



Universidad Nacional de Córdoba



Facultad de Ciencias Exactas Físicas y  
Naturales

Escuela de Ingeniería Industrial

# Cálculo de Costos de Productos Terminados de Hydrom Oleodinámica SRL.

Autor

GORDILLO, Ricardo Sebastián. Matricula: 200004458-0

Tutor

ING. RUIZ, Eduardo.

CÓRDOBA, NOVIEMBRE 2016

El presente trabajo desarrolla la concepción de un sistema de costos de una empresa que carece de tal.

Se transitará por el relevamiento del equipamiento industrial y personal involucrado en los procesos productivos, junto a los costos directos e indirectos en los que se incurre en el proceso de transformación.

Justificado y seleccionado el producto a evaluar, se analizarán sus componentes, tanto los producidos internamente como los adquiridos en el mercado.

Se mostrará cómo influyen y se distribuyen, en el producto terminado, las erogaciones que realiza la empresa durante el proceso productivo.

Al finalizar el trabajo se presentarán los costos finales y conclusiones, junto con posibles alternativas de mejora y reducción de costos.

This paper develops the design of system costs of a company that lacks such.

It goes through the survey of a staff and industrial equipment involved in the production process, together with the head and overhead costs incurred in the process of transformation.

Justified and evaluate selected the product, its components will be analyzed, internally produced and purchased goods.

It will show how they influence and are distributed in the final product, the expenditures made by the company during the production process.

At the end of paper, product costs and the conclusions will be presented, along with possible improvements and cost reduction alternatives.

## INDICE

Capítulo 1. LA EMPRESA.....	1
Presentacion. Actualidad.	
Capítulo 2. OBJETIVOS.....	8
Capítulo 3. INTRODUCCIÓN.....	9
Presentación de los productos. Bombas. Válvulas. Cilindros. Descripción del producto sobre el que se diseñara el sistema de costos. Tipos de bombas, componentes y variedades.	
Capítulo 4. MARCO TEORICO.....	15
Ingresos, gastos y costos. Importancia de los costos. Tipos de empresas y la centralización. Volumen normal de producción. Sobreabsorción y subabsorción de los costos. Capacidad disponible.	
Capítulo 5. LOS CENTROS PRODUCTIVOS Y SUS COSTOS .....	33
Plantel de máquinas y centros productivos. Recursos claves. Sistema de producción. Unidad de medida y volumen normal de producción. Cálculo del valor hora.	
Capítulo 6. ANALISIS DEL COSTO DEL PRODUCTO.....	50
Estructura del producto. Relevamiento de tiempos de producción. Proceso productivo por componente. Bomba G1A D 22 FFFL.	
Capítulo 7. CONCLUSIONES.....	65
Costos fijos, recursos claves y su organización. Factor de eficiencia y utilización. Información de tiempos de producción. Consideraciones generales.	
Bibliografía.....	72
Anexo 1.....	73

## Capítulo 1. LA EMPRESA.

### 1.1. Presentación.



Hydrom Oleodinámica SRL es una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de productos hidráulicos para maquinarias agrícolas principalmente, pero también ganó lugar en maquinarias para vialidad y para otros trabajos especiales.

Se fundó a principios de la década del 80, y fue creciendo muy lentamente hasta llegar al día de hoy.

La empresa cuenta con un gerente de ventas, dos vendedores viajantes, 3 administrativos, tres integrantes en el departamento de ingeniería, un encargado de la programación de producción, y 16 operarios de planta y armado.

Los productos que presenta la empresa al mercado son:

- ✓ Bombas Hidráulicas a engranajes
- ✓ Válvulas Hidráulicas
- ✓ Cilindros Hidráulicos

Si bien, el mercado de repuestos es el mayor consumidor de los productos Hydrom, dentro de los clientes se destacan:



Ilustración 1-1 HIDROGRUBERT



Ilustración 1-2 PAUNY



Ilustración 1-3 NCA



Ilustración 1-4 PRODUMAT



Ilustración 1-5 ASCANELLI



Ilustración 1-6 MATERFER

La planta se encuentra ubicada en la ciudad de Córdoba, en Avenida La Voz del Interior 7500.



Ilustración 1-7



Ilustración 1-8

En el segmento de los proveedores se encuentran.

- ✓ Proveedores de Aceros.



Ilustración 1-9 ROGIRO ACEROS



Ilustración 1-10 ACEROS BORRONI

- ✓ Proveedores de piezas de fundición.



Ilustración 1-11 FUSUR FUNDICION EN HIERRO GRIS



Ilustración 1-12 DRAGON FUNDICION NODULAR

- ✓ Proveedores de servicio de tratamientos térmicos y superficiales.



Ilustración  
1-14 GALVANOPLASTIACAR  
CINCADOS



Ilustración 1-13  
SUDOSILO TRATAMIENTOS  
TÉRMICOS

- ✓ Mecanizados especiales.



Ilustración 1-15 PIZZI ENGRANAJES



Ilustración 1-16 CR ENGRANAJES ESTRIADOS



Ilustración 1-17 PESCARA RECTIFICADOS ESPECIALES

## 1.2. Actualidad.

La empresa se encuentra en una fase de transición y reordenamiento, y busca definir sus objetivos a mediano y largo plazo.

El nivel de ingresos promedios mensuales por venta de los distintos tipos de productos queda reflejado en el siguiente gráfico.

### Proporciones de ingresos por ventas en tipos de Productos

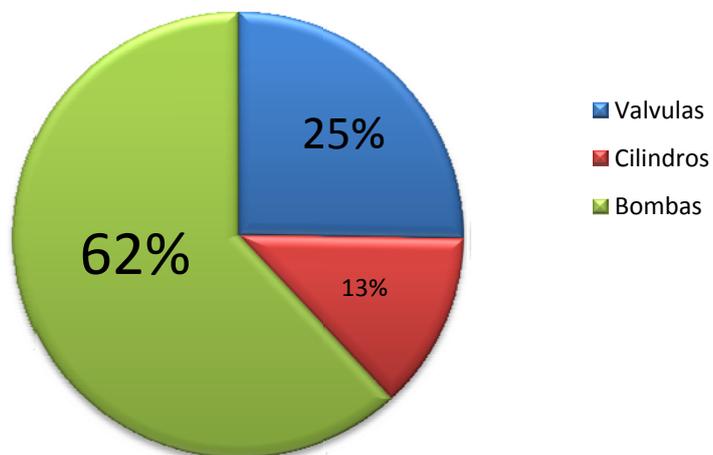


Gráfico 1-1

Hoy la empresa se encuentra trabajando sin tener un sistema de costos. Conoce una aproximación de sus costos productivos y basa sus precios según el aspecto contable, en la competencia y el mercado.

Con esta metodología aparecen problemas de gestión y de toma de decisiones basada en datos no confiables, impidiendo el crecimiento y desarrollo de la empresa.

Lo importante de tener un sistema de costos fiable, es el uso que podemos darle a la información que nos brinda. Esta información sirve como una base racional para la toma de decisiones.

En la empresa no existe un departamento dedicado al estudio de costos.

## Capítulo 2. OBJETIVOS.

La empresa necesita un sistema que pueda utilizar para determinar los costos de todos sus productos.

El objetivo del trabajo será diseñar y plantear un sistema de costos base que le sirva a la compañía como punto de partida.

En el desarrollo del trabajo, se buscará definir un sistema de costos versátil y simple que pueda ser aplicado a cada producto, que presente su costo lo más cerca de la realidad posible.

Al finalizar el trabajo, se presentará el costo de un producto en particular, junto a conclusiones que servirán para mejorar la situación y rentabilidad de la empresa.

## Capítulo 3. INTRODUCCIÓN.

### 3.1. Presentación de los productos.

Como ya se mencionó anteriormente, Hydrom produce tres grupos de productos, cada uno con su propia variedad y complejidad.

Existe una marcada diferencia entre estos grupos, por un lado, se encuentran los productos estándar (Bombas y válvulas), y por el otro los productos especiales (Cilindros). Estos últimos son fabricados a pedido y con especificaciones de clientes.

#### 3.1.1. Bombas

Una bomba hidráulica es una máquina que transforma la energía (generalmente energía mecánica) con la que es accionada, en energía hidráulica del fluido incompresible que mueve.

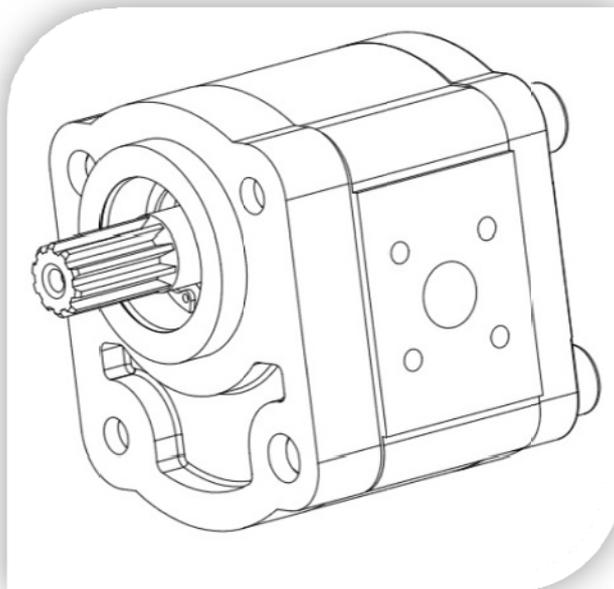


Ilustración 3-1 Bomba G1A 22 EFL

### 3.1.2. Válvulas

Una válvula hidráulica es un mecanismo que sirve para regular el flujo de fluidos dentro de un circuito hidráulico.

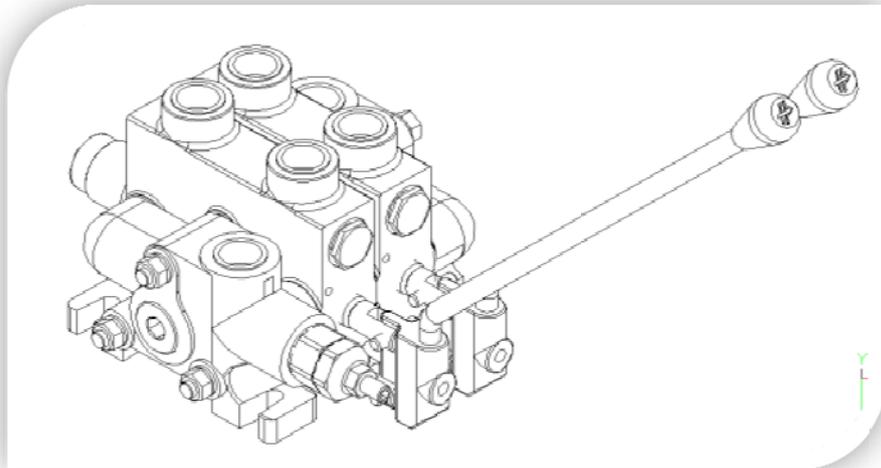


Ilustración 3-2VCM 100 2 Cuerpos

### 3.1.3. Cilindros

Los cilindros hidráulicos son actuadores mecánicos que son usados para dar una fuerza a través de un recorrido lineal

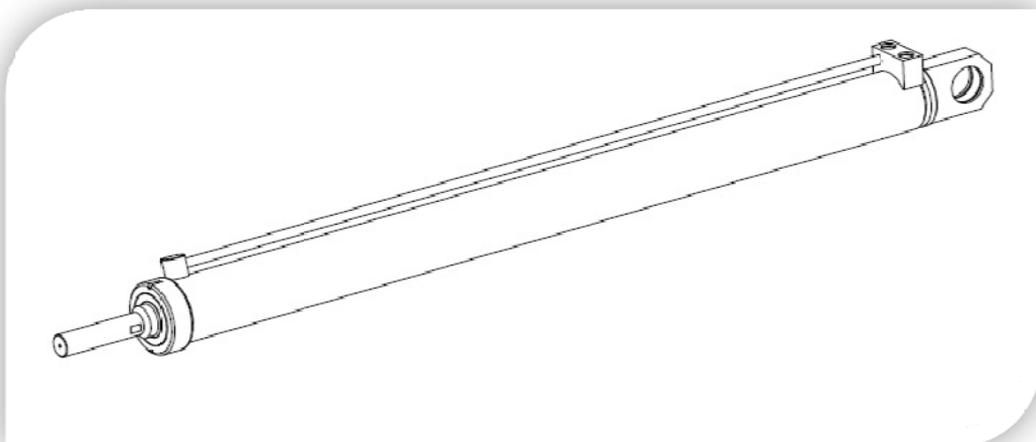


Ilustración 3-3Cilindro

### 3.2. Descripción del producto sobre el que se diseñara el sistema de costos.

Teniendo en cuenta la distribución de las cantidades de venta, con respecto a los tipos de producto, se elegirá una Bomba Hidráulica para basar el estudio de costos, considerando que éste producto presenta una cantidad de componentes representativas, tanto de los que se consiguen en el mercado, como los que son de producción interna, y en su proceso se evidencian la mayoría de las operaciones que se realizan en la planta y en las piezas de los otros productos.

Las bombas hidráulicas se clasifican, primero, según su caudal entregado

- ✓ Caudales desde 8 a 45 litros por minuto – Grupo 1A (*G1A*)
- ✓ Caudales desde 50 a 90 litros por minuto – Grupo 2B (*G2B*)
- ✓ Caudales desde 107 a 135 litros por minuto – Grupo 2C (*G2C*)

Dentro de los componentes de las bombas, se distinguen 4 principales, que su combinación define el producto final.

- ✓ Engranaje Motriz o primario

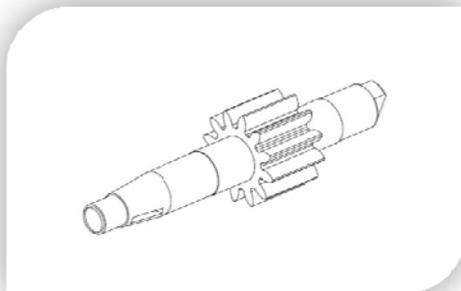


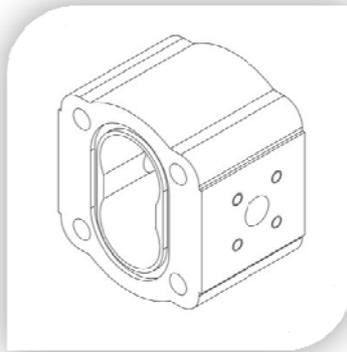
Ilustración 3-4 Engranaje Motriz

✓ Toma



**Ilustración 3-5 Toma**

✓ Cuerpo



**Ilustración 3-6 Cuerpo**

- ✓ Tapa

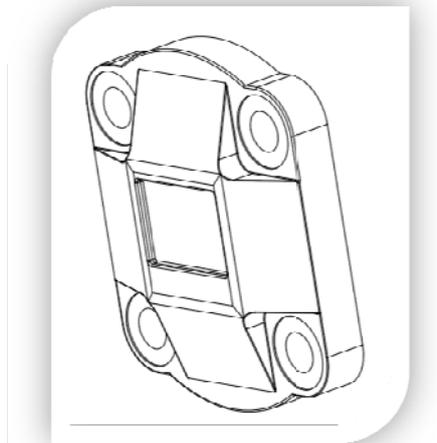


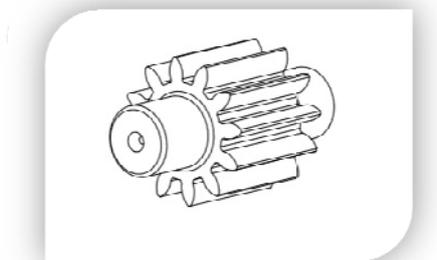
Ilustración 3-7 Tapa

### 3.3. Tipos de Bombas, componentes y variedades.

Dentro de las bombas del grupo 1 (G1A) se hace la primera diferencia de acuerdo a sus caudales, 8, 11, 16, 32, 38 y 45 litros por minuto, que están determinados por el tamaño de los engranajes y cuerpos.

- ✓ Tipos de Engranajes Motrices
  - Estriados (E – E11 – E14 – E10)
  - Cónicos (F – F1 – F18 – F7 – F3 – F8 – F5)
  - Cilíndricos (J – J3)

Nota: Los engranajes primarios van acompañado de otro engranaje al que se llama engranaje secundario que es común para todos los primarios



### Ilustración 0-1 Engranaje Secundario

- ✓ Tipos de Tomas
  - 4 Fijaciones (F – F12 – F30 – F4 – F19 – F10)
  - 2 Fijaciones (J –J3 – J5 – J1 – J10 – J6 – J20 – J21 – J40 – J2 – J19)
  - Toma de Fuerza (F8)
  
- ✓ Tipos de Cuerpos
  - Entrada y salida lateral (D – D2 – D10 –F – F1 – E1 – J – J4 – J10)
  - Entrada lateral y salida posterior (D1 – D7)
  - Entrada y salida posterior (H)
  
- ✓ Tipos de Tapas
  - Lisas (L – L1)
  - Entrada y salida (H – H5)
  - Reguladoras de presión (V)
  - Reguladoras de presión y caudal (W)
  - Accesorio tanque (V3)

La sucesión de estos cuatro componentes da forma a un tipo de producto terminado. Por ejemplo, usando el engranaje F de 22 litros/min, la toma F, el cuerpo F de 22 litros/min y la tapa L determinan el producto con la siguiente designación

*BG1A D 22 FFFL.*

Vale aclarar que la B que se antepone a las siglas G1A, hace referencia a Bomba.

Luego, las bombas del grupo 2 (G2B y G2C), tienen un idéntico tratamiento en cuanto a los componentes, y similar descripción. No se hace hincapié en el detalle de este grupo, ya no será de incumbencia para el trabajo.

## Capítulo 4. MARCO TEORICO.

### 4.1. Ingresos, gastos y costos.

Durante el período contable la empresa compra mercancías o materiales que transforma en productos, o diversos insumos que utiliza para ofrecer servicios. Las mercancías, productos o servicios se venden a intermediarios o consumidores finales. Por la venta recibe dinero, con acreditación inmediata o diferida. El monto de la venta se denomina ingreso, ya sea que la venta se efectúe a contado o a crédito.

Por otro lado, para su operación cotidiana, entre otras cosas, la empresa requiere los servicios de electricidad, agua, gas, entre otros; consume papelería y materiales de oficina, combustibles y aceites para sus unidades de transporte; repara la maquinaria y equipos de producción; contrata diversos seguros, compra materiales y paga sueldos y salarios.

Todas las erogaciones antes mencionadas, deben ser analizadas para determinar si son costos o gastos. A continuación, se intentará dejar en claro la diferencia entre estos dos conceptos.

Un costo es un compromiso monetario que la empresa adquiere para producir o adquirir un bien o un servicio, siempre con el objetivo de obtener algún beneficio. Este compromiso se haya registrado en las cuentas patrimoniales.

Los costos se acumulan en un proceso de transformación, y se pueden transferir de un periodo contable al siguiente, en los productos en proceso, materia prima, etc.

La característica principal de los costos es que tienen la capacidad de producir ingresos en un futuro.

Cuando un costo pierde ésta capacidad, se convierte en un gasto. Esta pérdida de capacidad puede tener dos motivos

- Se alcanzó el objetivo y se produjo un ingreso, en este caso se denomina costo normal expirado.
- Se comprueba la ineficacia para alcanzar el fin con el que fue concebido, y pierde su valor.

Todos los costos se convierten en gastos en algún momento, más específicamente, en el momento en que se utilizan para general beneficios, si es que es un costo normal expirado.

Los gastos se registran en las cuentas de resultado. No se recuperan, no se pueden inventariar, son propios de un periodo contable.

Entre los habituales gastos están los administrativos, comercialización y financieros. Vale aclarar que también existen costos financieros, pero no será tema de estudio en este trabajo.

Por ejemplo, la erogación para adquirir una maquinaria o un bien para producir, es un costo para la empresa. La amortización, es el gasto asociado a este costo por el uso y desgaste de ese bien o maquinaria para producir u obtener algún beneficio en un período contable.

Para terminar de fijar estos conceptos, consideremos el siguiente ejemplo.

Durante determinado periodo, una empresa compró 10.000 kg de un material utilizado para producir cierto tipo de artículo. El valor del material fue de \$2 por kg. El artículo requiere un kg del material para su elaboración. En el periodo se produjeron 8.000 artículos y se vendieron 6.000 a un precio de 6 pesos cada uno.

Además, en el periodo se pagaron, por concepto de otros insumos consumidos en la elaboración del producto, así como por sueldos y salarios del personal de producción, la cantidad de \$4.000.

1- Erogaciones del periodo

\$20.000 por las unidades del material que se adquirió.

\$4.000 por sueldos, salarios, insumos, y servicios diversos.

2- Ingreso del periodo

\$36.000 por la venta de 6.000 artículos.

3- Costo de producción del período.

\$16.000 por conceptos de 8.000 kg de material consumido en la producción de los 8.000 artículos.

Más:

\$4.000 por otros insumos, sueldos y salarios. Producen un total de \$20.000 como costo de producción.

Observe en el grafico 4.1 que en el periodo se produjeron 8.000 artículos con un valor comercial de \$48.000, pero solo se tuvo el ingreso de \$36.000 por los 6.000 artículos vendidos. Los 2.000 artículos que no se vendieron quedan en el almacén con valor igual a su costo de producción (\$5.000)

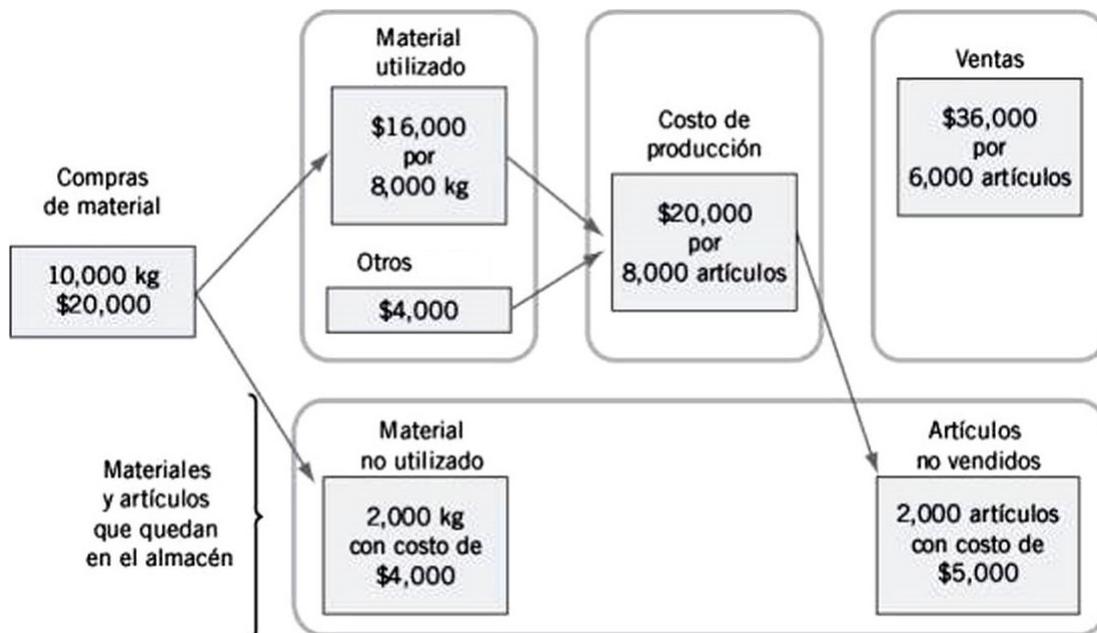


Gráfico 4-1

Lo primero que se debe considerar para analizar correctamente el gráfico 4.1, es que efectivamente se vendieron en el actual período contable 6000 artículos, produciendo un ingreso de \$36000.

Al lograr el objetivo de obtener un beneficio o ingreso, habrá erogaciones que nacieron como costos y pasaron a ser gastos.

Lo que se registra en contrapartida de ingresos por venta menos ganancias brutas, es el costo de la mercadería vendida, que es un gasto y se detalla en las cuentas de resultados.

El valor del costo de mercadería vendida proviene del costo de producir los artículos que se vendieron. En total los 8000 artículos producidos están valuado en \$20000, como se vendieron 6000, el costo de mercadería vendida (gasto) sería de \$15000.

Las erogaciones por la adquisición del material no consumido y de producir los artículos no vendidos, se conceptúan como costos, ya que se encuentran en las cuentas patrimoniales de materia prima y mercadería para la venta, respectivamente. Si el periodo contable finalizara en este momento, estos costos serían trasladados en sus respectivas cuentas al próximo periodo.

## 4.2. Importancia de los costos

Los fines que persigue la contabilidad de costos como herramienta de gestión, se pueden resumir en: el control de las operaciones y de gastos, información amplia y oportuna, y el fin primordial es la determinación correcta del costo estándar unitario; de este se pueden derivar una serie de objetivos secundarios, entre los que se destacan, la fijación de precios de venta, normas o políticas de operación o explotación, valuación de artículos terminados, en proceso, y determinación del costo de producción de lo vendido, decisión sobre comprar o fabricar, básicamente

- Control de operaciones y gastos

El tener implantada una contabilidad correcta de costos, trae consigo, para su realización, un control adecuado de las operaciones efectuadas, lo cual redundará en mejoras, aumento de eficiencia, que obviamente se traducen en reducción de gastos, tanto de costo de producción como de distribución.

En esas condiciones la mayoría de las empresas suelen tener cambios en los productos, en los métodos de fabricación, y venta, en el personal, etc.

- Información amplia y oportuna

Las operaciones y costos controlados suministran información para realizar toma de decisiones que redundan en el mejor aprovechamiento de sus bienes y recursos, para efectuar estudios, para la consecución de cualquiera de los aspectos referentes al control y minimización de costos.

Es muy importante que el contador de costos deba poner sumo cuidado en los informes, los mismos deben ser precisos, puntuales, claros y bien presentados para que los directivos hagan uso de esa información.

- Determinación correcta del costo estándar unitario.

Puede decirse que el principal objetivo de la contabilidad de costos es la determinación correcta del costo unitario, que es donde se desprende la gran gama de toma de decisiones, como puede ser la reducción de costos en áreas determinadas, elegir aumentar la producción o dejar de producir ciertas familias de productos o productos particulares, etc.

Igualmente, una vez determinado el costo unitario estándar correcto, se pueden fijar precios de venta, determinar el costo, tanto de productos terminados, en proceso y vendidos.

*“La contabilidad industrial, aun traducida en un buen sistema de costos, no garantiza una situación competitiva favorable si ella carece de ejecutivos que sepan extraer de sus cifras conclusiones inteligentes y traducirlas en acciones debidamente orientadas. Pero es innegable que el establecimiento que posea buena información sobre sus costos tendrá mejores posibilidades de alcanzar sus objetivos que los competidores que carezcan de ella”. (Vázquez, 2000, 20)*

#### **4.2.1. Características de la contabilidad de costos**

En su obra Vázquez, indica que *“la contabilidad de costos posee una serie de características propias que la distinguen de la contabilidad tradicional*

- ✓ *Es analítica por excelencia, puesto que se plantea por segmentos de una empresa y no sobre su total*
- ✓ *Predice el futuro, a la vez que registra los hechos ocurridos, ya que es parte integrante de la contabilidad oficial*
- ✓ *En los movimientos de sus cuentas principales interviene el elemento “unidades”.*
- ✓ *Registra operaciones internas, movimientos entre cuentas como almacenes de materia prima, productos en proceso y almacén de productos terminados. En estos movimientos también se contabilizan la mano de obra y las cargas fabriles*
- ✓ *Determina el costo de los materiales usados por los distintos sectores, el costo de mercadería entregada y el de las existencias sin obligar al relevamiento mensual de inventarios, salvo el de los stocks en proceso en el sistema de costos estándar.*
- ✓ *Facilita la preparación de informes indispensables para una eficiente dirección de los negocios.*
- ✓ *Periodos contables son más reducidos que los de la contabilidad general, el trimestre o el año son reemplazados por el mes. Esto sirve para corregir rápidamente ineficiencias y modificar acontecimientos de manera de alcanzar los resultados previstos*
- ✓ *En el ciclo interno, se plantean supuestos que deben responderse antes de la determinación de costos, como son la elección de las bases de distribución de las secciones de servicios indirectas y de los módulos de aplicación de las cargas fabriles a los productos, fijación del volumen de producción normal de cada una de las áreas operativas, categorización del tipo de variabilidad de los rubros del costo, procedimientos para dividir la fábrica en centros de costos.*
- ✓ *Su idea implícita es la minimización de los costos.” (Vázquez, 2000, 20,21)*

#### 4.2.2. Costo de producción

*“El costo de producción es el valor del conjunto de bienes y esfuerzos, en que se ha incurrido o se va a incurrir que deben consumir los centros fabriles para obtener un producto terminado, en condiciones para ser entregado al sector comercial” (Vázquez, 2000, 23)*

#### 4.2.3. Costo de Venta

El importe que resulta de sumar al costo de producción, los gastos de comercialización de los productos se llama costo de ventas. Estos montos deben evidenciarse de forma separada. Dentro de varias situaciones, esto necesario para:

- ✓ Valuar los inventarios de forma correcta, a los que no se le deben sumar gastos que solo aparecen cuando se produce la venta de los productos.
- ✓ Un mayor control de eficiencia operativa.
- ✓ Delimitar responsabilidades entre el área de producción y el área de ventas.
- ✓ Poder decidir si una organización desarrolla distribuidores o un área de comercialización interna.

#### 4.2.4. Límites de costo de producción – Límites del área comercial

Si bien la obra de Vázquez, delimita y diferencia el costo de producción con los gastos de comercialización en que incurre el área de ventas para ubicar el producto al alcance del consumidor. En este trabajo por decisión de la empresa, los gastos de viáticos, transporte y demás que ocasionan poner el producto en el mercado, se distribuirán en el costo total como más adelante se explicará.

#### 4.2.5. Elementos del costo de producción

Los elementos que integran el costo de producción son: material prima, mano de obra y cargas fabriles.

- ✓ **Materia prima:** concentra aquellos elementos físicos que son necesarios consumir en el proceso de elaboración de un artículo, de sus accesorios y de su envase. El consumo es directamente proporcional con el de la producción obtenida.
- ✓ **Mano de obra:** representa el valor del trabajo realizado por los operarios que contribuye, directa o indirectamente, al proceso de transformación de la materia prima.
- ✓ **Cargas fabriles:** son todos los costos en que necesita incurrir una empresa para el logro de sus fines, costo que, salvo casos de excepción, no pueden adjudicarse determinada o específicamente a una orden de trabajo o a una unidad de producto, por lo que deben ser absorbidos por la totalidad de la producción.

El gráfico 4.2 muestra los rubros que integran el precio de venta cuando se comercializa al contado

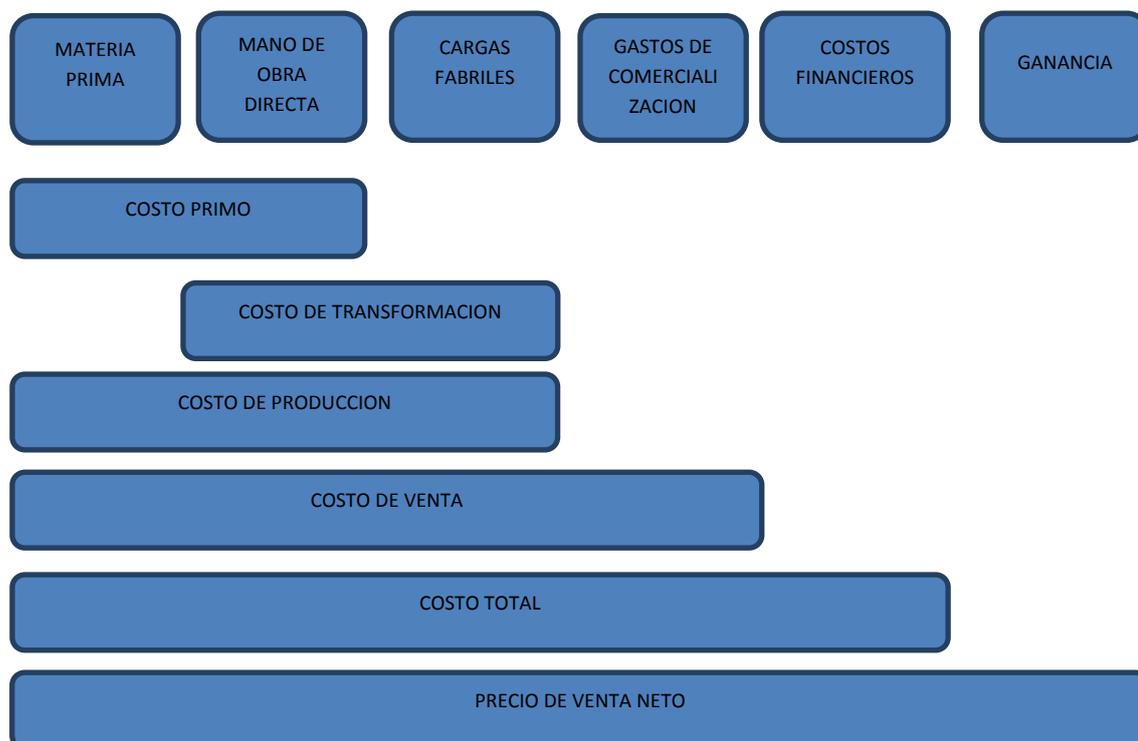


Gráfico 4-2 (Vázquez, 2000, 25)

#### 4.2.6. Funciones del costo de producción.

Las principales funciones del costo de producción son:

- ✓ Es un fundamento para fijar precios de venta y para definir políticas de comercialización.
- ✓ Facilita la toma de decisiones.
- ✓ Permite la valuación de inventarios.
- ✓ Controlar la eficiencia de las operaciones.
- ✓ Contribuir al planeamiento y control de gestión de la empresa.

#### 4.2.7. Clasificación de los costos

Algunas de las formas usuales de analizar los costos se detallan en el siguiente cuadro

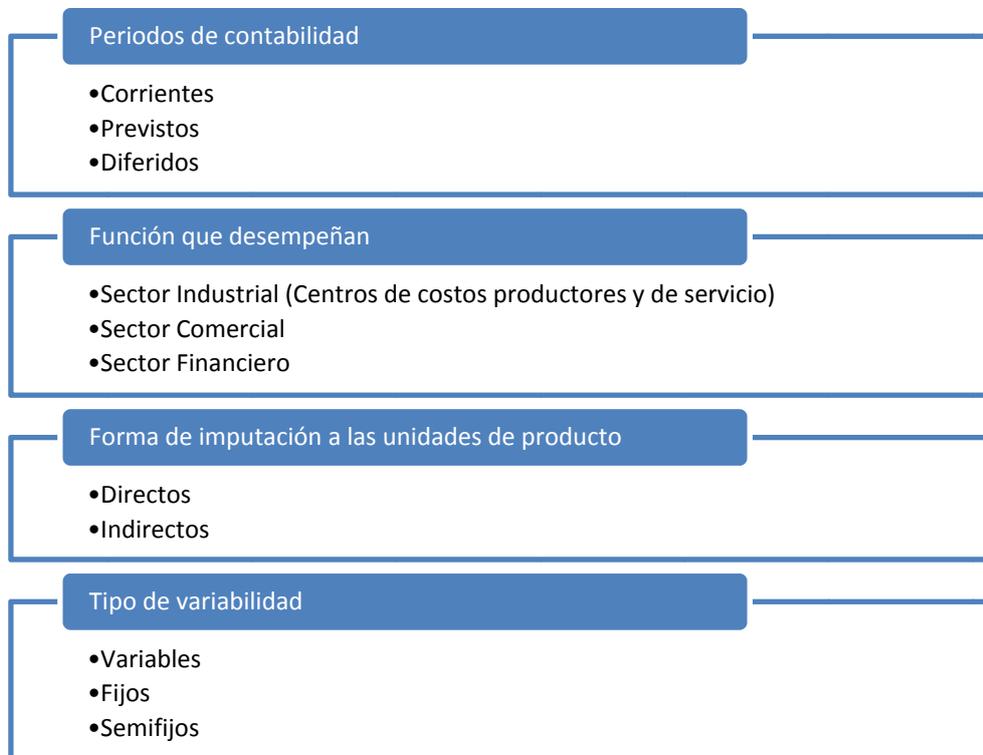


Gráfico 4-3

- ✓ Según periodos de contabilidad:
  - Corrientes: son los en que se incurren durante el ciclo de producción al cual se asignan. Se imputan de forma inmediata. Jornales, sueldos, etc.
  - Previstos: se incorporan a los costos con anticipación al momento en que se efectiviza el pago. Generalmente son provisiones para vacaciones, despidos.
  - Diferidos: Las erogaciones se efectúan antes de imputarlas. Costos abonados por adelantado. Costos de desarrollo, investigación, iniciación.
  
- ✓ Según la función que desempeñan

En un primer nivel, se clasifican según el sector, industrial, comercial y financiero.

Dentro del sector industrial, se subdivide en centros productores y de servicio. Los productores elaboran los artículos para la venta. Su producción es fácilmente medible cuyo costo puede controlarse mediante estándares.

El sector de servicio, se sub clasifican en directos e indirectos, donde los primeros se asignan con precisión a los sectores servidos, y los segundos hay que volcarlos a las áreas favorecidas en virtud a bases y criterios predefinidos, y se los imputa de forma aproximada.

Para esta imputación es determinante la partición del área fabril en centros de costos, que va permitir debitar de cada centro los costos que realmente correspondan, para luego, de cada uno de ellos, adjudicar a cada artículo una cifra lógica y racional que contribuya a su absorción mensual a través de la producción realizada.
  
- ✓ Según la forma de imputación a las unidades de producto
  - Costo directo: El adjetivo directo, indica su relación con la unidad de producto, y se denomina costo directo ya que su participación monetaria en un artículo o en una orden de trabajo se puede determinar con precisión.

- Costo Indirecto: es aquel que, dada su naturaleza, no existen medios para determinar con exactitud su incidencia en cada unidad producida.

Muchas veces la división fabril en centros de costos, facilita a asignación de los costos indirectos.

✓ Según la variabilidad

- Costos variables: También denominados costos proporcionales, son aquellos que aumentan o disminuyen con ritmo constante, o sea, en forma directamente proporcional al volumen producido. Es por esto, que cada unidad adicional que se elabora origina un incremento en los costos totales.
- Costos fijos: son los que, salvo casos excepcionales, se mantienen inalterados ante fluctuaciones en nivel de actividad. Se generan en función del tiempo.

#### 4.3. Tipos de empresas y la centralización

Vázquez en su obra Costos (2000), propone una “centralización” de la empresa para tratar los costos y su distribución. Se intenta dividir la organización en centros de costos o sectores productivos, para que la imputación de los costos productivos sea la más precisa posible.

Uno de los problemas que se aparece en el estudio de los costos es la inexistencia de una única solución para cada inconveniente que se presenta, sino varias. Esto se evidencia cuando se trata de explicar cómo se reúnen los costos fabriles y de servicios por función.

Se detallarán cinco tipos de empresas diferentes, cuyas características exigen otras tantas alternativas para lograr aquel objetivo.

✓ Centralización contable total. Procesos de secuencia ininterrumpida.

La empresa está dividida en centros productores bien demarcados, el área de servicios y el comercial. Cada centro productor contiene máquinas y procesos homogéneos y operan como sub empresas. Mensualmente se

debita a cada centro la mano de obra y las cargas fabriles. Se contabiliza la transferencia de artículos procesados entre los centros.

- ✓ Controlización de mano de obra directa y de cargas fabriles. Materia prima sin controlar. Procesos de secuencia ininterrumpida.

Evidenciando la misma sectorización que el tipo anterior respecto a los centros productores, la diferencia radica en que no se contabiliza la transferencia de materia prima entre ellos. La mano de obra y las cargas fabriles se van incorporando a los productos mediante avanza el flujo fabril.

- ✓ Controlización de la mano de obra directa y de las cargas fabriles. Materia prima sin controlar. Procesos de secuencia alternada.

La heterogeneidad de los procesos que conlleva realizar los trabajos que se deben realizar, obliga a disponer de una variedad de equipos. Como lógica consecuencia del tipo de órdenes que cumplimentan, los bienes que procesan no siguen circuitos uniformes, sino que entrecruzan máquinas que por lo general tienen costo horario muy diferente entre sí. Estas características obligan a considerar a cada máquina o a un grupo de máquinas iguales como un centro de costo. Solo así es posible adjudicar a cada tarea una cifra razonablemente exacta en concepto de cargas fabriles.

El costo de conversión se agrega al valor de cada trabajo a medida que se va desarrollando.

Cabe destacar en este punto del trabajo, que ésta es la clasificación que encierra al sistema productivo de Hydrom.

- ✓ Controlización teórica

Es aplicable tanto a fabricas con procesos de secuencia ininterrumpidas como de secuencia alternada. Esta controlización teórica consiste en desglosar la cuenta producción en proceso solo por la naturaleza de las erogaciones, materia prima, mano de obra directa, fuerza motriz, depreciaciones, etc. Para reunir las cargas fabriles por área, se recurre a dividir a la fábrica en sub centros, y adjudicarles periódicamente estas cargas mediante prorrateos extracontables.

- ✓ Empresas Mono productoras

En estas empresas el proceso industrial es único. Para calcular el costo unitario, quizás no sea necesario desglosar la cuenta producción en proceso según la naturaleza de sus componentes, pero resulta necesario para realizar el control de su eficiencia, como así también la centralización de las áreas.

#### 4.4. Volumen Normal de producción

Comprender la conducta de los costos en un aspecto crucial en la industria. Saber cómo reaccionan ante alteraciones en los volúmenes de producción y de entregas permite medir el impacto monetario de una modificación en los niveles normales o previstos de actividad, anticipar el resultado de las operaciones, saber por qué los costos reales difieren de los presupuestados, mejorar la rentabilidad adoptando las medidas que se juzgan más adecuadas, etc.

La variación en el nivel de producción es una complicación al momento de distribuir las cargas fabriles en las unidades producidas. Para determinar los costos unitarios de los artículos procesados en un área que trabaja por debajo de su volumen normal no se vierte las cargas fabriles mensuales sobre un nivel de producción restringido. Lo que se debe hacer es repartirlas sobre el nivel normal de actividad.

El nivel de producción normal es el resultado de computar tres factores.

- ✓ Tiempo de trabajo, que representa el promedio de días que funciona cada centro en un mes
- ✓ Horas de labor normales diarias
- ✓ Volumen horario normal

Operar con el nivel de producción normal ofrece las siguientes ventajas

- ✓ Evita cambios caprichosos en los costos unitarios, producto de absorber ociosidad.
- ✓ Faculta tasar la capacidad ociosa, que es la distancia ente el volumen normal y el realizado.

- ✓ Si el volumen normal surge de trabajar tres turnos, posibilita conocer la diferencia entre la capacidad de fabricar y la capacidad de vender.
- ✓ Permite calcular precios orientativos de venta a corto y a mediano plazo.
- ✓ Ayuda a planear las ventas y la producción a establecer un adecuado equilibrio en las operaciones fabriles.
- ✓ Ocasiona menor trabajo administrativo, puesto que el volumen normal solo se altera cuando se producen cambios en la estructura de un centro fabril.

Las variaciones entre el volumen normal y el volumen real se deben a variación en el tiempo que se presupuestó, variación en la eficiencia estimada, o un conjunto de ambos factores.

#### 4.5. Sobre absorción y subabsorción de los costos

Una de las principales causas de la diferencia de los costos predeterminados y los reales es la oscilación del volumen de producción.

En efecto, mientras ciertos elementos del costo imputados mes a mes a un centro fabril modifican sus importes en relación más o menos proporcional con la producción obtenida, otros permanecen estáticos. Al ser invariables se incorporan a los costos en virtud del nivel normal de producción. Pero, se insiste, este nivel difícilmente se cristaliza. La actividad real lo sobrepasa o no lo alcanza. En el primer caso los costos no proporcionales se absorben en exceso. En el segundo, en defecto. La sobre absorción tienen la propiedad de una ganancia, la subabsorción, de una pérdida.

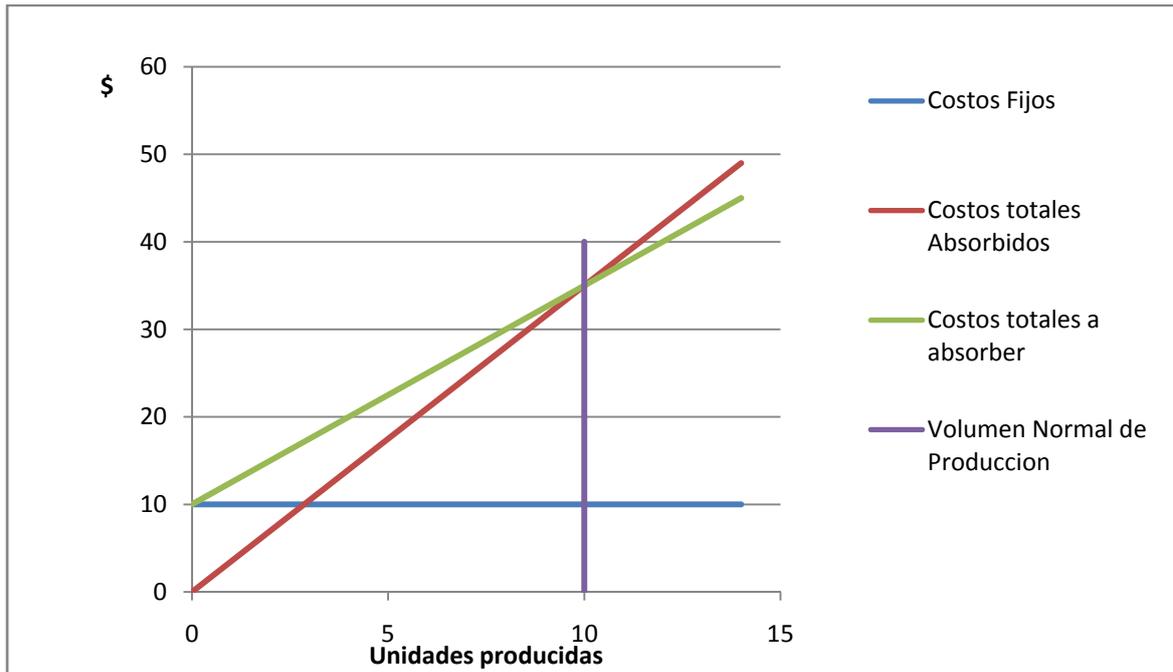


Gráfico 4-4

En el gráfico anterior, se define un nivel de producción normal en 10 unidades. Los costos fijos se distribuyen según este nivel de producción. Es por esto que la abscisa de la intersección de las rectas de los costos totales a absorber y los costos totales absorbidos es 10 unidades. Si analizamos la zona a la izquierda del volumen normal de producción, como por ejemplo para el caso que se produzcan 5 unidades, los costos a absorber superan el costo absorbido por la producción real. Opuestamente, la zona a la derecha de la intersección de la recta de costos absorbidos y a absorber, nos muestra que la producción realizada es superior al grado sobre el cual se repartieron los costos fijos.

#### 4.6. Capacidad productiva disponible

No es tarea fácil llegar a establecer una medida realista de la capacidad productiva disponible. Analizaremos los diferentes elementos que nos llevarán a lograr una medición que se aproxime a la realidad.

##### 4.6.1. Problema planteado por la unidad de medida

Es complicado establecer una unidad de medida por muchas circunstancias, como, por ejemplo, tipo de configuración, proceso productivo, variedad de productos, etc.

Si una empresa es mono productora, o sus productos son muy similares, es fácil ubicar la unidad de medida del lado del output.

En empresas que trabajan por funciones o centros fabriles, se complica establecer una unidad de medida analizando del lado del output, como numero de muebles por semana, o metros de tela confeccionada, cuando los muebles revisten diferente dificultad en su proceso productivo, o la complejidad de los tipos de tela no son comparables en cuanto a tiempo de producción.

Una unidad de medida debe ser.

- ✓ Estable: que no requiera revisiones que puedan afectar la disponibilidad y planes de capacidad.
- ✓ Representante del factor productivo: debe representar al factor que se pretende medir.
- ✓ Adecuada al objeto: debe permitir el cálculo de la capacidad disponible y su comparación necesaria.

De lo expuesto se comprende que, para la planificación y control de la capacidad, sobre todo a medio y corto plazo, las empresas se decanten por medidas del lado del input, es decir, de los recursos clave empleados en la obtención de los diferentes productos o servicios, tales como las horas de mano de obra o de una máquina o centro de trabajo. Establecidas las disponibilidades en este tipo de unidades por periodo de tiempo, la conversión de los planos de producción en necesidades de estos recursos por periodo es más exacta, representativa y fiable, lo que permitirá una comparación más adecuada.

#### **4.6.2. Factores claves en la elección de una unidad de medida.**

Establecida la conveniencia de utilizar una medida de la capacidad de lado del input, esta dependerá de cuál sea el recurso cuya capacidad se vaya a planificar. Uno de los factores más controlados ha sido la mano de obra, por lo que la unidad de medida de la capacidad más empleada ha sido la hora de trabajo directo. Actualmente esta elección se ha visto condicionada por:

- ✓ Perdida en la importancia relativa del trabajo directo con respecto a otros factores
- ✓ Tendencia de las empresas a reducir peso de la fabricación interna en sus procesos productivos mediante un aumento de los componentes adquiridos en el exterior.

- ✓ Cambio en las tecnologías se da más rápido, lo que resta protagonismo a la mano de obra directa continuamente.

Para definir una unidad de medida adecuada, la actividad a realizar será identificar dichos recursos claves

#### 4.6.3. Criterios lógicos que ayudan a seleccionar recursos claves

Entre algunos de ellos, se pueden listar que:

- ✓ Implican gran inversión de capital, es fundamental un buen aprovechamiento para una buena productividad económica.
- ✓ Nutren otras instalaciones o centros.
- ✓ Tienen grandes colas de espera.
- ✓ Requieren largo tiempo para aumentar su capacidad.
- ✓ Requieren mano de obra especializada.
- ✓ Requieren estabilidad en el empleo.

#### 4.6.4. Dos factores importantes en la medida de la capacidad disponible

La unidad de medida en cuestión se va a aplicar a numerosas operaciones de múltiples ítems, se hace necesario realizar una serie de precisiones con el objeto de llegar a una unidad de medida homogénea y representativa de la capacidad disponible y de la carga de trabajo.

##### 4.6.4.1. Factor de utilización.

Las horas de trabajo no se destinan todas a producir, hay mantenimiento, desayuno, roturas, etc. Las horas disponibles, que deben compararse con las necesarias, son solo las realmente productivas. Para tener en cuenta este hecho, se define el factor de utilización  $U$  como el cociente entre el número de horas productivas desarrolladas (NHP) y el de las horas reales (NHR) de jornada por periodo

$$U = \frac{NHP}{NHR}$$

#### 4.6.4.2. Factor de Eficiencia

Hay que considerar el conocimiento, habilidad y rapidez de la mano de obra. Distintas personas realizan la misma tarea con diferente eficiencia.

Se necesita una medida horaria homogénea, basada en unos valores de U y E de referencia, al objeto de poder compararlas. Esta medida se denomina hora estándar HE, y supone un valor de 1 para los factores U y E.

Para aclarar lo anterior diremos que, para reducir las horas productivas a horas estándar, bastara con multiplicarlas por el factor de eficiencia

$$NHE = NHP \times E$$

Implicando que

$$NHE = NHR \times U \times E$$

E puede obtenerse en base a datos históricos de observaciones pasadas.

Una vez calculado el tiempo de carga unitario que requiere cierta operación, bastara ver cuántas unidades realizo y en qué tiempo lo hizo

$$\frac{\text{Numero de unidades} \times \text{tiempo de carga unitario}}{\text{tiempo empleado}} = \% \text{ Eficiencia}$$

#### 4.6.5. Cálculo de la capacidad disponible

Determinada la unidad de medida a emplear, y para determinar la viabilidad de los planes de producción sería preciso llegar a establecer la capacidad disponible.

Existe una capacidad máxima o teórica para lo que fue diseñada la planta, pero se lograría en condiciones ideales.

Sin embargo, tenemos que tener en cuenta factores de eficiencia y utilización. Igualmente, la capacidad diseñada fue calculada para determinado número de turnos, horas por turno, etc.

Esto lleva a definir una capacidad de producción en condiciones normales de producción que tengan en cuenta números de turno por jornada, horas por turno, jornadas por semana, trabajadores por turno, etc. Una vez establecidas estas condiciones para el horizonte de planificación considerado, la capacidad disponible deberá reflejar el volumen de output que podría ser logrado por periodo de tiempo en condiciones normales de producción VNP en horas reales, para la eficiencia y utilización reales del factor considerado.

Por ejemplo:

$$CD = 1 \text{ turno} \times 192 \text{ horas} \times 0,8 \times 0,8 = 122,8 \text{ HE.}$$

Se tendrán aproximadamente 123 horas estándar promedio mensuales.

Vale aclarar que las 192 horas surgen del promedio anual de horas mensuales laborables y pagas.

## Capítulo 5. LOS CENTROS PRODUCTIVOS Y SUS COSTOS

El desconocimiento de los costos de producción de la empresa y la directiva de sus dueños de conocerlos lo antes posible, nos dirigen a crear un sistema de costos versátil, orientativo en un principio, y que pueda ir refinándose para llegar a mostrar la realidad lo más cerca de ella posible.

El sistema de costos debe ser creado con criterio, los quehaceres de costos también tienen su costo y no se justifica implantar métodos de vigilancia onerosos cuando su índole no lo requiere.

*“A la dimensión óptima, que surge de no exagerar el desarrollo del sistema ni de constreñir tanto las tareas que originen una pérdida de eficiencia, se va llegando paulatinamente” (Vázquez, 1992, 33)*

### 5.1. Plantel de Máquinas y centros productivos

En la siguiente tabla se detallan las máquinas productivas que posee la empresa, están indicadas con un código de identificación.

ID	Máquina	Descripcion
CMV01	Centro de Mecanizado Vertical	SH400
CMH01	Centro de Mecanizado Horizontal	SH400
CMH02	Centro de Mecanizado Horizontal	NH4000
TCN01	Torno Control Numérico	TURRI
TCN02	Torno Control Numérico	FRONTIER
TCN03	Torno Control Numérico	ROMI
TCP01	Torno Paralelo	TURRI 220
PFC01	Perforadora de Columna	GRADUA 30
SMM01	Soldadora MIG-MAG	TAURO
BRV01	Bruñidora Vertical	MICROMATIC
RUN01	Rectificadora Universal	BERCO
RAN01	Rectificadora Angular	LA BRUGEOISE
CSF02	Cortadora Sin fin	DANOBAT
CRE01	Creadora de Engranajes	CLEVELAND
AFE01	Afeitadora de engranajes	SIGMA TORINO
PRE01	Prensa	HYDROM
POM01	Pomizadora	ALECAR
BCP01	Banco de Pruebas	HYDROM
RAV01	Roto Finish	

Tabla 5-1

De acuerdo a la naturaleza de cada máquina el autor consideró oportuno separarlas en centros productivos.

Se detallan más abajo los recursos productivos de la empresa, identificándolos esta vez, además, con la potencia máxima y a qué centro productivo pertenecen.

ID	Máquina	Descripcion	Grupo	Potencia (KW)	PR Total
CMV01	Centro de Mecanizado Vertical	ANAYAK	CM	0	0,00%
CMH01	Centro de Mecanizado Horizontal	SH400	CM	36,4	19,45%
CMH02	Centro de Mecanizado Horizontal	NH4000	CM	37,65	20,12%
TCN01	Tomo Control Numérico	TURRI 01	TC	0	0,00%
TCN02	Tomo Control Numérico	FRONTIER	TC	11,33	6,06%
TCN03	Tomo Control Numérico	ROMI	TC	22,8	12,19%
TCP01	Tomo Paralelo	TURRI 220	TP	7,57	4,05%
PFC01	Perforadora de Columna	GRADUA 30	PC	7,58	4,05%
SMM01	Soldadora MIG-MAG	TAURO 20	SM	10,71	5,72%
BRV01	Bruñidora Vertical	MICROMATIC	BR	13,6	7,27%
RUN01	Rectificadora Universal	BERCO	RC	10	5,34%
RAN01	Rectificadora Angular	LA BRUGEOISE	RC	10,83	5,79%
CSF02	Cortadora Sin fin	DANOBAT	CS	4,5	2,41%
CRE01	Creadora de Engranajes	CLEVELAND	CR	7,95	4,25%
AFE01	Afeitadora de engranajes	SIGMA TORINO	CR	2,35	1,26%
PRE01	Prensa	HYDROM	PR	0,75	0,40%
POM01	Pomizadora	ALECAR	PM	0,18	0,10%
BCO01	Banco de Prueba	HYDROM	AR	1,4	0,75%
RAV01	Roto Finish		RV	1,51	0,81%

Tabla 5-2

Al centro productivo Centros de Mecanizados (CM), pertenecen los dos centros de mecanizado horizontal y el centro de mecanizado vertical. En el centro productivo (TC) Tornos CNC, se encuentran los tornos Turri, Frontier y Romi.

Detallando los demás centros productivos:

- ✓ (TP) Torno Paralelo
- ✓ (PC) Perforadora de Columna
- ✓ (SM) Soldadora Mig Mag
- ✓ (BR) Bruñidora Vertical
- ✓ (RC) Rectificadoras
- ✓ (CS) Cortadora Sin Fin
- ✓ (CR) Creadora y afeitadora
- ✓ (PR) Prensa
- ✓ (PM) Pomizadora
- ✓ (RV) Rebabadora
- ✓ (AR) Armado

Como es evidente, se puede notar que el centro de mecanizado vertical y el torno CNCTurri, tienen indicadas unas potencias máximas nulas; esto se debe a que actualmente ambas máquinas no se utilizan para producir habitualmente, su uso está restringido a la disponibilidad de personal y a que la tarea a realizar se adecúe a las prestaciones de la máquina. Sumado a esto, la gerencia sugirió que los costos indirectos de centros productivos de tornos CNC y centros de mecanizado, solamente sean distribuidos en las máquinas que se utilizan con mayor frecuencia, para evitar que parte de las erogaciones no sean imputadas a ningún producto.

Otro detalle que se observa, es que la afeitadora y la creadora, aunque sean máquinas diferentes, la utiliza un mismo operario y se incluyen dentro de un mismo centro productivo que es el (CR) Creadora.

## 5.2. Recursos claves

Existe una gran variedad de tipos de piezas que se producen internamente, y sus procesos son igual de heterogéneos.

En la siguiente ilustración, se analiza cómo participan los centros productivos en cada uno de los procesos de los componentes principales de los tipos de productos de la empresa. Si bien, en el presente trabajo se tomó como producto representativo la bomba hidráulica, el autor considera necesario que los componentes de los otros productos intervengan en este análisis.

COMPONENTE	TIPO PRODUCTO	CM	TC	TP	RC	CS	BR	PR	CR	SM	PC	PM	AR	RV
Engranajes	Bombas (62%)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cuerpos		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tomas		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tapas		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bujes		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vastagos	Valvulas (25%)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cuerpos		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tapas		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vastagos	Cilindros (13%)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Camisas		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Guías		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pistones		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bujes		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Total Ponderado	3,6	2,8	0,8	1,6	2,8	0,1	1,6	0,6	0,4	0,5	0,5	4,5	3,0
		15,83%	12,14%	3,30%	7,12%	12,14%	0,57%	7,12%	2,73%	1,72%	2,24%	2,20%	19,79%	13,10%

Tabla 5-3

Se asignó el valor 1 a la relación componente vs centro productivo existente, y 0 a la que no. Además, se ponderó la suma de estas relaciones con el porcentaje que representa cada grupo de productos en cuestión de ingresos por venta.

Por ejemplo, para el centro productivo CM, sería

$$0,62 \times (1+1+1+1+1) + 0,25 \times (0+1+1) + 0,13 \times (0+0+0+0+0) = 0,62 \times 5 + 0,25 \times 2 + 0 = 3,6$$

Llamaremos a éste índice (i) de participación.

La suma de los índices ponderados  $\sum i$ , da un total de 22,7, que correspondería al 100% de los costos indirectos a distribuir.

Definido esto, retomando el ejemplo del centro productivo CM, al tener un  $i = 3,6$ , se le asignara el 15,83% de los costos para absorber en su producción.

Sin embargo, se analizará también un segundo aspecto, en relación a la potencia disponible por centro productivo.

ID	Potencia (kW)	%
CM	74,05	39,6%
TC	34,13	18,2%
RC	20,83	11,1%
BR	13,60	7,3%
SM	10,71	5,7%
CR	10,30	5,5%
PC	7,58	4,1%
TP	7,57	4,0%
CS	4,50	2,4%
RV	1,51	0,8%
AR	1,40	0,7%
PR	0,75	0,4%
PM	0,18	0,1%
Total	187,11	100,0%

Tabla 5-4

En la tabla anterior, se indica la potencia máxima disponible por centro productivo, sumando las potencias individuales de cada una de las maquinas integrantes de cada centro.

Ordenando y resumiendo los resultados obtenidos.

PARTICIPACION (F1)				POTENCIAS (F2)			
CENTRO	%	UBICACIÓN	VALOR F1	CENTRO	%	UBICACIÓN	VALOR F2
AR	19,8%	13	2,573	CM	39,6%	13	5,145
CM	15,8%	12	1,900	TC	18,2%	12	2,189
RV	13,1%	11	1,442	RC	11,1%	11	1,225
TC	12,1%	10	1,214	BR	7,3%	10	0,727
CS	12,1%	10	1,214	SM	5,7%	9	0,515
RC	7,1%	8	0,570	CR	5,5%	8	0,440
PR	7,1%	8	0,570	PC	4,1%	7	0,284
TP	3,3%	6	0,198	TP	4,0%	6	0,243
CR	2,7%	5	0,136	CS	2,4%	5	0,120
PC	2,2%	4	0,090	RV	0,8%	4	0,032
PM	2,2%	3	0,066	PR	0,4%	3	0,012
SM	1,7%	2	0,034	AR	0,7%	2	0,015
BR	0,6%	1	0,006	PM	0,1%	1	0,001

Tabla 5-5

En el cuadro anterior, se valuó desde 13 a 1, respectivamente con la posición que ocupa un centro según el porcentaje relativo respecto al factor analizado, y luego, para considerar la diferencia que existe entre los valores absolutos, se ponderó con ese porcentaje.

Finalmente, sumando los resultados de cada centro evaluado por los factores participación y potencia, por ejemplo:

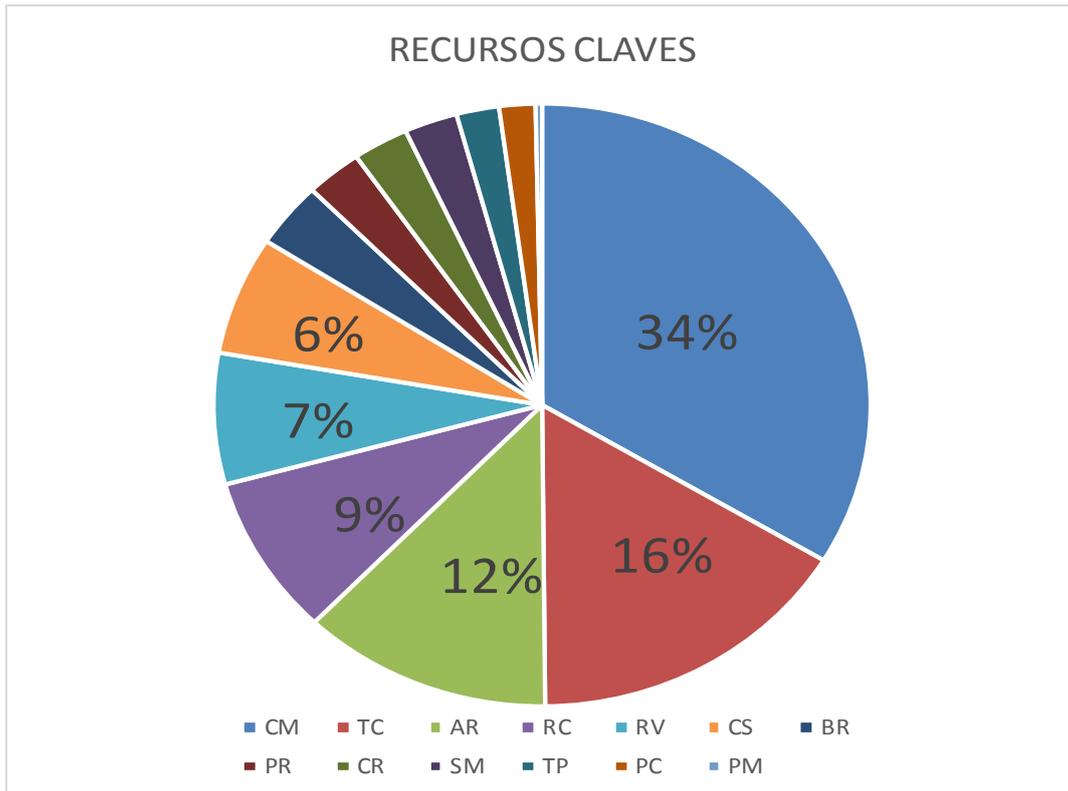
Para CM,  $F1+F2 = 7,04$  (1,900 más 5,145, los factores de participación y de potencias, respectivamente)

Análogamente, se calculan para todos los centros.

CENTRO	F1 + F2	% Rel	% Acum
CM	7,04	33,61%	33,6%
TC	3,40	16,23%	49,8%
AR	2,59	12,35%	62,2%
RC	1,79	8,56%	70,8%
RV	1,47	7,03%	77,8%
CS	1,33	6,36%	84,2%
BR	0,73	3,50%	87,6%
PR	0,58	2,78%	90,4%
CR	0,58	2,75%	93,2%
SM	0,55	2,62%	95,8%
TP	0,44	2,10%	97,9%
PC	0,37	1,78%	99,7%
PM	0,07	0,32%	100,0%

Tabla 5-6

Del cuadro antes presentado, se concluye que hay 6 centros productivos claves, que son:



**Gráfico 5-1**

- Centros de Mecanizados (34%)
- Tornos CNC (16%)
- Armado (12%)
- Rectificadoras (9%)
- Rebabadora automática (7%)
- Cortadora (6%)

Más adelante, en el trabajo, tendremos en cuenta nuevamente estos porcentajes.

### 5.3. Sistema de producción

La naturaleza de la empresa, según clasificaciones que plantea Vázquez (2000), amerita encarar el sistema de costos organizado en centros de costos.

La mano de obra y las cargas fabriles se asignan a los diferentes centros de costos, y la materia prima de acuerdo al consumo de cada pieza o producto.

Más específicamente, Vázquez en su obra Costos (2000, 51) la define como “Centrolización” de la mano de obra y cargas fabriles, y materia prima sin “centrolizar”.

Las características de la empresa fuerzan a considerar a cada máquina o grupo de máquinas iguales como un centro de costos. Sólo así es posible adjudicar a cada tarea una cifra razonablemente exacta en concepto de cargas fabriles y mano de obra.

La empresa trabaja bajo órdenes de producción, donde el cliente interno del área de producción, es el almacén de piezas terminadas.

Históricamente, el área de ventas ha tenido complicaciones, por diversas causas, para presentar un plan de ventas orientativo para que el área de producción planifique su trabajo.

Sin ésta información, el área de producción optó por definir, con datos promedios históricos, un nivel de stock mínimo en los componentes principales cada producto, indicados de forma clara en sus respectivas tarjetas de stock

El nivel de stock mínimo, además de generar una necesidad de producción, garantiza que se dispondrá de esa pieza hasta la entrada del próximo lote producido, ya que se calculó contrastando el consumo histórico con el tiempo de reposición, afectado por un factor de seguridad, 1,25 en este caso.

$$\text{Punto de Pedido}[\text{Unidades}] = \text{Consumo} \left[ \frac{\text{Unidades}}{\text{mes}} \right] \times \text{Tiempo de reposición} [\text{mes}] \times 1,25$$

En el caso de las bombas hidráulicas, cuando una variedad de cuerpo, tapa, toma, engranaje o buje llega a su punto de pedido, dispara la orden de completar hasta el punto de reposición todas las variedades de cada componente.

Por ejemplo, la siguiente tabla es una extracción de los datos de stock de un cierto momento en el almacén de piezas, más específicamente del componente “Tapa” del producto Bombas Hidráulicas.

Tipo de Tapas	Stock Actual	Punto de Pedido	Punto de reposicion	Necesidad
Tapa L	215	250	500	285
Tapa L1	25	20	50	25
Tapa H	60	50	100	40
Tapa H5	35	10	50	15
Tapa V	115	100	200	85
Tapa W	102	50	120	18
Tapa W4	26	20	50	24
Tapa W7	31	20	50	19
Tapa V3	18	10	50	32

Tabla 5-7

La Tapa L, es la que dispara el relevamiento de todos los tipos de Tapas, ya que su stock actual (215) es inferior al punto de pedido predefinido (250). Se procede a definir cuál es la cantidad de tapas de cada tipo que es necesario producir para mantener la disponibilidad adecuada en el almacén.

Este proceso se repite para cada tipo de producto y sus respectivos componentes.

Con esta información el área de producción organiza la cola de trabajo de cada máquina integrante del parque.

#### 5.4. Unidad de medida y VNP (Volumen Normal de Producción)

Si se quisiera establecer una unidad de medida del lado del output de la producción, particularmente, en Hydrom aparecerían los siguientes inconvenientes:

- Elevada variedad de piezas.
- Diferentes tamaños de lote y tiempos de mecanizado.
- Disparas tasas de consumos dentro de un mismo grupo de piezas, lo que se traduce en diferentes tiempos de reposición.

Por ejemplo, los lotes de bujes son de aproximadamente 8000 unidades y los de tapas de hasta 1000. Si se tomara la cantidad de piezas producidas por centro en un mes donde se produjeron bujes y se comparara con otro en que no se hicieron, la diferencia de piezas producidas sería notable.

Establecer como unidad de medida para determinar un volumen normal de producción las cantidades de piezas producidas por centro productivo se vuelve inviable por la imposibilidad de compararla mes a mes.

La alternativa es buscar la solución del lado del input. Como la materia prima no está controlizada, la opción a desarrollar será la cantidad de horas máquinas disponibles por centro productivo.

Finalmente, el volumen normal de producción se determinará por las horas máquinas disponibles por centro productivo o capacidad horaria productiva.

Tomando la base de 1 turno y 192 horas mensuales promedio, los CP (centros productivos) dispondrán de 192 horas por cada máquina que contengan.

Vázquez en su obra Costos (2000, 308-309), al hacer referencia a la capacidad productiva horaria, cita que, según cifras compiladas por importantes plantas fabriles a lo largo de muchos años, la capacidad productiva práctica representa entre un 75% y un 90% de la capacidad productiva teórica.

La capacidad productiva práctica, resulta de afectar la capacidad productiva teórica por los factores de eficiencia y utilización.

Como se desconocen factores de utilización y eficiencia, el autor encuentra en la afirmación de Vázquez la oportunidad para tomar el producto de ambos factores como 0,75, la situación más desfavorable, para conocer la capacidad productiva práctica.

$$\text{Capacidad Productiva Practica}_1 = 192 \text{ horas} \times 0,75 = 144$$

$$\text{Capacidad Productiva Practica}_2 = 384 \text{ horas} \times 0,75 = 288$$

Los CP con dos máquinas disponen de aproximadamente 277 horas mensuales y los demás con alrededor de 144.

Los subíndices indican la cantidad de máquinas integrantes del centro productivo.

Manteniendo mensualmente estos valores, la absorción de los costos fijos de la empresa se consideraría normal.

## 5.5. Cálculo del valor hora

Es imprescindible para conocer cuánto le cuesta a la empresa producir uno de sus productos, disponer del valor hora máquina de cada centro productivo.

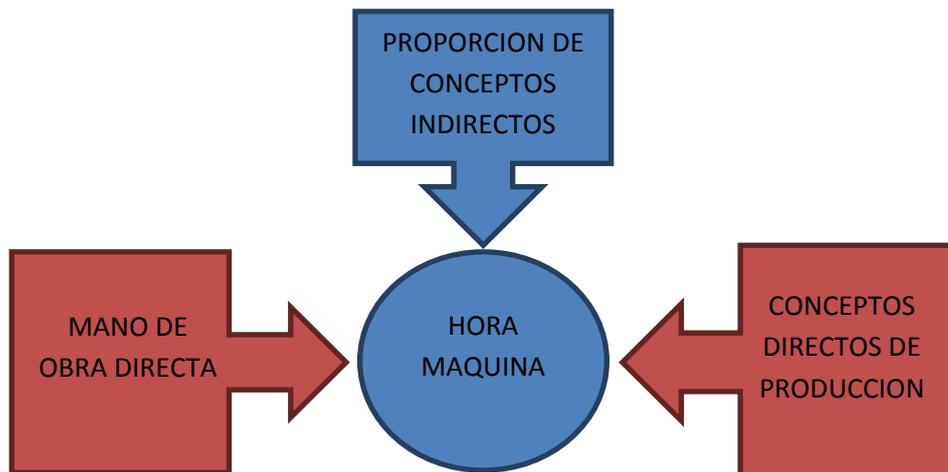


Gráfico 5-2

El gráfico 5.1 representa cuáles son los componentes que definen el valor de la hora máquina.

### 5.5.1. Mano de Obra Directa (MOD)

Cada máquina de cada uno de los centros productivos que existen en la empresa, tiene un operario calificado que la utiliza para realizar la producción designada. Es por esto que, la imputación de los costos directos por mano de obra se simplifica sólo a asignar las erogaciones en las que incurre la empresa por cada operario, al centro productivo al que pertenece la máquina que opera.

Vale aclarar que, por las mencionadas erogaciones, se entiende no sólo el sueldo del operario, sino también las cargas sociales, seguros u otra de cualquier índole en la que la empresa tenga por mantenerlo en relación de dependencia laboral.

Para ejemplificarlo, tomaremos el centro productivo CM.

Los operarios A y B, pertenecen al centro CM.

Las erogaciones promedio mensual de la empresa, en pesos, por estos dos operarios fue la siguiente:

Operario	Centro	Promedio Mensual
A	CM	\$ 16.275,15
B	CM	\$ 14.228,43

Tabla 5-8

Se tendrá en cuenta el promedio de los montos de los últimos 6 meses, y la actualización se hace semestralmente, coincidente con los SAC (Salario anual complementario, o aguinaldo).

### 5.5.2. Conceptos directos de producción

Dentro de este concepto están incluidas todas las erogaciones directamente relacionadas con la producción de cada centro productivo y su normal funcionamiento.

Se definió que los diferentes tipos de gastos productivos en los que la empresa incurre, se cataloguen de acuerdo al centro productivo que los consuma.

#### 5.5.2.1. Insertos y herramientas productivas (CMHTAS)

Si bien, como se sabe, las herramientas para mecanizar los distintos tipos materiales no son las mismas, para la simplificación del estudio y teniendo en cuenta que no se dispone, ni de la capacidad de acceder, ni de la información detallada de cuantos consumibles se utilizan en cada lote producido, se optó por encasillar a todas las herramientas productivas, tanto como insertos, mechas, machos y fresas dentro del mismo concepto.

La cantidad de fundición de hierro y aluminio mecanizado al año, es lo suficientemente similar como para que, en un estudio de las características de este trabajo, agrupar los gastos en herramientas productivas sin segregar su utilización sea aceptable.

#### 5.5.2.2. Insumos del Centro Productivo (CMINSU)

A esta categoría se pertenecen refrigerantes, solubles, grasas, etc. Erogaciones necesarias para el funcionamiento del centro productivo, pero no tan directamente vinculables con el nivel de producción.

Tanto a esta categoría como a las subsiguientes, no se le hace un trato especial en este trabajo, en cuanto a cómo influyen o cómo se distribuyen en el costo del producto, pero el autor considera indispensable separar y hacer una diferencia para facilitar su análisis en un futuro.

### 5.5.2.3. Repuestos del Centro Productivo (CMRTOS)

Se incluyen todo tipo de accesorios y repuestos comprados para el mantenimiento de las maquinas pertenecientes al centro productivo.

### 5.5.2.4. Dispositivos del Centro Productivo (CMDISP)

En esta categoría se imputan todas las erogaciones que se hacen para la fabricación y reparación de dispositivos.

### 5.5.2.5. Herramientas manuales del Centro Productivo (CMHMAN)

Todas las herramientas manuales de trabajo necesarias para que los operarios del centro realicen sus tareas habituales pertenecen a esta categoría.

### 5.5.2.6. Servicios de Terceros Asociados al Centro Productivo (CMSERV)

Se detallan en esta categoría, a la tercerización de tareas realizadas en el centro productivo, como son mantenimiento, reparación, limpieza, etc.

### 5.5.2.7. Gastos generales del centro productivo (CMGRAL)

Todas las erogaciones que fueron imposibles de encuadrar dentro de las categorías antes mencionadas.

La siguiente tabla, muestra las erogaciones promedio mensuales, del último semestre, de la empresa según las categorías antes presentadas.

CONCEPTO	PROMEDIO
CMHTAS	\$ 10.641
CMINSU	\$ 2.632
CMRTOS	\$ 5.699
CMGRAL	\$ 50
CMDISP	\$ -
CMHMAN	\$ 88
CMSERV	\$ 399
Total	\$ 19.509

Tabla 5-9

### 5.5.3. Proporción de conceptos indirectos

Los costos indirectos, son erogaciones que realiza la empresa y no se pueden adjudicar directamente a un producto o centro productivo.

Estos costos son necesarios para el funcionamiento de la organización, y se deben distribuir de alguna manera a los productos para poder solventarlos.

La siguiente tabla es un resumen de todos los gastos indirectos de la empresa, categorizados en tres grupos y tomando un promedio mensual por cada semestre.

Grupo	Importe
ADMINISTRACION	\$ 617.696
VENTAS	\$ 35.422
ENERGIA	\$ 10.453

Tabla 5-10

Se puede llevar a discusión si está bien incluido o no, el concepto de energía consumida dentro de las cargas fabriles, ya que de alguna forma se puede considerar directamente proporcional el consumo de energía al nivel de producción sostenido.

Sin embargo, el autor considera que la proporción del consumo de energía es lo suficientemente pequeño en comparación al monto promedio mensual de cargas fabriles totales. Queda evidenciado en el siguiente gráfico.

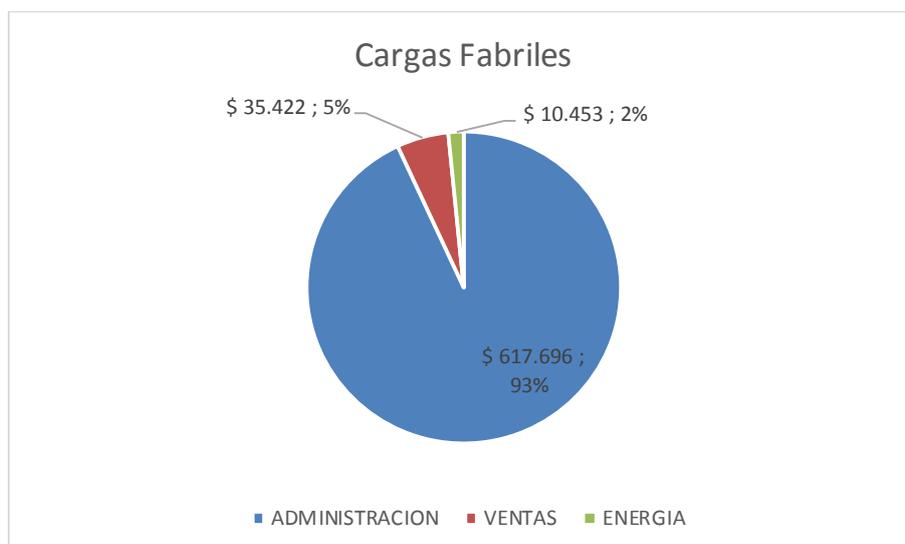


Gráfico 5-5

Una vez obtenidos estos importes, lo siguiente es conseguir una forma de prorratear los costos promedios mensuales en los centros productivos.

La manera que el autor considera adecuada, es usar los porcentajes que se utilizaron para definir los recursos claves.

En el caso del centro productivo CM es:

- ✓ Centro de Mecanizado 34%

Lo que le asignaría el monto de

CENTRO	MOD	CDP	CIP
CM	\$ 30.504	\$ 19.509	\$ 223.040

Tabla 5-11

Nota: MOD/CDP/CIP: Mano de obra directa, Conceptos directos de producción y Conceptos indirectos de producción, respectivamente.

Considerando que el centro productivo CM dispone de aproximadamente 288 horas, el costo hora sería de aproximadamente \$ 948.

El gráfico de las imputaciones promedio mensuales al centro productivo sería:

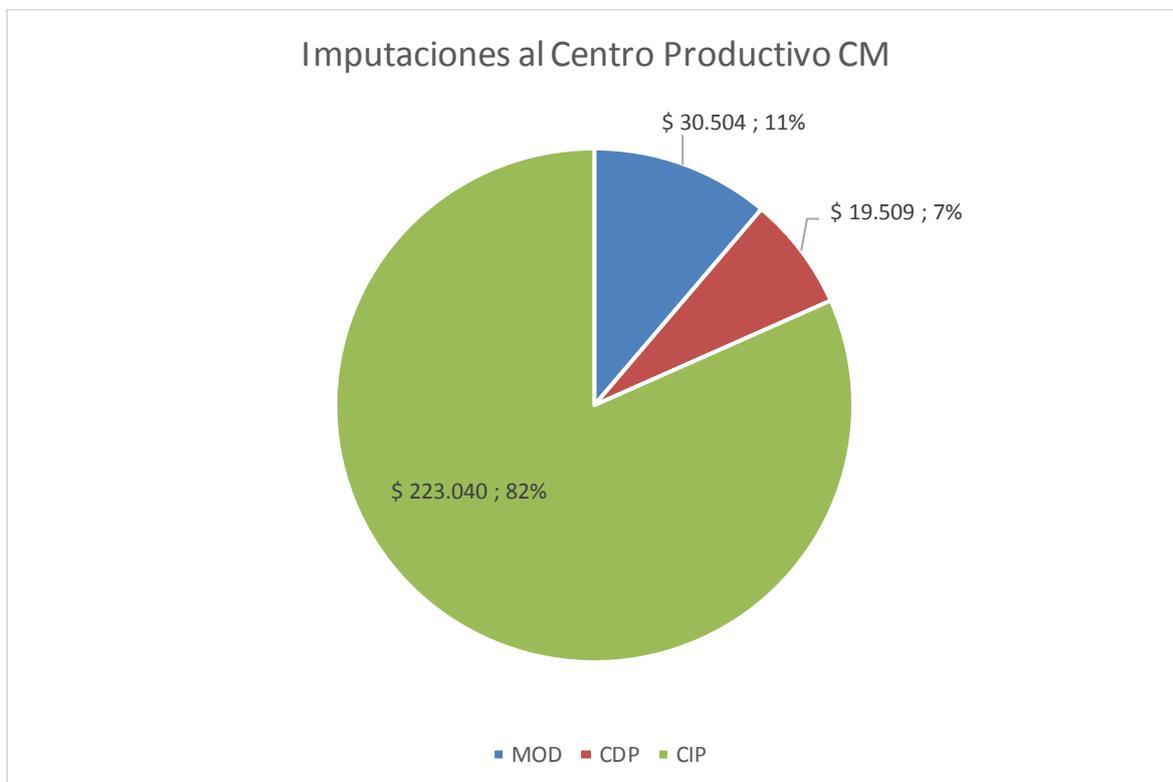


Gráfico 5-6

#### 5.5.4 Valor hora máquina de cada centro productivo.

En la siguiente tabla, además de los ya mencionados índices de participación y potencia, y el porcentaje relativo que se utilizará para distribuir las cargas fabriles en los centros productivos, se agregan los montos proporcionales de Mano de Obra Directa (MOD), conceptos directos de producción (CDP) y los conceptos indirectos de producción (CIP), las horas disponibles y el costo de la hora que corresponde a cada centro.

CENTRO	F1+F2	MOD	CDP	CIP	HORAS	COSTO HORA
CM	7,04	\$ 30.504	\$ 19.509	\$ 223.040	288	\$ 948
TC	3,40	\$ 31.614	\$ 13.512	\$ 107.730	288	\$ 531
RC	1,79	\$ 14.957	\$ 2.292	\$ 56.816	144	\$ 514
RV	1,47	\$ 17.312	\$ 1.603	\$ 46.662	144	\$ 455
AR	2,59	\$ 21.374	\$ 3.934	\$ 81.924	288	\$ 372
CS	1,33	\$ 5.288	\$ 2.439	\$ 42.235	144	\$ 347
BR	0,73	\$ 13.891	\$ 1.192	\$ 23.194	144	\$ 266
CR	0,58	\$ 14.805	\$ 2.407	\$ 18.259	144	\$ 246
PR	0,58	\$ 13.785	\$ 177	\$ 18.425	144	\$ 225
TP	0,44	\$ 13.891	\$ 2.483	\$ 13.951	144	\$ 211
SM	0,55	\$ 8.341	\$ 1.593	\$ 17.396	144	\$ 190
PC	0,37	\$ 12.325	\$ 1.127	\$ 11.819	144	\$ 175
PM	0,07	\$ 5.288	\$ 3.314	\$ 2.119	144	\$ 74
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 203.374</b>	<b>\$ 55.580</b>	<b>\$ 663.571</b>		

Tabla 5-12

#### 5.5.5. Otras consideraciones

##### 5.5.5.1. Amortización

En un principio se hará caso omiso a las imputaciones en la hora máquina bajo el concepto de amortizaciones. Esto se debe a que la fecha última de adquisición de una máquina, más específicamente, el centro de mecanizado Mori Seiki NH 4000, data de enero del 2003 y contablemente, la amortización de los bienes muebles es en 10 años.

### **5.5.5.2. Adquisición de nueva maquinaria**

Se incluyó también dentro de las cargas fabriles, un monto del 10% del gasto mensual en concepto de ahorro para la adquisición de nuevo equipamiento y maquinaria. Se utiliza este monto en contraposición a la falta de amortización, se definió un horizonte aproximado de 5 años para la inversión.

### **5.5.5.3. Previsión para despidos**

Como la mayoría del plantel de operarios supera los 10 años de antigüedad en la empresa, y considerando que existe una marcada tendencia a no querer aprender nuevas técnicas de trabajo ni capacitarse, y la falta de compromiso con la empresa, es prudente ir separando un fondo para posibles indemnizaciones en caso de que se decida prescindir de los servicios de aquellos operarios que sean adversos a los cambios y no quieran sumarse a las mejoras propuestas por la empresa. Un 10% de lo erogado mensualmente en mano de obra directa, es lo que se decidió como adecuado. Vale aclarar que este monto ya está considerado dentro de las cargas fabriles antes expuestas.

## Capítulo 6. ANALISIS DEL COSTO DEL PRODUCTO

### 6.1. Estructura de Producto

El producto elegido como ejemplo para este trabajo, es una Bomba G1A 22 FFFL, ya que es el producto de mayor rotación dentro del grupo de bombas hidráulicas,

DESCRIPCION	CANTIDAD	ORIGEN	MATERIAL
BUJE DE ALUMINIO	4	HYDROM	ALSI 91
ENGRANAJE MOTRIZ	1	HYDROM	SAE 8620
CUERPO BOMBA	1	HYDROM	ALSI 91
TOMA DELANTERA	1	HYDROM	FUNDICION GRIS SAE 120
ENGRANAJE SECUNDARIO	1	HYDROM	SAE 8620
TAPA TRASERA	1	HYDROM	FUNDICION GRIS SAE 120
BUJE DE TEFLON	4	COMERCIAL	
BULONES M10	4	COMERCIAL	
SELLO BIGOTE	2	COMERCIAL	
JUNTA CUERPO	2	COMERCIAL	
RETEN	1	COMERCIAL	
RESPALDO SELLO BIGOTE	2	COMERCIAL	
CHAVETA MEDIA LUNA	1	COMERCIAL	
ARO SEEGER	1	COMERCIAL	
TAPONES PLASTICO	2	COMERCIAL	
TUERCA M12	1	COMERCIAL	

Tabla 6-1

Para conocer el costo final de un producto, es necesario analizar sus componentes y sumar sus costos.

En el caso de los comerciales, es simple, ya que el precio de compra se asigna íntegramente por unidad consumida al producto.

Más complejo es el cálculo de las piezas producidas internamente, ya que hay que tener en cuenta desde el consumo de materia prima, pasando por las diferentes operaciones y la posible intervención de mano de obra de terceros.

## 6.2. Relevamiento de tiempos de producción

Una vez conocido el costo de hora de cada máquina, es necesario conocer cuánto tiempo de proceso consume en cada operación y en cada máquina las piezas producidas internamente.

Cuando se llegó a ésta parte del estudio, el autor se encontró con una gran dificultad para obtener datos de tiempos.

Los operarios respondieron de forma negativa a revelar los tiempos de producción necesarios para este estudio, aduciendo que alguna vez se acordó una suma no remunerativa para cada empleado a cambio de llenar una planilla de producción con los datos que eran relevantes para la antigua gestión encargada del área de producción.

Los estudios que se realizaron en aquel tiempo no fueron satisfactorios para la gerencia, por lo que se decidió retirar el monto acordado y por consiguiente se obtuvo la posición negativa de los operarios a brindar datos de producción.

Otro gran inconveniente que se presentó, al no disponer de los datos sobre tiempos de producción, se hace bastante tedioso y complicado, diagramar una planificación a largo plazo y mucho menos que sea eficiente.

La forma de producir se basa principalmente, en armar una cola de producción según los requerimientos de los departamentos de ventas y almacén.

### 6.2.1. Lotes de producción

No están definidos los lotes óptimos de producción en cuanto a costo, si no que se definen de acuerdo al consumo del almacén y al tiempo disponible en la carga de máquina.

Si bien existen lotes de cantidades habituales de producción, ésta variabilidad representa un inconveniente en la distribución del tiempo de puesta a punto.

### 6.2.2. Tiempos de Ciclo

Para la obtención de los tiempos de producción, primero es necesario diferenciar las operaciones donde el tiempo está dado principalmente por la máquina, como en los centros de mecanizados y tornos CNC, y las operaciones donde la habilidad y experiencia del operario es factor determinante en el tiempo de proceso.

Si bien, se tuvo que recurrir a la confianza del operario para obtener los tiempos, en las operaciones de las máquinas CNC, del display de la misma máquina se puede extraer el tiempo de mecanizado, y es cuestión de agregar un porcentaje por manipuleo, en caso que sea necesario, para conseguir un dato estimado que sea útil. En el caso de que se necesite de un tiempo de alguna pieza que no esté en proceso en ese momento, existe software de simulación de programas CNC que pueden brindar también datos confiables.

En el caso de las operaciones donde no están involucradas máquinas CNC, el tiempo se obtuvo consultando al operario la hora de comienzo y la hora de finalización, y se calculó un promedio según la cantidad de piezas en el lote, sin tener en cuenta la puesta a punto.

### 6.2.3. Tiempos de puesta a punto

El proceso de puesta a punto de engranajes, en la operación de torneado, tienen la particularidad de tener una puesta a punto general, cuando se va a comenzar a producir engranajes, y otra puesta a punto para cada tipo de engranaje que se produzca. Ocurre algo similar en los centros de mecanizado cuando se producen cuerpos de bomba.

En estos casos las dos puestas a punto se tienen que asignar a cada pieza de los lotes. Por ejemplo, la puesta a punto en los centros de mecanizado para realizar un lote de aproximadamente 5000 cuerpos de bomba, incluyendo todos los tipos y caudales, lleva entre de 6 y 8 horas. Luego la puesta a punto para realizar cuerpos de diferente caudal, lleva alrededor de 2,5 o 4 horas. Finalmente, la puesta a punto para cambiar de un tipo de cuerpo a otro, dentro del mismo caudal, requiere entre 1 hora y 1 hora y media.

Esta información se brinda con el objeto de aclarar que, por ejemplo, al cuerpo de la bomba en cuestión, Cuerpo F de 22 litros, debe asignarse el tiempo de puesta a punto, primero proporcionalmente de la puesta a punto general (7 horas/5000 unidades), luego de la puesta a punto del caudal de 22 litros (2,5 horas/800 unidades), y luego el del tipo F (1,25 horas/200 unidades).

El gráfico 6.1 lo representa más claramente, por pieza:

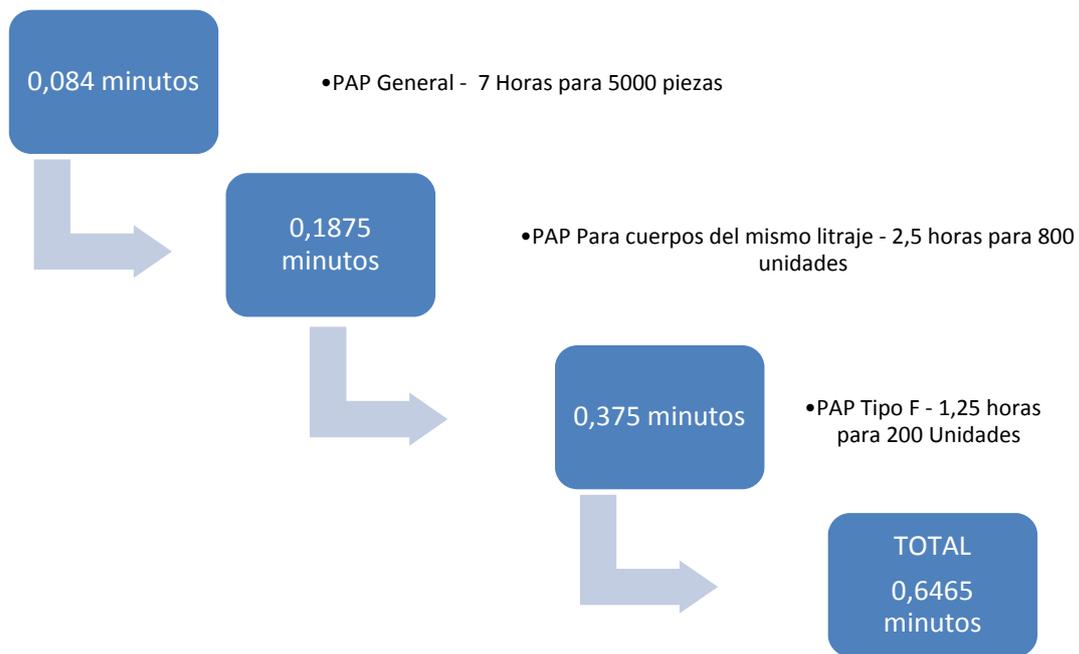


Gráfico 6.1

El caso es bastante similar para la operación de torneado de los engranajes y tomas en los tornos CNC.

Es por esto y la limitación de información, que se define 4 tipos de puesta a punto.

TIPO DE PUESTA A PUNTO	DESCRIPCION
A	Mayor a 6 horas
B	Entre 4 y 6 horas
C	Entre 2 y 4 horas
D	Entre 1 y 2 horas
E	Menor a 1 hora

Tabla 6-2

Esta clasificación, se trasladó a todo tipo de operación, ya que el operario se siente más cómodo brindado un tiempo estimado que exacto, y aun sabiendo que se está hablando de tiempos, al dar como respuesta una letra se lo abstrae del contexto.

### **6.3. Proceso Productivo por componente.**

Con los datos obtenidos hasta este punto del trabajo, se proseguirá a calcular el costo de producción del producto antes mencionado.

De la estructura del producto, se detallará el proceso productivo de las piezas producidas internamente en diagramas representativos.

Para más detalles y especificaciones, recurrir al anexo 1 del trabajo, donde se adjuntaron las hojas de operaciones correspondientes.

### 6.3.1. Engranaje Primario



MATERIAL \$ 31,03

CS	VALOR HORA	\$	480
	PAP		E
\$	<b>40,27</b>	LOTE	1700
		OPERACIÓN 1 (h)	0,0833
TC	VALOR HORA	\$	531
	PAP 1		B
\$	<b>50,28</b>	LOTE 1	1500
		PAP 2	D
		LOTE 2	126
		OPERACIÓN 1 (h)	0,0316
		OPERACIÓN 2 (h)	0,0479
TP	VALOR HORA	\$	243
	PAP		D
\$	<b>12,67</b>	LOTE	700
		OPERACIÓN 1(h)	0,05
CR	VALOR HORA	\$	246
	PAP 1		C
\$	<b>24,97</b>	LOTE 1	1700
		PAP 2	E
		LOTE 2	1700
		OPERACIÓN 1 (h)	0,066
		OPERACIÓN 2 (h)	0,033
TRATAMIENTO TERMICO CEMENTADO		\$	8
\$	<b>8</b>		
PR	VALOR HORA	\$	228
	PAP		D
\$	<b>11,60</b>	LOTE	1700
		OPERACIÓN 1 (h)	0,05
RC	VALOR HORA	\$	522
	PAP		D
\$	<b>136,71</b>	LOTE	126
		OPERACIÓN 1 (h)	0,25

Gráfico 6-2

### 6.3.2. Engranaje Secundario

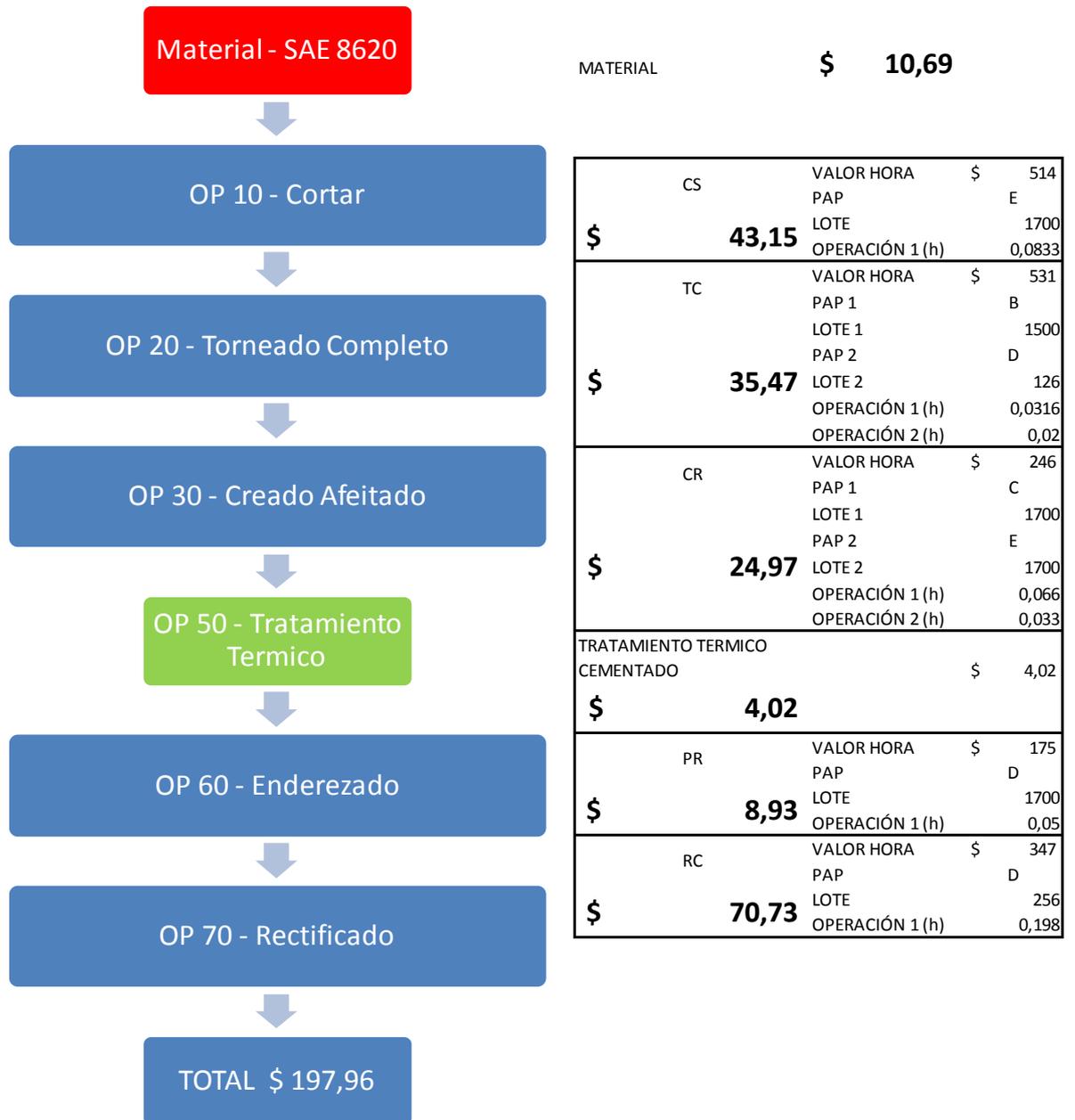


Gráfico 6-3

#### Notas:

- ✓ La operación que se indica como rectificado, en realidad son 6 operaciones sucesivas de rectificado, cuatro de desbaste y dos de terminación, que se realizan seguidamente en los engranajes de cada

caudal y tipo. Más detalladamente, primero se pone a punto la rectificadora para realizar la operación de desbaste del lado derecho del engranaje, y se realiza la misma operación a todos engranajes del lote. Luego, se prepara la máquina para realizar la operación de desbaste del lado izquierdo del engranaje, y se la realiza a todos los engranajes del lote. El método es el mismo para con las subsiguientes operaciones de rectificado.

Es éste el caso donde para determinar el tiempo de operación de cada pieza, se indicó un horario de comienzo y otro de fin, y se dividió por el total del lote.

- ✓ El cementado, es un tratamiento térmico que se realiza en un proveedor, no está discriminado ni imputado el concepto de transporte hacia y desde el proveedor. Se optó por esta medida, ya que el transporte que realiza ese trabajo, también realiza transporte de mercadería terminada, compras generales, y movimientos de piezas a todo tipo de proveedores. El costo del transporte está incluido dentro de los gastos administrativos, y prorrateado en cada hora maquina según se detalló anteriormente.

### 6.3.3. Bujes



MATERIAL

\$ 7,97

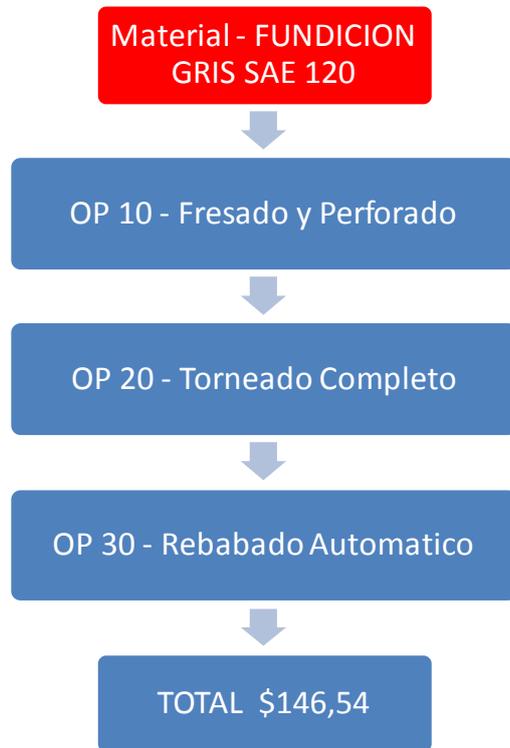
\$	CM	VALOR HORA	\$ 948
		PAP	B
		LOTE	10000
		OPERACIÓN 1 (h)	0,00625
\$	TC	VALOR HORA	\$ 531
		PAP 1	C
		LOTE 1	10000
		PAP 2	D
		OPERACIÓN 1 (h)	0,0983
		OPERACIÓN 2 (h)	0,0175
\$	RV	VALOR HORA	\$ 266
		PAP	E
		LOTE	10000
		OPERACIÓN 1 (h)	0,0055
\$	PR	VALOR HORA	\$ 175
		PAP	E
		LOTE	10000
		OPERACIÓN 1 (h)	0,011
\$	CM	VALOR HORA	\$ 948
		PAP	B
		LOTE	10000
		OPERACIÓN (h)	0,025

Gráfico 6-4

Nota:

- ✓ Para facilitar la presentación del trabajo, se optó por obviar la conformación de un subconjunto como se debería hacer, al clavar el buje de chapa con teflón sinterizado dentro del de aluminio.

### 6.3.4. Toma



MATERIAL \$ 46,82

<b>\$</b>	<b>57,68</b>	CM	VALOR HORA	\$	948
			PAP 1		B
			LOTE 1		1500
			PAP 2		D
			LOTE 2		200
		OPERACIÓN 1 (h)		0,05	
<b>\$</b>	<b>38,90</b>	TC	VALOR HORA	\$	531
			PAP		C
			LOTE		200
			OPERACIÓN 1 (h)		0,0583
<b>\$</b>	<b>3,14</b>	RV	VALOR HORA	\$	266
			PAP		E
			LOTE		1500
			OPERACIÓN 1 (h)		0,01113

Gráfico 6-5

### 6.3.5. Tapa

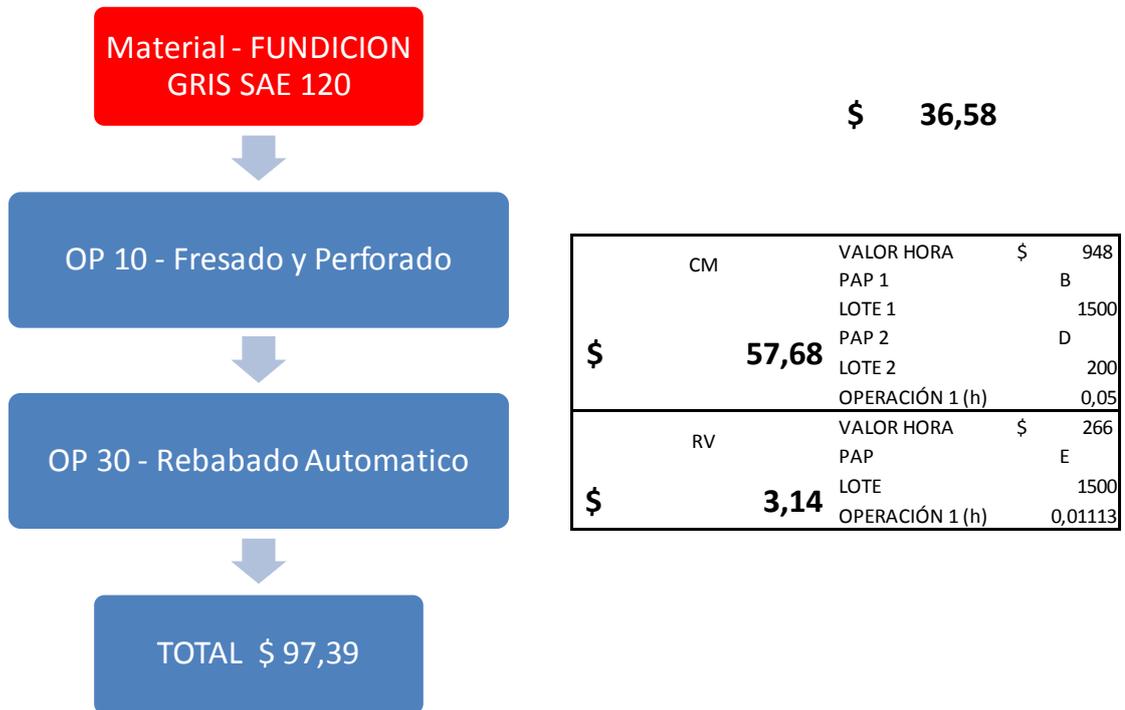
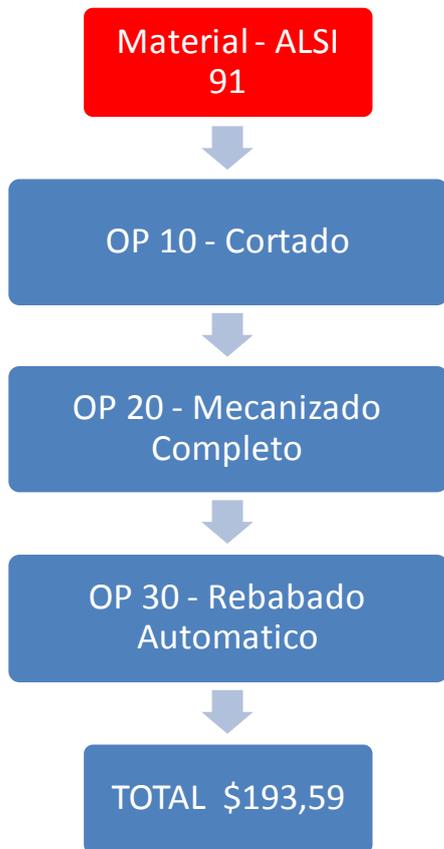


Gráfico 6-6

### 6.3.6. Cuerpo



MATERIAL \$ 65,85

\$	CS	VALOR HORA	\$	514
		PAP 1		E
		LOTE 1		5000
		OPERACIÓN 1 (h)		0,075
		<b>38,68</b>		
\$	CM	VALOR HORA	\$	948
		PAP 1		A
		LOTE 1		4000
		PAP 2		C
		LOTE 2		1200
		PAP 3		D
		LOTE 3		500
OPERACIÓN 1 (h)		0,1458		
		<b>145,11</b>		
\$	RV	VALOR HORA	\$	266
		PAP 1		E
		LOTE 1		5000
		OPERACIÓN 1 (h)		0,0367
		<b>9,81</b>		

Gráfico 6-7

### 6.4. Bomba G1A D 22 FFFL

Es importante aclarar, que si bien, se especificó como calcular el costo de hora máquina, los costos indicados en el estudio son meramente representativos, al igual que los tiempos de proceso.

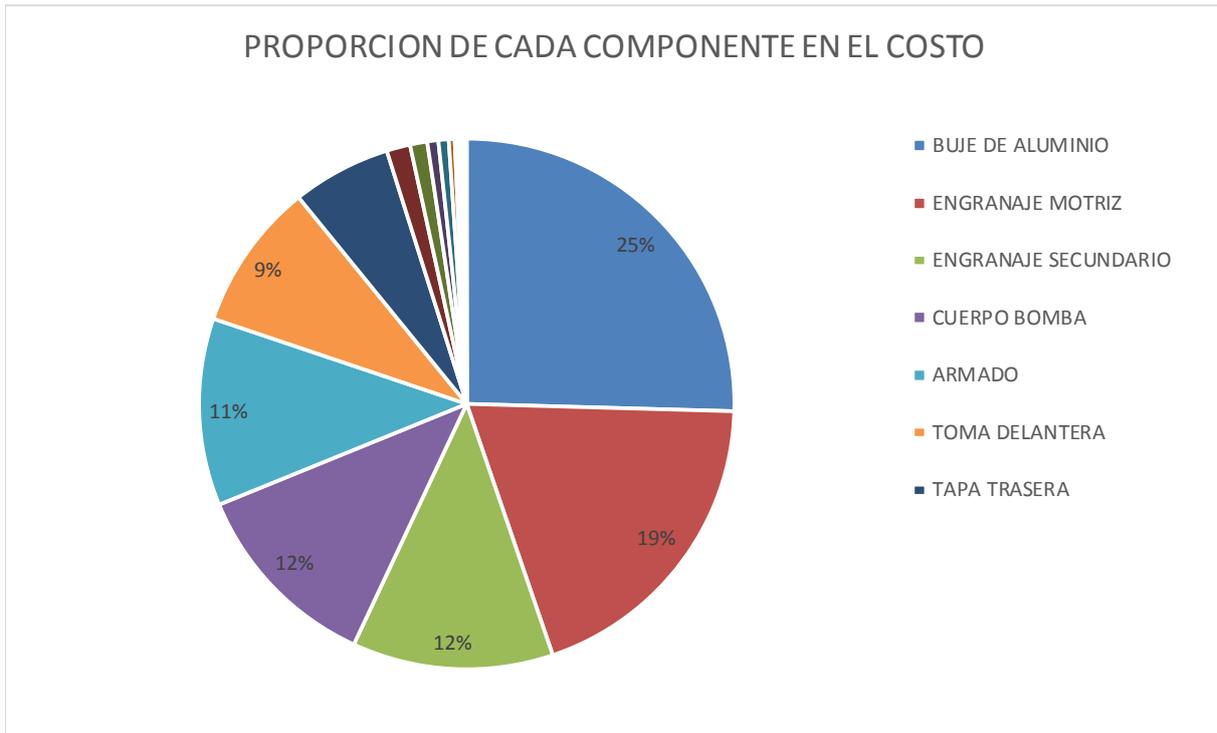
Tomando nuevamente la estructura de producto antes detallada,

DESCRIPCION	CANTIDAD	ORIGEN	COSTO
<b>BUJE DE ALUMINIO</b>	4	HYDROM	\$ 414,73
<b>ENGRANAJE MOTRIZ</b>	1	HYDROM	\$ 315,53
<b>CUERPO BOMBA</b>	1	HYDROM	\$ 193,59
<b>TOMA DELANTERA</b>	1	HYDROM	\$ 146,54
<b>ENGRANAJE SECUNDARIO</b>	1	HYDROM	\$ 197,96
<b>TAPA TRASERA</b>	1	HYDROM	\$ 97,39
<b>BUJE DE TEFLON</b>	4	COMERCIAL	\$ 23,30
<b>BULONES M10</b>	4	COMERCIAL	\$ 16,90
<b>SELLO BIGOTE</b>	2	COMERCIAL	\$ 10,92
<b>JUNTA CUERPO</b>	2	COMERCIAL	\$ 10,20
<b>RETEN</b>	1	COMERCIAL	\$ 5,68
<b>RESPALDO SELLO BIGOTE</b>	2	COMERCIAL	\$ 3,79
<b>CHAVETA MEDIA LUNA</b>	1	COMERCIAL	\$ 3,64
<b>ARO SEEGER</b>	1	COMERCIAL	\$ 2,48
<b>TAPONES PLASTICO</b>	2	COMERCIAL	\$ 1,31
<b>TUERCA M12</b>	1	COMERCIAL	\$ 0,51
<b>Total</b>			<b>\$ 1.444,47</b>

Tabla 6-3

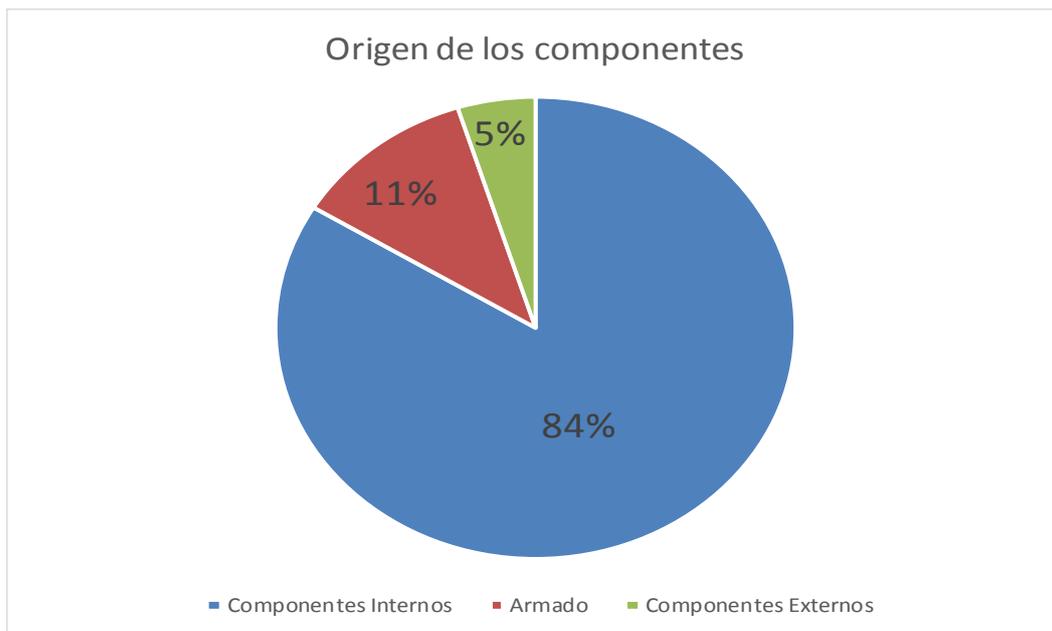
A éste monto, se le debería sumar el costo de armado, que es de \$186 (30 minutos de operación a \$ 372 el costo de la hora del centro productivo de armado). El costo final de producción es de \$ 1630,47.

Gráficamente,



**Gráfico 6-8**

En el gráfico 6.9, queda representado el origen de los componentes. Qué proporción del costo está constituido por componentes producidos internamente en Hydrom, cuál es la correspondiente a comerciales y cuál es la incidencia del proceso de armado.



**Gráfico 6-9**

Es relevante también visualizar que porcentaje de materia prima y cual de mecanizado componen las piezas producidas en Hydrom.

COMPONETE	MECANIZADO	MATERIA PRIMA	TERCEROS
ENGRANAJE F	\$ 276,50	\$ 31,03	\$ 8,00
ENGRANAJE S	\$ 183,25	\$ 10,69	\$ 4,02
CUERPO	\$ 127,74	\$ 65,85	-
BUJE	\$ 95,71	\$ 7,97	-
TOMA	\$ 99,72	\$ 46,82	-
TAPA	\$ 60,81	\$ 36,58	-
<b>Total</b>	<b>\$ 843,73</b>	<b>\$ 198,94</b>	<b>\$ 12,02</b>

Tabla6-4

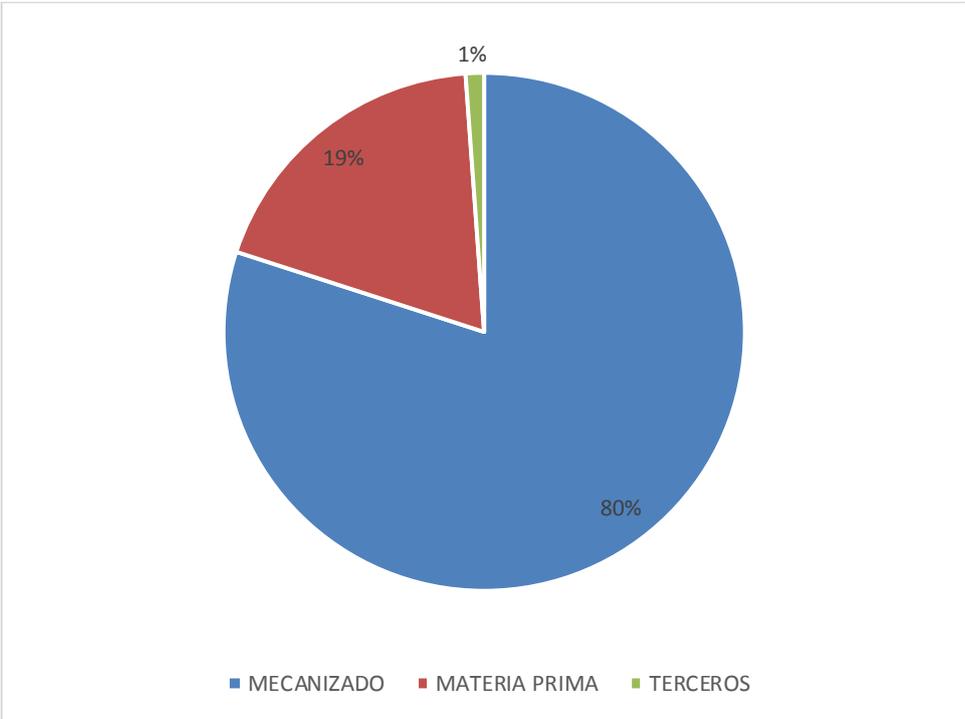


Gráfico 6-10

## Capítulo 7. CONCLUSIONES

Tendiendo en cuentas los datos arrojados por el trabajo, las conclusiones a las que se puede arribar son de distinta índole e importancia, de acuerdo de que nivel de la empresa se analice.

El autor considera que lo indicado para este trabajo, es organizar la utilización de los recursos tecnológicos con una mínima inversión, para lograr ver cambios y mejoras a corto plazo.

Quizás, como era de esperarse, el gráfico 6.9 nos muestra que el 95% del costo del producto está formado por piezas y procesos internos de Hydrom.

A primera vista, el gráfico 6.8 nos muestra que enfocarse en optimizar el proceso productivo de los bujes, engranajes y cuerpos, o armado, serían puntos importantes para lograr una reducción en el costo del producto.

### 7.1 Costos fijos, recursos claves y su organización

Ante la notoria superioridad de los costos fijos dentro de los costos totales, y aclarada la imposibilidad del área de producción de tomar decisiones sobre estos costos, la solución que está al alcance del área, sería organizar los recursos de tal manera que los costos de “diluyan” al máximo.

Como lo refleja el gráfico 5.1, más del 80% de los costos fijos se distribuyen en 6 centros productivos. Aumentar la cantidad de horas disponibles en esos centros, se traduciría en una reducción en el costo de la hora máquina para cada componente de producto que es procesado en esa unidad productiva.

Una reorganización del personal en un principio, como optar por trasladar los operarios de los centros TP y PC, ya que tienen el valor hora más bajo, y las operaciones que se realizan en esos centros, con los recaudos necesarios, pueden ser realizadas en los centros CM y TC. Poniendo en marcha el CMV01 y el TCN01 antes dejados de lado, y teniendo la posibilidad de extender la jornada laboral con hora extras de 44 a 60 horas semanales, la nueva configuración del costo hora de los centros productivos principales sería.

CENTRO	% Rel	MOD	% MOD	CDP	%CDP	CIP	%CIP	HORAS	COSTO HORA
CM	33,61%	\$ 58.269	\$ 100	\$ 19.509	\$ 33	\$ 223.040	\$ 381	585	\$ 514
TC	16,23%	\$ 55.809	\$ 95	\$ 13.512	\$ 23	\$ 107.730	\$ 184	585	\$ 303
AR	12,35%	\$ 21.374	\$ 55	\$ 3.934	\$ 10	\$ 81.924	\$ 210	390	\$ 275
RC	8,56%	\$ 18.272	\$ 94	\$ 2.292	\$ 12	\$ 56.816	\$ 291	195	\$ 397
RV	7,03%	\$ 17.312	\$ 89	\$ 1.603	\$ 8	\$ 46.662	\$ 239	195	\$ 336
CS	6,36%	\$ 5.288	\$ 27	\$ 2.439	\$ 13	\$ 42.235	\$ 217	195	\$ 256

Tabla 7-1

Nota: MOD H / DCP H / CIP H: Mano de obra por hora, concepto directo de producción por hora, y concepto indirecto de producción por hora, respectivamente.

El cálculo del costo hora de cada centro, se realiza de la misma forma que se calculó previamente. Existe una diferencia notoria en los montos de mano de obra directa (MOD), Por ejemplo, para el centro productivo CM, el aumento se debe, además de que el valor hora pagado varia cuando se considera extra, a la existencia de un nuevo operario que pertenece al centro productivo. Es por esto, que las horas disponibles en el centro en cuestión alcanzan las 585.

$$260 \frac{\text{horas}}{\text{mes} \times \text{máquina}} \times 3 \text{ máquinas} \times 0,75 \cong 585 \frac{\text{horas}}{\text{mes}}$$

Las 260 horas mencionadas son el resultado del promedio anual de horas laborables mensuales, teniendo en cuenta 11 horas de lunes a viernes y 5 los sábados.

Si comparamos los gráficos del costo por hora de los centros productivos principales, antes y después de la reorganización propuesta.

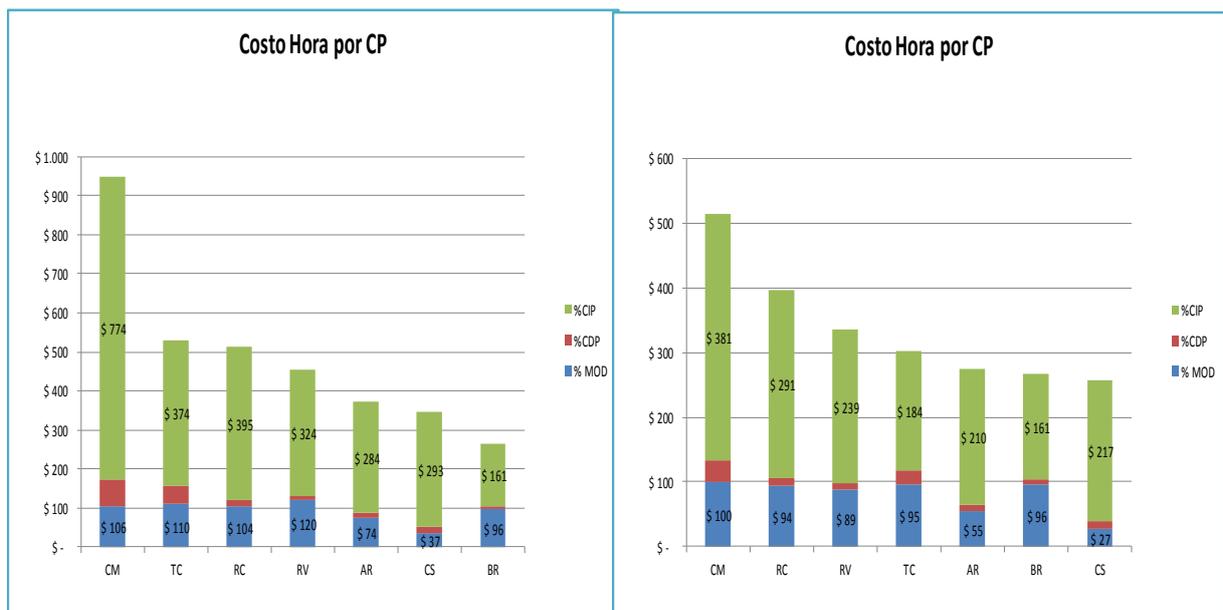


Gráfico 7-1

En los gráficos anteriores vemos que la reorganización de los centros productivos principales trae aparejado un aumento en la MOD y una reducción del impacto de los costos fijos en el valor hora.

Más detalladamente:

CENTRO	COSTO HORA PREVIO	COSTO HORA ACTUAL	REDUCCION %
CM	\$ 948	\$ 514	46%
TC	\$ 531	\$ 303	43%
AR	\$ 372	\$ 275	26%
RC	\$ 514	\$ 397	23%
RV	\$ 455	\$ 336	26%
CS	\$ 347	\$ 256	26%

Tabla 7-2

Si se toma como medida representativa el costo de la bomba ejemplo en el punto 6.4, el nuevo costo sería

DESCRIPCION	CANTIDAD	ORIGEN	COSTO
BUJE DE ALUMINIO	4	HYDROM	\$ 256,47
ENGRANAJE MOTRIZ	1	HYDROM	\$ 293,92
ENGRANAJE SECUNDARIO	1	HYDROM	\$ 173,74
CUERPO BOMBA	1	HYDROM	\$ 110,38
ARMADO		HYDROM	\$ 98,15
TOMA DELANTERA	1	HYDROM	\$ 104,25
TAPA TRASERA	1	HYDROM	\$ 71,83
BUJE DE TEFLON	4	COMERCIAL	\$ 23,30
BULONES M10	4	COMERCIAL	\$ 16,90
SELLO BIGOTE	2	COMERCIAL	\$ 10,92
JUNTA CUERPO	2	COMERCIAL	\$ 10,20
RETEN	1	COMERCIAL	\$ 5,68
RESPALDO SELLO BIGOTE	2	COMERCIAL	\$ 3,79
CHAVETA MEDIA LUNA	1	COMERCIAL	\$ 3,64
ARO SEEGER	1	COMERCIAL	\$ 2,48
TAPONES PLASTICO	2	COMERCIAL	\$ 1,31
TUERCA M12	1	COMERCIAL	\$ 0,51
<b>Total</b>			<b>\$ 1.187,47</b>

Tabla 7-3

Lo que representaría una reducción del 17,7% en el costo de este producto en particular.

## 7.2. Información de tiempos de producción.

El autor comunicó a la gerencia de la empresa la importancia de disponer de datos y tiempos de producción para poder refinar los valores de costos y acercarlos más a la realidad.

Se evaluó primero la posibilidad, y luego se puso en marcha el llenado de una planilla de producción en manos del jefe de planta.

El modelo se muestra a continuación.

<b>PIEZA Nº</b>					
<b>DESCRIPCION</b>					
<b>OPERACIÓN</b>					
<b>MAQUINA</b>					
<b>ORDEN DE PRODUCCION</b>				<b>CANTIDAD PROGRAMADA</b>	
<b>PUESTA A PUNTO</b>					
<b>INICIO</b>	<b>HORA</b>	<b>FECHA</b>	<b>FIN</b>	<b>HORA</b>	<b>FECHA</b>
<b>CANTIDAD DE PIEZAS UTILIZADAS EN PAP</b>					
<b>PRODUCCION</b>					
<b>INICIO</b>	<b>HORA</b>	<b>FECHA</b>	<b>FIN</b>	<b>HORA</b>	<b>FECHA</b>
<b>CANTIDAD DE PIEZAS PRODUCIDAS</b>					
<b>DATOS</b>					
<b>TIEMPO MAQUINA</b>					
<b>TIEMPO CICLO</b>					
<b>OBSERVACIONES</b>					

Al no ser numerosos los centros de importancia significativa, la planilla no le demandará demasiado tiempo al jefe de planta, ya que se debe llenar solamente cuando comienzan y terminan, la puesta a punto y el lote productivo.

Los campos de Pieza N°, Descripción, Operación, Orden de Producción y Cantidad Programada se envían completos junto a la orden de producción correspondiente.

Los datos en los campos Puesta a Punto y Producción, son los que debe completar el jefe de planta cuando corresponda.

El tiempo de máquina se lo solicita al operario que lo brinde una vez que completo la puesta a punto y lo tiene disponible.

El tiempo de ciclo, se obtendrá cronometrando un número de piezas predeterminado, según en lote de producción, y cuando se promedie tal lote.

En el campo observaciones, se detallarán incidencias externas al operario, interrupciones en curso normal de producción, como son problemas de máquina, ya sea por mantenimiento o roturas, falta de herramientas o información, etc.

Este primer paso está pensado con dos objetivos principales:

- Obtener datos certeros de los tiempos de producción de cada pieza y
- Contraponer los tiempos reales de mecanizado con los tiempos totales.

### 7.3. Consideraciones generales

#### 7.3.1. Energía

Como es de esperarse, un aumento en el uso de la maquinaria de la empresa, se traduce en un aumento en el consumo de energía eléctrica y por lo tanto un aumento en la tarifa de EPEC.

El autor considero despreciable tal aumento y que no impactaría en forma considerable en el valor hora de los recursos, ya que las horas extras que se realizarían estarían dentro del turno principal provisto por EPEC,

Diferente sería el tema si se tienen en cuenta la posibilidad de abrir un segundo turno de trabajo.

#### 7.3.2. Reubicación de operarios

Al trasladar los operarios de los centros o maquinas menos indispensables hacia los centros principales, los primeros quedarían expuestos a la falta de operarios para realizar el trabajo que fuera necesario. Se debería trabajar en adaptar los trabajos

que se hacían en las máquinas convencionales para llevarlos a cabo en las nuevas máquinas habilitadas.

Otro tema a resolver sería las aptitudes que deberían resolver los operarios trasladados a los centros de mayor complejidad. Dentro del plan de incentivos, se podría designar un líder por centro productivo que ponga a punto las máquinas y que los operarios menos experimentados sean designados a tareas simples y de baja complejidad mientras van adquiriendo conocimientos.

### 7.3.3. Puesta en marcha de máquinas que no eran tenidas en cuenta

Seguramente que poner en marcha para realizar producción una máquina que se dejó de utilizar de forma constante, traerá inconvenientes y situaciones que habrá que resolver para poder realizar las tareas designadas con eficiencia.

Será necesario adaptar los procesos de piezas ya existentes a las prestaciones de las nuevas máquinas y si fuera necesario realizar dispositivos para poder cumplir con los requerimientos del producto

### 7.3.4. Costos fijos

Si bien se mencionó anteriormente, vale la pena poner énfasis en aclarar la imposibilidad del área de producción de tomar decisiones sobre los elevados costos fijos de la empresa. Es por esto, que no se mencionan alternativas ni propuestas sobre el tema, y se buscan soluciones al alcance de las decisiones y responsabilidad de producción

### 7.3.5. Tercerización de componentes de mayor incidencia en el costo

El gráfico 6.8, demuestra que los bujes, representan casi el 30% del costo total del producto. La alternativa de analizar proveedores para estas piezas, no se evaluó ya que la terminación, precisión y calidad requeridas, son resultado de años de experiencia y tecnología especialmente desarrollada para lograr un producto final de calidad. Sería arriesgado, sin contar con un sistema de control de calidad a proveedores, fabricar piezas tan fundamentales fuera de la empresa. Vale la aclaración, que unos de los puntos esenciales del rendimiento la bomba hidráulica, está en el huelgo de milésimas de milímetros entre los cuerpos, bujes y engranajes

### 7.3.6. Aumento del nivel de producción

El aumento de la cantidad de horas disponibles para producir en los centros productivos principales de la empresa, repercutirá directamente en la cantidad de piezas, y, por lo tanto, de productos disponibles para la venta.

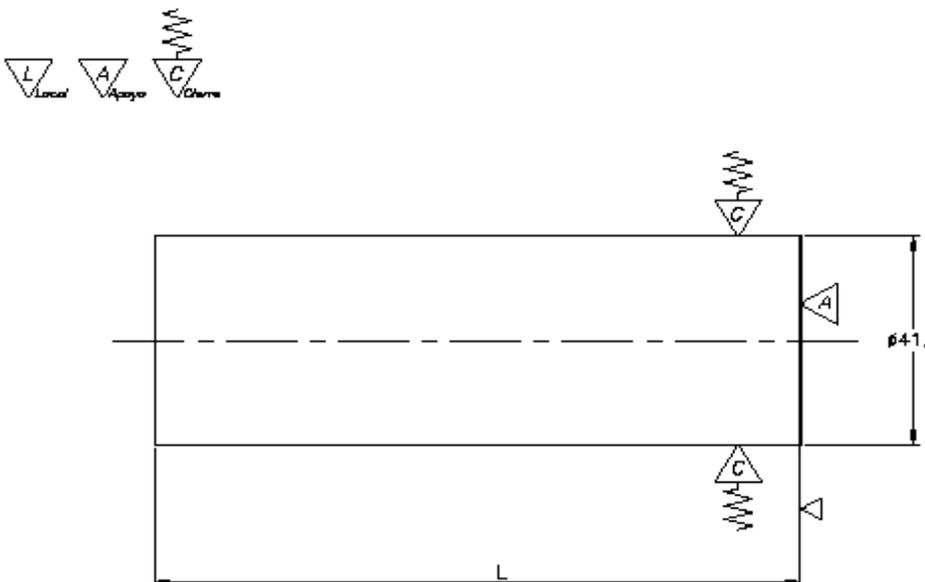
Hoy en día, se está estudiando la posibilidad de desarrollar distribuidores en distintas zonas del país, para poder cumplir en tiempo y forma con los clientes.

## Bibliografía

- ✓ **VÁZQUEZ J. C.** 2000. Costos. 2° Corregida. Buenos Aires. Aguilar. Capítulo 1, páginas 18 a 27. Capítulo 3, páginas 45 a 68. Capítulo 4, páginas 69 a 108
- ✓ **DÍAZ SANTANA, J.** 2010. Costos industriales sin contabilidad. 1° Edición. México. Prentice All. Capítulo 1, páginas 2 a 5. Capítulo 4 al 6.c
- ✓ **Sistemas de Costos y contabilidad de costos industriales.** [on line] México. [2014]. Disponible en Internet: [http://www.fcca.umich.mx/coordinaciones/ceneval/archivos/2013\\_guias/CONTA/Costos.pdf](http://www.fcca.umich.mx/coordinaciones/ceneval/archivos/2013_guias/CONTA/Costos.pdf)
- ✓ **DOMINGUEZ MACHUCA y OTROS.** 1995. Dirección de Operaciones. Mc Graw Hill. España. Capítulo 2. Páginas 37 y 38.

## Anexo I. Hojas de Operaciones.

### Engranaje Primario

		HOJA DE OPERACIONES		Pieza N°: 1.000.302.0XX																																	
		Pieza: Engranaje Motriz - Tipo F 1:8		OPERACION N° 10																																	
TOLERANCIAS DE SUPERFICIE B 3 0.8 0.2 A 3 0.8 0.2 C 3 0.8 0.2 Re Tolerancia general ±0,1	Operación: Corte		FECHA: 20/01/13	Rev: 00																																	
	Bruto N°: 5.061.100.041		MATERIAL: SAE 8620 Ø41,2 (laminado)	MAQUINA: GFS-002																																	
	PUESTA A PUNTO																																				
	HOJA DE SIERRA: 4/3 dientes por pulgada																																				
																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Pieza N°</th> <th>L/C</th> <th>CAUDAL L/min.</th> <th>COTA "L" <sup>+0,3</sup> <sub>-0,0</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.000.302.008</td> <td>A</td> <td>8</td> <td>103,7</td> </tr> <tr> <td>1.000.302.011</td> <td>A</td> <td>11</td> <td>106,2</td> </tr> <tr> <td>1.000.302.016</td> <td>A</td> <td>16</td> <td>110,3</td> </tr> <tr> <td>1.000.302.022</td> <td>A</td> <td>22</td> <td>115,3</td> </tr> <tr> <td>1.000.302.032</td> <td>A</td> <td>32</td> <td>123,7</td> </tr> <tr> <td>1.000.302.038</td> <td>A</td> <td>38</td> <td>128,7</td> </tr> <tr> <td>1.000.302.045</td> <td>A</td> <td>45</td> <td>134,1</td> </tr> </tbody> </table>						Pieza N°	L/C	CAUDAL L/min.	COTA "L" <sup>+0,3</sup> <sub>-0,0</sub>	1.000.302.008	A	8	103,7	1.000.302.011	A	11	106,2	1.000.302.016	A	16	110,3	1.000.302.022	A	22	115,3	1.000.302.032	A	32	123,7	1.000.302.038	A	38	128,7	1.000.302.045	A	45	134,1
Pieza N°	L/C	CAUDAL L/min.	COTA "L" <sup>+0,3</sup> <sub>-0,0</sub>																																		
1.000.302.008	A	8	103,7																																		
1.000.302.011	A	11	106,2																																		
1.000.302.016	A	16	110,3																																		
1.000.302.022	A	22	115,3																																		
1.000.302.032	A	32	123,7																																		
1.000.302.038	A	38	128,7																																		
1.000.302.045	A	45	134,1																																		
REALIZO: Gardillo S.	<b>OK</b>	REVISO: Manzoni, C	<b>OK</b>	APROBO: Gardillo, S	<b>OK</b>																																
FECHA: 20/01/13		FECHA: 24/01/13		FECHA: 04/02/13																																	



# HOJA DE OPERACIONES

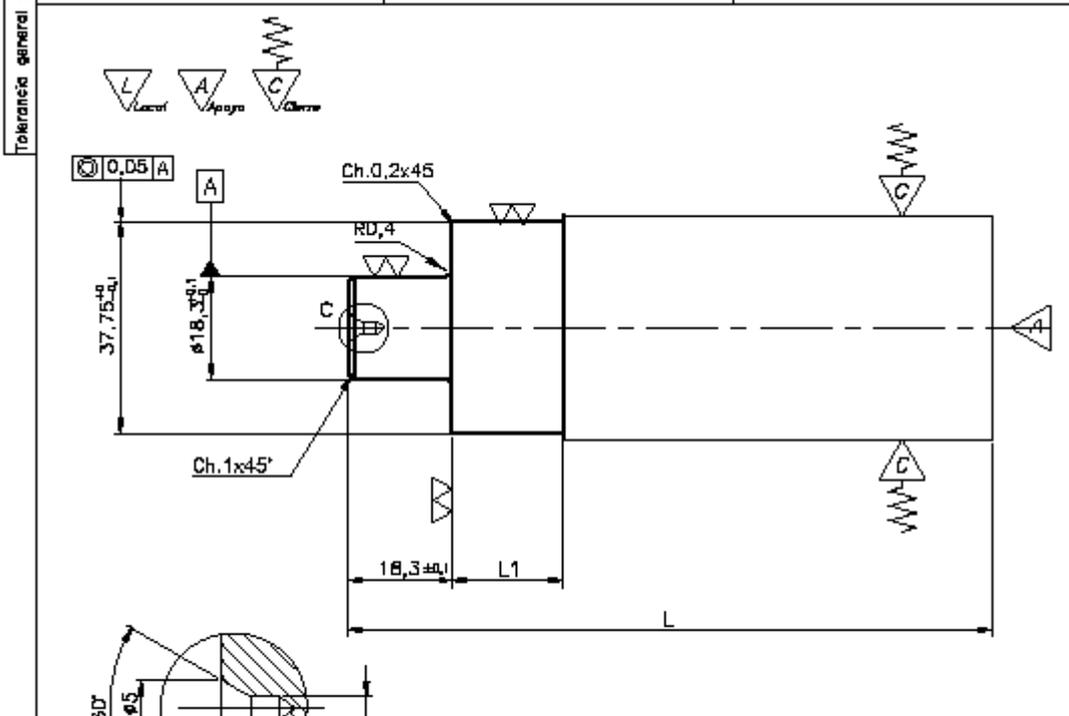
Pieza N°: **1.000.302.0XX**

Pieza: **Engranaje Motriz - Tipo F 1:8**

OPERACION N° **20**

TOLERANCIAS DE SUPERFICIE  
 Ra 0.2  
 Ra 0.6  
 Ra 1.25  
 Ra 2.5  
 Ra 5  
 Ra 10  
 Ra 16  
 Ra 25  
 Ra 40  
 Ra 63  
 Ra 100  
 Ra 160  
 Ra 250  
 Ra 400  
 Ra 630  
 Ra 1000

Operacion: <b>Torneado Lado izquierdo</b>	FECHA: 20/01/13	Rev: <b>00</b>
Bruto N°: 5.061.100.041	MATERIAL: SAE 8620	MAQUINA: TCN-003
<b>PUESTA A PUNTO</b>		
PROGRAMA N°: RD-01300.TXT	MORDEZAS: F	PRESION: 18 Kg/cm2
TAPE:	DISPOSITIVO N°:	
CONTRAPUNTA: NO	PRESION:	PUNTO:



Pieza N°	L/C	CAUDAL L/min.	COTA L1 ±0,20	COTA L ±0,20
1.000.302.008	A	08	7,7	102,95
1.000.302.011	A	11	10,2	105,45
1.000.302.016	A	16	14,3	109,55
1.000.302.022	A	22	19,3	114,55
1.000.302.032	A	32	27,7	122,95
1.000.302.038	A	38	32,7	127,95
1.000.302.045	A	45	38,1	133,35

REALIZO: Gardillo S.	<b>OK</b>	REVISO: Manzani, C	<b>OK</b>	APROBO: Gardillo, S	<b>OK</b>
FECHA: 20/01/13		FECHA: 24/01/13		FECHA: 04/02/13	



# HOJA DE OPERACIONES

Pieza N°: **1.000.302.0XX**

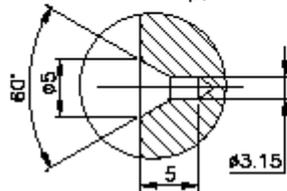
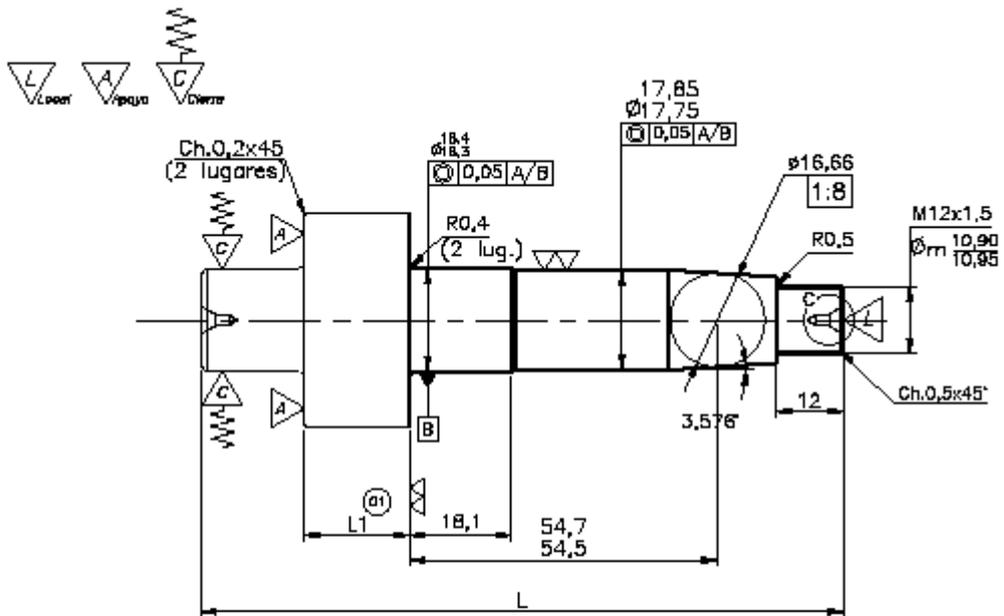
Pieza: **Engranaje Motriz - Tipo F 1:8**

OPERACION N° **21**

TOLERANCIAS DE SUPERFICIE  
 Ra 0.2  
 Ra 0.6  
 Ra 3  
 Ra 6  
 Ra 12.5  
 Ra 25  
 Ra 50  
 Ra 100  
 Ra 200  
 Ra 400  
 Ra 800  
 Ra 1600

Operacion: <b>Tomeado Lado Derecho</b>	FECHA: 20/01/13	Rev: <b>00</b>
Bruto N°: 5.061.100.041	MATERIAL: SAE 8620	MAQUINA: TCN-003
<i>PUESTA A PUNTO</i>		
PROGRAMA N°: RD-1302.TXT	MORDAZAS: L	PRESION: 15Kgf/cm2
TAPE:	DISPOSITIVO N°:	
CONTRAPUNTA: SI	PRESION: 10Kgf/cm2	PUNTO: SI (PUNTO DORTO)

Tolerancia general ±0,1



DETALLE: "C"  
ESC.: 2:1

Pieza N°	L/C	CAUDAL L/min.	COTA L1 ±0,05	COTA L +0,2 / +0,0
1.000.302.008	A	08	7,0	102,2
1.000.302.011	A	11	9,5	104,7
1.000.302.016	A	16	13,6	108,8
1.000.302.022	A	22	18,6	113,8
1.000.302.032	A	32	27,0	122,2
1.000.302.038	A	38	32,0	127,2
1.000.302.045	A	45	37,4	132,6

REALIZO: Gardillo S.	<b>OK</b>	REVISO: Manzani, C	<b>OK</b>	APROBO: Gardillo, S	<b>OK</b>
FECHA: 20/01/13		FECHA: 24/01/13		FECHA: 04/02/13	



# HOJA DE OPERACIONES

Pieza N°: **1.000.302.0XX**

Pieza: **Engranaje Motriz - Tipo F 1:8**

OPERACION N° **30**

Operacion: **Fresado de Chavetero**

FECHA: 20/01/13

Rev: **00**

Bruto N°: 5.061.100.041

MATERIAL: SAE 8620

MAQUINA: TCP-001

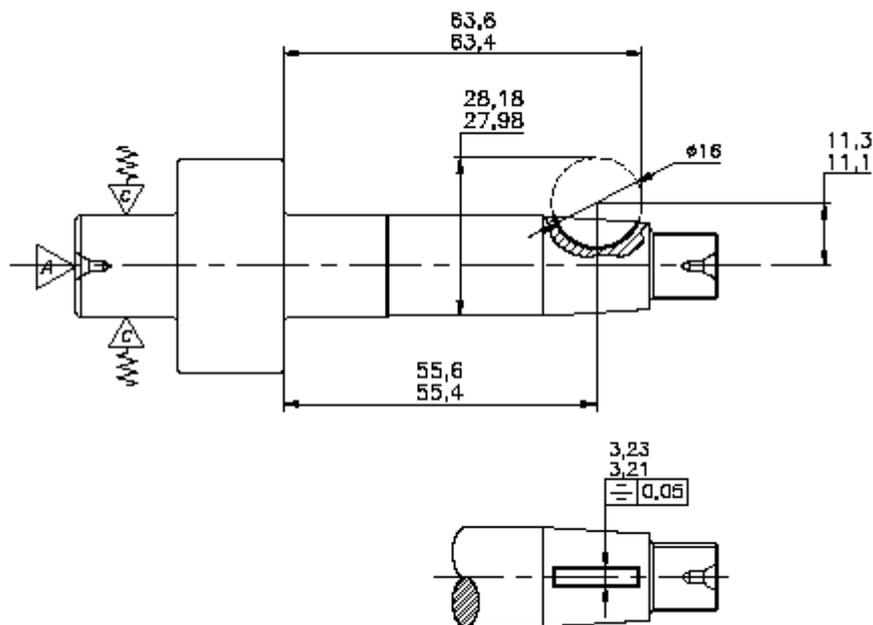
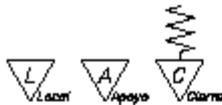
*PUESTA A PUNTO*

HERRAMIENTAS: FRESA  $\phi 16 \times 3$

DISPOSITIVO N°: DISPOSITIVO P/ CHAVETERO G1

TEMPERATURA DE SUPERFICIE  
0.2  
0.5  
1  
3  
5  
10  
15  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100

Tolerancia general  $\pm 0,1$



Nota: Colocar entre puntos y luego ajustar

REALIZO: Gardillo S.

**OK**

REVISO: Manzani, C

**OK**

APROBO: Gardillo, S

**OK**

FECHA: 20/01/13

FECHA: 24/01/13

FECHA: 04/02/13



# HOJA DE OPERACIONES

Pieza Nº: **1.000.302.0XX**Pieza: **Engranaje Motriz - Tipo F 1:8**OPERACION Nº **40**Operación: **Creado de Engranaje**

FECHA: 20/01/13

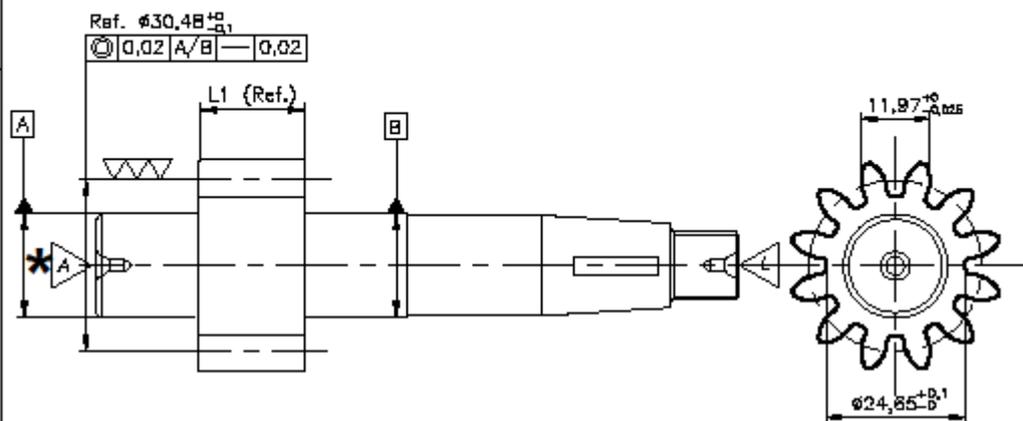
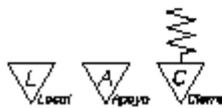
Rev: **00**

Bruto Nº: 5.061.100.041

MATERIAL: SAE 8620

MAQUINA: GRE-C01

TEMPERATURA DE SUPERFICIE  
 mm/s  
 0.2  
 0.6  
 1  
 3  
 6  
 15  
 Re  
 Tolerancia general ±0,1



\* Apoya con arrastre

CAUDAL (l/min)	L1 (mm)
8	7,0
11	9,5
15	13,6
22	18,6
28	23,6
32	27,0
38	32,0
45	37,4

DATOS DEL DENTADO	
MODULO (STUB) DP 10	2,34
NÚMERO DE DIENTES	12
DIÁMETRO PRIMITIVO	30,48
DIÁMETRO EXTERIOR	37,30
ÁNGULO DE PRESIÓN DE LA HERRAMIENTA	20°
MEDIDA ENTRE 2 DIENTES - CREADO	$11,97^{+0}_{-0,005}$
DISTANCIA ENTRE CENTROS	31,44
JUEGO ENTRE DIENTES CON EL ENGRANAJE COMPAREDO	0,12
PARALELISMO ENTRE EL FLANCO DEL DIENTE Y EL VASTAGO	0,04

REALIZO: Gardillo S.

**OK**

REVISO: Manzoni, C

**OK**

APROBO: Gardillo, S

**OK**

FECHA: 20/01/13

FECHA: 24/01/13

FECHA: 04/02/13



# HOJA DE OPERACIONES

Pieza N°: **1.000.302.0XX**

Pieza: **Engranaje Motriz - Tipo F 1:8**

OPERACION N° **40**

Operacion: **Creado de Engranaje**

FECHA: 20/01/13

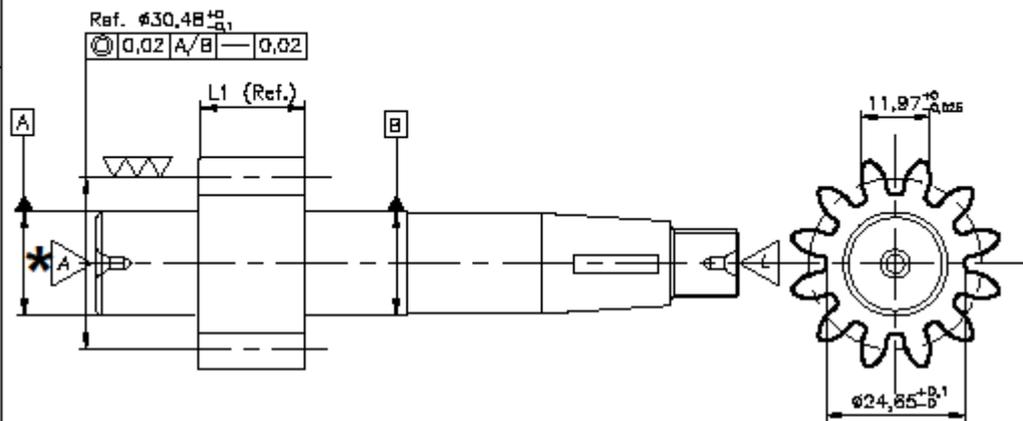
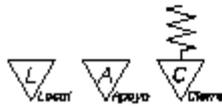
Rev: **00**

Bruto N°: 5.061.100.041

MATERIAL: SAE 8620

MAQUINA: GRE-C01

TOLERANCIAS DE SUPERFICIE  
 Ra 0.2  
 0.8  
 3  
 5  
 6  
 7  
 8  
 9  
 10  
 11  
 12  
 13  
 14  
 15  
 16  
 17  
 18  
 19  
 20  
 21  
 22  
 23  
 24  
 25  
 26  
 27  
 28  
 29  
 30  
 31  
 32  
 33  
 34  
 35  
 36  
 37  
 38  
 39  
 40  
 41  
 42  
 43  
 44  
 45  
 46  
 47  
 48  
 49  
 50  
 Tolerancia general ±0,1



\* Apoya con arrastre

CALIDAD (l/min)	L1 (mm)
8	7,0
11	9,5
15	13,6
22	18,6
28	23,6
32	27,0
38	32,0
45	37,4

DATOS DEL DENTADO	
MODULO (STUB) DP 10	2,54
NUMERO DE DIENTES	12
DIAMETRO PRIMITIVO	30,48
DIAMETRO EXTERIOR	37,30
ANGULO DE PRESION DE LA HERRAMIENTA	20°
MEDIDA ENTRE 2 DIENTES - CREADO	11,97 <sup>+0</sup> <sub>-0,005</sub>
DISTANCIA ENTRE CENTROS	31,44
JUEGO ENTRE DIENTES CON EL ENGRANAJE COMPAREDO	0,12
PARALELISMO ENTRE EL FLANCO DEL DIENTE Y EL VASTAGO	0,04

REALIZO: Gardillo S.

**OK**

REVISO: Manzani, C

**OK**

APROBO: Gardillo, S

**OK**

FECHA: 20/01/13

FECHA: 24/01/13

FECHA: 04/02/13



# HOJA DE OPERACIONES

Pieza N°: **1.000.302.0XX**

Pieza: **Engranaje Motriz - Tipo F 1:8**

OPERACION N° **41**

Operacion: **Afeitado de Engranaje**

FECHA: 20/01/13

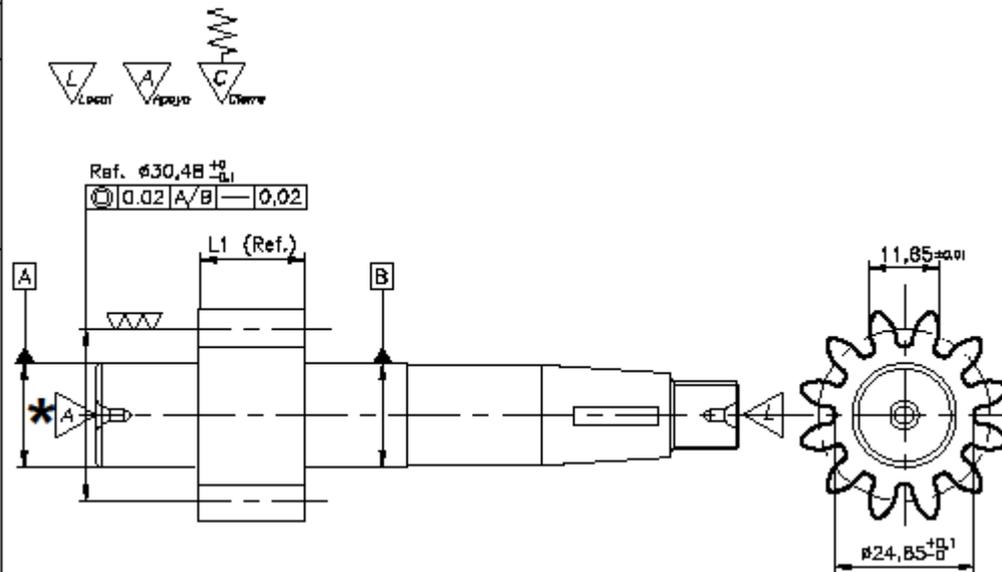
Rev: **00**

Bruto N°: 5.061.100.041

MATERIAL: SAE 8620

MAQUINA: AFE-001

TEMPERATURA DE SUPERFICIE  
 0.2  
 0.3  
 0.4  
 0.5  
 0.6  
 0.7  
 0.8  
 0.9  
 1.0  
 1.1  
 1.2  
 1.3  
 1.4  
 1.5  
 1.6  
 1.7  
 1.8  
 1.9  
 2.0  
 Tolerancia general ±0,1



\* Apoyo con arrastre

Nota: Eliminar rebabas de ambos flancos

CAUDAL (l/min)	L1 (mm)
8	7,0
11	9,5
15	13,6
22	18,6
28	23,6
32	27,0
38	32,0
45	37,4

DATOS DEL DENTADO	
MODULO (STUB) DP 10	2,54
NUMERO DE DIENTES	12
DIAMETRO PRIMITIVO	30,48
DIAMETRO EXTERIOR	37,35
DIAMETRO DE FONDO	24,85 <sup>+0,1</sup> <sub>0</sub>
ANGULO DE PRESION DE LA HERRAMIENTA	20°
MEDIDA ENTRE 2 DIENTES - AFETADO	11,80 ±0,01
DISTANCIA ENTRE CENTROS	31,44
JUEGO ENTRE DIENTES CON EL ENGRANAJE COMPARTIDO	0,12
CONCENTRICIDAD DEL # PRIM CON EL EJE DEL VASTAGO	0,04
PARALELISMO ENTRE EL FLANCO DEL DIENTE Y EL VASTAGO	0,04

REALIZO: Gardillo, S.

**OK**

REVISO: Manzani, C

**OK**

APROBO: Gardillo, S

**OK**

FECHA: 20/01/13

FECHA: 24/01/13

FECHA: 04/02/13



### HOJA DE OPERACIONES

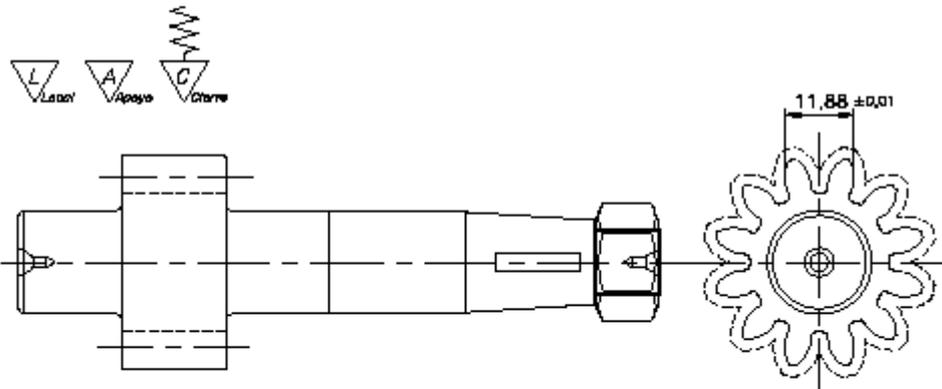
Pieza N°: **1.000.302.0XX**

Pieza: **Engranaje Motriz - Tipo F 1:8**

OPERACION N° **50**

TEMPERATURAS DE SUPERFICIE  
 mm/s  
 5 3 0.8 0.2  
 Re

Operacion: <b>Tratamiento Térmico</b>	FECHA: <b>20/01/13</b>	Rev: <b>00</b>
Bruto N°: <b>5.061.100.041</b>	MATERIAL: <b>SAE 8620</b>	MAQUINA: <b>Proveedor</b>



Tolerancia general ±0,1

**NOTA:**

- La pieza debe ser entregada libre de golpes y rayaduras en las zonas indicadas con linea de puntos.
- Proveer Informe del Tratamiento Térmico.
- Recubrir rosca para evitar el cementado

TRATAMIENTO TERMICO	DUREZA			Prof. Capa (mm)
	HRa	HRc	HB	
Cementado				0.8 - 1.0
Templado y revenido		58-60		
Zona templada caracterizada por - - - - -			Material: SAE 8620	

REALIZO: Gardillo S.	<b>OK</b>	REVISO: Manzani, C	<b>OK</b>	APROBO: Gardillo, S	<b>OK</b>
FECHA: 20/01/13		FECHA: 24/01/13		FECHA: 04/02/13	



# HOJA DE OPERACIONES

Pieza N°: **1.000.302.0XX**

Pieza: **Engranaje Motriz - Tipo F 1:8**

OPERACION N° **60**

Operacion: **Enderezado**

FECHA: 20/01/13

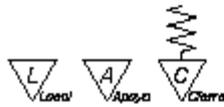
Rev: **07**

Bruto N°: 5.061.100.041

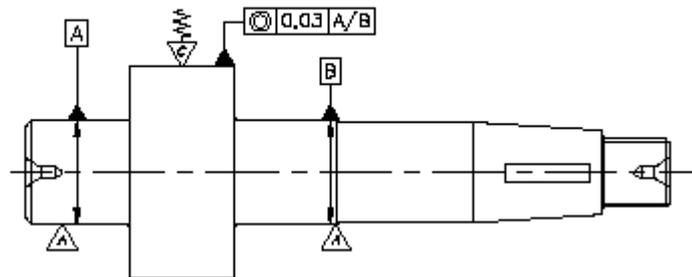
MATERIAL:SAE 8620

MAQUINA: PRE-001

TOLERANCIAS DE SUPERFICIE  
 0.2  
 0.3  
 0.5  
 0.8  
 1.2  
 1.6  
 2.5  
 3.15  
 4  
 5  
 6.3  
 8  
 10  
 12.5  
 16  
 20  
 25  
 31.5  
 40  
 50  
 63  
 80  
 100  
 Tolerancia general  $\pm 0,1$



Medir con rodillos sobre el dentado diente por medio sobre todo el perímetro.



**NOTA:**

La zona de enderezado debe estar libre de golpes y rayaduras.

REALIZO: Gardilla S.

**OK**

REVISO: Manzani, C

**OK**

APROBO: Gardilla, S

**OK**

FECHA: 20/01/13

FECHA: 24/01/13

FECHA: 04/02/13



# HOJA DE OPERACIONES

Pieza N°: **1.000.302.0XX**

Pieza: **Engranaje Motriz - Tipo F 1:8**

OPERACION N° **70**

TOLERANCIAS DE SUPERFICIE  
 Ra 0,2  
 0,3  
 0,5  
 0,8  
 1,2  
 1,6  
 2,5  
 3,2  
 5,0  
 6,3  
 8,0  
 10,0  
 12,5  
 16,0  
 20,0  
 25,0  
 31,5  
 40,0  
 50,0  
 63,0  
 80,0  
 100,0

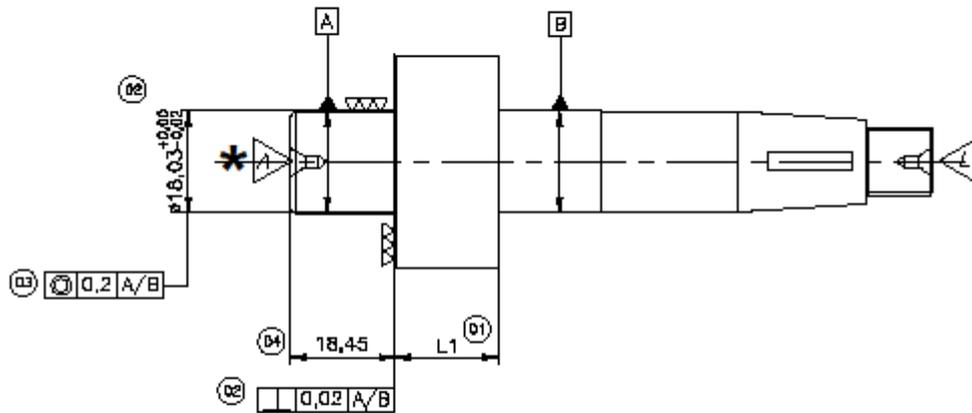
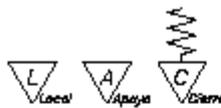
Operacion: **Rectificado Desbaste Lado Izquierdo**      FECHA: 20/01/13      Rev: **00**

Bruto N°: 5.061.100.041      MATERIAL: SAE 8620      MAQUINA: RAN-001

## PUESTA A PUNTO

PIEDRA: AA 46/60 KL 508X50X127

Tolerancia general ±0,1



**\*Apoyo con arrastre**

**Nota: Diamantar la piedra cada 20 - 25 piezas**

Pieza N°	L/C	CAUDAL L/min.	COTA L1 ±0,01
1.000.302.008	A	08	6,85
1.000.302.011	A	11	9,35
1.000.302.016	A	16	13,45
1.000.302.022	A	22	18,45
1.000.302.032	A	32	26,85
1.000.302.038	A	38	31,85
1.000.302.045	A	45	37,25

REALIZO: Gardilla S.

**OK**

REVISO: Manzani, C

**OK**

APROBO: Gardilla, S

**OK**

FECHA: 20/01/13

FECHA: 24/01/13

FECHA: 04/02/13



# HOJA DE OPERACIONES

Pieza N°: **1.000.302.0XX**

Pieza: **Engranaje Motriz - Tipo F 1:8**

OPERACION N° **71**

TEMPERATURA DE SUPERFICIE  
 0.2  
 0.5  
 1  
 3  
 6  
 10  
 15  
 20  
 30  
 40  
 50  
 60  
 70  
 80  
 90  
 100

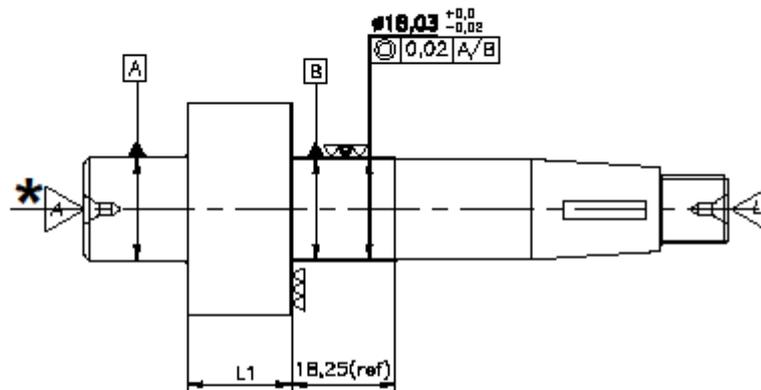
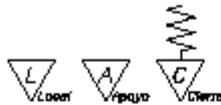
Operacion: **Rectificado Desbaste Lado Derecho**      FECHA: 20/01/13      Rev: 00

Bruto N°: 5.061.100.041      MATERIAL: SAE 8620      MAQUINA: RAN-001

*PUESTA A PUNTO*

PIEDRA: AA 46/60 KL 508X50X127

Tolerancia general ±0,1



\*Apoyo con arrastre

Nota: Diamantar la piedra cada 20 - 25 piezas

Pieza N°	L/C	CAUDAL L/min.	COTA L1 ±0,01
1.000.302.008	A	08	6,70
1.000.302.011	A	11	9,20
1.000.302.016	A	16	13,30
1.000.302.022	A	22	18,30
1.000.302.032	A	32	26,70
1.000.302.038	A	38	31,70
1.000.302.045	A	45	37,10

REALIZO: Gardilla S.	<b>OK</b>	REVISO: Manzani, C	<b>OK</b>	APROBO: Gardilla, S	<b>OK</b>
FECHA: 20/01/13		FECHA: 24/01/13		FECHA: 04/02/13	





# HOJA DE OPERACIONES

Pieza Nº: **1.000.302.0XX**

Pieza: **Engranaje Motriz - Tipo F 1:8**

OPERACION Nº **73**

Operacion: **Rectificado Desbaste Diámetro Retén**

FECHA: 20/01/13

Rev: 00

Bruto Nº: 5.061.100.041

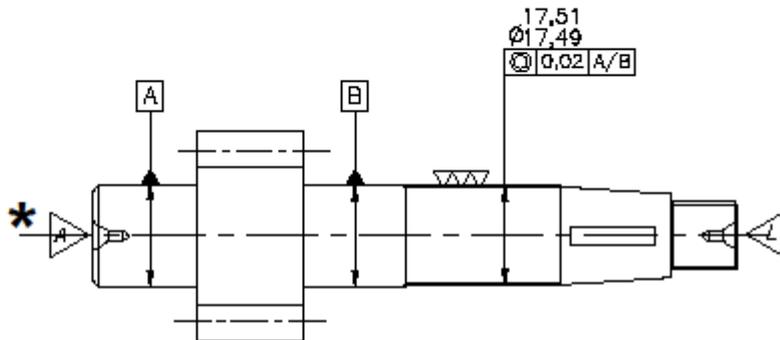
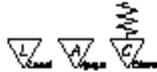
MATERIAL: SAE 8620

MAQUINA: RAN-001

## PUESTA A PUNTO

PIEDRA: AA 46/80 KL 508X50X127

TEMPERATURA DE SUPERFICIE  
0.2  
0.5  
1  
3  
6  
10  
15  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



\*Apoyo con arrastre

Nota: Diamantar la piedra cada 20 - 25 piezas

REALIZO: Gardilla S.

OK

REVISO: Manzani, C

OK

APROBO: Gardilla, S

OK

FECHA: 20/01/13

FECHA: 24/01/13

FECHA: 04/02/13





# HOJA DE OPERACIONES

Pieza N°: **1.000.302.0XX**

Pieza: **Engranaje Motriz - Tipo F 1:8**

OPERACION N° **75**

Operacion: **Rectificado Desbaste Cono**

FECHA: 20/01/13

Rev: **00**

Bruto N°: 5.061.100.041

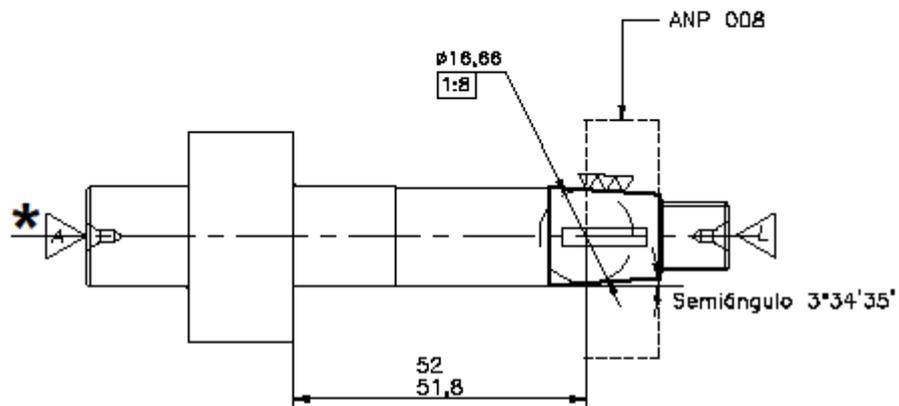
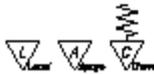
MATERIAL: SAE 8620

MAQUINA: RAN-001

*PUESTA A PUNTO*

PIEDRA: PA 45/60 KL 50BX5DX127

TEMPEROS DE SUPERFICIE  
 0.2  
 0.6  
 0.8  
 1  
 3  
 5  
 6  
 Re  
 Tolerancia general  $\pm 0,1$



\*Apoyo con arrastre

Nota: Diamantar la piedra cada 20 - 25 piezas

REALIZO: Gardillo S.

**OK**

REVISO: Manzani, C

**OK**

APROBO: Gardillo, S

**OK**

FECHA: 20/01/13

FECHA: 24/01/13

FECHA: 04/02/13



# HOJA DE OPERACIONES

Pieza N°: **1.000.302.0XX**

Pieza: **Engranaje Motriz - Tipo F 1:8**

OPERACION N° **76**

Operacion: **Rectificado Terminación Cono**

FECHA: 20/01/13

Rev: **00**

Bruto N°: 5.061.100.041

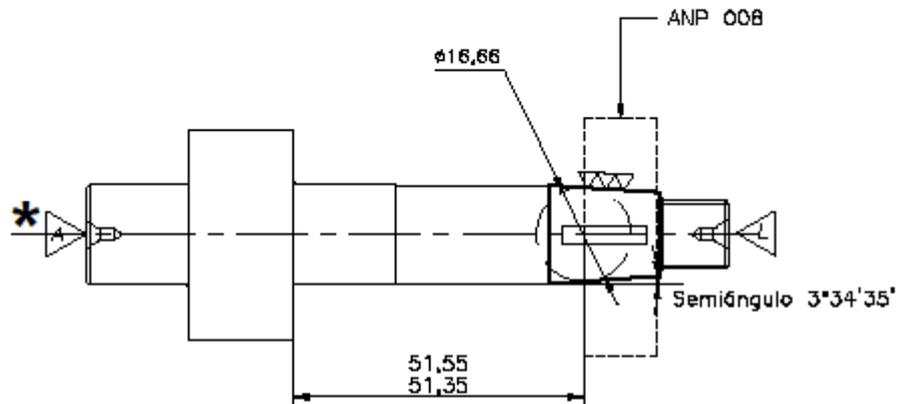
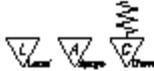
MATERIAL:SAE 8620

MAQUINA: RAN-C01

*PUESTA A PUNTO*

PIEDRA: PA 45/60 KL 50BX5DX127

TOLERANCIAS DE SUPERFICIE  
 0.2  
 0.1  
 0.05  
 0.02  
 0.01  
 0.005  
 0.002  
 0.001  
 Re  
 Tolerancia general ±0,1



\*Apoyo con arrastre

REALIZO: Gardillo S.

**OK**

REVISO: Manzani, C

**OK**

APROBO: Gardillo, S

**OK**

FECHA: 20/01/13

FECHA: 24/01/13

FECHA: 04/02/13



# HOJA DE OPERACIONES

Pieza N°: **1.000.302.0XX**

Pieza: **Engranaje Motriz - Tipo F 1:8**

OPERACION N° **77**

Operacion: **Rectificado Terminación Lado izquierdo**

FECHA: 20/01/13

Rev: **00**

Bruto N°: 5.061.100.041

MATERIAL:SAE 8620

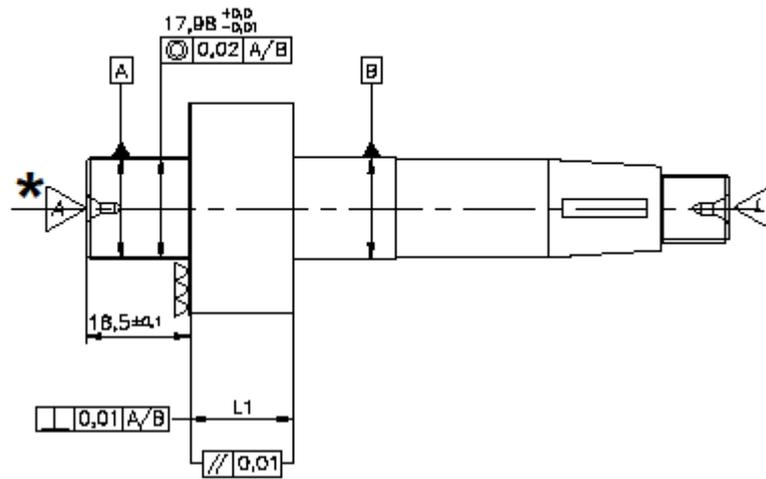
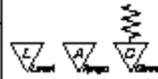
MAQUINA: RUN-001

**PUESTA A PUNTO**

PIEDRA: TYROLIT 88A100K5V217

TEMPERATURA DE SUPERFICIE  
0.2  
0.6  
1  
3  
6  
15  
Re

Tolerancia general  $\pm 0,1$



\*Apoyo con arrastre

Pieza N°	L/C	CAUDAL L/min.	COTA L1 $\pm 0,01$
1.000.302.008	A	08	6,65
1.000.302.011	A	11	9,15
1.000.302.016	A	16	13,25
1.000.302.022	A	22	18,25
1.000.302.032	A	32	26,65
1.000.302.038	A	38	31,65
1.000.302.045	A	45	37,05

REALIZO: Gardilla S.

**OK**

REVISO: Manzani, C

**OK**

APROBO: Gardilla, S

**OK**

FECHA: 20/01/13

FECHA: 24/01/13

FECHA: 04/02/13



# HOJA DE OPERACIONES

Pieza N°: **1.000.302.0XX**

Pieza: **Engranaje Motriz - Tipo F 1:8**

OPERACION N° **78**

Operación: **Rectificado Terminación Lado Derecho**

FECHA: 20/01/13

Rev: **00**

Bruto N°: 5.061.100.041

MATERIAL: SAE 8620

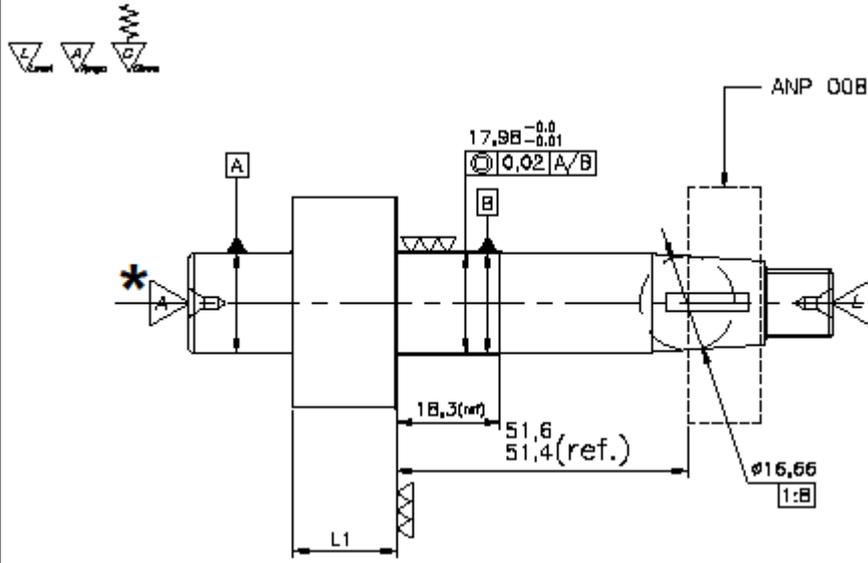
MAQUINA: RUN-001

*PUESTA A PUNTO*

PIEDRA: TYROLIT 88A100K5V217

TOLERANCIAS DE SUPERFICIE

Tolerancia general ±0,1



\*Apoyo con arrastre

Pieza N°	L/C	CAUDAL L/min.	COTA L1 $\begin{matrix} +0,02 \\ 0 \end{matrix}$
1.000.302.008	A	08	6,60
1.000.302.011	A	11	9,10
1.000.302.016	A	16	13,20
1.000.302.022	A	22	18,20
1.000.302.032	A	32	26,60
1.000.302.038	A	38	31,80
1.000.302.045	A	45	37,00

MF.01.00.01

REALIZO: Gardilla S.

**OK**

REVISO: Manzani, C

**OK**

APROBO: Gardilla, S

**OK**

FECHA: 20/01/13

FECHA: 24/01/13

FECHA: 04/02/13



# HOJA DE OPERACIONES

Pieza Nº: **1.000.302.0XX**

Pieza: **Engranaje Motriz - Tipo F 1:8**

OPERACION Nº **79**

TEMPLICACION DE SUPERFICIE  
0.2  
0.6  
0.8  
1  
Re

Operacion: **Pulido y Matado de Filos**

FECHA: 20/01/13

Rev: **00**

Bruto Nº: 5.061.100.041

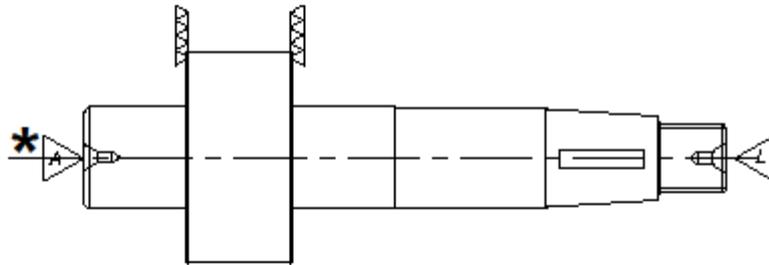
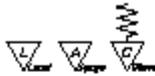
MATERIAL: SAE 8620

MAQUINA: RUN-001

*PUESTA A PUNTO*

PIEDRA: NORTON Bear Tex - Ruda 300x32x150 1-9 AVF

Tolerancia general  $\pm 0,1$



\*Apoyo con arrastre

MF.01.00.01

REALIZO: Gardillo S.

**OK**

REVISO: Manzani, C

**OK**

APROBO: Gardillo, S

**OK**

FECHA: 20/01/13

FECHA: 24/01/13

FECHA: 04/02/13







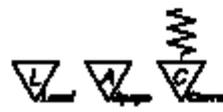


# HOJA DE OPERACIONES

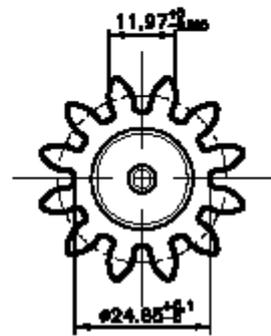
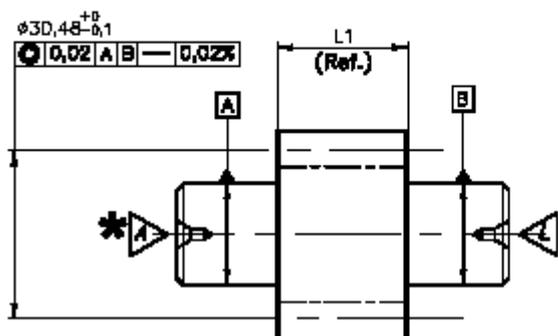
Pieza N°: 1.000.305.XXX  
OPERACION N° 30

Tolerancia general ±0,1  
 0,01 0,02 0,05 0,1 0,2 0,5 1 2 5 10 20 50 100

Operación: Creado de Engranaje  
 Fecha: 03/13 Rev: 0  
 Dibujo N°: S.051.100.D4-1 MATERIAL: SAE 8620 MAQUINA: CRE-001



▽(▽)



\* Apoyo con arrastre

CALIDAD (l/min)	L1 (mm)
8	7,0
11	9,5
16	13,0
22	18,5
28	23,5
32	27,0
36	32,0
45	37,4

DATOS DEL DENTADO	
MÓDULO (STAN) DP 10	2,54
NÚMERO DE DIENTES	12
DIÁMETRO PITCH	38,48
DIÁMETRO EXTERIOR	37,38
ÁNGULO DE PUNTA DE LA HERRAMIENTA	30°
MEDIDA ENTRE 3 DIENTES - ORO	11,972 <sup>+0</sup> <sub>-0,025</sub>
DISTANCIA ENTRE CENTROS	31,44
JUEGO ENTRE DIENTES CON EL ENGRANAJE COMPAREDO	0,12
PARALELISMO ENTRE EL FLANCO DEL DIENTE Y EL VÍTRABO	0,04

REALIZO: Gordillo, S.  
FECHA: 01/03/2013

**OK**

REVISO: Manzoni, C.  
FECHA: 01/03/2013

**OK**

APROBO: Gordillo, S.  
FECHA: 01/03/2013

**OK**



# HOJA DE OPERACIONES

Pieza N°: 1.000.305.XXX

Pieza: Engranaje Secundaria

OPERACION N° 31

Operación: Afizado de Engranaje

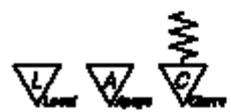
FECHA: 03/13 Rev: 0

Brujo N°: 8.051.100.D-1

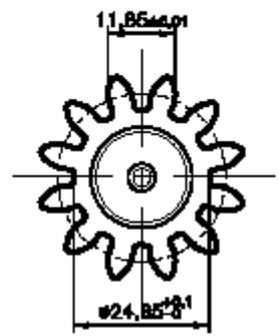
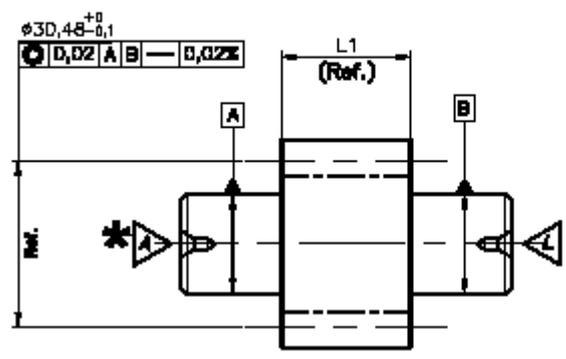
MATERIAL: SAE 5220

MAQUINA: AFE-001

Tolerancia general: 0,1  
 0,05 0,02 0,01 0,005 0,002 0,001



▽(▽▽)



\* Apoyo con arrastre

Nota: Eliminar rebabas de ambos flancos

CALIDAD (l/min)	L1 (mm)
8	7,0
11	9,5
16	13,0
22	18,5
28	23,5
32	27,0
36	32,0
45	37,4

DATOS DEL DENTADO	
MÓDULO (Mód) DP 10	2,04
NÚMERO DE DIENTES	12
DIÁMETRO PIMITIVO	30,48
DIÁMETRO EXTERIOR	37,26
DIÁMETRO DE FONDO	24,85 <sup>+0/-0,1</sup>
ÁNGULO DE PRESIÓN DE LA HERRAMIENTA	20°
MEDIDA ENTRE 3 DIENTES - ARRIDOS	11,85
DISTANCIA ENTRE CROMOS	31,44
JUEGO ENTRE DIENTES CON EL ENGRANAJE COMPARENO	0,12
CONDICIONADO DEL P PERAL CON EL EJE DEL VAREADO	0,04
PARALELISMO ENTRE EL FLANCO DEL DENTE Y EL VAREADO	0,04

REALIZO: Gordillo, S.  
FECHA: 01/03/2013

**OK**

REVISO: Manzoni, C.  
FECHA: 01/03/2013

**OK**

APROBO: Gordillo, S.  
FECHA: 01/03/2013

**OK**



# HOJA DE OPERACIONES

Pieza N°: 1.000.305.XXX

Pieza: Engranaje Secundario

OPERACION N° 40

Tolerancia general ±0,1  
 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1,0 1,5 2,0 3,0 4,0 5,0 6,3 8,0 10 12,5 16 20 25 31,5 40 50 63 80 100 125 160 200 250 315 400 500 630 800 1000 1250 1600 2000 2500 3150 4000 5000 6300 8000 10000

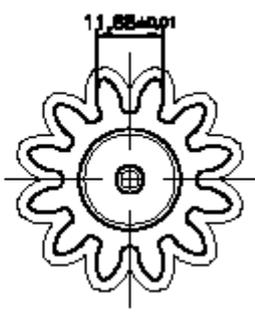
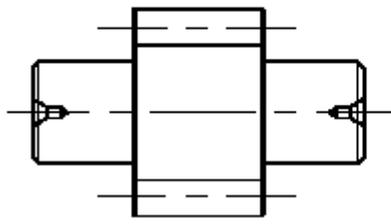
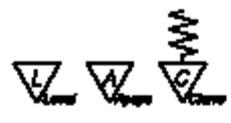
Operacion: Tratamiento Térmico

FECHA: 03/13 Rev: 0

Brujo N°: S.051.100.D-1

MATERIAL: SAE 8620

MAGLINA: Proveedor



- NOTA:**
- La pieza debe ser entregada libre de golpes y rayaduras en las zonas indicadas con línea de puntos.
  - Prover Informe del Tratamiento Térmico.
  - Recubrir rosca para evitar el cementado

TRATAMIENTO TERMICO	DUREZA			Prof. Capa (mm)
	HRa	HRc	HB	
Cementado				0,8 - 1,0
Templeado y revenido		60-62		
Zona templeada caracterizada por - - - - -				Materia: SAE 8620

REALIZO: Gordillo, S.  
FECHA: 01/03/2013

**OK**

REVISO: Manzoni, C.  
FECHA: 01/03/2013

**OK**

APROBO: Gordillo, S.  
FECHA: 01/03/2013

**OK**



# HOJA DE OPERACIONES

Pieza N°: 1.000.305.XXX

Pieza: Engranaje Secundario

OPERACION N° 50

Operacion: Enderezado

FECHA: 03/13

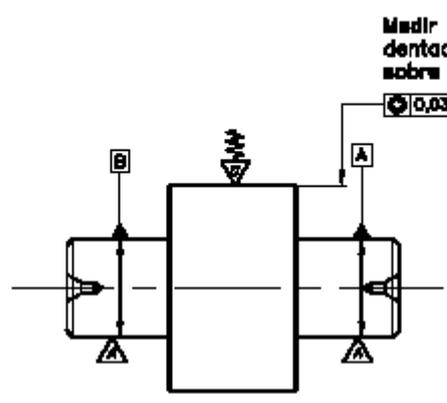
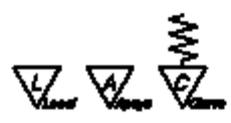
Rev: 4

Brujo N°: 8.051.100.D4-1

MATERIAL: SAE 5220

MAGUINA: PRE-001

Tolerancia general 0.05



**NOTA:**  
La zona de enderezado debe estar libre de golpes y rayaduras.

REALIZO: Gordillo, S.  
FECHA: 01/03/2013

**OK**

REVISO: Manzoni, C.  
FECHA: 01/03/2013

**OK**

APROBO: Gordillo, S.  
FECHA: 01/03/2013

**OK**



# HOJA DE OPERACIONES

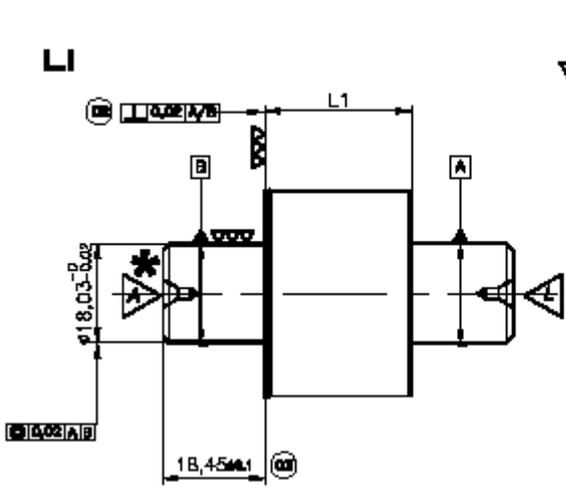
Pieza N°: 1.000.305.XXX  
 Pieza: Engranaje Secundario  
 OPERACION N° 51

Tolerancia general ±0,1  
 0,01 0,02 0,03 0,04 0,05 0,06 0,07 0,08 0,09 0,10 0,15 0,20 0,25 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00 1,50 2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 8,00 10,00 15,00 20,00 30,00 40,00 50,00 60,00 80,00 100,00

Operación: Rectificado Desbaste  
 Bruto N°: 8.051.100.D-1 MATERIAL:SAE 8620 MAGNINA: FMN-001  
 FECHA: 03/13 Rev: 6

## PUESTA A PUNTO

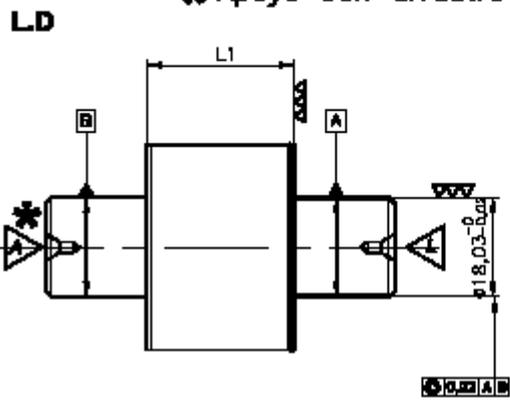
PIEDRA: AA 45/90 KL 50R050X127



Pieza N°	LC	CAUDAL L/min.	COTA L1 ±0,01
1.000.305.008	A	08	6,85
1.000.305.011	A	11	9,35
1.000.305.016	A	16	13,45
1.000.305.022	A	22	18,45
1.000.305.032	A	32	26,85
1.000.305.038	A	38	31,85
1.000.305.045	A	45	37,25

\* Apoyo con arrastre

NOTA: Diamantar la piedra cada 20-25 piezas



Pieza N°	LC	CAUDAL L/min.	COTA L1 ±0,01
1.000.305.008	A	08	6,70
1.000.305.011	A	11	9,20
1.000.305.016	A	16	13,30
1.000.305.022	A	22	18,30
1.000.305.032	A	32	26,70
1.000.305.038	A	38	31,70
1.000.305.045	A	45	37,10

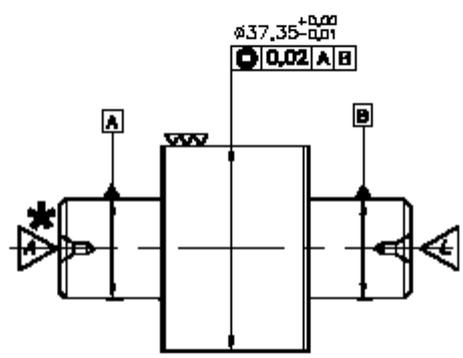
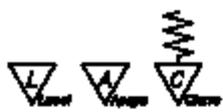
REALIZO: Gordillo, S.	<b>OK</b>	REVISO: Manzoni, C.	<b>OK</b>	APROBO: Gordillo, S.	<b>OK</b>
FECHA: 01/03/2013		FECHA: 01/03/2013		FECHA: 01/03/2013	

 	<b>HOJA DE OPERACIONES</b>		Pieza N°: 1.000.305.XXX	
	Pieza: Engranaje Secundario		OPERACION N° 52	
Operación: Rectificado Terminación Diámetro Exterior		FECHA: 03/13	Rev: 4	
Bulto N°: 8.081.100.04-1		MATERIAL: SAE 5220	MAGLINA: RM-001	

Tolerancia general ±0,1  
 0,01 0,02 0,05 0,1 0,2 0,5 1 2 5 10 20 50 100 200 500 1000

**PUESTA A PUNTO**

PIEDRA: AA 46/80 KL 50R350X127



\* Apoyo con arrastre

NOTA: Diamantar la piedra cada 20-25 piezas

REALIZO: González, S.	<b>OK</b>	REVISO: Manzoni, C.	<b>OK</b>	APROBO: González, S.	<b>OK</b>
FECHA: 01/03/2013		FECHA: 01/03/2013		FECHA: 01/03/2013	



# HOJA DE OPERACIONES

Pieza N°: 1.000.305.XXX

Pieza: Engranaje Secundario

OPERACION N° 53

Operación: Rectificado Terminación

FECHA: 03/13 Rev: 6

Brujo N°: 8.081.100.041

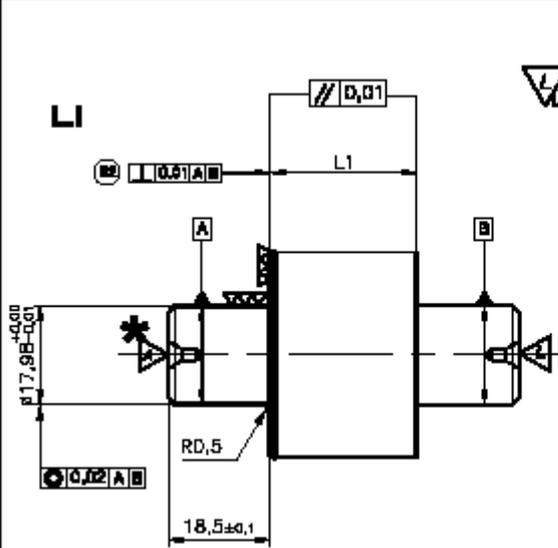
MATERIAL: SAE 5020

MAGUINA: RUN-001

## PUESTA A PUNTO

PIEZA: TYROLIT 88A102GV217

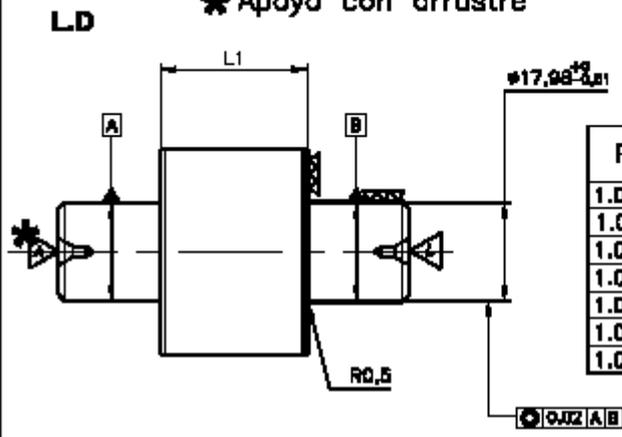
Tolerancia general ±0,1



Pieza N°	LC	CAUDAL L/min.	COTA L1 ±0,01
1.000.305.008	A	08	6,65
1.000.305.011	A	11	9,15
1.000.305.016	A </td <td>16</td> <td>13,25</td>	16	13,25
1.000.305.022	A	22	18,25
1.000.305.032	A	32	26,65
1.000.305.038	A	38	31,65
1.000.305.045	A	45	37,05

NOTA: Diamantar la piedra cada 20-25 piezas

\* Apoyo con arrastre



Pieza N°	LC	CAUDAL L/min.	COTA L1 ±0,02
1.000.305.008	A	08	6,60
1.000.305.011	A	11	9,10
1.000.305.016	A	16	13,20
1.000.305.022	A	22	18,20
1.000.305.032	A	32	26,60
1.000.305.038	A	38	31,60
1.000.305.045	A	45	37,00

REALIZO: Gordillo, S.  
FECHA: 01/03/2013

OK

REVISO: Manzoni, C.  
FECHA: 01/03/2013

OK

APROBO: Gordillo, S.  
FECHA: 01/03/2013

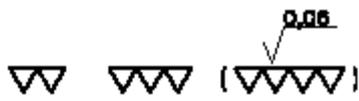
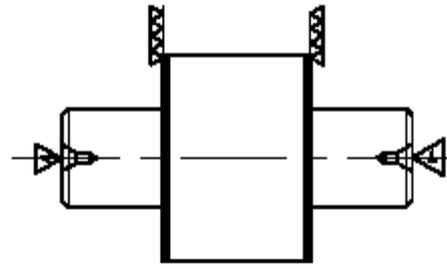
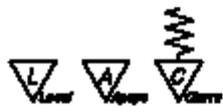
OK

 	<b>HOJA DE OPERACIONES</b>		Pieza N°: 1.000.305.XXX	
	Pieza: Engranaje Secundario		OPERACION N° 54	
Operación: Pulido y Mizado de Filas		FECHA: 03/13	Rev: 6	
Buzo N°: S.051.100.D-1		MATERIAL: SAE 8620	MAGLINA: RUN-001	

Tolerancia general ±0,1  
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

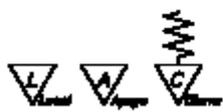
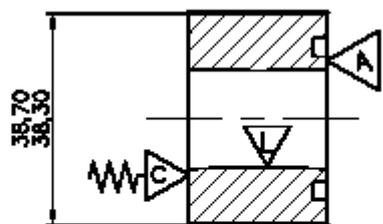
**PUESTA A PUNTO**

PIEDRA: NORTON Bear Tex - Rodo 300x38x150 1-8 A/F



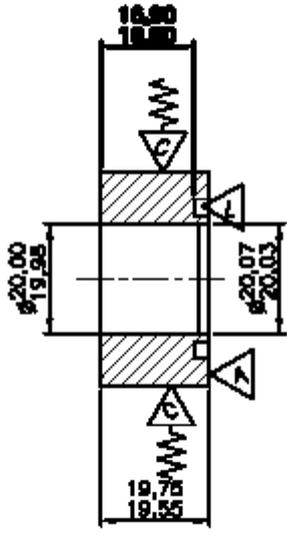
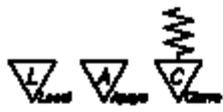
REALIZO: González, S.	<b>OK</b>	REVISO: NegrónMazón	<b>OK</b>	APROBO: Oquendo	<b>OK</b>
FECHA: 05/05/2013		FECHA: 05/03/2013		FECHA: 07/10/2013	

Bujes

TOLERANCIAS DE SUPERFICIE (µm)	0.1	 <b>HOJA DE OPERACIONES</b>	Piezas N°: 1.000.186.001	
	0.2		Pieza: Bujes 91A-Int.	
	0.3		OPERACION N° 10	
	0.4		Operación: MECANIZADO PREVO	
	0.5		FECHA: 02/13	
0.6	Revisión: 01		Bujes N°: 5.301.186.001	
0.7	MATERIAL: ALUMINO ALE 91/ALCOA 388		MAQUINA: CMH-001/2	
0.8	PROGRAMA N°: MH-01186.txt			
0.9	DISPOSITIVO N°: Dispositivo para bujes 02			
1.0				
1.1				
<p><b>NOTA:</b> -Con mecanizado limpiar mínimo un %80.</p>				
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                     ELIMINAR FILOS Y REBABAS                 </div>				
REALIZO: González, S. FECHA: 25/02/13		<b>OK</b>	REVISO: Manzoni, C. FECHA: 25/02/13	
		<b>OK</b>	APROBO: González, S. FECHA: 25/02/13	
		<b>OK</b>		

 	<b>HOJA DE OPERACIONES</b>		Pieza N°: 1.000.186.001	
	Pieza: Bujes 91A-1eq.		OPERACION N° 20	
Operación: FRENTADO Y TORNEADO INTERIOR			FECHA: 02/13	Rev: 01
Bujes N°: 6.301.186.001		MATERIAL: ALUMINIO ALE 91/ALCOA 328	MAGLINA: TEN-003	
ROM	PROGRAMA N°: RD-00186.tnt	MORDAZAS:	DISPOSITIVO N°: Disp para Bujes 02	

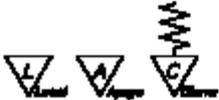
Fabricación general 10.0.0  
 No. 100 20 1  
 0.1



**ELIMINAR FILOS Y REBABAS**

REALIZO: Gordillo, S. FECHA: 26/02/13	<b>OK</b>	REVISO: Manzoni, C. FECHA: 26/02/13	<b>OK</b>	APROBO: Gordillo, S. FECHA: 26/02/13	<b>OK</b>
--	-----------	--	-----------	---	-----------



 	<b>HOJA DE OPERACIONES</b>		Pieza N°: 1.000.186.001	
	Pieza: Bujó Ø1A-1eq.		OPERACION N° 30	
INGENIERIA DE SERVICIOS S.A. CARRERA 44A # 100-100 BOGOTÁ D.C. TEL: 332 20 00 FAX: 332 20 01 www.hydron.com.co	Operación: <b>REBABADO</b>		FECHA: 02/13	Rev: 01
	Brujo N°: 6.301.186.001	MATERIAL: ALUMINIO AL51 Ø1/ALCOA 325	MAGLINA: RW DC1	
				
<p><b>NOTA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo estimado de rebabado 10 minutos</li> <li>- Introducir en grupos de 30 unidades</li> <li>- Utilizar moletas para aluminio</li> </ul>				
<b>ELIMINAR FILOS Y REBABAS</b>				
REALIZO: Gordillo, S.	<b>OK</b>	REVISO: Manzoni, C.	<b>OK</b>	APROBO: Gordillo, S.
FECHA: 25/02/13		FECHA: 25/02/13		FECHA: 25/02/13
				<b>OK</b>

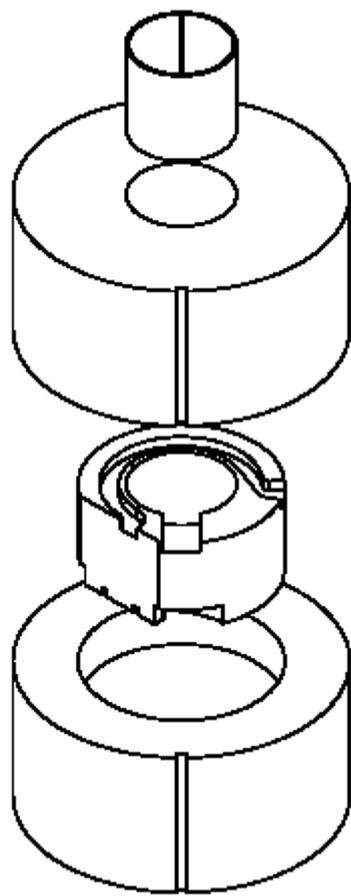
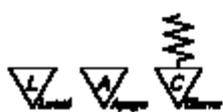


# HOJA DE OPERACIONES

Pieza N°: 1.000.186.001  
OPERACION N° 40

REVISIONES AL DISEÑO ORIGINAL  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100  
101  
102  
103  
104  
105  
106  
107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114  
115  
116  
117  
118  
119  
120  
121  
122  
123  
124  
125  
126  
127  
128  
129  
130  
131  
132  
133  
134  
135  
136  
137  
138  
139  
140  
141  
142  
143  
144  
145  
146  
147  
148  
149  
150  
151  
152  
153  
154  
155  
156  
157  
158  
159  
160  
161  
162  
163  
164  
165  
166  
167  
168  
169  
170  
171  
172  
173  
174  
175  
176  
177  
178  
179  
180  
181  
182  
183  
184  
185  
186  
187  
188  
189  
190  
191  
192  
193  
194  
195  
196  
197  
198  
199  
200  
201  
202  
203  
204  
205  
206  
207  
208  
209  
210  
211  
212  
213  
214  
215  
216  
217  
218  
219  
220  
221  
222  
223  
224  
225  
226  
227  
228  
229  
230  
231  
232  
233  
234  
235  
236  
237  
238  
239  
240  
241  
242  
243  
244  
245  
246  
247  
248  
249  
250  
251  
252  
253  
254  
255  
256  
257  
258  
259  
260  
261  
262  
263  
264  
265  
266  
267  
268  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276  
277  
278  
279  
280  
281  
282  
283  
284  
285  
286  
287  
288  
289  
290  
291  
292  
293  
294  
295  
296  
297  
298  
299  
300  
301  
302  
303  
304  
305  
306  
307  
308  
309  
310  
311  
312  
313  
314  
315  
316  
317  
318  
319  
320  
321  
322  
323  
324  
325  
326  
327  
328  
329  
330  
331  
332  
333  
334  
335  
336  
337  
338  
339  
340  
341  
342  
343  
344  
345  
346  
347  
348  
349  
350  
351  
352  
353  
354  
355  
356  
357  
358  
359  
360  
361  
362  
363  
364  
365  
366  
367  
368  
369  
370  
371  
372  
373  
374  
375  
376  
377  
378  
379  
380  
381  
382  
383  
384  
385  
386  
387  
388  
389  
390  
391  
392  
393  
394  
395  
396  
397  
398  
399  
400  
401  
402  
403  
404  
405  
406  
407  
408  
409  
410  
411  
412  
413  
414  
415  
416  
417  
418  
419  
420  
421  
422  
423  
424  
425  
426  
427  
428  
429  
430  
431  
432  
433  
434  
435  
436  
437  
438  
439  
440  
441  
442  
443  
444  
445  
446  
447  
448  
449  
450  
451  
452  
453  
454  
455  
456  
457  
458  
459  
460  
461  
462  
463  
464  
465  
466  
467  
468  
469  
470  
471  
472  
473  
474  
475  
476  
477  
478  
479  
480  
481  
482  
483  
484  
485  
486  
487  
488  
489  
490  
491  
492  
493  
494  
495  
496  
497  
498  
499  
500  
501  
502  
503  
504  
505  
506  
507  
508  
509  
510  
511  
512  
513  
514  
515  
516  
517  
518  
519  
520  
521  
522  
523  
524  
525  
526  
527  
528  
529  
530  
531  
532  
533  
534  
535  
536  
537  
538  
539  
540  
541  
542  
543  
544  
545  
546  
547  
548  
549  
550  
551  
552  
553  
554  
555  
556  
557  
558  
559  
560  
561  
562  
563  
564  
565  
566  
567  
568  
569  
570  
571  
572  
573  
574  
575  
576  
577  
578  
579  
580  
581  
582  
583  
584  
585  
586  
587  
588  
589  
590  
591  
592  
593  
594  
595  
596  
597  
598  
599  
600  
601  
602  
603  
604  
605  
606  
607  
608  
609  
610  
611  
612  
613  
614  
615  
616  
617  
618  
619  
620  
621  
622  
623  
624  
625  
626  
627  
628  
629  
630  
631  
632  
633  
634  
635  
636  
637  
638  
639  
640  
641  
642  
643  
644  
645  
646  
647  
648  
649  
650  
651  
652  
653  
654  
655  
656  
657  
658  
659  
660  
661  
662  
663  
664  
665  
666  
667  
668  
669  
670  
671  
672  
673  
674  
675  
676  
677  
678  
679  
680  
681  
682  
683  
684  
685  
686  
687  
688  
689  
690  
691  
692  
693  
694  
695  
696  
697  
698  
699  
700  
701  
702  
703  
704  
705  
706  
707  
708  
709  
710  
711  
712  
713  
714  
715  
716  
717  
718  
719  
720  
721  
722  
723  
724  
725  
726  
727  
728  
729  
730  
731  
732  
733  
734  
735  
736  
737  
738  
739  
740  
741  
742  
743  
744  
745  
746  
747  
748  
749  
750  
751  
752  
753  
754  
755  
756  
757  
758  
759  
760  
761  
762  
763  
764  
765  
766  
767  
768  
769  
770  
771  
772  
773  
774  
775  
776  
777  
778  
779  
780  
781  
782  
783  
784  
785  
786  
787  
788  
789  
790  
791  
792  
793  
794  
795  
796  
797  
798  
799  
800  
801  
802  
803  
804  
805  
806  
807  
808  
809  
810  
811  
812  
813  
814  
815  
816  
817  
818  
819  
820  
821  
822  
823  
824  
825  
826  
827  
828  
829  
830  
831  
832  
833  
834  
835  
836  
837  
838  
839  
840  
841  
842  
843  
844  
845  
846  
847  
848  
849  
850  
851  
852  
853  
854  
855  
856  
857  
858  
859  
860  
861  
862  
863  
864  
865  
866  
867  
868  
869  
870  
871  
872  
873  
874  
875  
876  
877  
878  
879  
880  
881  
882  
883  
884  
885  
886  
887  
888  
889  
890  
891  
892  
893  
894  
895  
896  
897  
898  
899  
900  
901  
902  
903  
904  
905  
906  
907  
908  
909  
910  
911  
912  
913  
914  
915  
916  
917  
918  
919  
920  
921  
922  
923  
924  
925  
926  
927  
928  
929  
930  
931  
932  
933  
934  
935  
936  
937  
938  
939  
940  
941  
942  
943  
944  
945  
946  
947  
948  
949  
950  
951  
952  
953  
954  
955  
956  
957  
958  
959  
960  
961  
962  
963  
964  
965  
966  
967  
968  
969  
970  
971  
972  
973  
974  
975  
976  
977  
978  
979  
980  
981  
982  
983  
984  
985  
986  
987  
988  
989  
990  
991  
992  
993  
994  
995  
996  
997  
998  
999  
1000

Operación: CLAVADO DEL BUJE DE CHAPA  
Buje N°: 6.301.186.001 MATERIAL: ALUMINO ALEI 91/ALCOA325 MAGNINA: PRE-001/3  
FECHA: 02/13 Rev: 01



NOTA:  
- Utilizar Dispositivo DB-186  
- Tener en cuenta la ubicacion relativa de las ranuras del buje de aluminio, del de chapa y el dispositivo.(como se indica en la figura)  
- Aceitar el buje de chapa antes de ubicarlo.

**ELIMINAR FILOS Y REBABAS**

REALIZO: Gordillo, S.	<b>OK</b>	REVISO: Manzoni, C.	<b>OK</b>	APROBO: Gordillo, S.	<b>OK</b>
FECHA: 26/02/13		FECHA: 26/02/13		FECHA: 26/02/13	



# HOJA DE OPERACIONES

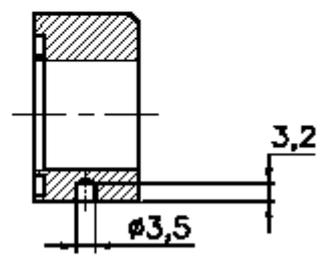
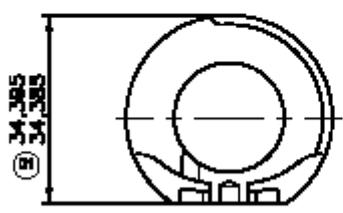
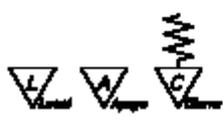
Pieza N°: 1.000.186.001

Pieza: Buje 01A-186.

OPERACION N° 50

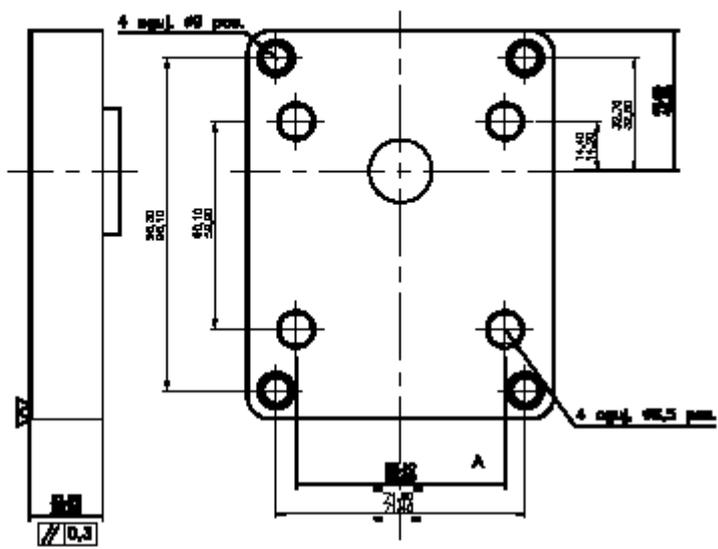
Fabricación general 100.0

Operación: FRESADO Y PERFORADO	FECHA: 02/13	Rev: 01
Bruje N°: 6.301.186.001	MATERIAL: ALUMINO AL51 01/ALCOA 305	MAGNINA: NH-4000
PROGRAMA N°: NH-1861.tst		
DISPOSITIVO N°: DB-186/op 00		



**ELIMINAR FILOS Y REBABAS**

REALIZO: Gordillo, S. FECHA: 26/02/13	<b>OK</b>	REVISO: Manzoni, C. FECHA: 26/02/13	<b>OK</b>	APROBO: Gordillo, S. FECHA: 26/02/13	<b>OK</b>
--	-----------	--	-----------	---	-----------

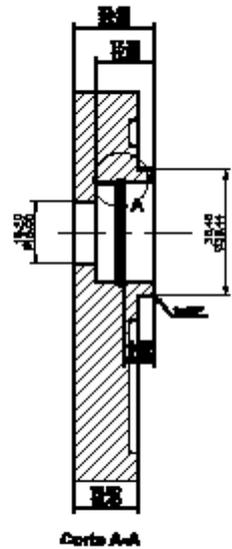
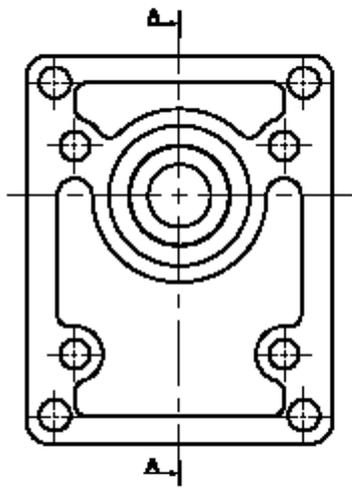
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	  <b>HOJA DE OPERACIONES</b>		Placa N°: <b>1.000.122.001</b>		
	Piezas: <b>Tomas Tipo F 61A</b>		OPERACION N° <b>10</b>		
	Operación: <b>FRESADO Y PERFORADO</b>		FECHA: <b>18/02/13</b>	Rev: <b>00</b>	
	Bruto N°: <b>8.101.122.001</b>	MATERIAL: <b>SAE120</b>	MAQUINA: <b>CMT-001/2</b>		
<b>PUESTA A PUNTO</b>					
PROGRAMA N°: <b>NH-02211.bat - perfil "A" / NH-02212 - perfil "B"</b>					
DISPONIMO N°: <b>TORRES</b>					
					
REALIZO: <b>Cordillo, S.</b>		<b>OK</b>	REVISO: <b>Marzoni C</b>		<b>OK</b>
FECHA: <b>18/02/13</b>			FECHA: <b>18/02/13</b>		
		<b>OK</b>	APROBO: <b>Cordillo S</b>		<b>OK</b>
			FECHA: <b>18/02/13</b>		

	<b>HOJA DE OPERACIONES</b>		Placa N°: 1.000.122.001		
	Placa:	Toma Tipo F 01A	OPERACION N° 20		
	Operación:	TORNADO	FECHA: 18/02/13	Rev: 01	
	Bruño N°: 5.101.122.001	MATERIAL: SAE100	MAQUINA: TCM 002		

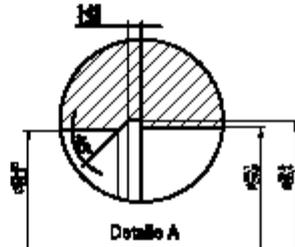
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

**PUESTA A PUNTO**

PROGRAM N°: RG-01221.TXT  
 DISPOSITIVO N°: TOMAS



Corte A-A

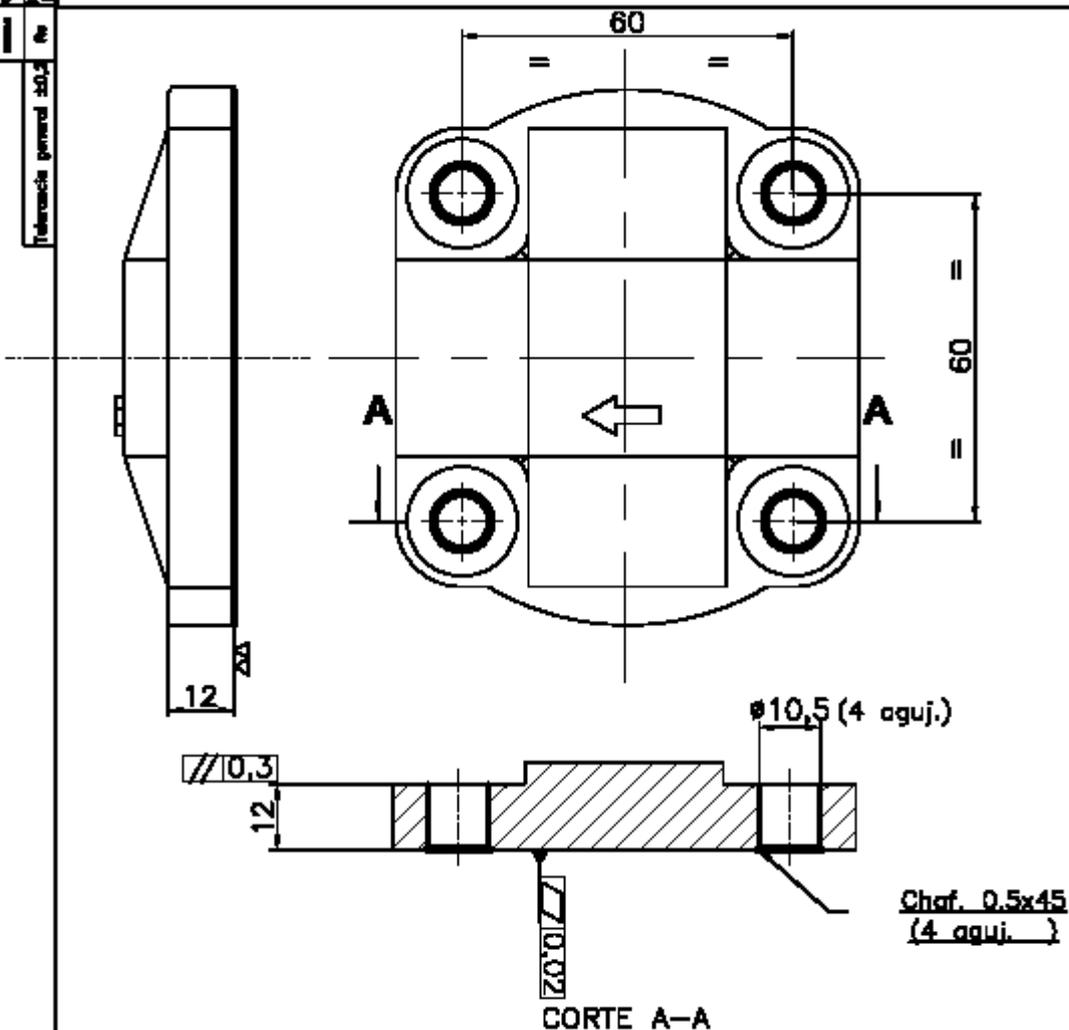


Detalle A

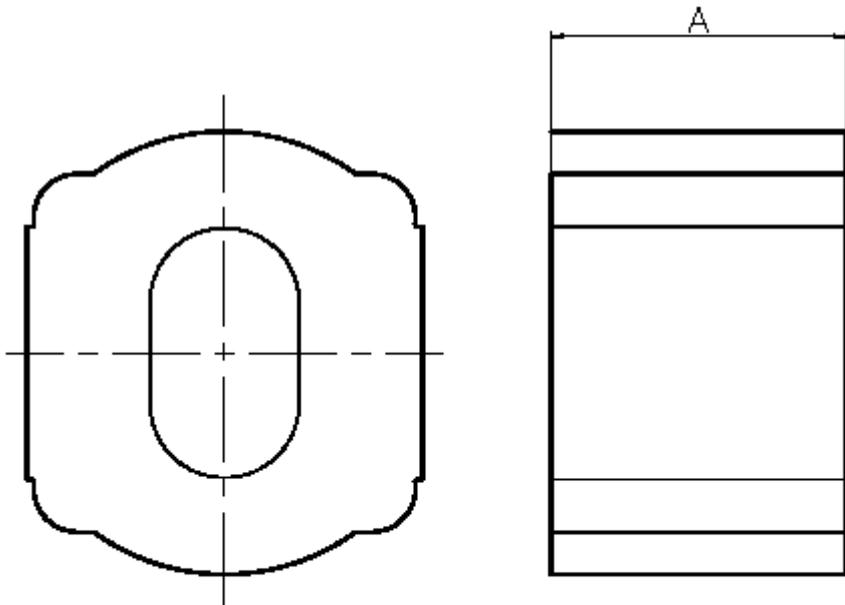
REALIZO: Gordillo, S.	<b>OK</b>	REVISO: Manzoni C	<b>OK</b>	APROBO: Gordillo S	<b>OK</b>
FECHA: 18/02/13		FECHA: 18/02/13		FECHA: 18/02/13	



Tapa

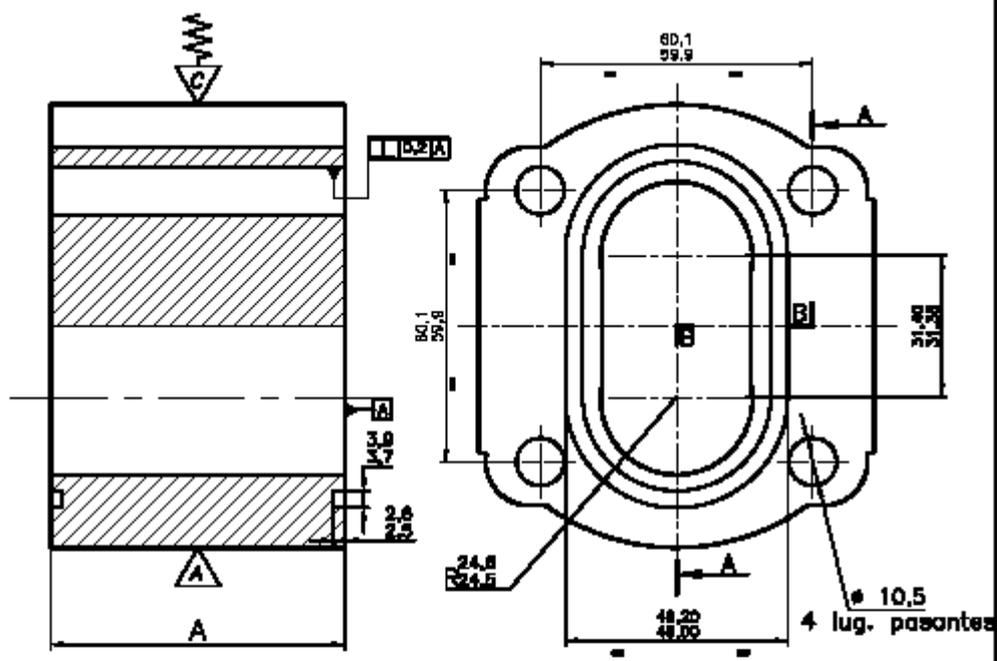
		<b>HOJA DE OPERACIONES</b>		Pieza N°: 1.000.133.001	
Operación: FRESADO Y PERFORADO		Pieza: Tapa Tipo "L" Ø1A		OPERACION N° 10	
Bruto N°: 6.101.133.000		MATERIAL: SAE 120		FECHA: 02/13	
PROGRAMA N°: SH-03300.tst/ NH-02331.tst		DESPOSITO N°: Cubo para Pellet A/B		Rev: 00	
MAQUINA: CMH 001/002					
Tolerancia general ±0,3					
					
ELIMINAR FILOS Y REBASAS					
REALIZO: Gordillo, S.		REVISO: Manzoni, C.		APROBO: Gordillo, S.	
FECHA: 28/02/13		FECHA: 28/02/13		FECHA: 28/02/13	
<b>OK</b>		<b>OK</b>		<b>OK</b>	



TRANSMISION DE MATERIALES 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20			<b>HOJA DE OPERACIONES</b>		Piezas N°: <b>1.000.288.00X</b>																								
	Piecep: <b>Cuerpo Bomba Q1A - Tipo F</b>				OPERACION N° <b>10</b>																								
	Operacion: <b>CORTE</b>		FECHA: <b>02/13</b>		Rev: <b>REV07</b>																								
	Bucle N°: <b>6.303.281.00X</b>		MATERIAL: <b>ALSI 91</b>		MAQUINA: <b>CSF 001</b>																								
																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Lta/m</th> <th style="width: 30%;">CÓDIGO</th> <th style="width: 10%;">A<sup>+0.8</sup><sub>-0.5</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>8</td><td>1.000.288.008</td><td>49</td></tr> <tr><td>11</td><td>1.000.288.011</td><td>51</td></tr> <tr><td>18</td><td>1.000.288.018</td><td>55</td></tr> <tr><td>22</td><td>1.000.288.022</td><td>60</td></tr> <tr><td>32</td><td>1.000.288.032</td><td>69</td></tr> <tr><td>38</td><td>1.000.288.038</td><td>74</td></tr> <tr><td>48</td><td>1.000.288.048</td><td>79</td></tr> </tbody> </table>						Lta/m	CÓDIGO	A <sup>+0.8</sup> <sub>-0.5</sub>	8	1.000.288.008	49	11	1.000.288.011	51	18	1.000.288.018	55	22	1.000.288.022	60	32	1.000.288.032	69	38	1.000.288.038	74	48	1.000.288.048	79
Lta/m	CÓDIGO	A <sup>+0.8</sup> <sub>-0.5</sub>																											
8	1.000.288.008	49																											
11	1.000.288.011	51																											
18	1.000.288.018	55																											
22	1.000.288.022	60																											
32	1.000.288.032	69																											
38	1.000.288.038	74																											
48	1.000.288.048	79																											
REALIZO: <b>González, S.</b> FECHA: <b>28/02/13</b>		<b>OK</b>	REVISO: <b>Manzon, C.</b> FECHA: <b>28/02/2013</b>		<b>OK</b>																								
			APROBO: <b>González, S.</b> FECHA: <b>28/02/13</b>		<b>OK</b>																								

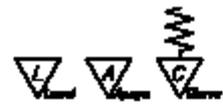
TRANSFORMACION DE ALUMINIO  
 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12

	<b>HOJA DE SECUENCIAS DE LA OPERACION</b>		Placa N°: <b>1.000.286.0XX</b>	
	Placa: <b>Cuerpo B01A Tipo T*</b>		<b>Operación N°: 20</b>	
Operación: <b>Perforado, Fresado y Renurado</b>		Cantidad N° <b>1/2</b>	FECHA: <b>02/13</b>	Rev:
<b>PUESTA A PUNTO</b>				
PROGRAMA N°: <b>Ver tabla</b>				
DISPOSITIVO N°: <b>Plant A "CP 1" - Cuerpo Bomba B01A</b>				



Corte A-B-B-A

PIEZA N°	L/MIN	A <sup>±0</sup> <sub>-0.02</sub>	Programa
1.000.286.008	08	44,75	SH/NH-00888.TXT
1.000.286.011	11	47,25	SH/NH-01188.TXT
1.000.286.016	16	51,35	SH/NH-01688.TXT
1.000.286.022	22	56,35	SH/NH-02288.TXT
1.000.286.032	32	64,75	SH/NH-03288.TXT
1.000.286.038	38	69,75	SH/NH-03888.TXT
1.000.286.045	45	75,15	SH/NH-04588.TXT



REALIZO: <b>Gordillo, S.</b> FECHA: <b>28/02/13</b>	<b>OK</b>	REVISO: <b>Manzoni, C.</b> FECHA: <b>28/02/2013</b>	<b>OK</b>	APROBO: <b>Gordillo, S.</b> FECHA: <b>28/02/13</b>	<b>OK</b>
--	-----------	--	-----------	---	-----------

REVISADO EN CAMBIO	
REV. N°	01
REV. N°	02
REV. N°	03



### HOJA DE SECUENCIAS DE LA OPERACION

PIEZA N°: 1.000.288.038

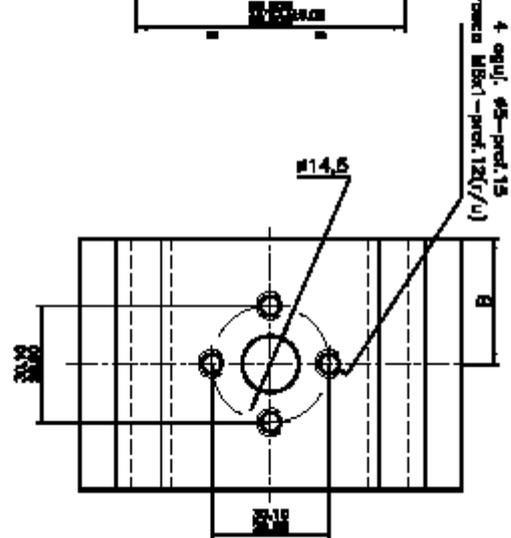
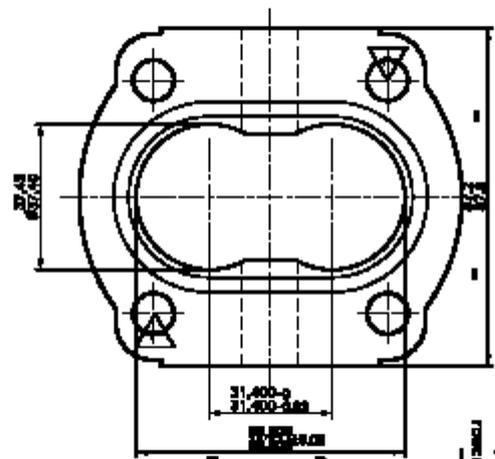
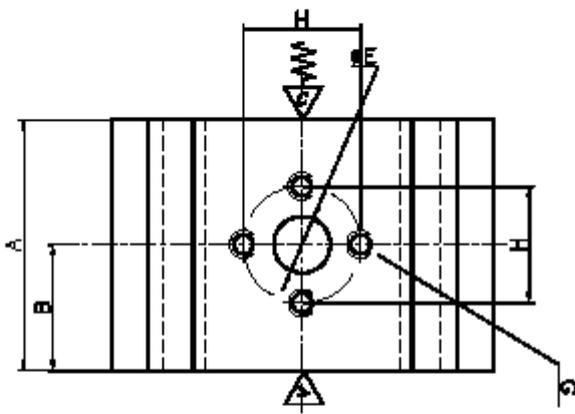
Operación N°: 20

Operación N°: 212

Fecha: 08/13

#### PIEZA A PUNTO

PROGRAMA N°: Ver Tabela  
 DESCRIPCION DE: Punt 2 TP 2° - Campo Bamba B61A



PIEZA N°	L/MIN	A	H	B	H	Programa	G
1.000.288.038	8	44,75	14,5	22,4	30	SH/AN-03096LTX	4 aguj. 14.5 prof. 15
1.000.288.011	11	47,25	14,5	23,5	30	SH/AN-01186LTX	4 aguj. 14.5 prof. 15
1.000.288.016	16	51,35	14,5	25,5	30	SH/AN-01586LTX	4 aguj. 14.5 prof. 15
1.000.288.022	22	59,35	20	29	40	SH/AN-02096LTX	4 aguj. 14.5 prof. 15
1.000.288.032	32	64,75	20	30	40	SH/AN-02096LTX	4 aguj. 14.5 prof. 15
1.000.288.035	38	69,75	22	30	40	SH/AN-02096LTX	4 aguj. 14.5 prof. 15
1.000.288.045	45	75,15	22	37,5	40	SH/AN-02096LTX	4 aguj. 14.5 prof. 15

Programa	SH/AN-03096LTX	Programa	SH/AN-03096LTX
Programa	SH/AN-01186LTX	Programa	SH/AN-01186LTX
Programa	SH/AN-01586LTX	Programa	SH/AN-01586LTX
Programa	SH/AN-02096LTX	Programa	SH/AN-02096LTX
Programa	SH/AN-02096LTX	Programa	SH/AN-02096LTX
Programa	SH/AN-02096LTX	Programa	SH/AN-02096LTX
Programa	SH/AN-02096LTX	Programa	SH/AN-02096LTX

OK OK OK OK

