantes.

Energía: consumo de electricidad, otros tipos de energía.

Gastos de fuerza de trabajo (MOD)

Salarios: salarios del personal directo a la producción, descanso retribuido.

Seguridad social: impuesto sobre la fuerza de trabajo y aporte a la seguridad social.

Estimulación: incluye el pago por el sobre cumplimiento de los planes de producción y el pago en la moneda libremente convertible CUC.

Gastos indirectos de producción

Esta cuenta incluye a los gastos indirectos, gastos generales y de administración y gastos de distribución y ventas. El coeficiente de gastos indirectos se puede calcular para cada uno de los elementos de esta cuenta o de forma global.

Los gastos indirectos, gastos generales y de administración y de distribución y ventas que como máximo se podrán incluir en la ficha de costos base, se calculan a partir de coeficientes máximos de gastos indirectos para la formación de precios, que se aprueban por el Ministerio de Finanzas y precios, como norma general.

Según las Normas Generales de Contabilidad entre los gastos indirectos de producción para la actividad Empresarial se incluyen los siguientes:

Salario de técnicos y dirigentes de la producción no vinculados al producto.



Contribución a la seguridad social de los trabajadores

Pagos asumidos por seguridad social a corto plazo de los trabajadores directos e indirectos a la producción.

Mantenimiento, reparaciones corrientes y amortización de los equipos y las instalaciones productivas.

Gasto de protección del trabajo en las áreas productivas.

Gastos de preparación y asimilación de la producción.

Gastos por servicios auxiliares de la producción.

Gastos Generales de Dirección: gastos de la dirección de la entidad (excluyendo los del personal de dirección vinculados a la producción) y aquellos que tienen un carácter general (protección física, áreas verdes).

Comprende los siguientes gastos:

- Salario, contribución a la seguridad social y pagos por seguridad social a corto plazo del personal de dirección de la empresa.
- Gastos de oficina (teléfonos, correos, electricidad, consumo de materiales.
- Amortización de los activos fijos de las actividades generales de dirección, cafeterías y locales destinados a actividades socios culturales.
- Mantenimiento y reparaciones corrientes de las instalaciones y equipos de uso general.
- Gastos generales de protección del trabajo y preparación de cuadros.

1.13 Aspectos a tener en cuenta en el cálculo de la ficha de costo o precio

Para determinar el costo del producto por medio de la elaboración de la ficha de costo se debe tener en cuenta la correcta aplicación de las normas de consumo.

La norma de consumo es una magnitud máxima admisible de consumo de recursos materiales establecidas para la producción total de un producto o prestación de un servicio en condiciones específicas teniendo en cuenta la tecnología y las formas progresivas de organización del proceso de producción y de forma que se logre una utilización racional de materias primas, materiales y combustibles.

1.13.1 Ficha de costo base para formar precios

Para la determinación de las fichas de costos es imprescindible su actualización periódica. Están conformadas por la suma de los costos directos e indirectos, gastos generales y de administración, así como los gastos de distribución y venta cuando procedan.

En general, para definir la ficha de costos deben considerarse los siguientes aspectos:

- Se realizará su cálculo y desagregación sobre la base de los lineamientos generales para la planificación y determinación del costo vigente.
- Partir para su elaboración de normas de consumo y de trabajo económicamente fundamentadas.
- Se debe comparar la ficha de costo base para la formación de precios con las de otros productos análogos desde el punto de vista constructivo, en cuanto a: elementos que la componen y peculiaridades de los mismos.

CAPÍTULO 2



CAPÍTULO 2. ANÁLISIS Y MÉTODOS PARA EL CÁLCULO DEL COSTO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA FRESA ANGULAR DE VÁSTAGO.

Este capítulo tiene como objetivo calcular el costo de los métodos y procedimientos realizados para la confección de la ficha de costos del proceso de fabricación de la fresa angular de vástago.

2.1 Caracterización de la Empresa Mecánica del Níquel

Desde el 24 de julio 1987 la Empresa Mecánica del Níquel "Comandante Gustavo Machin Hoed de Beche", perteneciente al MINBAS y adscripta al grupo empresarial Cubaníquel, que abarca varias unidades empresariales de base para la producción de piezas fundidas, producciones mecánicas, producciones de estructuras metálicas, reparación de equipamiento eléctrico industrial, reparaciones de vehículos ligeros y camiones de carga pesada. Es sinónimo de calidad y competencia en la industria metalmecánica de Cuba.

Su estructura está compuesta por cuatro áreas de regulación y control, Direcciones de Producción, Compras, Recursos Humanos; Economía y Finanzas y 13 Unidades Empresariales de Base, dos de ellas ubicadas en la Empresa Comandante Ernesto Che Guevara, una en Nicaro y otra en Felton (Anexo # 1).

Cuenta con certificación del Sistema de Gestión de la Calidad por las normas ISO 9001 2008 con alcance para los servicios de Reparaciones Capitales Eléctricas, Construcciones Metálicas, Maquinado y Proceso de Apoyo.

Codificación Institucional: 105.0.2668

Actividad: 01.05.05

Dirección. Carretera a Sagua de Tanamo, km. 1½, Código Postal 80300.

Moa, Holguín, República de Cuba.

Misión

Mantener la disponibilidad técnica y operacional de la industria Cubana del Níquel, garantizando los mantenimientos y reparaciones en el tiempo previsto con calidad y bajos costos.

Visión

Ser una organización capaz de brindar servicios de mantenimiento especializado, producción de piezas de repuestos, con una alta calidad técnica, profesional y de competitividad internacional, fundamentalmente las empresas del Grupo Empresarial CUBANIQUEL y otras entidades.

Principales servicios

1. Prestar servicios de reparación y mantenimiento a motores eléctricos, transformadores y turbogeneradores.
2. Ofrecer servicios de balanceo de rotores y otros equipos rotatorios.
3. Fabricar y comercializar de forma mayorista transformadores y equipamiento de soldadura por arco.
4. Ofrecer servicios de reparaciones navales a las patanas, lanchas y remolcadores de la Empresa Puerto Moa.
5. Producir y comercializar de forma mayorista estructuras metálicas, cuerpos de revolución y producciones de hojalatería, artículos de goma plásticos y de ferretería.
6. Fabricar, recuperar y comercializar de forma mayorista equipos, piezas de repuesto, partes y sus agregados.
7. Producir y comercializar de forma mayorista gases industriales.
8. Prestar servicios de diseños tecnológicos, mecánicos y eléctricos estándar.

9. Brindar servicios de reparación y mantenimiento a equipos automotores, ligeros, pesados y ferroviarios sólo en los municipios de Moa y Mayarí.
10. Ofrecer servicios de diagnóstico a equipos mecánicos y eléctricos e instalaciones a las plantas industriales.
11. Prestar servicios de laboratorios para ensayos mecánicos, físicos, radiográficos.
12. Brindar servicios de termografía infrarroja a redes a las plantas eléctricas, subestaciones, máquinas, equipos de alta temperatura y pizarras eléctricas.
13. Producir y comercializar de forma mayorista pintura mejorada en las provincias orientales.
14. Brindar servicios de alquiler de equipos de izaje.
15. Comercializar de forma mayorista chatarra al sistema de la Unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas.
16. Ofrecer servicios de alquiler de locales.
17. Brindar servicios de reparación y mantenimiento constructivo y enseres menores a sus trabajadores.
18. Brindar servicios de reparación y mantenimiento constructivo para obras sociales.
19. Comercializar de forma mayorista productos ociosos y de lento movimiento.

Principales proveedores

1. USTA TALLER MOA.
2. SEPSA.
3. AXINOX LAS TUNAS.



4. APCI HABANA.
5. EMPRESA CUBANA DE LUBRICANTES.
6. CUBACONTROL S.A.
7. ELECTROQUIMICA SAGUA GRANDE.
8. ÓPTICA MIRAMAR HABANA.
9. UNEVOL S.A. LA LISA.
- 10.COPEXTEL S.A.
- 11.ETD ORIENTE NORTE HOLGUÍN.
- 12.GEÓLOGO MINERA VILLA CLARA.
- 13.GASES INDUSTRIALES HOLGUÍN.
- 14.CASTROL CUBA S.A.
- 15.EMA MOA.
- 16.CUBAMETALES.
- 17.MEDICUBA CIUDAD HABANA.
- 18.ACUEDUCTO MUNICIPAL HOLGUÍN.

El presente trabajo se realiza en la UEB Maquinado, en el mismo se analizan los cálculos para la confección de una ficha de costo que permita conocer de forma precisa y sistemática la inserción de un nuevo producto en la bolsa de servicios de la entidad, constituyendo así el objeto de estudio.

La misión de la UEB es la fabricación, recuperación y comercialización de forma mayorista de equipos, piezas de repuestos, partes y sus agregados.

En la tabla 2.1 se muestra la plantilla del taller por categoría ocupacional:

Tabla 2.1. Plantilla del taller por categoría ocupacional

Categorías	Hombres	Mujeres	Total
Dirigentes	3	-	3
Técnicos Superiores	7	3	10
Técnicos Medios	9	2	11
Administrativos	3	-	3
Servicios	1	2	3
Obreros	106	6	112
Total	129	13	142

El objetivo del capítulo

Realizar el cálculo del costo del proceso por los cuales transita la fabricación de la fresa angular de vástago, para maquinar la cola de milano de los Brazos de los Hornos de Reducción de la Empresa Ernesto Che Guevara.

Mediante este fresado es posible mecanizar los más diversos materiales como, acero, fundición de hierro, metales no férricos y materiales sintéticos, superficies planas o curvas, de entalladura, de ranuras, de dentado, etc. Además de que las piezas fresadas pueden ser desbastadas o afinadas.

La utilización de las fresadoras, ha sido de gran ayuda en el trabajo industrial, ya que permite un mejor acabado superficial en las múltiples piezas que se fabrican para ser utilizadas en la vida cotidiana, así como también el mejoramiento en su calidad, presentación y precisión.

El uso de la fresadora requiere de personal capacitado para que conozca y determine la materia prima a utilizar como también la herramienta de corte (fresa) dependiendo del producto final deseado.

Es muy importante que el operador de estas maquinarias conozca las medidas de seguridad que hay que tener al poner en marcha este tipo de maquinaria, así como también, al término del trabajo darle el mantenimiento adecuado para su mejor utilización como también evitar el deterioro de la maquinaria a causa de la oxidación o corrosión.

2.2. Generalidades del proceso

El fresado, como se muestra en la siguiente figura, es el procedimiento de manufactura por arranque de viruta mediante el cual una herramienta (fresa o cortador) provista de múltiples aristas cortantes dispuestas simétricamente alrededor de un eje que gira con movimiento uniforme y arranca el material a la pieza que es empujada contra ella (ver figura 2.1).

Movimiento Principal: Fresa

Movimiento Avance: Pieza

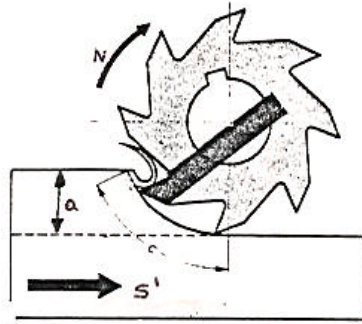


Figura 2.1. Movimiento de la fresa.

La forma de la viruta tiene la característica de una coma, siendo su espesor o sección variable.

A la máquina se le denomina fresadora y a la herramienta se le llama cortador o fresa.

Los factores de la operación tecnológica incluyen necesidades de desbaste o acabado, condiciones de trabajo y corte continuos o discontinuos. La pieza a elaborar se caracteriza principalmente por el tipo



de material, estructura, dureza, resistencia, afinidad del material, composición química, capa superficial e inclusiones.

Por la máquina herramienta se debe considerar: condición, potencia, rigidez, mecanismos, capacidad de velocidad y avance y sujeción de la pieza. La influencia de las condiciones de corte, la temperatura y esfuerzo sobre el filo de corte y consecuentemente el material a elaborar. El acabado superficial deseado y las tolerancias pueden influir en el tipo de material debido a que unos materiales de corte influyen más que otros en los acabados.

La estabilidad general del sistema de mecanizado formado por la herramienta – pieza – máquina – dispositivo, ayudará a determinar la dureza de la arista de corte para soportar los esfuerzos. En muchos casos serán excluidos materiales frágiles. Será necesario comprobar los costos de mecanizado a través la vida útil de la herramienta, de los inventarios y frecuencia de cambios de las herramientas.

Para desprender partículas metálicas de una pieza en bruto es necesario que la herramienta de corte penetre en el material a cortar. Esto es posible si se aplica la suficiente fuerza a la herramienta y si el material de la herramienta es más duro que el material a cortar. La herramienta, además debe ser lo suficientemente resistente para soportar las cargas generadas por el corte, además, el movimiento relativo entre la herramienta y el componente en el proceso de corte y especialmente sus elementos cortantes que están en contacto directo con el material a cortar están sometidos a muy altas tensiones, mucha fusión y calentamiento. Estas condiciones de trabajo conducen al desgaste de los elementos cortantes y a veces a la falla de la herramienta. Por tanto, los principales requerimientos para los materiales para la herramienta de corte se expresan como sigue:

- Resistencia mecánica (alta dureza, mayor que la del material a



elaborar).

Una fresa angular de vástago, la podemos considerar como una viga que trabaja en voladizo, empotrada a través del mango en el portaherramientas y libre en el extremo de la punta de la herramienta; por tanto, debe de tener una resistencia mecánica suficiente para que no se rompa por la sección de empotramiento.

Por otra parte, las tolerancias conseguidas en las piezas dependen en gran medida de las deformaciones de la herramienta de corte.

- Resistencia al rojo (alta resistencia al desgaste y altas temperaturas o sea, capacidad de mantener la dureza y las propiedades constantes, a pesar del aumento de la temperatura surgida en el proceso de corte).

Durante el proceso de corte, debido a la deformación de la viruta y al rozamiento entre ésta y la cara de desprendimiento de la herramienta, se genera una gran cantidad de calor que provoca una elevación de la temperatura en la cara de desprendimiento, de ahí que se deba de conservar su dureza en caliente, manteniendo su capacidad de corte.

- Resistencia al desgaste.

Es una propiedad muy importante, ya que de ella dependen las tolerancias alcanzadas y la vida de la herramienta. El desgaste depende fundamentalmente del material a elaborar, del material de la herramienta y de la temperatura que se alcanza durante el proceso de corte.

- Tener una carga de rotura y un límite elástico elevado para poder soportar las cargas a las que estarán sometidos durante el corte.
- Tenacidad (ser tenaces y coherentes para resistir los choques y vibraciones de las cargas, así como la flexión alternativa).

- No surgir grandes deformaciones durante el tratamiento térmico.
- Alta conductividad térmica.

Cuanto mayor sea la conductividad térmica de un material, tanto menor será la posibilidad de que aparezcan fisuras y grietas en las herramientas, mejorando las condiciones de disipación del calor en la zona de corte, lo cual disminuye la temperatura de corte y aumenta la resistencia al desgaste de la herramienta.

- Largos períodos de aplicación.
- Bajo costo.

Atendiendo a las características señaladas, los materiales utilizados en la fabricación de las herramientas de corte pueden ser divididos en grupos como indica a continuación:

- Aceros al carbono.
- Aceros aleados.
- Aceros de alta velocidad o aceros de corte rápidos.
- Estelitas.
- Carburos cementados o aleaciones duras.
- Materiales cerámicos.
- Materiales superduros (diamante, ELBOR y nuevo bélbor).
- Materiales abrasivos.
- Aceros estructurales.

2. 2.1. Aceros al carbono para herramientas

En épocas tempranas, por el 1870, el acero al carbono, fue el principal material de herramientas. El contenido de carbono de estos aceros, factor del cual dependen sus propiedades oscila en un amplio rango desde 0,6

hasta 1,4 %. Al aumentar el contenido de carbono, aumenta su dureza, pero disminuye su ductilidad y se hace a la vez más frágil.

Como ustedes conocen estos aceros tienen dos elementos fundamentales que son el hierro (Fe), y el carbono (C) además de otros elementos que entran en su composición, silicio (Si), manganeso (Mn), azufre (S) y fósforo (P), durante su proceso de producción.

El azufre y el fósforo, son elementos perjudiciales al acero, pues el azufre le da fragilidad en caliente y el fósforo le da fragilidad en frío. Es por ello que la presencia de estos elementos al igual que el manganeso y el silicio están limitados.

Los aceros al carbono alcanzan una gran dureza después del tratamiento térmico de 58 a 64 HRC.

Las herramientas fabricadas con estos aceros no pueden realizar cortes a temperaturas superiores a 200 - 250 °C. A mayor temperatura ellos pierden su dureza y fallan rápidamente. Por lo general los aceros de contenido de carbono de 0,65 -1,0 % se utilizan para herramientas que durante su trabajo se exponen a golpes o choques tales como: punzones, marcadores, etc. Los que tienen un contenido de carbono de 1,0 -1,35 % de carbono son utilizados en la fabricación de cuchillas de tornos, machos de roscar, brocas, terrajas y otros, para materiales blandos y herramientas para el trabajo de madera.

En nuestro país se utilizan por lo general aceros al carbono para herramientas de producción soviética por la norma GOST, los cuales se designan según su contenido de carbono y otros elementos de la forma siguiente:

Y7, Y8, Y9, Y10, Y11, Y12, Y13, Y7A, Y8A, Y9A, Y10A, Y11A, Y12A, Y13A.

Donde (Y) significa aceros al carbono para herramientas, el número

significa el contenido medio de carbono en décimas de por ciento y la letra (A) significa que es un acero de alta calidad o sea que contiene un mínimo de impurezas como el azufre y fósforo.

Estos aceros tienen las siguientes características:

- Son más baratos y de mejor maquinabilidad por lo que pueden emplearse en herramientas especiales para trabajos únicos y para herramientas manuales.
- Tienen baja dureza en caliente o sea pierden sus propiedades de corte y dureza a temperaturas superiores de 200 a 250 °C; al supera este límite la herramienta se desgasta rápidamente y hay que cambiarla o reafilarla.
- Utilizan baja velocidad de corte a causa de que con altas velocidades se generan grandes cantidades de calor y estos aceros no son resistentes a altas temperaturas.
- Son muy deformables durante el tratamiento térmico, por esto no pueden ser utilizados en la fabricación de herramientas precisas, cuya configuración geométrica se caracteriza por pequeños espesores y grandes longitudes (principal desventaja).

La utilización de estos aceros está limitada en la fabricación de herramientas de corte por el inconveniente de tener que emplear bajas velocidades de corte, lo cual trae como consecuencia que los procesos sean poco productivos.

2.2.2. Aceros aleados para herramientas

Las propiedades de los aceros al carbono pueden ser mejoradas con la adición de elementos de aleación tales como: cromo (Cr), molibdeno (Mo), vanadio (V), wolframio (W), los cuales mejoran sus propiedades cortantes.

Con el adecuado tratamiento térmico estos aceros pueden cortar a

temperatura entre 250 – 300 ° C. Esto les da posibilidades de trabajar a velocidades de corte entre 20 – 40 % mayores que la permisible para aceros al carbono.

Los aceros aleados para herramientas, por norma GOST, que se utilizan en nuestro país se designan según los elementos que entran en su composición por las siguientes letras: X – Cromo; B – Tungsteno; H – Níquel; Г – Manganeseo; Φ – Vanadio; T – Titanio; M – Molibdeno; C – Silicio y K – Cobalto.

Las características más notables de estos aceros son:

- Una alta resistencia
- Resistencia al desgaste hasta una temperatura de 350 °C; permite aumentar la velocidad de corte de un 20 a un 40 % respecto a los utilizados en los aceros al carbono.
- Buena capacidad para admitir el tratamiento térmico.
- Estos aceros al ser templados y enfriados en aceite adquieren una dureza de 61 - 64 HRC.
- Son poco deformables durante el tratamiento térmico.

2.2.3. Aceros de corte rápido

Los aceros que contienen del 8,5 – 9,0 % de tungsteno y de 3,8 – 9,6 % de cromo pueden ser utilizados para la fabricación de herramientas, las cuales no pierden sus propiedades de corte hasta no sobrepasar los 600 a 650 ° C en el proceso de corte y son considerados como de alta velocidad (H.S.S); en ellos se pueden obtener durezas de 62 - 65 HRC con un adecuado tratamiento térmico y pueden trabajar a velocidades de corte de dos a tres veces mayor que las utilizadas en los aceros al carbono lo que fue reportado por Alvarado, (2003).

Los aceros rápidos se designan con la letra P al comienzo de la



clasificación, seguido de un número que indica el porcentaje de tungsteno, con las letras Φ y K indican el Vanadio y el Cobalto respectivamente.

El grado P18 es considerado el acero de alta velocidad básico, todos los demás grados son comparados con este. El grado P9 es de menor contenido de tungsteno pues solo tiene la mitad del P18 pero tiene mayor contenido de vanadio, el cual incrementa sus propiedades de corte haciéndolas comparables con el P18.

El método más efectivo para incrementar la dureza, resistencia en caliente y por consiguiente la resistencia al desgaste de los aceros de corte rápido es:

- Por incremento del contenido de vanadio.
- Por adición de cobalto.

Otros grados de aceros de corte rápido son el P12, P6M5 y P6M3 (Molibdeno) los cuales poseen habilidades de corte aproximado a la del P18 pero son menos costosas que éste y más fáciles de trabajar que el P9 ya que por lo difícil del rectificado del P9 no es recomendable para la producción masiva de herramientas, especialmente donde es un requisito fundamental un alto grado de rectificado como el caso de las afeitadoras y las brochas.

Los grados P18, P12, P9, P6M3, y P18 Φ 2 son considerados de una capacidad normal de productividad, los demás grados: P9 Φ 5, P14 Φ 4, P9K5, P9K10, P18K5 Φ 2 y P10K5 Φ 5 son de mayor capacidad de trabajo, tienen mayor dureza, resistencia al rojo y resistencia al desgaste de dos a tres veces mayor que el P18.

Sus principales características son:

- Conservar su filo a temperaturas de 650 - 650 °C.
- Son menos duros en frío que los aceros al carbono.

- Permiten aumentar considerablemente la velocidad de corte.

Se emplea en la fabricación de cuchillas, brocas, brochas, fresas, escariadores, herramientas de roscar, herramientas para elaborar ruedas dentadas, barrenas y otros.

El acero clásico para la fabricación de las herramientas de corte tipo fresa es el P18 debido a que es una aleación que contiene un 18 % de wolframio elemento este que lo hace singular ante las demás aleaciones, en cambio la aleación P6M5 con un contenido de 6 % de wolframio y un 5 % de molibdeno ha logrado superar a la clásica en cuanto a propiedades físico – metalúrgicas y con menores costos, es por ello que se decidió fabricar la fresa angular de vástago con este material.

El método más efectivo para incrementar la dureza, resistencia en caliente y por consiguiente la resistencia al desgaste de la aleación P6M5 es la aplicación del tratamiento térmico con el cual se garantiza buena plasticidad en caliente lo que lo hace adecuado para la fabricación de brocas helicoidales, machos de roscar, barrenas, escariadores y fresas lo que coincide con Nefiódov y Osipov (1995).

Las estadísticas actuales demuestran que los aceros rápidos convencionales están sufriendo una regresión. Los aceros de pulvimetalurgia no están siendo afectados en las mismas proporciones debido a la excelente relación existente entre tenacidad y dureza.

Es pues de esperar un incremento en la utilización de estos aceros, en especial debido a las nuevas técnicas de posición superficial, en lo referente a las herramientas de corte. Esta nueva técnica consiste en la disposición de una capa delgada y muy dura de TIN y TIC para aumentar su resistencia al desgaste (Mangonon, 2001).

De acuerdo con los criterios de Arshinov y Alekseev (2000) y Guliaev, 1983), el acero P6M5 en las condiciones de trabajo, acompañado de



grandes presiones y esfuerzos de corte, tiene una gran resistencia al desgaste por abrasión, cavitación y adhesión.

El acero P6M5 puede lograr unificar las propiedades de resistencia al desgaste, en consecuencia constituye el material idóneo para garantizar la asignación de servicio de herramientas de corte, es un material que posibilita el proceso de forja en caliente, su costo de producción no es elevado y ofrece buenas condiciones de trabajo al desgaste y la fatiga, este endurece por tratamiento térmico (Várela, 2003).

Para elevar la resistencia de los metales son utilizados diferentes tipos de tratamientos térmicos, entre ellos tenemos: el temple de alta frecuencia, temple en horno, cianuración; cementación y nitruración, lo que es muy importante considerar la composición química y la estructura cristalina del material que será tratado térmicamente.

Se conoce como tratamiento térmico el proceso al que se someten los metales u otros tipos de materiales sólidos como polímeros con el fin de mejorar sus propiedades mecánicas, especialmente la dureza, la resistencia y la elasticidad. Los materiales a los que se aplica el tratamiento térmico son: el acero y la fundición, formados por hierro y carbono, incluyendo además a los sólidos cerámicos.

Los tratamientos térmicos han adquirido gran importancia en la industria en general, con las constantes innovaciones se van requiriendo metales con mayores resistencias tanto al desgaste como a la tensión. Los principales tratamientos térmicos son:

- Temple y revenido.
- Recocido.
- Cementado.

No obstante con estos métodos de endurecimiento traen consigo grandes

consumo de portadores energéticos y daños al medio ambiente por emisión de gases, calor, aceite y sales.

Según Martín (1999), el éxito de una operación particular dentro de la deformación metálica y la consiguiente obtención de índices de calidad y servicio en los productos, se deben garantizar bajo las condiciones de producción del país, financiamiento y mercado, a tono con los resultados más importantes que están teniendo lugar hoy en el mundo. Por otro lado, en la literatura consultada no se ofrecen datos precisos en cuanto al impacto económico que genera la sustitución de importaciones de una herramienta de corte (fresa angular de vástago) fabricada de acero P6M5 y con este tipo de diseño.

2.3 Clasificación de las operaciones por las cuales transita la fabricación de la fresa angular de vástago

La fresa angular de vástago es una herramienta de uso rotativo, provista de múltiples filos dispuestos simétricamente alrededor de un eje. Se pueden utilizar con direcciones de corte y de hélices iguales u opuestas, de diferentes formas y sentidos.

El número de dientes que tiene esta herramienta depende del material que se desee maquinar, de la forma que se quiera generar y del diámetro de la herramienta misma. Se deben seguir ciertas indicaciones:

- Pequeña Carga sobre cada diente.
- Buen grado de Recubrimiento.
- Paso grande para alojamiento de la viruta.

Esta pieza se le incrementa la solidez a través del proceso tecnológico de Tratamiento Térmico.

Regímenes de elaboración del semiproducto empleado en la fabricación de la fresa angular de vástago aplicando la norma de consumo.

Es necesario conocer el tipo de material que se va a utilizar y aplicarle la



norma de consumo establecida. (Código 07 NCM01 de Normas de Laminado).

Las mismas se confeccionan teniendo en cuenta lo siguiente:

- Corte.
- Torneado.
- Fresado.
- Rectificado.

Para calcular la norma de consumo de los materiales utilizados durante el maquinado, se necesitan los siguientes documentos:

- Plano de diseño de la pieza. (Anexo # 2)
- Carta del proceso tecnológico de maquinado. (Anexo # 3)
- Orden de trabajo. (Anexo # 4)
- Exigencias técnicas y especificaciones de calidad.
- Instrucción de las medidas de higiene y seguridad del trabajo.

Términos y definiciones

Sangría de corte: es la parte del metal que se destruye durante el proceso del corte en las diferentes máquinas herramientas, está dada por las características de la herramienta utilizada.

Sobreespesor de maquinado: parte del metal que se deja en las diferentes operaciones del maquinado para la elaboración total del producto, está dada teniendo en cuenta las diferentes máquinas herramientas, herramental de corte y exigencias técnicas de la documentación.

Sierra circular de segmentos dentados: herramienta utilizada en el corte de materiales metálicos.



Sierra semiautomática: máquina herramienta utilizada en el corte de materiales metálicos de diámetros de 60 – 250 mm.

Perfil determinante: son los diferentes tipos de perfiles a maquinar.

Dimensión nominal: es la mayor dimensión perpendicular al plano de corte, indicado con la letra L.

Ø: Diámetro, mm

L – Longitud, mm

2.3.1 Factibilidad de producción empleada para la fabricación

- Se extrajo del almacén una barra redonda de acero P6M5 de 90 mm diámetro y 182 mm de longitud.
- Se utilizó una barra redonda de Ø 90 mm por no contar con la de Ø 85 requerida por norma de laminado.
- Por norma para el desbaste en el diámetro se toma en el rango de 81 - 90 (Anexo # 5) la longitud de la pieza que es de 175 mm se escoge de 182 mm.

Dentro de las normas de consumo se tiene también en cuenta las sangrías de corte que se generan en dependencia de la máquina que se utiliza para cortar el semiproducto (Anexo # 6), según tecnología cortamos en la sierra semiautomática modelo 8G661 para la cual se ha establecido una sangría de corte de ocho milímetros (NCM01 de Normas de Laminado), que sumado a la longitud de la pieza mecanizada (175 mm) y a la sobremedida axial de cinco milímetros que se establece para semiproductos de diámetros inferiores a los 160 mm según (NCM01 de Normas de Laminado), se obtiene que la longitud del semiproducto empleado en la fabricación de la fresa angular de vástago es de 182 mm (Anexo # 7).

2.4. Cálculo de la masa del semiproducto

La masa del semiproducto es aquella que tiene en cuenta el volumen y la densidad de acuerdo a las dimensiones especiales del mismo y está dada por la expresión matemática:

$$m = V \cdot \gamma \quad (2.1)$$

Donde

m – Masa del semiproducto; kg

V - Volumen del semiproducto; m³

γ - Densidad relativa del material; kg/m³

para aceros al carbono es $\gamma = 7850 \text{ kg} / \text{m}^3$.

El volumen del semiproducto se determina por la ecuación:

$$V = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot L \quad (2.2)$$

Donde:

D - Diámetro del semiproducto; mm

L – Longitud del semiproducto; mm

$$V = \frac{3,14159 \cdot 90^2}{4} \cdot 190$$

$$V = 1,2087 \text{ m}^3$$

$$m = 1,2087 \cdot 7850$$

$$m = 9,49 \text{ kg}$$

De acuerdo con los precios de los materiales establecidos en la Empresa Mecánica del Níquel, se establece que el precio de una tonelada de acero P6M5 de 90 mm de diámetro y código 271.102.0095.000 es \$ 1 412, 34, por lo que al aplicar la regla de tres resulta que, para un semiproducto de

9,49 kg (0,00949 t) de masa, el precio es \$13, 40.

2.5. Precio unitario

Es aquel que permite encontrar el costo de un producto individual y está determinado como:

$$PU = m . Psp . n \quad (2.3)$$

Donde:

PU – Precio unitario; \$

Psp – Precio del semiproducto empleado; \$

n – Cantidad de fresas

$$PU = 9,49 . 13, 40 . 1$$

$$PU = 127,19$$

De acuerdo con la expresión matemática (2.3) el precio unitario del semiproducto empleado para la fabricación de la fresa angular de vástago es \$ 127,19.

2.6. Cálculo de las operaciones que se emplean en la fabricación de la fresa angular de vástago

Para la realización de esta investigación y la aplicación de un procedimiento general, no solo basta con la elección del material y su valoración física, química y estructural. También se requiere tener en cuenta la teoría de la toma de decisiones y el flujo de información asociado a los cálculos y criterios tecnológicos en los procesos de fabricación de la fresa angular de vástago.

2.6.1 Máquinas y equipos empleados en la experimentación

Los trabajos de torneado y experimental se realizaron en un torno 16R25P, donde se pueden realizar todas las operaciones, presenta las mejores cualidades del sistema de mando, centrándose en el mismo todos los



trabajos y auxiliares.

Elaboración mecánica de la fresa angular de vástago.

Corte de la Sierra semiautomática modelo 8G661 L= 182 mm x Ø 90 mm (Carta de ruta para maquinado).

Las operaciones de corte para la toma de la sierra semiautomática, se realizan con una sierra de disco segmentado Ø 710mm para corte de metales, garantizando un constante y severo régimen de enfriamiento evitando que el calentamiento producido por la fricción durante el proceso de corte pudieran aparecer transformaciones en la estructura.

La sierra semiautomática se introducen al régimen de maquinado por lo que se asume la posibilidad de que en las superficies de las mismas haya estado presente el fenómeno de la acritud aunque en poca escala, por lo que se requieren condiciones intensas de evacuación del calor. En el torneado se empleó una cuchilla de 45 grados con sujeción mecánica Sandvik, código del vástago PSSN R PSSNR-15QM-4025, con una plaquita SNMG 12 04 08-PM de calidad 4025 (SANDVIK Coromant KoroKey, 1996).

Corte 8Г661:

Se utiliza una sierra circular de segmentos dentados Ø710 mm para tronzar el semiproducto que será empleado para la elaboración de la fresa de angular de vástago.

El tiempo en minutos que se emplea para la ejecución de cada una de las operaciones tecnológicas se convierte a horas para poder multiplicarlo por la tarifa horaria de cada operario que interviene en el proceso y con ello determinar el importe.

Tiempo básico para realizar la operación tecnológica de corte,



$$Tb = \frac{12,6 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0,21 \text{ h}$$

Tiempo de ejecución: 12,6 min (0,21 h)

Salario/horas: \$ 2,47

Grupo salarial: IV.

Tiempo básico para realizar la operación tecnológica de torneado,

$$Tb = \frac{214,2 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 3,57 \text{ h}$$

Tiempo de ejecución: 214,2 min (3,57 h).

Salario/horas: \$ 2,64.

Grupo salarial: VII.

Tiempo básico para realizar la operación tecnológica de fresado,

$$Tb = \frac{673,2 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 11,22 \text{ h}$$

Tiempo de ejecución en minutos: 673,2 min (11,22 h).

Salario/horas: \$ 2,64.

Grupo salarial: VII.

Tiempo básico para realizar la operación tecnológica de fresado,

$$Tb = \frac{81 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 1,35 \text{ h}$$

Tiempo de ejecución: 81 min (1,35 h).

Salario/horas: \$ 2,64.

Grupo salarial: VII.

Equipo para medición de dureza

Para determinar la dureza de cada material se toman muestras de cada una de ellas, se pulen debidamente con lija de 400 granos de partículas abrasivas por mm^2 para evitar que alguna suciedad u óxido provocara errores en los resultados. Las mediciones de la dureza se realizaron por el método Vickers (HV), y se efectuarán al menos cuatro mediciones para cada muestra en diferentes lugares. Para realizar este ensayo se utilizará un durómetro Vickers. Este cálculo se obtiene con los costos indirectos.

Tabla 2.3. Tiempos empleados en el proceso de fabricación de la fresa angular de vástago para determinar el salario de los trabajadores directos (MOD). (Anexo # 8 y 9)

No	Operación	Equipo tecnológico	Grupo escala	Tiempo en horas	Tarifa horaria (\$)	Importe (\$)
1	Corte	8F661	IV	0,21	2,47	0,5187
2	Torneado	16R25P	VII	3,57	2,64	9,4248
3	Fresado	6P12E	VII	11,22	2,64	29,6208
4	Rectificado	3M152	VII	1,35	2,64	3,5640
5	Temple	CW46.30/10	V	2,50	2,50	6,2500
6	Revenido	CW46.30/10	V	3,50	2,50	8,7500
6	Supervisor	-	X	1,73	2,99	5,1727
7	Afilado	3B642	VII	0,33	2,64	0,8712
8	Ayudante	-	II	1,12	2,36	2,6432
9	Gruero	-	IV	1,64	2,47	4,0508
Total					25,85	\$ 70,86

Para determinar el total de horas empleadas en el proceso de producción de la fresa angular de vástago se suman los procesos de: corte, torneado, fresado, rectificado, temple, revenido y afilado.

Después de calculada la norma de consumo y la mano de obra directa (MOD) se tiene en cuenta el plan del taller para confeccionar la ficha de costo.

2.7 Metodología para confección de ficha de costo

Para confeccionar la ficha de costo se tiene en cuenta la resolución conjunta 1/2005 del Ministerio Finanzas y Precios (MFP), y el Ministerio de Economía y Planificación (MEP) (Anexo # 10) para expresar el coeficiente, el valor total de estos gastos se dividirá entre el importe del salario básico de los obreros directos (MOD) para determinar el importe unitario de cada elemento de gastos.

Estos coeficientes se conforman por la empresa, por los establecimientos productivos o por unidad de producción o servicio, según se considere más conveniente en cada caso.

El cálculo de los coeficientes se realizará a partir del nivel de gastos planificados o presupuestados como gastos indirectos de producción, gastos generales y de administración y como gastos de distribución y ventas, depurándose los gastos por ineficiencias, excesos de capacidad instalada e insuficiente utilización de los recursos.

Si la determinación de la tasa o cuota de aplicación de los gastos indirectos de producción se realiza sobre los datos reales (costo real) de la base escogida, se utilizaría la siguiente expresión:

$$TAGIR = \frac{GIR}{SDTP}$$

Donde:

TAGIR - Tasa de aplicación de gastos indirectos reales.

GIR - Gastos indirectos reales.

SDTP - Salario directo total de la producción.

Para determinar el componente en CUC, solamente la cuenta o el elemento materias primas y materiales y los que tengan planificado este tipo de moneda serán incluidos para cobrarle al cliente en que transcurre

dicha producción.

En la tabla 2.4 se relacionan los elementos fundamentales que intervienen en la ficha de costo del proceso de producción de la fresa angular de vástago.

Tabla 2.4. Ficha para la determinar el costo y sus componentes

Organismo: MINBAS	Año 2012		
CÓDIGO:	UEB Maquinado,		
Concepto de gastos		Moneda	Moneda
		Total	Convertible
Materias Prima y Materiales	1	330,70	330,70
Materiales	1,1	13,40	13,40
Combustibles y lubricantes	1,2	2,5	2,5
Energía eléctrica	1,3	100,44	100,44
Útiles y Herramientas	1,4	113,92	113,92
Agua	1,5	100,44	100,44
Sub total (Gastos de elaboración 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8)	2	1 594,69	242,68
Otros Gastos directos	3	495,04	0,0
Depreciación	3,1	324,07	0,0
Arrendamiento de Equipos	3,2	170,97	0,0
Ropa y calzado (trabajadores directos)	3,3	0,0	0,0
Gastos de fuerza de trabajo	4	619,24	46,40
Salarios	4,1	512,3	0,0
Vacaciones 9,09 %	4,2	46,57	0,0
Contribución a la Seg. Social 14 %, Impuesto sobre la fuerza de trabajo 25 %	4,3	13,97	0,0
Estimulación en divisas	4,4	46,40	46,40
Gastos indirectos de producción	5	90,37	75,08
Depreciación	5,1	19,8	0,0
Mantenimiento y reparación	5,2	70,57	75,08

Gastos generales y de administración	6	15,44	21,6
Combustible y lubricantes	6,1	3,1	3,1
Energía eléctrica	6,2	2,4	2,4
Depreciación	6,3	9,94	0,0
Ropa y Calzado	6,4	0,0	0,0
Alimentos	6,5	0,0	0,0
Otros	6,6	40,31	16,1
Gastos de distribución y ventas	7	0,0	0,0
Combustible y lubricantes	7,1	0,0	0,0
Energía eléctrica	7,2	0,0	0,0
Depreciación	7,3	0,0	0,0
Ropa y Calzado	7,4	0,0	0,0
Otros	7,5	0,0	0,0
Gasto de circulación interna	7,6	0,0	0,0
Gastos Bancarios	8	374,24	99,6
Gastos Bancarios	8,1	374,24	99,6
Gastos Totales o Costo de Producción	9	1925,39	573,38
Margen utilidad S/ base autorizada 20%	10	318,94	0,0
PRECIO SEGÚN LO ESTABLECIDO POR EL MFP	11	524,28	0,0
% Sobre el gasto en divisas (hasta un 10 %)	12	0,0	17,20
COMPONENTE EN PESOS ONVERTIBLES	13	0,0	590,58

2.7.1 Cálculo de cada elemento de gastos para obtener el coeficiente

El precio de los materiales se obtiene después de calculada la norma de consumo. La tabla 2.5 relaciona el salario de los trabajadores directos a la producción (MOD) que se obtiene del cálculo de la tabla 2.3.

Tabla 2.5. Elementos de gastos de fuerza de trabajo (MOD)

Elementos de gastos	Importe (\$)
Salario	70,86
Vacaciones 9,09 %	6,44
Salario complementario (total)	77,30
Impuesto sobre la fuerza de trabajo 25 %	19,32
Aporte a la seguridad social 14 %	10,82

Para determinar el 14 y 25 % de la tabla 2.5 se multiplica por el salario complementario (\$ 77,30)

En las tablas, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9 y 2.10 se toma como base el plan del taller por cada uno de los elementos de gastos, se divide entre el salario básico de los trabajadores directos a la producción, obteniéndose el coeficiente y multiplicarlo por el salario de la MOD (\$ 70,86)

Tabla 2.6. Materias primas y materiales

Elementos	Plan Mes (MP) (\$)	Salario Básico	Coeficiente	Salario (MOD)	Importe (\$)
Materiales					13,40
Combustible y lubricantes	2,5	541,40	0,00461766	70,86	0,33
Energía eléctrica	100,44	541,40	0,18551902	70,86	13,15
Agua	113,92	541,40	0,21041744	70,86	14,91
Útiles y Herramientas	100,44	541,40	0,18551902	70,86	13,15

Tabla 2.7. Otros gastos directos

Elementos	Plan Mes (MP) (\$)	Salario Básico	Coeficiente	Salario (MOD)	Importe (\$)
Depreciación	324,07	541,40	0,59857776	70,86	42,41
Arrendamiento de equipos	170,97	541,40	0,31579239	70,86	22,38

Tabla 2.8 Gastos indirectos de producción

Elementos	Plan Mes (MP) (\$)	Salario Básico	Coeficiente	Salario (MOD)	Importe (\$)
Depreciación	19,8	541,40	0,03657185	70,86	2,59
Salario	512,3	541,40	0,94625046	70,86	67,05
Vacaciones 9,09%	46,57	541,40	0,08601417	70,86	6,09
Impuesto sobre la fuerza de trabajo 25%	13,97	541,40	0,02580662	70,86	1,83
Aporte a la seguridad social 14%	7,82	541,40	0,01445170	70,86	1,02
Mantenimiento y reparación	70,57	541,40	0,13034725	70,86	9,24

Tabla 2.9. Gastos generales y de administración

Elementos	Plan Mes (MP) (\$)	Salario Básico	Coeficiente	Salrio (MOD)	Importe (\$)
Depreciación	9,94	541,40	0,01835981	70,86	1,30
Salario	157,83	541,40	0,29152198	70,86	20,66
Vacaciones 9,09%	14,35	541,40	0,02649935	70,86	1,88
Impuesto sobre la fuerza de trabajo 25%	4,30	541,40	0,00795053	70,86	0,56
Aporte a la seguridad social 14%	2,41	541,40	0,0044523	70,86	0,32
Otros gastos	40,31	541,40	0,07445512	70,86	5,28

Tabla 2.10. Gastos Bancarios

Elementos	Plan Mes (MP) (\$)	Salario Básico	Coeficiente	Salario (MOD)	Importe (\$)
Gastos bancario	374,24	541,40	0,69124492	70,86	48,98

En el plan del taller hay elementos de gastos que tienen planificado un porcentaje en CUC, para determinar el coeficiente se establece el mismo

procedimiento anterior, dentro de ello tenemos: otros gastos directos, gastos de fuerza de trabajo (MOD), gastos indirectos de producción, gastos generales y de administración y gastos bancarios, los resultados aparecen relacionados en las tablas: 2.12, 2.13, 2.14, 2.15 y 2.16.

Tabla 2.12. Otros gastos directos

Elementos	Plan Mes (MP) (\$)	Salario Básico	Coeficiente	Salario (MOD)	Importe (\$)
Arrendamiento de equipos	14,00	541,40	0,02585888	70,86	1,83

Tabla 2.13 Gastos de fuerza de trabajo (MOD).

Elementos	Plan Mes (MP) (\$)	Salario Básico	Coeficiente	Salario (MOD)	Importe (\$)
Estimulación	46,40	541,40	0,08570373	70,86	6,7

Tabla 2.14. Gastos indirectos de producción

Elementos	Plan Mes (MP) (\$)	Salario Básico	Coeficiente	Salario (MOD)	Importe (\$)
Combustible y Lubricantes	24,29	541,40	0,04486516	70,86	3,18
Energía	22,56	541,40	0,04166975	70,86	2,95
Mantenimiento y reparación	75,08	541,40	0,1386775	70,86	3,69

Tabla 2.15. Gastos generales y administración

Elementos	Plan Mes (MP) (\$)	Salario Básico	Coeficiente	Salario (MOD)	Importe (\$)
Combustible y Lubricantes	3,1	541,40	0,0057259	70,86	0,41
Energía eléctrica	2,4	541,40	0,00443295	70,86	0,31
Otros Gastos	16,1	541,40	0,02973772	70,86	2,11

Tabla 2.16. Gastos bancarios

Elementos	Plan Mes (MP) (\$)	Salario Básico	Coeficiente	Salario (MOD)	Importe (\$)
Gasto Bancarios	99,6	541,40	0,18396749	70,86	13,04

Los elementos que componen el costo de un producto o sus componentes son los materiales directos, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación, esta clasificación suministra la información necesaria para la medición del ingreso y la fijación del precio del producto (Portuondo, 1983; Portuondo, 1985; Suárez, 1992).

El costo de los productos depende de las inversiones o gastos que se generan al consumir materias primas, comprar máquinas, pagar la mano de obra y el costo de vender los productos, el almacenamiento, el financiamiento, la planeación y administración, el control, el cumplimiento de los estándares y el pago de impuestos. La tabla 2.14 contempla la ficha de costo calculada.

Tabla 2.14. Ficha de costo calculada para determinar el costo del proceso de fabricación de la fresa angular de vástago.

EMPRESA MECANICA DEL NIQUEL		Año 2012	
Organismo: MINBAS			
CÓDIGO:		UEB. Maquinado.	
Concepto de gastos	Fila	Moneda	Moneda
		Total	Convertible
(1)	(2)		
Materias Prima y Materiales	1	54,93	54,93
Materiales	1,1	13,40	13,4
Combustibles y lubricantes	1,2	0,33	0,33
Energía eléctrica	1,3	13,15	13,15
Agua	1,4	14,91	14,91
Útiles y herramientas	1.5	13,15	13,15
Sub total (Gastos de elaboración(3+4+5+6+7+8))	2	391,10	50,24
Otros Gastos directos	3	64,79	1,83
Depreciación	3.1	42,41	0,0



Ropa y calzado	3,3	0,0	0,0
Otros servicios productivos	3,4	22,38	1,83
Gastos de fuerza de trabajo	4	113,52	6,07
Salarios	4,1	70,86	0,0
Vacaciones	4,2	6,44	0,0
Otros gastos de fuerza de trabajo	4,3	30,15	0,0
Estimulación	4,4	6,7	6,7
Gastos indirectos de producción	5	127,01	25,67
Depreciación	5,1	2,59	0,0
Materiales	5,2	15,85	15,85
Combustibles y lubricantes	5,3	3,18	3,18
Energía eléctrica	5,4	2,95	2,95
Salarios	5,6	67,05	0,0
Otros gastos fuerza de trabajo	5,7	26,15	0,0
Otros gastos	5,8	9,24	3,69
Gastos generales y de administración	6	36,80	3,62
Depreciación	6,1	1,30	0,0
Materiales	6,2	0,79	0,79
Combustible y lubricantes	6,3	0,41	0,41
Energía eléctrica	6,4	0,31	0,31
Salarios	6,5	20,66	0,0
Otros gastos de fuerza de trabajo	6,6	8,06	0,0
Otros gastos	6,7	5,28	2,11
Gastos de distribución y ventas	7	0,00	0,00
Combustible y lubricantes	7,1	0,0	0,0
Energía eléctrica	7,2	0,0	0,0
Depreciación	7,3	0,0	0,0
Ropa y Calzado	7,4	0,0	0,0
Otros	7,5	0,0	0,0
Gastos de circulación interna	12	0,0	0,0
Gastos Bancarios	8	48,98	13,04
Gastos Totales o Costo de Producción (1+2)	9	446,03	105,17
Margen utilidad S/ base autorizada 20%	10	78,22	0,0
PRECIO SEGÚN LO ESTABLECIDO POR EL MFP (9+10)	11	524,25	0,0
% Sobre el gasto en divisas (hasta un 10%)	12	0,0	3,16
COMPONENTE EN PESOS CONVERTIBLES	13	0,0	108,33

Las utilidades en pesos que como máximo se pueden aplicar al conformar las tarifas y precios cuando se determinan a partir de los costos, no excederán para los productos al 20 % sobre los gastos de elaboración, de ello se obtienen, (fila No 2 de la ficha de precio).

$$391,10 \times 20 \% = 78,22 \text{ CUP}$$

Para obtener el componente en CUC de los gastos totales o costo de producción se multiplica por el 3 % que es el que tiene aprobado la empresa de acuerdo a su objeto social (Fila No 9 de la ficha de costo).

$$105,17 \times 3 \% = 3,16 \text{ CUC}$$

2.8 Valoración económica y social del proceso de fabricación de la fresa angular de vástago

Al abordar la valoración técnico económico del proceso de fabricación de la fresa angular de vástago, como alternativa tecnológica para la dureza superficial de los brazos de los Hornos de Reducción de la Empresa Comandante Che Guevara, y a partir de las ventajas del tratamiento de térmico, se parte del hecho de que el mismo es altamente beneficioso para mejorar la calidad de la producción metalúrgica en forma integral. Todo ello sin dudas repercute económicamente durante el proceso de explotación de las piezas así tratadas, al incrementar su durabilidad por tener mayor resistencia al desgaste y a la corrosión, aumenta su fiabilidad por tener mayor resistencia a la rotura por incremento de la resistencia de las piezas y mayor resistencia a la fatiga, lo que condiciona un funcionamiento más eficiente de la maquinaria en general.

Para la estimación de los costos de fabricación que se desean determinar se parte de la metodología del cálculo del costo de fabricación conocida como "ficha para costos, precios y sus componentes", utilizando como norma empresarial en la empresa Mecánica del Níquel, documento, elaborado conjuntamente por los Ministerios de Finanzas y Precio y de Economía y Planificación, es por el cual se rige la empresa, realizando sus adecuaciones según las características particulares de cada tipo de pieza.

La metodología empleada está destinada para el estimado del cálculo del costo de fabricación para diferentes procesos tecnológicos que se llevan a

cabo en dicha industria, que comprende tarifas salariales, máquinas herramienta y el consumo de energía eléctrica, precios de materiales, entre otros.

En la tabla 2.15 se establecen una comparación de los costos de producción de la fresa angular de vástago y los costos de adquisición en el exterior.

Tabla 2.15. Costo de adquisición de la fresa angular de vástago.

PAÍS	Precio CUP	Precio CUC	Total
Europa	596,52	596,52	1 193,04
Cuba (EMNI)	446,03	108,33	554,39
Diferencia	150,49	488,19	638,65

Como puede apreciarse, el costo de adquisición de la fresa angular de vástago en el exterior es mayor que el costo de producción que oferta nuestra entidad, si le agregamos otros gastos asociados al proceso de compra el valor de adquisición seguiría aumentando, por ejemplo los gastos de transportación, de teléfono o e-mail, de salario para el comprador, entre otros más. De esta forma queda demostrado que si la pieza se confecciona en nuestro país, específicamente en la Empresa Mecánica del Níquel (EMNI), la economía cubana tendría un ahorro de 150,49 CUP y 488,19 en CUC por cada fresa angular de vástago adquirida, en un fondo de tiempo de 10,84 h de proceso tecnológico.

2.9 Valoración del impacto medio ambiental

En el proceso de maquinado se produce gran cantidad de desechos sólidos, estos en forma de virutas al ser depositados en un lugar específico alteran el equilibrio de ese pequeño ecosistema, en su composición poseen elementos que pueden ser lixiviales, bajo la acción de las temperaturas altas y las lluvias, pasan a las aguas subterráneas contaminándolas. Además en el taller se consume una gran cantidad de

energía eléctrica, la cual se toma de la red nacional convirtiéndose en gasto de combustible y contaminación atmosférica debido al proceso de combustión para generar energía (Fernández, 2011).

El empleo de tratamientos térmicos para lograr durezas volumétricas en las piezas; conlleva un mayor consumo de energía eléctrica durante el proceso tecnológico de temple y revenido, con el lógico despilfarro de energía debido al alto consumo de los portadores energéticos empleados (Fernández, 2011).

Adicionalmente, para diferentes variantes de tratamiento térmicos se utilizan en ocasiones una serie de productos químicos y de combustibles, sólidos y gaseosos, que generan gases contaminantes al medio ambiente (vapores de sales, monóxido de carbono, dióxido de azufre, dióxido de silicio), además de desechos sólidos (grasas sólidas, aceites, restos de combustibles líquidos) (Fernández, 2011).

Es conocido que la mayor parte de los residuos generados por la industria de tratamiento térmico proviene de los baños usados (por ejemplo, soluciones de cianuro), agentes enfriadores empleados, aguas residuales de la limpieza de piezas, medios abrasivos utilizados, material refractario y procesos de revestimiento que en mayor o menor medida afectan sensiblemente a la salud humana y son potencialmente peligrosos como agentes contaminantes del entorno. Las implicaciones económicas y sociales que todo esto representa son universalmente conocidas, así como de los esfuerzos que a numerosas instancias se hacen en Cuba para disminuir el impacto negativo que estas tecnologías poseen (Fernández, 2011).



CONCLUSIONES

- La vía fundamental para garantizar la elevación de la eficiencia de la producción social está dada por la reducción de los costos, lo que permite con los mismos recursos producir mayor cantidad de productos que satisfagan más plenamente las necesidades de la sociedad.
- El costo es el indicador que refleja la eficiencia en la utilización de la materia prima, de ahí la importancia de su control y correcto cálculo.
- La ficha de costo refleja el costo del producto, de su adecuada elaboración y de su actualización continua depende la veracidad de la información que se brinda a las empresas para tomar decisiones.
- La elaboración de la fresa angular de vástago resulta una tentativa factible al determinarse que para los diferentes procesos tecnológicos por donde transita, se logra minimizar las variables energía y tiempo; sin generar gastos superfluos por concepto de fabricación.



RECOMENDACIONES

- Generalizar los resultados de esta investigación en las industrias metal-mecánica, y otras empresas donde se requiere de fresas angulares de vástago; fabricadas de acero P6M5 para el mecanizado de ranuras tipo cola de milano.
- Aplicar el procedimiento tecnológico descrito en este trabajo para el mecanizado y tratamiento térmico de fresas angulares de vástago elaboradas de acero P6M5 y singular diseño.
- Evaluar el costo incurrido en la transformación de las materias primas para la fabricación de piezas y de cada uno de los elementos de gastos que se afectan en la elaboración de un producto.
- Proponer a la UEB de Maquinado, la implementación de las normas de consumo para los materiales principales empleados en los diferentes procesos tecnológicos por donde transita la fresa angular de vástago para su elaboración.

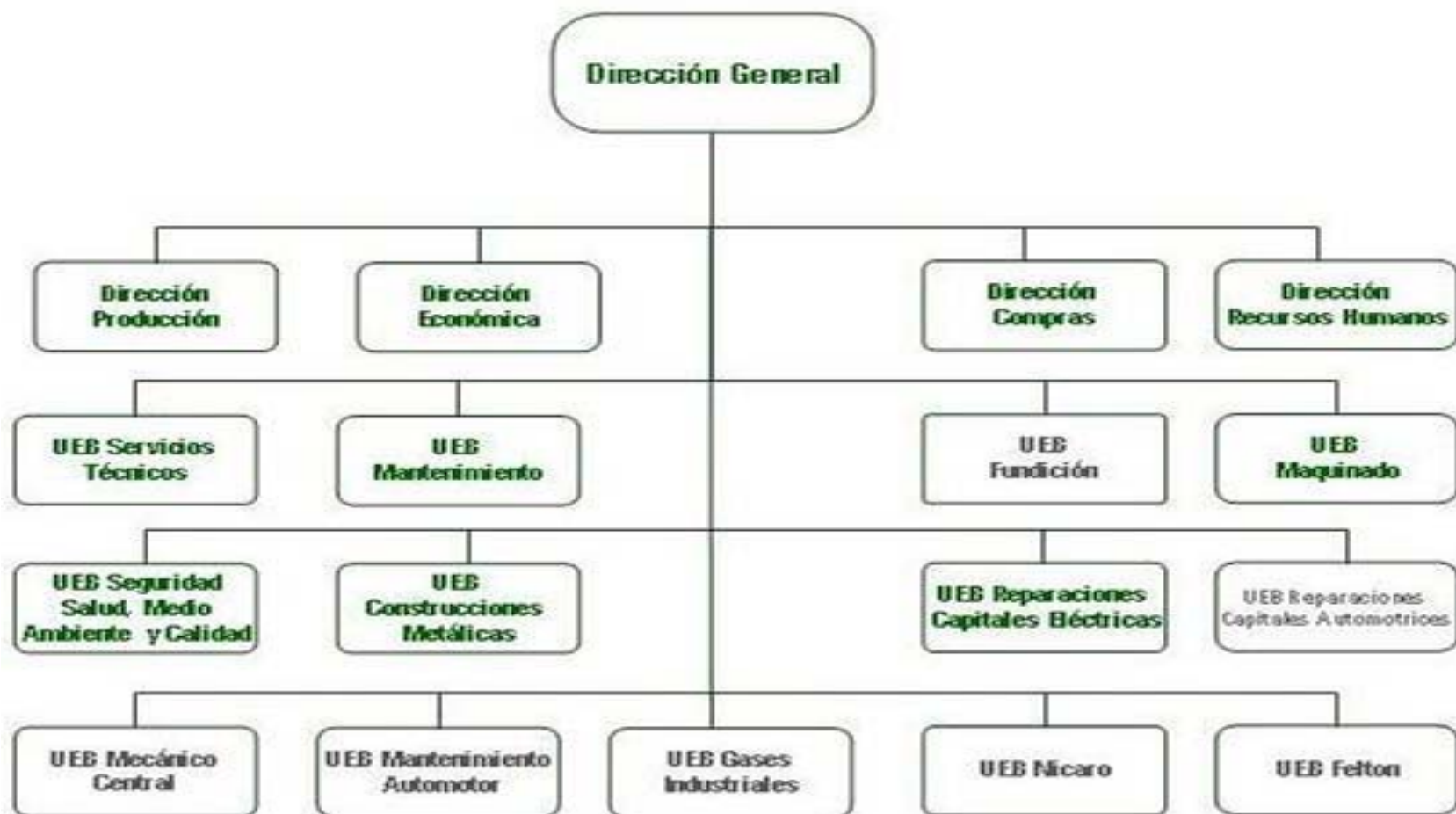
BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarado, O., Diseño y materiales de herramientas de corte, 2003.
2. Amat, O, Soldevilla, P.: Contabilidad y Gestión de Costes. Editorial Gestión 2000. Barcelona 2000.
3. Arshinov y Alekseev., Metal Cutting Theory and Cutting Tool Design, 2000.
4. Borrás, Francisco y Miriam López. "La Contabilidad de Gestión en Cuba". En Lizcano, J. "La Contabilidad de Gestión en Latinoamérica". Madrid: AECA, 1996.
5. Carro, Roberto. Elementos Básicos de Costos Industriales. Ediciones Macchi. Buenos Aires 1999.
6. Castillo Acosta, Antonio T. et. al. "Contabilidad de Costo". Cuba. Universidad de la Habana, Tomo I, 1990. Amat, Oriol.: Contabilidad de Costes. Ediciones Gestión 2000. Barcelona 1999.
7. Chauvet, Alain. Reduzca los Costes de sus Productos. Ediciones Gestión 2000. Barcelona 2000.
8. Colectivo de Autores. (2007). Contabilidad de costos. Conceptos y aplicaciones para la toma de decisiones gerenciales. [s. l]: [s. n].
9. Colectivo de Autores. (s. f). Orígenes y nuevas tendencias de la contabilidad de costos [en línea]. Recuperado el 20 de abril de 2009, de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lcp/vichido_v_ei/capitulo.pdf.
10. Cooper, F., Contabilidad de Costos atendiendo a su nivel de actuación, 1992.
11. Fernández, A., Cálculo del costo del proceso de deformación plástica superficial por rodadura, 2011.
12. Fernández, A., Capítulo 3: "Contabilidad de costes y Contabilidad de gestión: una propuesta delimitadora".
13. Guliaev, A. P., Metalografía T. I y II. Moscú. Edit. MIR, 1983.

14. Horngren, Ch; Foster, G; Datar, S. Contabilidad de Costos. Un Enfoque Gerencial. Ediciones Pearson Educación de México, SA. Prentice hall Hispanoamericana. Décima edición. 2002.
15. <http://www.gestiopolis.com/canales/financiera/articulos/no%2010/contabilidad%20costos.htm> 19 Mayo 2006.
16. Kaplan, R; Cooper, R.: Coste y Efectos. Edición Gestión 2000. Segunda Edición. Barcelona 2000.
17. Lawrence, W. B. "Contabilidad de Costos". Unión Tipográfica: Editorial Hispano América, Tomo I, 1960, p. 2.
18. Lizcano Álvarez, Jesús et. al. "La Contabilidad de Gestión en los 90: 50 Artículos Divulgativos". Madrid, España: Ediciones Gráficas Ortega S.A., 1996.
19. Mallo Rodríguez, Carlos. "Contabilidad Analítica. Costos, Rendimientos, Precios y Resultados". Ministerio de Economía y Hacienda de España. Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas, 4ta Edición 1991, p. 410. [12] 1987.
20. Mangonon, Pat L., Ciencia de los Materiales. Selección y Diseño. Pearson Educación, México, 2001.
21. Martín, A., Materiales para herramientas de corte, 1999.
22. Morton, Backer y Lyle Jacobsen., "Contabilidad de Costos. Un enfoque administrativo y de Gerencia". Cuba: Editorial Pueblo y Educación, 1967.
23. Nefiódov y Osipov., Problemas y Ejemplos de Corte de Metales y Herramientas de corte, 1995.
24. Neuner, T., Contabilidad de Costos como procedimiento de la contabilidad general, 1971.
25. Várela, N., Teoría del Corte de Metales, 2003.
26. Portuondo, R., Información para la medición del ingreso y la fijación del precio de productos, 1983.
27. SANDVIK Coromant KoroKey. Catálogo principal, 1996.
28. Suárez, A., Elementos de costo de productos, 1992.

ANEXO # 1 ESTRUCTURA DE LA EMPRESA MECÁNICA DEL NIQUEL



Leyenda:

Áreas certificado SGC por ONN y LRDA.

Áreas no certificado SGC

ANEXOS

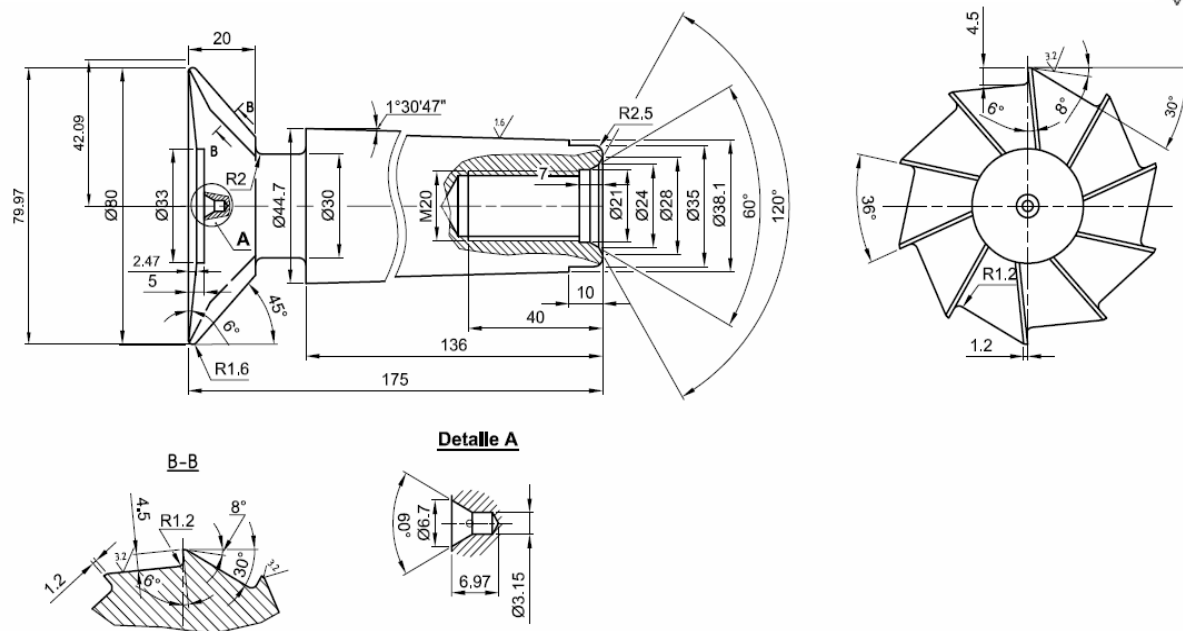
Technical drawing of a mechanical part, likely a propeller or impeller, showing a side view, a top view, and a detail view. The drawing includes dimensions and a table of material properties.

Dimensions:

- Overall length: 100
- Overall diameter: 100
- Hub diameter: 50
- Blade length: 25
- Blade width: 10
- Blade thickness: 5
- Blade angle: 45°

Material Properties Table:

Material	Properties	Values
Aluminum	Strength	100 MPa
Aluminum	Stiffness	70 GPa
Aluminum	Weight	2.7 g/cm³
Aluminum	Corrosion	Good
Aluminum	Cost	Low



ANEXO # 3 CARTA DEL PROCESO TECNOLÓGICO

		CARTA DE RUTA PARA MAQUINADO		EMPRESA MECANICA DEL NIQUEL "Cmdte. Gustavo Machin Hoed de Beche" Grupo Técnico									
No. PLANO: Croquis		DENOMINACION: Fresa angular de vástago		MATERIAL: Acero P6M5		HOJA: 1		No. HOJAS: 2					
ORDEN DE TRABAJO: 002 - 0310				SEMIPRODUCTO: Φ90 X 182 mm				MASA: 9,49 kg					
FECHA: 07/03/11		OPERACIÓN TECNOLÓGICA				HERRAMIENTAS:		N S					
G. HOMOGÉNEO: 8Γ661		Cortar semiproducto Φ90 X 182 mm Supervisor VII 0.01				Sierra de disco segmentado Φ710 mm		---- ----					
CAT. SAL.: IV													
TPC: 0.05													
T. EFECTIVO: 0.16													
G. HOMOGÉNEO: 16R25P		Instalar en plato universal centrar, refrentar a limpiar al mínimo. Elaborar ranura frontal Φ33 x 5 mm. Inclinar 6° Elaborar bisel en la cara según plano Elaborar centro según detalle I Cilindrar Φ85 mm hasta proximo al plato.				PSSNR-15 QM-4025 Broca Comb. HSS φ = 60° Φ3.15 mm		160 0.2 250 0.6 400 500 M					
CAT. SAL.: VII													
TPC: 0,15													
T. EFECTIVO: 0.48													
G. HOMOGÉNEO: 16R25P		INVERTIR: Centrar, refrentar a dar largo total 175 mm. Elaborar centro roscado manteniendo los parámetros que aparecen en el plano. Cilindrar Φ46 x 155 mm Cilindrar (vaciado) Φ30 x 19 mm Cilindrar Φ35 x 10 mm				PTG NR-22 PF 4025		200 0.2 400 0.4					
CAT. SAL.: VII													
TPC:													
T. EFECTIVO: 1.15													
G. HOMOGÉNEO: 16R25P		Inclinar 1°30' 47" Elaborar cono a mantener Φ45.2 / Φ38.6 x 126 mm. Elaborar biseles y radios R2,5 INVERTIR: Instalar entre puntos con la ayuda de perro de arrastre centrar. Cilindrar Φ83 mm											
CAT. SAL.: VII													
TPC:													
T. EFECTIVO: 0.87													
G. HOMOGÉNEO: 16R25P		Inclinar 45° Elaborar cono a mantener Φ80/Φ43.77 x 20 mm teniendo presente R1,6 mm Biselar. Supervisor X 0.27											
CAT. SAL.: VII													
TPC:													
T. EFECTIVO: 0.92													
Elabora: Socorro		Firma:		Fecha:		Aprobó:		Firma:		Fecha:		Tecnología No:	
Observaciones: Las dimensiones a las que se hace referencia en esta tecnología se medirán con instrumentos de precisión no menor que 0.02 mm. Las cintas métricas y las reglas utilizadas deben estar calibradas por un órgano competente.													

No. Plano:		Denominación :		Orden de Trabajo:		Hojas:		No.Hojas					
Croquis		Fresa angular de Vástago		002 - 0310		2		2					
FECHA:07/03/11		OPERACIÓN TECNOLÓGICA				HERRAMIENTAS		N	S				
G. HOMOGÉNEO 6P125		Instalar entre puntos con la ayuda de cabezal divisor y perro de arrastre, centrar. Inclinar porta herramienta 6° Elaborar 10 dientes manteniendo 2,47 mm de profundidad según se indica en el plano.				Fresa angulares 63 x 20 x 16 φ = 75°		80 125	M				
CAT.SAL: VII													
TPC 0.60													
T.EFECTIVO: 4.68													
G. HOMOGÉNEO 6P125		En la misma instalación. Inclinar porta herramienta 45° Elaborar la misma cantidad de dientes antes mencionados, manteniendo dimensiones y posiciones según se muestra en el corte B – B Supervisor X 0.90				Fresa angulares 63 x 20 x 16 φ = 85°		80 125	M				
CAT.SAL: VII													
TPC													
T.EFECTIVO: 5.94													
G. HOMOGÉNEO T. Termico		Dar dureza según se indica en el presente plano de acuerdo al material utilizado Supervisor X 0.45				horno		----	-----				
CAT.SAL: V													
TPC													
T.EFECTIVO:													
G.HOMOGÉNEO		Dar recubrimiento (Pavonado) al semiproducto.											
CAT.SAL: V													
TPC													
T.EFECTIVO:													
G.HOMOGÉNEO 3M152		Instalar entre puntos con la ayuda de perro de arrastre, Centrar. Rectificar : Inclinar 1°30´ 47´´ Elaborar cono Morse a mantener φ44.7 / φ38.1 x 126 mm Supervisor X 0.10				Muela abrasiva corindón puro blanco 600 x 80 x305		35	0.02 0.04				
CAT.SAL: VII													
TPC 0.30													
T.EFECTIVO: 1.05													
G. HOMOGÉNEO		Ayudante II 0.82 Gruero IV 1.20 Afilado VII 0.33											
CAT.SAL:													
TPC													
T.EFECTIVO:													
ELABORÓ: Socorro		FIRMA:		FECHA:		APROBO:		FIRMA:		FECHA:		Tecnología No._____	

ANEXO # 3 CONTINUACIÓN

R-01/AC-P-002

PAUTA DE INSPECCION

Orden de trabajo: (1) 002 - 0310

Denominación: (2) Fresa angular de vástago

Número de plano: (3) Croquis

Hoja: (4) 1 de 1

Numero del Objeto de la Inspección (5)	Punto de Inspección (6)	Documento (7)	Informe/ Registro (8)	Punto de Parada/Aviso (9)	Certifica			Observaciones (13)
					Producción (10)	Cliente (11)	Calidad (12)	
1,2	Torneado	Plano y Tecnología	RPCPF	----	x	----	x	----
11,12	Fresado	Plano y Tecnología	RPCPF	----	x	----	x	----
3,4	T. Termico	Plano y Tecnología	RPCPF	----	x	----	x	----
20,21	Rectificado	Plano y Tecnología	RPCPF	----	x	----	x	----

Elaborado por: (14)_____ Firma: (15)_____

Aprobado por: (16)_____ Firma: (17)_____

ANEXO # 4 ORDEN DE TRABAJO

Empresa Mecánica del Níquel UEB Maquinado				ORDEN DE TRABAJO 07 – R – 52				Orden de producción: xxxxxxxx									
								Cant:				No Consecutivo:					
								Plan:		Real:							
Solicitada por:		Empresa Ernesto Che Guevara		Fecha de comienzo:		XX/XX/2011		Elaborado por:		Firma:							
Tuono de trabajo		Turno "A"		Fecha de terminación:		XX/XX/2011		Aceptada por:		Firma:							
No. de Plano: 01		XXX		EJECUTANTE:				UEB Maquinado									
Tipo de Fabricación		M		C	Denominación de la Producción: Fresa angular de vástago												
Observación:								Tiempo Planificado				Brigada					
								Operador									
								J' Brigada									
								Ayudante									
								Gruero									
								Afilador									
Gastos de Fuerza de Trabajo																	
Chapa	Calificación	Tarifa														Total Horas	Importe
2120	Cortador	2,47														0,21	0, 5187
2539	Tornero	2,64														3,57	9, 4248
5842	Fresado	2,64														11,22	29, 6208
366	Rectificado	2,64														1,35	3, 5640
7903	Afilado	2,64														0,33	0, 8712
4360	Temple	2,50														2,50	6, 2500
2378	Revenido	2,50														3,50	8, 7500
4015	J' Brigada	2,99														1,73	5,1727
1922	Ayudante	2,36														1,12	2,6432
1045	Gruero	2,47														1,64	4,0508
Total:																70, 8662 CUP	
No. Vales	Códigos	Denominación de los Materiales				U/M		Cantidad: 2		Precio		Importe					
XXXXX	27359980090000	Barra de acero P6M5 Ø90				kg		9,49		8, 6547 CUC		82,13 CUC					

ANEXO # 5 SOBRE MEDIDA PARA EL DESBASTE DE PIEZAS LAMINADAS

Sobre medida para el desbaste de piezas laminadas

Diámetro de la pieza	Longitud de la pieza					
	mm					
	Hasta 100	100-400	400-800	800-1200	1200-200	Mayor de 2000
	Sobre medida en diámetro					
mm	mm					
5 - 10	2,5	3,0	-	-	-	-
11 - 0	3,0	3,5	4,0	-	-	-
21 - 30	3,5	3,5	4,0	5,0	-	-
31 - 50	4,0	4,5	5,0	6,0	-	-
51 - 80	4,0	5,0	10,0	12,0	15,0	15,0
81 - 120	5,5	6,0	10,0	15,0	20,0	20,0
121 - 170	6,5	7,5	11,5	15,0	18,0	20,0
171 - 220	7,0	9,0	12,0	15,5	18,0	20,5
221 - 270	7,0	9,0	13,0	16,5	19,0	21,5
271 - 320	7,5	10,5	14,0	17,0	20,5	22,0
321 - 370	8,5	11,0	15,5	18,5	22,0	23,5
Mayor de 370	8,5	12,5	17,0	20,0	23,5	25,0

Nota:

Los diámetros del semiproducto se escogerán por exceso ajustándolo a las barras normalizadas.

ANEXO # 6 NORMA DE CONSUMO PARA LA SANGRÍA DURANTE UN CORTE TRANSVERSAL

Equipo	Ancho de la herramienta mm	Sangría de Corte (B)
		mm
Sierra CNC modelo: KBS-400DG-NA	1,5	2
Segueta Mecánica modelo 8B72	2,5	3
Disco abrasivo modelo: 8A240	5,0	5
Sierra semiautomática modelo 8G661	6,0	8
Sierra semiautomática modelo 8A68	10	12

La B esta dada por el ancho de la herramienta de corte más una capa de material que ésta arrastra durante el proceso de corte.

ANEXO # 7 SOBREMEDIDA PARA EL CORTE DE SEMIPRODUCTOS

Equipo tecnológico	Dimensión Nominal (L)	Sobre medida
	mm	mm
		Longitud a cortar
		Hasta 1000
Sierra CNC modelo: KBS - 400DG - NA	5 - 260	3
Segueta Mecánica modelo 8E72	10 - 150	8
Sierra semiautomática modelo 8G661	50 - 280	7
Sierra semiautomática modelo 8A68	250 - 500	10
Disco abrasivo modelo: 8A240	5 - 50	5

ANEXO # 8 CÁLCULO DE LA MANO DE OBRA DIRECTA (MOD) DE LA FRESA ANGULAR DE VASTAGO

EMPRESA MECANICA DEL NIQUEL
"CMDTE. GUSTAVO MACHIN HOED DE BECHE
MOA-HOLGUIN

R-13/ST-P-001

Código:

Fecha: XXXXXX		Plan (x)Extra ()		Denominación: Fresa angular de vástago		Dimensiones:		Destino:	
Cantidad: 1		Ruta: 07		Orden: XXXXXXXX		No. Plano: Croquis		Empresa: EMNI	
Material Utilizo: Acero P6M5 Barra Ø90 x 182				Peso Mat. kg 9,49		Peso Neto kg.		Material predominante:	
No.	Operación	Equipo Tecnol.	Espec. Trab	Tiempo Hrs.	Tar. Horaria	Importe	OBSERVACIONES		
1	Corte	8Г661	IV	0.21	2,47	0,5187			
2	Torneado	16R25P	VII	3.57	2,64	9,4248			
3	Fresado	6P12Б	VII	11.22	2,64	29,6208			
4	Rectificado	3M152	VII	1,35	2,64	3,5640			
5	Supervisor	-----	VII	0.01	2.64	0.0300			
6	Supervisor	-----	X	1.27	2.99	3.8000			
7	Afilado	-----	VII	0.33	2,64	0,8712			
8	Ayudante	-----	II	0.82	2,36	1,9352			
9	Gruero	-----	IV	1.20	2,47	2,9640			
10									
11				\$ 19.98		\$ 52.7287			
12									

Elaborado: Aislin Peña Casa

Firma: _____

Aprobado: _____

Firma: _____

ANEXO # 9 CÁLCULO DE LA MANO DE OBRA DIRECTA (MOD) DEL TRATAMIENTO TERMICO

EMPRESA MECANICA DEL NIQUEL
"CMDTE. GUSTAVO MACHIN HOED DE BECHE
MOA-HOLGUIN

R-13/ST-P-00

Código:

Fecha:		Plan (x)Extra ()		Denominación: Fresa angular de vástago		Dimensiones:		Destino:	
Cantidad: 1		Ruta: 07		Orden: 002 - 0310		No. Plano: Croquis		Empresa: EMNI	
Material Utilizo: Acero P6M5 Barra Ø90 x 182				Peso Mat. kg 9,49		Peso Neto kg.		Material predominante:	
No.	Operación	Equipo Tecnol.	Espec. Trab	Tiempo Hrs.	Tar. Horaria	Importe	OBSERVACIONES		
1	Temple	C.B.C.2.5/13	V	2,50	2,50	6,2500			
2	Revenido	C.B.C.2.5/13	V	3,50	2,50	8,7500			
3	Supervisor	-----	X	0,45	2,99	1,3500			
4	Ayudante	-----	II	0,30	2,36	0,7080			
5	Gruero	-----	IV	0,44	2,47	1,0868			
6									
7				7.19	12.82	18.1448			
8									
9									
10									
11									
12									

Elaborado: Aislin Peña Casa

Firma: _____

Aprobado: _____

Firma: _____

ANEXO # 10 METODOLOGÍA PARA CALCULAR LA FICHA DE COSTOS

Ministerio de Finanzas y Precios

Ministerio de Economía y Planificación

Anexo No. 1

Resolución Conjunta No.1/2005

INDICACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE LAS FICHAS DE COSTOS UNITARIOS, Y COMPONENTES EN PESOS CONVERTIBLES.

La ficha de costos que a continuación se explica, se utilizará para calcular el componente en pesos convertibles, y los precios cuando estos se determinen a partir de los costos.

Los datos del encabezamiento se corresponden con el nombre de la empresa, la descripción del producto o servicio, el organismo a que pertenece, la unidad de medida y el código del producto o servicios de que se trata.

La información de los importes unitarios en pesos cubanos y en pesos convertibles, estrictamente se referirá a la producción y servicios que se comercializa cobrando un componente en pesos convertibles y según lo que le cuesta realmente al productor y esta contabilizado.

Es decir, no puede incluirse gastos para otras producciones o servicios, o las mismas con otros destinos, aunque sean del mismo proceso productivo.

Cuando se adquieran productos en pesos convertibles que posteriormente se pagan por los trabajadores en pesos, se consignará el gasto en pesos convertibles y de los gastos en moneda total se descontarán los ingresos procedentes de los pagos en pesos realizados por los trabajadores.

Los datos a que se refieren las columnas 2, 3, 4 y 5 de la fila referida al nivel de producción son la producción real y planificada.

1.) Materias primas y materiales: se suman las filas desde la 1.1 hasta 1.5.

1.1) Materias primas y materiales: gastos de recursos materiales comprados y producidos empleados en la producción, identificables directamente en los productos y servicios prestados por la empresa.

Fila 1.2 Combustibles y lubricantes: se incluyen todos los gastos de los diferentes combustibles utilizados incluyendo el valor de las tasas de recargo y las mermas y deterioros, según de las normas técnicas establecidas.

Fila 1.3 Energía Eléctrica: se incluye el importe por concepto de energía eléctrica utilizada en la producción, de acuerdo a la tarifa que paga la entidad, dividiendo entre la producción, según de las normas técnicas establecidas

Fila 1.4 Agua: importe por el agua utilizada, de acuerdo a las tarifas vigentes entre la producción, según de las normas técnicas establecidas.

Fila 1.5 útiles y herramientas: son los medios entregados a los trabajadores destinados a la producción de piezas.

Fila 2 Gastos de elaboración: se consignará la suma de las filas 3+4+ 5+6+7+8.

Fila 3 Otros gastos directos: se precisará de la información el desglose siguiente:

Fila 3.1 Depreciación: se incluirá solamente la depreciación definida según las normas de contabilidad, tanto para los pesos, moneda nacional, como para los pesos convertibles. La depreciación en pesos convertibles se consignará solo en los casos de las inversiones autorizadas en esta moneda que no hayan sido aún pagadas en divisas y cuyo financiamiento fue adquirido por créditos o que su reposición a corto plazo deba hacerse en esta misma moneda. Los casos que no se ajusten a este concepto deberán ser aprobados por el MEP.

Fila 3.2 Arrendamiento de Equipos: se corresponde con los gastos que por este concepto se incurra de acuerdo a los equipos que participen directamente en la producción o en la prestación del servicio específico.

Fila 3.3 Ropa y calzado: se consignarán los gastos en ambas monedas que corresponden a trabajadores directos de la producción específica.

Fila 4 Gastos de fuerza de trabajo: corresponde al importe total de los gastos por este concepto de la suma de las filas 4,1; 4,2; 4,3, 4,4 y 4,5.

Fila 4.5 Estimulación: se incluye el importe de los gastos en estimulación, tanto en pesos, moneda nacional como en pesos convertibles, de acuerdo a los sistemas aprobados y que se planifican pagar por el cumplimiento de la producción y los servicios. Aquellos pagos a los trabajadores condicionados al incremento de la eficiencia, a partir de los incrementos de la productividad o la disminución de los costos no se consideran en la ficha de costos, pues se cubren a partir de la reducción de otros conceptos, que constituye la fuente de financiamiento.

Fila 5 Gastos indirectos de producción: son aquellos que no pueden identificarse con el producto o servicio y que se relacionan de forma indirecta. Se calculan, en pesos cubanos, generalmente a partir de coeficientes máximos aprobados por el MFP. De esta información se puntualizarán los conceptos que a continuación se precisan, cuya sumatoria puede ser inferior al total de la fila 5, pero nunca superior.

Fila 5.1 Depreciación: la que se desglosa aquí está vinculada al gasto indirecto, y no se deduce de lo reportado anteriormente como gasto indirecto. Este es un dato informativo, muy importante para determinar los gastos en pesos convertibles.

Fila 5.2 Mantenimiento y reparación: gastos por estos conceptos que participan en el proceso productivo, y no se deducen de lo reportado anteriormente como gastos indirectos. Este es un dato importante para evaluar el comportamiento de los gastos en pesos convertibles.

Fila 6 Gastos Generales y de Administración: incluye el importe de los gastos en que se incurre en las actividades de administración de la entidad, así como los gastos en ropa, calzado y alimento aprobados por el MEP para el total de los trabajadores, que cuando se pagan por el trabajador se debe deducir de estos gastos.

Fila 7 Gastos de Distribución y Ventas: se registran los gastos en que se incurra relacionados con las actividades posteriores a la terminación del proceso productivo para garantizar el almacenamiento, entrega y distribución de la producción terminada.

Los gastos por concepto de las filas 5, 6 y 7 desglosadas, tanto en pesos convertibles como en pesos, o la suma de ambas monedas, no pueden ser superiores a los determinados según la aplicación del coeficiente de gastos indirectos aprobados por el MFP.

Fila 8 Gastos bancarios: solo se incluirán los gastos y comisiones bancarias pagadas. El 2% de los débitos en cuenta y el 1% de los pesos convertibles no se considerarán como gastos en pesos convertibles en las fichas de costos, pero si en los planes de ingresos y gastos en divisas, como otros destinos de la utilidad.

Los pagos del principal e intereses de deudas bancarias en pesos convertibles existentes antes de la vigencia de la presente resolución, o de créditos tomados para inversiones, se cubrirán con la depreciación hasta donde lo permita la tasa establecida; y con la utilidad en esa moneda según el por ciento que se fije. Si es

necesario obtener ingresos adicionales para pagar esas deudas, se evaluará puntualmente con el Ministerio de Economía y Planificación.

Fila 9 Gastos Totales: suma de las filas 1 + 2.

Fila 10 Margen de utilidad sobre base autorizada: se anotará el importe que resulte de la aplicación, según lo establecido por el MFP

Fila 11 Se determina el precio máximo sumando la fila 9 de moneda total más la fila 10.

Fila 12 % sobre el total de gastos en divisas: se anota el importe que resulte de la aplicación del por ciento utilizado a los gastos en divisas a la fila 9, en moneda convertible. Entre paréntesis se informará el % aplicado.

Fila 13 Componente en divisas: total de Gastos más Margen: Suma de la filas 9 y 12.

ANEXO # 11 FICHA PARA DETERMINAR EL COSTO Y SUS COMPONENTES

Organismo: MINBAS	Año 2012		
CÓDIGO:	UEB Maquinado,		
Concepto de gastos		Moneda	Moneda
		Total	Convertible
Materias Prima y Materiales	1	330,70	330,70
Materiales	1,1	13,40	13,40
Combustibles y lubricantes	1,2	2,5	2,5
Energía eléctrica	1,3	100,44	100,44
Útiles y Herramientas	1,4	113,92	113,92
Agua	1,5	100,44	100,44
Sub total (Gastos de elaboración 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8)	2	1 594,69	242,68
Otros Gastos directos	3	495,04	0,0
Depreciación	3,1	324,07	0,0
Arrendamiento de Equipos	3,2	170,97	0,0
Ropa y calzado (trabajadores directos)	3,3	0,0	0,0
Gastos de fuerza de trabajo	4	619,24	46,40
Salarios	4,1	512,3	0,0
Vacaciones 9,09 %	4,2	46,57	0,0
Contribución a la Seg. Social 14 %, Impuesto sobre la fuerza de trabajo 25 %	4,3	13,97	0,0
Estimulación en divisas	4,4	46,40	46,40
Gastos indirectos de producción	5	90,37	75,08
Depreciación	5,1	19,8	0,0
Mantenimiento y reparación	5,2	70,57	75,08
Gastos generales y de administración	6	15,44	21,6
Combustible y lubricantes	6,1	3,1	3,1
Energía eléctrica	6,2	2,4	2,4
Depreciación	6,3	9,94	0,0
Ropa y Calzado	6,4	0,0	0,0
Alimentos	6,5	0,0	0,0
Otros	6,6	40,31	16,1
Gastos de distribución y ventas	7	0,0	0,0
Combustible y lubricantes	7,1	0,0	0,0
Energía eléctrica	7,2	0,0	0,0

Depreciación	7,3	0,0	0,0
Ropa y Calzado	7,4	0,0	0,0
Otros	7,5	0,0	0,0
Gasto de circulación interna	7,6	0,0	0,0
Gastos Bancarios	8	374,24	99,6
Gastos Bancarios	8,1	374,24	99,6
Gastos Totales o Costo de Producción	9	1925,39	573,38
Margen utilidad S/ base autorizada 20%	10	318,94	0,0
PRECIO SEGÚN LO ESTABLECIDO POR EL MFP	11	524,28	0,0
% Sobre el gasto en divisas (hasta un 10 %)	12	0,0	17,20
COMPONENTE EN PESOS ONVERTIBLES	13	0,0	590,58