

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

Facultad Regional Multidisciplinaria de Matagalpa

FAREM - Matagalpa



SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS.

TEMA:

PROCESO DE PRODUCCIÓN EN LAS EMPRESAS INDUSTRIALES DE MATAGALPA, AÑO 2012.

SUBTEMA:

Proceso de producción de Beneficios Húmedos BME 1800 en la Industria San Carlos S.A, año 2012.

AUTORAS:

Br. Enma Liseth Aráuz Herrera

Br. Lisbeth Isayana Miranda Chavarría

TUTOR:

Ing. Pedro Antonio Cruz Flores

Matagalpa, Febrero 2012

RESUMEN

El siguiente trabajo está orientado en procesos de producción de las empresas industriales de Matagalpa en el año 2012, específicamente en el proceso de producción de Beneficios Húmedos BME 1800 en Industrias San Carlos S.A haciendo énfasis en la evaluación del proceso de producción.

El propósito de esta investigación fue analizar a profundidad el proceso de producción del BME 1800 desarrollado en la empresa antes descrita, teniendo como base los criterios considerados en la industria metal mecánica para el procesamiento de los metales, se proponen recomendaciones que ayuden a la constitución de un proceso adecuado, eficiente para la producción de dicho producto. Para esto ha sido importante conocer y analizar cada una de las operaciones que se llevan a cabo dentro de la producción.

La importancia de la temática abordada radica en que nuestro país, es uno de los grandes productores de café a nivel mundial por lo tanto los productores necesitan de maquinaria especializada para procesar este grano, lo cual resulta oportuno investigar sobre el proceso de fabricación de este bien.

Con la evaluación del proceso se determinó cuáles son los factores predominantes que el mismo presenta que de una u otra forma impiden que el proceso productivo sea realizado de forma óptima por lo tanto se recomienda seguir las recomendaciones propuestas las cuales se basan en los puntos débiles determinados en la producción de ésta máquina implementando mejoras constantemente.

INDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	iii
VALORACIÓN DEL TUTOR.....	iv
I.INTRODUCCION	1
II.JUSTIFICACION	2
III.OBJETIVOS.....	3
IV.DESARROLLO	4
4.1. Proceso.....	4
4.2.Proceso de producción.....	6
4.2.1. Tipos de procesos de producción.....	7
4.2.1.1. La Producción Continua	7
4.2.1.2. La Producción Discreta	7
4.2.1.3. La producción por encargo o pedido	7
4.2.2. Clasificación de los procesos de manufactura de los metales	8
4.3. Proceso de producción del Beneficio Húmedo BME	9
4.3.1. Definición de Beneficio Humedo BME 1800 (1800 latas despulpadas por hora).....	9
4.3.2. Tipos de Beneficios Húmedos:.....	9
4.3.3. Partes del Beneficio Húmedo 1800	10
4.3.4 .Funcionamiento de las partes que conforman el Beneficio Húmedo BME 1800.....	10
4.3.4.1. Sifón de flujo continuo	10
4.3.4.2. Despedrador.....	11

4.3.4.3. Adelio Mecánico principal y secundario.....	12
4.3.4.4. Despulpador principal y secundario	12
4.3.4.5. Canal transportador de pergamino (cuello de ganso).....	13
4.3.4.6. Cribas clasificadora de primera	13
4.3.4.7. Dosificador de Presión o Caja Telescópica:	14
4.3.4.8. Canal transportador de primera.....	15
4.3.4.9. Protectores (cubre cadenas)	15
4.3.5. El proceso de producción se divide en tres partes:	16
4.3.5.1. Entradas (INPUTS).....	16
4.3.5.1.1. Materia prima.	16
4.3.5.1.1.1. Descripción de la materia prima utilizada en la producción de Beneficios Húmedos	17
4.3.5.1.1.1.1. Hierro.....	17
4.3.5.1.1.1.2. Aluminio... ..	18
4.3.5.1.1.1.3. Encontrar un material más fácil de procesar	19
4.3.5.1.1.1.4. Usar materiales de manera más económica	19
4.3.5.1.1.1.5. Estandarizar los materiales	20
4.3.5.1.2. Recepción de la materia prima.....	21
4.3.5.1.3. Almacenamiento de la materia prima	21
4.3.5.1.4. Insumos.....	23
4.3.5.1.5. Proveedores de materia prima e insumos.	24
4.3.5.2. Etapas del proceso de producción de Beneficio Húmedo	25
4.3.5.2.1. Operación de Rayado o Trazado	25
4.3.5.2.2. Tipos de trazos.....	26
4.3.5.2.3. Auxiliares para el trazo	26
4.3.5.2.4. Mesas y Mármoles para el trazado.....	26
4.3.5.2.5. Herramientas para el rayado	27
4.3.5.2.5.1. Rayadores o punzones de marcar.....	27
4.3.5.2.5.2. Compás de puntas y compás de varas	27
4.3.5.2.5.3. Escuadras	27

4.3.5.2.5.4. Accesorios de trazo	28
4.3.5.2.6. Operación de Corte	28
4.3.5.2.6.1. Herramienta de corte manuales.	28
4.3.5.2.6.1.1. Sierras.....	28
4.3.5.2.6.1.2. Lima.....	29
4.3.5.2.6.1.3. Machuelos	29
4.3.5.2.7. Operación de Doblado.....	30
4.3.5.2.8. Operación de Ensamble	30
4.3.5.2.8.1. Operación de Ensamble a través de soldadura:.....	31
4.3.5.2.9. Operación de Lijado	32
4.3.5.2.9.1. Técnicas de lijado.....	32
4.3.5.2.9.2. Tipos de lijadoras	32
4.3.5.2.9.2.1. Lijadora orbital.....	32
4.3.5.2.9.2.2. Lijadora de disco	33
4.3.5.2.9.2.3. Lijadora de banda.....	33
4.3.5.2.9.2.4. Lima eléctrica	33
4.3.5.2.10. Operación de pulido	33
4.3.5.2.11. Operación de pintura	34
4.3.5.2.12. Fundición.....	35
4.3.5.2.13. Mano de obra	36
4.3.5.2.14. Maquinaria y Equipo productivo:	37
4.3.5.2.14.1. Selección del proceso o de la maquinaria	38
4.3.5.2.15. Tecnología:.....	38
4.3.5.2.16. Suministros:.....	39
4.3.5.2.17. Mantenimiento:.....	40
4.3.5.2.17.1. Finalidad y objetivos del mantenimiento.	40
4.3.5.2.17.2. Tipos de Mantenimiento	40
4.3.5.2.17.2.1. Mantenimiento correctivo:	40
4.3.5.2.17.2.2. Mantenimiento preventivo:	41
4.3.5.2.17.2.3. Mantenimiento predictivo:.....	41

4.3.5.2.17.2.4. Mantenimiento planeado y programado:	41
4.3.5.2.17.2.5. Consideraciones prácticas al planear el mantenimiento.....	41
4.3.5.2.18. Calidad en el proceso.....	43
4.3.5.2.19. Merma:	44
4.3.5.2.20. Producto terminado:	44
4.3.5.2.21. Ventas	45
4.3.5.2.22. Producto de desecho.....	45
4.3.5.2.23. Publicidad.....	46
4.3.5.2.24. Transporte.....	47

4.4 Determinación de los factores predominantes durante el proceso de producción de Beneficios Húmedos.	49
4.4.1 ANALISIS FODA	50
4.4.1.1. Estrategias para maximizar las fortalezas y oportunidades y minimizar las debilidades y amenazar presentadas en análisis FODA	51

V. CONCLUSIONES	54
------------------------------	-----------

VI. BIBLIOGRAFÍA	56
-------------------------------	-----------

VII. ANEXOS

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS	Páginas
Figura N° 1.....	4
Figura N° 2.....	10
Figura N° 3.....	11
Figura N° 4-5.....	12
Figura N° 6-7.....	13
Figura N° 8.....	14

Figura N° 9-10.....	15
Tabla N° 1.....	50
Tabla N° 2.....	51
Tabla N° 3.....	52
Tabla N° 4-5.....	53

DEDICATORIA

Dedico el fruto de mis esfuerzos a:

A nuestro buen padre creador de todo bien, que con su Santo Espíritu me anima y me conduce a un sendero seguro.

A mi madre, **Sra. MARTHA LUZ HERRERA LANZAS** signo visible de sacrificio y entrega, por ser el mayor tesoro que me ha regalado la vida por su apoyo incondicional y económico y sobre todo por ser ejemplo de superación y estar conmigo en todos los momentos difíciles y ser ese motor que me ayuda a continuar.

A mis hermanas que de alguna u otra forma me brindaron su apoyo para culminar este trabajo.

A nuestro compañero **Milton López Araica (q.e.p.d)** por haber sido un excelente compañero y amigo.

ENMA LISSETH ARÁUZ HERRERA

DEDICATORIA

A mi madre Sra. MARÍA MERCEDEZ CHAVARRÍA BLANDÓN por haber criado, por haberme instruido y guiado durante los últimos años, por haberme apoyado siempre, por comprenderme y estar a mi lado, por ser mi amiga, por su confianza, por creer en mí.

A mi padre Sr. JOSÉ LUIS MIRANDA GARCÍA por haberme inculcado valores de gran importancia a lo largo de mi vida, por contribuir a mi formación educativa, por ser un padre responsable.

A mis hermanitos los niños: LUIS FERNANDO MIRANDA CHAVARRÍA Y LESTHER ABEL MIRANDA CHAVARRÍA quienes a su corta edad me han demostrado su aprecio y apoyo.

A DIOS por ser mi Padre Espiritual.

LISBETH ISAYANA MIRANDA CHAVARRÍA.

AGRADECIMIENTO

A Dios por habernos concedido sabiduría y perseverancia para lograr culminar nuestra formación profesional.

A nuestros padres por su apoyo incondicional y monetario por haber depositado su confianza en nosotros para lograr las metas que hoy hemos alcanzado.

A nuestros maestros, en especial a:

ING. JUAN ROMERO y **Msc. JANETH RIZO** por su valiosa cooperación al guiarnos a la realización de esta investigación durante todo este tiempo.

A INDUSTRIA SAN CARLOS S.A, en especial al **SR. MARIO CASTRO** (jefe de producción) y **LIC. JAZMINA GARCIA (Administradora)** por dedicarnos parte de su tiempo y compartir sus conocimientos de forma gratuita.

VALORACIÓN DEL TUTOR

I. INTRODUCCION

El siguiente tema de estudio se refiere al proceso de producción en las empresas Industriales de Matagalpa año 2012 específicamente en el proceso de producción de Beneficios Húmedos BME 1800 en Industrias San Carlos S.A ubicada en la ciudad de Matagalpa, el cual describe el proceso aplicado en la construcción de máquinas para beneficiado húmedo de café en dicha fábrica.

A nivel Centroamericano Costa Rica y Guatemala también producen beneficios húmedos, estos utilizan los mismos materiales conocidos en la industria metal mecánica como: Hierro y Aluminio, para la fabricación de este tipo de máquina. Por lo tanto se evalúa este proceso con el fin de determinar si es el adecuado mediante comparaciones con teoría de libros e información de internet, para luego proponer una serie de recomendaciones aplicadas a la mejora continua del proceso.

Mientras se desarrolló la investigación se evaluaron todos los factores predominantes dentro del proceso productivo: fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas; además de las especificaciones y características del producto que el cliente define en el momento de hacer el pedido.

La metodología de esta investigación es descriptiva porque se describieron todas las etapas del proceso tal y como se ejecutan en la fábrica y es deductiva por que se realizaron observaciones directas. Posee un corte transversal ya que se abarca un periodo o etapa de la problemática estudiada.

Para el desarrollo del tema abordado se utilizó el método científico y empírico aplicando los tres niveles de lectura: textual, inferencial y analítico.

Los instrumentos de recolección de información fueron las siguientes: Observación directa y entrevistas dirigidas al jefe de planta y a la administradora los cuales son pilares fundamentales dentro del proceso productivo. Los datos serán procesados a través del programa Microsoft Word.

II. JUSTIFICACION

El sector agroindustrial ha ido creciendo en Nicaragua durante los últimos años; debido a los grandes volúmenes de producción de los diferentes rubros que se comercializan dentro y fuera del país tales como: café, maíz, arroz, ganado entre otros.

En nuestro país existe un déficit de industrias productoras de herramientas y maquinarias para procesar dichos granos; actualmente el mercado se ha extendido ya que los volúmenes de producción han aumentado.

Industria San Carlos se dedica a la fabricación de este tipo de maquinaria utilizadas para procesar estos rubros entre éstas se encuentran: picadoras de pastos, desgranadoras de maíz, beneficios húmedos, molinos, trilladoras entre otros.

Se realizó este estudio con el propósito de conocer y describir el proceso de fabricación de Beneficios Húmedos BME 1800 y así poder detectar las fortalezas y debilidades que se presentan dentro del mismo con el fin de proponer soluciones para poder llevar a cabo un buen proceso de producción de Beneficios Húmedos BME1800.

Este estudio beneficiará a los directivos de la empresa ya que se brindará la información correspondiente para la aplicación de las propuestas presentadas, a la vez servirá de guía para los estudiantes que quieran consultar acerca de nuestro trabajo.

Cabe destacar que al ejecutar un buen proceso de fabricación se logra la obtención de un producto de alta calidad y por ende la satisfacción total del cliente.

III. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Evaluar el proceso de producción de beneficios húmedos BME 1800 en la Industria San Carlos S.A en el municipio de Matagalpa año 2012.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Describir el proceso de producción de Beneficios Húmedos BME 1800 en la Industria San Carlos S.A.
- Determinar los factores predominantes durante el proceso de producción de Beneficios Húmedos.
- Proponer una guía de recomendaciones para la fabricación adecuada de Beneficios Húmedos BME 1800.

IV. DESARROLLO

4.1. Proceso

Un proceso es un conjunto de actividades o eventos (coordinados u organizados) que se realizan o suceden (alternativa o simultáneamente) bajo ciertas circunstancias con un fin determinado. Es cualquier parte de una organización que recibe insumos y los transforma en producto o servicios, mismos que se esperan sean de mayor valor para la organización que los insumos originales (Chase, 2007)

Según (Muro, 2009) un proceso es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

En un proceso podemos encontrar varios elementos

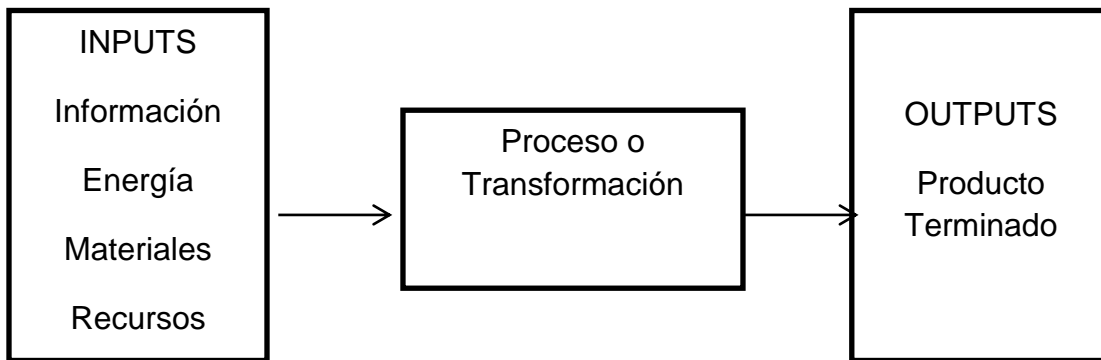


Figura 1. Partes de un proceso

Fuente: autoría propia

1. Entradas:

Es la fuerza de arranque del proceso, que provee el material o la energía para la operación del proceso.

2. Salidas o producto o resultado:

Es la finalidad para la cual se reunieron elementos y relaciones del proceso.

Producto o Servicio destinado al cliente interno o externo.

Es fundamental, en caso contrario no aportará el valor añadido esperado por el cliente.

3. Recursos o factores del proceso:

Personas: Quién lo hace. Tanto en el concepto físico como en el de competencias, habilidades necesarias, formación requerida, etc.

Materiales: Con qué lo hace. En término de materias primas o semi elaboradas.

Infraestructura: Con qué herramientas, instalaciones, maquinaria, hardware, software.

Método: Quién hace qué, cómo lo hace y cuándo lo hace. Procedimiento, instrucción de trabajo.

4. Sistema de control:

Formado por los indicadores, sus objetivos y los cuadros de mando resultantes para la toma de decisiones.

En ingeniería se denomina proceso al conjunto de operaciones y actividades que se realizan para producir un bien o servicio, en éste intervienen muchos factores que ayudan a su desarrollo. Cada proceso difiere de otro, de aquí su grado de complejidad, es el pilar fundamental de la producción de las industrias de hoy tendrán siempre secuencia y orden lógico.

En la actualidad todas las empresas sin importar el giro de las mismas incluyen dentro de su estructura los procesos, Industria San Carlos S.A no es la excepción ya que sus procesos están bien definidos en lo que respecta a la producción, existe personal encargado de controlar el cumplimiento y realización de las tareas asignadas según los procesos establecidos. Existen varios procesos como: proceso de producción de picadoras de pasto, trilladoras, desgranadoras de maíz y principalmente proceso de producción de Beneficios Húmedos (BME 1800); cada uno de los elementos que conforman este proceso es de mucha importancia ya son parte de un todo, si faltase alguno de estos el BME 1800 no funcionaría.

4.2. Proceso de producción

Un proceso de producción es el conjunto de operaciones unitarias necesarias para modificar las características de las materias primas. Dichas características pueden ser de naturaleza muy variada tales como la forma, densidad, resistencia, tamaño o la estética, se realizan en el ámbito de la industria (Amstead, 2009).

En general un proceso se define como la aplicación de una serie de etapas lógicas y ordenadas que persiguen un objetivo común. Si a este término se le agrega la palabra industrial, entonces se refiere a cualquier conjunto de actividades o serie de trabajos físicos y/o químicos que provoca un cambio físico o químico en la materia prima (Baca U, 2007).

El proceso de fabricación está compuesto por diferentes actividades que conllevan a la realización de un producto, donde la materia prima sufre cambios. Es cualquier actividad que produzca algo, se definirá de manera más como aquello que toma un insumo y lo transforma en una salida o producto con un valor agregado por efecto de una transformación.

En Industrias San Carlos el proceso de producción de Beneficios Húmedos (BME 1800) está compuesto por diferentes operaciones tales como: recepción de materia prima, rayado, corte y doblado, donde a raíz de estas operaciones surgen otras tales como: fundición, soldadura, lijado, pulido y ensambles, rectificado de piezas, pintado entre otras. En todas las anteriores se originan cambios físicos alterando su forma original como lo es el caso de la fundición y corte. De manera que estas operaciones son las utilizadas actualmente en el trabajo de metales para la fabricación de partes y máquinas a base de metal presentando una secuencia lógica entre ellas que se implementa en las industrias del sector metal mecánico a nivel internacional según (Amstead, 2009) .

4.2.1. Tipos de procesos de producción.

4.2.1.1. La Producción Continua

Se da en aquellos procesos en los que la conversión de las materias primas en productos terminados se realiza como un flujo ininterrumpido en el tiempo. También pueden incluirse dentro de la producción continua aquellos procesos repetitivos de producción en masa de bienes iguales o producción en serie o por lotes, como es la producción de automóviles, electrodomésticos, calzado, etc. (Gómez, 2008).

4.2.1.2. La Producción Discreta

Es la forma de producir bienes no tipificados, como pueden ser la construcción buques o aviones, los talleres de reparaciones, los grandes motores para buques o centrales de energía, etc. Las interrupciones no plantean tantos problemas técnicos, y los mismos equipos o talleres pueden ser utilizados en varias operaciones de modo sucesivo (Gómez, 2008).

4.2.1.3. La producción por encargo o pedido

Es una forma típica de producción discreta y se da en productos muy específicos donde el cliente expone las características deseadas del producto, o bien se trata de productos con un costo tan elevado que sólo son producidos cuando existe una cierta demanda, es decir un pedido. Este tipo de procesos se dan en las empresas de transformados metálicos, fabricación de maquinaria, de carpintería (Gómez, 2008).

En el ámbito industrial concurren distintos tipos de procesos de producción entre ellos: producción continua, producción discreta, producción por encargo o pedido. En la producción continua la materia prima es procesada sin interrupciones, en este tipo de producción se elaboran una gran cantidad de productos, éstas se dan en lotes o en serie. La producción discreta se refiere a productos no comunes en el mercado como lo son aviones, motores gigantes de centrales de energía, en este caso las interrupciones no son un problema y también se pueden hacer varios

procesos a la vez. Por otra parte la producción por encargo o pedido representa la elaboración de productos a partir de las especificaciones del cliente es decir cuando es una demanda selectiva.

En la fábrica se da el proceso de producción por encargo o pedido, ya que existen un número limitado de clientes los cuales imponen las especificaciones y características de la máquina a realizar, es por esta razón que no existe un buen posicionamiento en el mercado ya que solo producen conforme a pedidos. Según (Gómez, 2008) la producción conforme a pedidos se considera la más adecuada para este tipo de empresa ya que además existe un mercado selectivo en cuanto a la demanda de este producto.

4.2.2. Clasificación de los procesos de manufactura de los metales

A. Procesos que cambian la forma del material

1. Metalurgia extractiva
2. Fundición
3. Formado en frío y en caliente
4. Metalurgia de polvos
5. Moldeo de plástico

B. Procesos que provocan un desprendimiento de viruta para obtener las piezas dentro de las tolerancias indicadas.

1. Maquinados convencionales con arranque de viruta
2. Maquinados no convencionales

C. Procesos para acabar las superficies

1. Por desprendimiento de viruta
2. Por pulido
3. Por recubrimiento

D. Procesos para el ensamblado de los materiales

E. Procesos para cambiar las propiedades físicas (Amstead, 2009)

El proceso productivo de la empresa se encuentra dentro de la clasificación de procesos que cambian la forma del material (fundición), procesos para acabar las superficies (pulido y por desprendimiento de viruta), procesos para el ensamblado de los materiales. Esta clasificación es propicia para los procesos de manufactura que intervienen en la construcción del BME 1800.

4.3. Proceso de producción del Beneficio Húmedo BME

4.3.1. Definición de Beneficio Humedo BME 1800 (1800 latas despulpadas por hora) :

Es una máquina utilizada para el beneficiado húmedo del café el tiene la función de transformar los frutos del cafeto de su estado uva a café pergamino mojado con una capacidad de despulpe de 1800 latas por hora. En la empresa se fabrica diferentes tipos de beneficios húmedos según las especificaciones del cliente (capacidad, dimensión, adaptación a fuente de energía como: paneles solares, motores con opción a diesel, gasolina, eléctricos).

4.3.2. Tipos de Beneficios Húmedos:

Existen algunas denominaciones para los beneficios húmedos entre ellos están:

- Beneficio Ecológico BCN 1000
- Beneficio compacto F4
- Beneficio Ecológico BME 1-40
- Beneficio Ecológico BME 2-80
- Beneficios Modulares Ecológicos BME 4 – 40
- Beneficio Húmedo BME 1800 el cual es el objeto de estudio.

4.3.3. Partes del Beneficio Húmedo 1800

1. Sifón de flujo continuo
2. Despedrador
3. Adelio mecánico principal
4. Despulpador principal
5. Canal transportador de pergamino (cuello de ganso)
6. Criba clasificadora de primera (cilindro)
7. Caja telescópica o Dosificador de presión
8. Canal de criba hacia Adelio mecánico secundario
9. Adelio mecánico secundario
10. Despulpador secundario
11. Transportador helicoidal en forma de tornillo sin fin
12. Canal transportador de primera
13. Protectores (cubre cadenas)
14. Motor

4.3.4. Funcionamiento de las partes que conforman el Beneficio Húmedo BME 1800

4.3.4.1. Sifón de flujo continuo



Figura 2. **Sifón de flujo continuo**

El sifón de paso continuo es un mecanismo utilizado en el proceso del grano de café, para separar el flotante del pesado. Tiene forma piramidal invertida. Utiliza el principio de sifón el cual es, hacer valer la diferencia de presión entre dos puntos y así obligar el café a moverse. De este modo, el grano pesado se hunde hasta el fondo del tanque donde entra en un tubo. El grano pesado sube por el tubo y sale por un lateral del tanque. A mayor diferencia de altura existirá más presión y por lo tanto más caudal en la salida del grano de café. Por otro lado, en el frente del sifón, se saca del tanque el café flotante, que se compone normalmente de grano seco y vano. El tanque sifón de paso continuo permanece constantemente lleno de agua, y se utiliza agua de recirculación para su operación, por lo que es un sistema eficiente de recirculación. Se le llama “de paso continuo” porque lo que entra es casi igual a lo que sale.

Adicionalmente y por la forma que tiene, este tanque funciona como primer despedrador.

4.3.4.2. Despedrador



Figura 3. **Despedrador**

Este sistema despedrador es capaz de separar elementos extraños, como piedras y arena, que se mezclan durante la recolección del fruto en el campo, las juntas, e n el transporte y la manipulación del grano. El Sistema despedrador diseñado en un canal metálico hidráulico con recirculación de agua es el más económico, moderno y eficiente para la limpieza del café cereza. El sistema se diseña de acuerdo con la capacidad requerida, pasando todo el café cereza a un canal metálico con flujo continuo en una o dos vías de paso.

El sistema despedrador y desarenado trabaja en flujo continuo y consta de un separador de arena con tanque de almacenamiento, tanques despedradores instalados a todo lo largo del canal, diseñados para retener la mayoría de las piedras y objetos pesados.

Incluye un sistema práctico y rápido de limpieza con tubos móviles tipo sifón, instalados en la parte exterior para descargar los objetos atrapados en cada tanque, un canal lateral instalado debajo de los sifones recoge y conduce las piedras a un lugar adecuado para desecharlos.

4.3.4.3. Adelio Mecánico principal y secundario



Figura 4. **Adelio Mecánico**

La función de esta parte del BME 1800 es una vez que el café sale del sifón pasa al Adelio mecánico principal donde éste se encarga de filtrar el agua que trae el café y a través de las aspas que éste tiene lo transporta hacia la despulpadora principal.

4.3.4.4. Despulpador principal y secundario



Figura 5. **Despulpador**

El despulpador funciona de la siguiente manera separan la cáscara (pulpa) del grano por fricción entre el cilindro y el pechero. Los Despulpadores son de alto rendimiento y tratan la fruta de café cuidadosamente, evitando el quiebre de semillas. El modelo con pechero de hierro es el más adecuado para despulpar café maduro. Son fabricados básicamente en aluminio fundido, hierro colado; lo que resulta en bajo peso y alta durabilidad.

4.3.4.5. Canal transportador de pergamino (cuello de ganso)



Figura 6. **Canal transportador de Pergamino**

La función del canal cuello de ganso es transportar el café pergamino a la criba clasificadora de primera y tiene instalado tanques con tubos pvc en forma de cuello.

4.3.4.6. Cribas clasificadora de primera



Figura 7. **Cribas**

El funcionamiento de la máquina se efectúa por medio de un cilindro giratorio con aletas transportadoras montado dentro de una canasta formada por varillas a una distancia específica que permite clasificar el café despulpado del grano no despulpado. Además hace que floten los residuos de pulpa y basura, llevando el café en pergamino muy limpio a las pilas de fermentación. Por su baja velocidad, el desgaste que sufre en ejes y roles es mínimo. La Criba cilíndrica es la máquina más eficiente para clasificar el café pergamino húmedo después de pasar los despulpadores.

4.3.4.7. Dosificador de Presión o Caja Telescópica:

Su incomparable y sencillo mecanismo funciona únicamente cuando el agua circula por su interior, activándose por la misma presión del agua. Accionado de esta manera, un pistón se encarga de succionar el compuesto e inyectarlo de manera proporcional al caudal de agua instantáneo y en la concentración deseada. Cuando el dosificador está regulado, no requiere intervención o intromisión alguna, debido a la precisión, confiabilidad y exactitud con que actúa, sin riesgo de sobredosificación o subdosificación. Es el encargado de transportar el café desde la criba hacia el canal de criba del adelio mecánico secundario. Se utilizan en la tubería de agua de manera precisa, constante y automática.

Transportador helicoidal en forma de tornillo sin fin

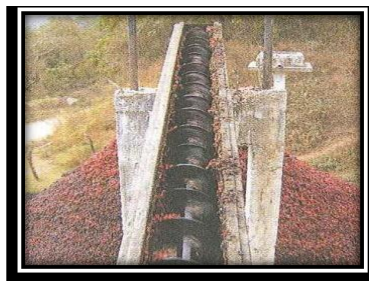


Figura 8. Transportador helicoidal

Es un sistema que consiste en un rotor en forma de hélice continua, que al girar apoyado en sus dos extremos dentro de una carcasa en forma de "U", o un tubo, imparte movimiento en axial al material que en ella se deposite. Este mecanismo

se caracteriza por la sencillez de su construcción, montaje y mantenimiento, siendo relativamente económico y poco exigente en potencia

4.3.4.8. Canal transportador de primera



Figura 9. **Canal Transportador de Primera**

Este canal es el encargado de transportar el café pergamino a las pilas de fermentación.

4.3.4.9. Protectores (cubre cadenas)



Figura 10. **Protectores**

Sirven como protectores para el sistema de cadenas de transmisión de movimiento de todo el beneficio húmedo.

4.3.5. El proceso de producción se divide en tres partes:

4.3.5.1. Entradas (INPUTS)

4.3.5.1.1. Materia prima.

Las materias primas son los materiales que se transforman en el proceso para ser convertidos en productos (Gómez, 2008).

Son los insumos físicos de cualquier tipo que pueden ser transformados en un producto final mediante la aplicación de ciertas actividades que le agregan valor. Existen distintos tipos de materia prima. Inorgánica, Orgánica, Vegetal, Animal (Baca, 2007).

Las materias primas comprenden los materiales que tienen que comprarse y trabajarse para convertirlos en partes componentes o para prepararlos para que puedan entrar (o convertirse) en el producto acabado. Éstas son de dos clases:

- Piezas compradas en forma acabada y dispuestas para su montaje en el producto terminado.
- Piezas hechas en la fábrica partiendo de la materia prima listas para su montaje en el producto acabado, éstas se denominan a menudo materiales trabajados (Alford L, 1996).

Se define como materia prima todos los elementos que se incluyen en la elaboración de un producto. La materia prima es todo aquel material que se transforma e incorpora en un producto final. Un producto terminado tiene incluido una serie de elementos y subproductos, que mediante un proceso de transformación permiten la confección del producto final. La materia prima es utilizada principalmente en las empresas industriales que son las que fabrican un producto.

En Industrias San Carlos S.A la materia prima utilizada se clasifica en las dos clases como:

- 1) Piezas compradas en forma acabada y dispuestas para su montaje en el producto terminado: cilindros, camisas, pecheros, niples, motores, chumaceras, bandas, tubos industriales, platinas, Ejes (1", 1 1/2"), juegos de cadenas (Sprockert)
- 2) Piezas hechas en la fábrica partiendo de la materia prima listas para su montaje en el producto acabado, éstas se denominan a menudo materiales trabajados entre estas:
 - Hierro (láminas de hierro dulce (1/16", 1/8"), varillas lisas (1/4", 3/4"), angulares (1 1/2", 2*3/16), tubos, espaciadores, tubos galvanizados, lámina perforada)
 - Aluminio (Poleas).

Los materiales utilizados en la producción de máquinas para el beneficiado del café son los adecuados según la teoría consultada.

4.3.5.1.1.1. Descripción de la materia prima utilizada en la producción de Beneficios Húmedos

4.3.5.1.1.1.1. Hierro

Es un metal maleable, de color gris plateado y presenta propiedades magnéticas; es ferromagnético a temperatura ambiente y presión atmosférica. Es extremadamente duro y pesado. Se encuentra en la naturaleza formando parte de numerosos minerales, entre ellos muchos óxidos, y raramente se encuentra libre (Kucher, 1989).

En el trabajo de los metales, el hierro es tal vez el elemento natural más importante. El hierro en estado puro tiene poco uso comercial, pero cuando se combina con otros elementos da lugar a varias aleaciones convirtiéndose en el metal por excelencia de la ingeniería. Los metales no ferrosos incluyendo el cobre, estaño, zinc, níquel, magnesio, aluminio, plomo y otros todos juegan un papel importante, pues cada uno tiene propiedades y usos específicos (Amstead, 2009).

El hierro es utilizado ampliamente en la industria metal mecánica y es el metal más demandado para la fabricación de maquinarias, herramientas y piezas, es por

esto que en la fábrica San Carlos hacen uso de éste como la principal materia prima para la elaboración de sus productos. Cabe señalar que el hierro se compra en láminas, angulares, varillas de diferentes medidas, tubos entre otras formas. Es el metal oportuno para la elaboración de equipos de alta resistencia según Amstead.

4.3.5.1.1.1.2. Aluminio

La característica más conocida del aluminio es su peso ligero y su densidad es como una tercera parte del acero o de las aleaciones al cobre, ciertas aleaciones al aluminio tienen mejor proporción, resistencia, peso que la de los aceros de alta resistencia. El aluminio tiene buena maleabilidad y formabilidad, alta resistencia a la corrosión y gran conductividad eléctrica y térmica. Una de las características más importantes del aluminio es su maquinabilidad y su capacidad de trabajo, se puede fundir mediante cualquier método conocido, laminado o cualquier espesor deseado, estampado, estirado, enrolado, forjado y extruido a casi cualquier cosa imaginable. El aluminio comercial puro, aleación 1, 100 (99.0 más porcentaje de aluminio), es adecuado para aplicaciones en las que se requieren buena formabilidad o gran resistencia a la corrosión (o ambas) y en las que no se necesita alta resistencia. Se ha utilizado ampliamente en utensilios para cocina, varios componentes arquitectónicos equipos de manejo y almacenamiento, agentes químicos, así como en ensamblajes soldados (Sidney H, 1997).

En la fábrica se hace uso del aluminio en forma de reciclaje para luego llevarla al proceso de fundición donde se forman una pieza importante para el funcionamiento del sistema de reducción de velocidades del beneficio como lo son las poleas, con respecto al concepto de Sidney el aluminio es un material de fácil maquinabilidad, por ende es oportuno para la fabricación de piezas.

4.3.5.1.1.1.3. Encontrar un material más fácil de procesar

Por lo común, es más sencillo procesar algunos materiales que otros. Consultar los datos de propiedades físicas en los manuales ayuda a los analistas a discernir qué material tendrá la reacción más favorable para el proceso al que debe sujetarse en su transformación de materia prima a producto terminado. Por ejemplo, el maquinado varía inversamente con la dureza, y la dureza casi siempre varía directamente con la fuerza (Andris Freivalds, 2004)

No todos los materiales tienen la misma maquinabilidad, tienen variaciones de peso, dureza, maleabilidad, ductibilidad, es por esto que en la empresa se procesa el aluminio a través de la fundición, ya que presenta características como peso ligero, buena maleabilidad y formalidad, alta resistencia a la corrosión y gran conductividad eléctrica y térmica. Una característica muy importante es su maquinabilidad, su capacidad de trabajo, se puede fundir mediante cualquier método y sobre todo que es de fácil adquisición y por ende representa un bajo costo.

En concordancia con el autor se cree que se debe encontrar un material más fácil de procesar, es por esto que la empresa sigue un adecuado procedimiento para la selección de los materiales.

4.3.5.1.1.1.4. Usar materiales de manera más económica

La posibilidad de usar los materiales de forma más económica es un área fértil para el análisis. Si la razón del material de desperdicio y el que en realidad va al producto es alta, entonces debe estudiarse una mayor utilización. Muchos fabricantes de clase mundial encuentran no sólo deseable, sino necesario disminuir el peso de los diseños existentes (Andris Freivalds, 2004).

En toda organización se trata de eliminar los desperdicios que se generan en la producción, siendo éstos los causantes de pérdidas monetarias que se ven reflejadas en los costos de producción por lo que algunos fabricantes reducen la cantidad de material utilizado para elaborar sus productos.

Según (Andris Freivalds, 2004) se debe usar los materiales de una forma más económica con el fin de reducir los costos y maximizar las utilidades, por lo observado en la planta productora de estudio se nota un considerable desperdicio debido a la falta de adiestramiento del personal que realiza el corte y el ensamble por soldadura.

4.3.5.1.1.5. Estandarizar los materiales

El analista de métodos debe tomar en cuenta la posibilidad de estandarizar los materiales. Debe minimizar el número de tamaños, formas, grados de cada material utilizado en los procesos de producción y ensambles. Los ahorros típicos como resultado de reducir el tamaño y el grado de los materiales empleados incluyen lo siguiente:

- Las órdenes de compra se hacen por cantidades mayores, que casi siempre se traducen en menor costo por unidad.
- El nivel de inventario es menor, pues debe tenerse menos material en reserva.
- Necesitan realizarse menos registros de inventarios.
- Deben pagarse menos facturas.
- Se requiere menos espacio para los materiales en el almacén.
- La inspección por muestreo reduce el número total de partes inspeccionadas.
- Se requieren menos cotizaciones y órdenes de compra (Andris Freivalds, 2004).

Estandarización de materiales se define como la reducción de muchos factores involucrados en las compras y control de inventarios de material entre estos: se aprovecha los descuentos por compra mayoritaria, se reduce el nivel de inventario, se cancelan menos facturas y por ende se requieren pocas órdenes de compra y cotizaciones.

Según (Andris Freivalds, 2004) se debe estandarizar los materiales para evitar operaciones repetitivas que conllevan pérdidas de tiempo y costos, se considera

que la empresa si pone en práctica los métodos de estandarización para lograr que los materiales estén en el momento preciso y no retrase la producción.

4.3.5.1.2. Recepción de la materia prima

Consiste en la descarga y el desembalaje de los materiales, la comprobación de los mismos con el pedido y la factura hacer cualquier inspección que sea necesaria, extender los informes de su recepción e inspección, ponerlos en envases estándares a menudo en lotes normales y entregarlos al almacén(Alford L, 1996).

El recibimiento de la materia está orientado a recibir el pedido realizado por la empresa a su proveedor de materia prima para la elaboración de su producto es decir, consiste en recibir del proveedor la materia prima requerida, de acuerdo a las especificaciones entregadas de antemano por la empresa. Esta operación implica el compromiso de un pago por lo recibido y debe tenerse el cuidado de especificar claramente si lo que cumple con los requisitos, también implica la verificación de la factura con el material físico entregado por el proveedor.

En la fábrica se lleva a cabo esta operación por el encargado de bodega con ayuda del jefe de producción donde ambos verifican el material físico entregado por el proveedor con la factura presentada, también el jefe de bodega se encarga de archivar una copia de la factura del pedido y envía copia al departamento de contabilidad para que ésta se encargue de registrarla en el libro diario de la empresa. Además de esto se encargan de verificar que la materia prima cumpla con las medidas especificadas en el pedido y que ésta no presente deterioro.

4.3.5.1.3. Almacenamiento de la materia prima

El almacén es una unidad de servicio en la estructura orgánica y funcional de una empresa comercial o industrial con objetivos bien definidos de resguardo, custodia, control y abastecimiento de materiales y productos.

El almacén es responsable de guardar los materiales, conservándolos en condiciones óptimas para su utilización. Existen almacenes de materias primas, artículos en proceso y productos terminados; así como almacenes externos ubicados en otras áreas, incluyendo también los almacenes de las empresas distribuidoras (Manene, 2012)

El almacenamiento es una parte importante en el proceso de fabricación ya que influye en la calidad del material que se está utilizando, debe revisarse que el lugar presente las características adecuadas, que el material esté ordenado de manera que facilite la entrada y salida de los productos; al no seguir estas instrucciones puede conducir a la pérdida del valor de materiales suministrados y a la necesidad de gestión como residuo. Esta área se debe mantener iluminada limpia y sin obstáculos.

El almacenamiento de electrodos y materiales para soldadura debe mantenerse en un lugar seco, si absorben humedad pueden dar lugar a poros o proyecciones con su posterior reproceso que genera chatarra y desperdicio.

El almacenamiento en la Industria actualmente cuenta con una bodega de materiales y suministros ubicada dentro del área de producción con todas las condiciones necesarias para el almacenamiento de los mismos, donde existe una persona encargada de ubicar los artículos en sus respectivos estantes es una bodega que está organizada conforme a las características antes descritas. Se estima que realizan bien esta operación.

En cuanto a otros elementos relacionados con los inventarios como tamaño óptimo del pedido y tiempo de reposición Industrias San Carlos, S.A no fabrica en serie y no hay registro exclusivo de la cantidad de pedido anual que utiliza en la producción para fabricar el Beneficio Húmedo BME 1800.

Sin embargo los pedidos se solicitan de acuerdo a la prioridad conforme fechas de entregas establecidas con el contrato que se hace con el cliente. Los pedidos se solicitan normalmente en una rutina semanal (todos los días lunes).

Actualmente no hay un sistema automatizado, está en proceso de implementación el sistema perpetuo Método de Inventario PEPS.

4.3.5.1.4. Insumos

Insumo es un concepto económico que permite nombrar a un bien que se emplea en la producción de otros bienes. De acuerdo al contexto, puede utilizarse como sinónimo de materia prima o factor de producción. Por sus propias características, los insumos suelen perder sus propiedades para transformarse y pasar a formar parte del producto final. Puede decirse que un insumo es aquello que se utiliza en el proceso productivo para la elaboración de un bien (Martínez, 2008).

Los insumos forman parte del producto final, son agregados en el proceso productivo, algunos pueden alterar sus propiedades químicas o físicas pero otros sólo pueden ir ensamblados. Sin su presencia el producto no estaría completo ya que son indispensables para diferentes operaciones de la producción.

En la industria metal mecánica se utilizan insumos que dan acabados a las piezas que constituyen el producto final. En la elaboración del BME 1800 se usa insumos como:

- Pintura (Naranja, Verde, Amarillo)
- Pernos
- Zeener
- Discos de corte
- Discos de cartón
- Lijas
- Electroodos
- Bandas de hule
- Chumaceras
- Tornillos
- Arandelas

4.3.5.1.5. Proveedores de materia prima e insumos.

Los proveedores son los que abastecen a un determinado establecimiento con los recursos y materiales necesarios a una empresa o industria que se dedique a la fabricación o elaboración de productos y los que se rigen por contrataciones o acuerdos para una mayor seguridad de abastecimiento. La tendencia actual es que la empresa proveedora no solo ha de garantizar la calidad de los productos que vende, sino que debe acreditar que el proceso de fabricación entero tiene capacidad para producir productos de calidad.

Según (Baca, 2007) los proveedores son organizaciones o personas que proporcionan el producto. Para que una empresa satisfaga las necesidades de los clientes necesita también considerar las relaciones con sus proveedores, de tal manera que la cadena entre proveedor, empresa y cliente se integre adecuadamente basándose en las relaciones estrechas y de confianza.

Según lo antes mencionado los proveedores son personas o entidades que se encargan de proveer la materia prima o insumos necesarios para la elaboración de productos de cualquier índole. Estos pueden ser pequeñas empresas que fabrican un bien que sirve de material inicial a otras empresas o grandes industrias que extraen materiales directamente de la naturaleza como por ejemplo el hierro, aluminio, titanio, cobre y muchos más.

Los proveedores de Industrias San Carlos se clasifican en:

Proveedores Nacionales como: Fetesa, Ferretería Jenny, Buen Fierro, Casa Pellas, Aquatec S.A, Amanco S.A, casa McGregor.

Proveedores Internacionales como: Troperca ubicada en Guatemala.

Encontrar el mejor proveedor

Para la gran mayoría de los materiales, suministros y partes, varios proveedores darán diferentes precios, niveles de calidad, tiempos y la posibilidad de mantener inventarios. Es usual que la responsabilidad de localizar el proveedor más

favorable recaiga en el departamento de compras. Sin embargo, el mejor proveedor del año pasado puede no serlo ahora (Andris Freivalds, 2004).

Es de mucha importancia la elección del adecuado proveedor puesto que ofrecerán distintos precios, calidad, tiempos de entrega y facilidades de pago. Esta función se delega al departamento de compras, ya que éste es el encargado de velar por las materias primas e insumos del almacén, a su vez de suministrar todos los materiales necesarios para llevar a cabo el proceso de producción.

Cabe señalar que según Freivalds es de gran importancia encontrar al mejor proveedor, esto implica que la empresa debe considerar los aspectos antes mencionados para la selección de éste; tomando en cuenta lo descrito anteriormente se comprueba que la fábrica solo considera alguno de estos aspectos para la elección de sus proveedores ya que éstos tienden a fallar en cuanto al tiempo de entrega acordado.

4.3.5.2. Etapas del proceso de producción de Beneficio Húmedo

(Ver anexo N° 4)

4.3.5.2.1. Operación de Rayado o Trazado

El trazo o trazado es el proceso de inscribir o marcar centros, círculos, arcos o líneas rectas sobre el metal, para definir la forma del objeto, la cantidad de metal a eliminar durante el proceso de maquinado, la posición de las perforaciones a realizar. El trazo ayuda al mecánico a determinar la cantidad de material por eliminar aunque el tamaño de los cortes para desbastes y acabado deba verificarse con mediciones reales. Todos los trazos deben hacerse a partir de una línea base o de una superficie terminada, para asegurar un trazado preciso, dimensiones correctas y una posición adecuada de los orificios o perforaciones.

La importancia de un trazo adecuado es esencial. La precisión del producto terminado depende en gran medida de la precisión del trazado (F.Krar, 2009).

4.3.5.2.2. Tipos de trazos

Los trazos pueden ser de dos clases: básicos o de semi precisión y de precisión. Un trazado de semi precisión puede implicar el uso de mediciones básicas e instrumentos de trazo, como la regla y el trusquin en superficie. Generalmente no es tan preciso como el trazo de precisión, que requiere del uso de equipos más refinado, como el calibrador vernier de alturas (F.Krar, 2009).

En la empresa se realizan los trazos de precisión.

4.3.5.2.3. Auxiliares para el trazo

La superficie del metal usualmente es recubierta con un material químico (solución) para hacer visibles las líneas de trazo. Hay varias clases de soluciones para trazo disponibles. Sin importar la que utilice, la superficie debe estar limpia y libre de grasa. La solución para trazado más comúnmente utilizada es el tinte azul para el trazo. Dicho tinte de secado rápido, cuando se aplica en una capa ligera sobre la superficie de cualquier metal, producirá un fondo de contraste para las líneas marcadas con el rayado. El tinte para trazo puede aplicarse con un trapo, un cepillo o un pincel limpios, o rociarse sobre la superficie de trabajo (F.Krar, 2009).

La industria San Carlos no hace uso de ninguna solución para realizar un trazo solamente los accesorios ya antes mencionados.

4.3.5.2.4. Mesas y Mármoles para el trazado

El trabajo de trazado puede hacerse en una mesa de trazo o sobre un mármol hecho de granito o de hierro fundido. Las mesas y placas de trazo de granito se consideran mejores que las de hierro fundido (F.Krar, 2009).

En la empresa para el trabajo de rayado o trazado utilizan las mesas de hierro fundido y se considera que tienen las dimensiones adecuadas.

4.3.5.2.5. Herramientas para el rayado

4.3.5.2.5.1. Rayadores o punzones de marcar

El rayador tiene una o dos puntas, de acero templado y puede utilizarse con una escuadra, una regla o un borde recto para trazar líneas rectas. En rigor, todo trazo requiere líneas delgadas; por lo tanto, la punta de un punzón de marcar debe de mantenerse bien afilada siempre (F.Krar, 2009).

4.3.5.2.5.2. Compás de puntas y compás de varas

Los compases de puntas se utilizan para marcar arcos y círculos en un trazo y para transferir medidas. Un compás de vara consiste en una barra sobre la cual están montados dos cabezales deslizantes o ajustados con puntas trazadoras. Algunos de estos compases pueden tener tornillo de ajuste para ajuste fino. Existe también el compás de puntas mixto (F.Krar, 2009)

4.3.5.2.5.3. Escuadras

Se utilizan para trazar líneas en ángulo recto (90°) con un borde maquinado, a fin de probar la precisión de superficies que deben estar a escuadra (a 90° entre sí), y preparar la pieza de trabajo para el maquinado. Tipos de escuadra: Escuadras ajustables, escuadras fija (F.Krar, 2009).

La industria San Carlos cuentan con algunas herramientas para llevar a cabo el trazo como: punzones, compas de puntas, escuadras entre otras, por lo que se lleva a cabo de forma manual haciendo uso de las tizas industriales, pedazos de hierro, reglas y algunas veces con cinta métrica. Cabe destacar que los operarios no hacen uso en su totalidad de todas estas herramientas por lo que se determina que esta operación no se realiza adecuadamente, ya que según Krar se deben tomar en cuenta los diferentes tipos de herramientas y accesorios antes mencionados para lograr un trazo con precisión.

4.3.5.2.5.4. Accesorios de trazo

Además, de los útiles de trazo normales algunos accesorios sirven bien en el trabajo de trazo. Cuando se requieren líneas en la cara del material plano, es costumbre fijar el trabajado a una placa de un ángulo con una abrazadera o prensa de herramientita, esto sostendrá el trabajo en un plano vertical, de forma que se pueden colocar con una exactitud las líneas de trazo.

Pueden utilizarse las **llamadas paralelas** (o barras de paralelismo) cuando es necesario elevar la pieza de trabajo a cierta altura (F.Krar, 2009).

Los bloques en V se emplean para sustentar piezas redondas al efectuar acciones de trazo e inspección.

Las reglas de cuñero se aplican para hacer cuñeros en ejes o para trazar líneas paralelas a la línea central de un eje (F.Krar, 2009)

Cabe señalar que la empresa en estudio no cuenta con los accesorios antes mencionados para realizar los diferentes trazos requeridos, prácticamente esta operación la realizan por medio de la experiencia es por esto que se requiere un operario calificado y con alta experiencia en trazos.

4.3.5.2.6. Operación de Corte

El corte se emplea en operaciones tales como torneadas, cepilladas, fresados y taladrados, tanto como en otros procesos ejecutados por máquinas herramientas. Las partes se producen desprendido metal en forma de pequeñas virutas. El trabajo central de estas máquinas está en la herramienta cortante que desprende esas virutas (Kucher, 1989).

4.3.5.2.6.1. Herramienta de corte manuales.

4.3.5.2.6.1.1. Sierras

Las sierras para corte de metal se utilizan para cortar metal de la longitud y formas apropiadas. Existen dos clases principales de sierras para corte de metal: la sierra

cinta (horizontal y vertical) y la sierra de corte recíprocante. En la sierra cinta vertical la pieza de trabajo se sostiene sobre la mesa y se lleva en contacto con la hoja de la sierra en corte continuo, se utiliza para cortar las piezas de trabajo a la longitud y formas deseadas. La sierra cinta horizontal y la sierra recíprocante se utilizan para cortar piezas solo a longitud. El material se sujeta en una prensa y se pone la hoja de la sierra en contacto con el trabajo.

4.3.5.2.6.1.2. Lima

Es una herramienta de corte manual por frotamiento o roce áspero fabricada de acero al alto carbono con un conjunto de dientes para corte formados en ella por cortes paralelos de cincel. Se utilizan para eliminar metal sobrante y para producir superficies terminadas.

4.3.5.2.6.1.3. Machuelos

Son herramientas manuales de corte que sirven para formar roscas internas. Tienen dos, tres o cuatro ranuras o canales a lo largo de la espiga para formar bordes cortantes, dar espacio para la viruta y permitir que el líquido de corte lubrique la pieza.

Los líquidos para el corte son importantes porque hacen posibles cortar metales a velocidades mayores. Llevan a cabo tres funciones importantes:

1. Reducen la temperatura en la acción de corte.
2. Aminoran la fricción de las virutas que se deslizan por la cara de la herramienta.
3. Disminuyen el desgaste de la herramienta y aumentan su duración.

Existen tres clases de esos líquidos: aceites de corte, aceites emulsificables (solubles) y líquidos para corte químico (sintéticos).

Este proceso consiste en seccionar un metal por medio de una máquina y por procesos como son: Corte con Gas Oxidocombustible, Corte con Arco de Plasma

(plasma arc cutting, PAC), Corte con Rayo Láser (laser beam cutting, LBC), Corte con Chorro de Agua.

En la empresa el proceso de corte lo realizan por medio de una máquina denominada Guillotina y por procesos como son: Corte con Arco de Plasma (plasma arc cutting, PAC). También se realizan cortes manuales usando herramientas como la sierra.

4.3.5.2.7. Operación de Doblado

La operación de doblado consiste, en realizar una transformación plástica de una lámina o plancha metálica de material y convertirla en una pieza con forma o geometría distinta a la anterior. En cualquiera de las operaciones de doblado, siempre deberá tenerse en cuenta los factores que puedan influir sobre la forma de la pieza a obtener, como por ejemplo: elasticidad del material, radios interiores y ángulos de doblado (Suntaxi, 2010)

En el momento en que el material pase por la máquina, se aplica una presión para doblar el material al radio requerido. El laminado es eficaz cuando el material necesita ser curvado mucho; puede producir doblados de hasta 360 grados.

El proceso de doblado se define como un cambio de forma de la pieza sin alterar las propiedades físicas del material, según el ángulo y la forma deseada. Se realiza a través de una máquina llamada Dobladora la cual está diseñada para dar a la pieza el ángulo o la inclinación deseada.

4.3.5.2.8. Operación de Ensamble

Los productos que requieren la unión de dos o más piezas generalmente se ensamblan por alguno de los siguientes métodos de ensamblado:

- | | |
|---------------------|------------------------------------|
| 1. Soldadura | 5. Prensado de polvos |
| 2. Soldadura blanda | 6. Remachado |
| 3. Soldadura fuerte | 7. Ensamble con elementos roscados |
| 4. Sintetizado | 8. Ensamble por pegado |

(Amstead, 2009)

4.3.5.2.8.1. Operación de Ensamble a través de soldadura:

El método de soldadura consiste en la fusión o unión de piezas al aplicárseles calor y presión (Amstead, 2009)

La soldadura es un proceso de ensamble de metales en el que la coalescencia se obtiene por calor y presión. También se puede definir como una liga metalúrgica efectuada por fuerzas de atracción entre átomos. Existen diferentes tipos de soldaduras.

- Soldadura fuerte
- Soldadura por fricción
- Soldadura por forja
- Soldadura aluminotermia
- Soldadura por gas
- Soldadura al vaciado
- Soldadura por resistencia
- Soldadura en frío
- Soldadura por inducción
- Soldadura por explosión
- Soldadura por arco

(Amstead, 2009)

Con referencia a lo anterior, ensamble se define como unir o juntar varias piezas que encajan entre sí de forma que junten un todo (Beneficio). Esta operación se realiza de forma manual donde posterior se realiza la prueba de funcionamiento del beneficio. Cabe señalar que en la empresa se utiliza la soldadura por arco eléctrico usando máquinas para soldar con varillas de electrodos súper 13 3/32” y súper 11 1/8” siendo este uno de los procesos principales para el proceso de producción de BME 1800.

Según se ha citado, se determina que en la industria realizan ensambles a través de soldaduras y por medio de elementos roscados lo que se considera apropiado, sin embargo lo que es el ensamble final que consiste en unir todas las piezas para formar la máquina, es inadecuado puesto que es una operación riesgosa para los trabajadores y lo más viable sería implementar un ensamble automatizado para no arriesgar mucho a los obreros y minimizar el tiempo.

4.3.5.2.9. Operación de Lijado

Esta operación consiste en alisar una superficie eliminando los defectos que éstas tienen como la rugosidad superficial u otros defectos después de los procesos de corte y soldadura se efectúa por medio de una herramienta llamada Lijadora.

4.3.5.2.9.1. Técnicas de lijado

1. Compruebe que el abrasivo esté bien fijado y tensado sobre la lijadora.
2. Fije con cuidado el elemento que vaya a lijar sobre un plano estable.
3. Antes de empezar a lijar asegúrese de que la superficie no presenta ningún obstáculo (clavo, partes metálicas, etc.).
4. El desplazamiento de una lijadora debe hacerse en el sentido del movimiento de la hoja abrasiva (F.Krar, 2009).

4.3.5.2.9.2. Tipos de lijadoras

4.3.5.2.9.2.1. Lijadora orbital

Es una lijadora equipada con una base rectangular sobre la que se coloca una hoja abrasiva. La lijadora orbital requiere muy poca potencia: de 130 a 300 vatios. La base (o patín) gira a gran velocidad: entre 10.000 y 25.000 revoluciones por minuto. Algunos modelos llevan un variador electrónico de velocidad y un aspirador integrado con una bolsa que recoge el polvo, así como una toma de aspiración. En algunos casos, el plato está perforado. Esta lijadora se utiliza para la preparación y el acabado de cualquier superficie plana.

Lijadora roto orbital y de banda

Es una lijadora de movimientos excéntricos y rotativos que proporciona un lijado extrafino, gracias a su importante capacidad de abrasión por desbaste. Permite un cambio rápido de los discos abrasivos (diámetro 115 mm) gracias a un sistema de auto anclaje y lleva un aspirador integrado. Resulta muy útil para la preparación y el acabado de cualquier superficie cóncava o convexa.

4.3.5.2.9.2.2. Lijadora de disco

Es sencillamente, un accesorio de una taladradora: un platillo circular que porta un abrasivo, que se acopla sobre el porta brocas de la taladradora. El platillo de rótula permite obtener un resultado más satisfactorio. Se utiliza para lijar y limpiar los metales y materiales duros.

4.3.5.2.9.2.3. Lijadora de banda

Es la lijadora equipada con una cinta abrasiva que gira a gran velocidad, suelen tener mucha potencia de motor y llevar un sistema de aspiración integrado. También se puede utilizar en un puesto fijo. Resulta muy eficaz para lijar grandes superficies.

4.3.5.2.9.2.4. Lima eléctrica

Es la herramienta ideal para los trabajos de precisión: eliminación del óxido de metal, lijado de las superficies curvas, repaso y acabado. Llevan sistemas de aspiración del polvo integrado. Se pueden con o sin variador electrónico de velocidad (F.Krar, 2009).

La industria en estudio utiliza la lijadora de disco, ya que ésta es la apropiada para lijar los metales y superficies ásperas, aunque se considera que deberían optar por tener una lijadora roto orbital y de banda puesto que ésta es la que reúne las características para lograr un lijado de calidad.

4.3.5.2.10. Operación de pulido

Es un proceso de abrasión, utilizado para eliminar muy pequeñas cantidades de metal de una superficie que debe ser plana con precisión a un tamaño y cabalmente lisa. El pulido puede realizarse por cualquiera de las razones siguientes.

1. Aumentar la duración al desgaste de una pieza.
2. Mejorar la precisión y el acabado en la superficie.
3. Mejorar la planicie en la parte superficial.

4. Proporcionar un mejor sellado y eliminar la necesidad de empaquetadura o sellos.

El pulido puede realizarse a mano o a través de máquina dependiendo de la naturaleza del trabajo. Para el pulido se emplean abrasivos tanto naturales como artificiales. Existen dos tipos de pulidores: pulidores internos y pulidores externos.

Los pulidores internos dan preciso acabado al tamaño y a la lisura deseada a perforaciones o huecos. Los pulidores externos se utilizan para dar acabado a la parte externa de piezas cilíndricas (F.Krar, 2009).

El pulido se genera con el fin de excluir todas las superficies ásperas existentes aún después del lijado quedando la pieza lisa y brillante, al igual que se obtienen beneficios a partir de esta operación como evitar el desgaste de las piezas, perfeccionar la planicie y el acabado de las superficies entre otros.

En la fábrica existe un área de pulido donde se llevan la piezas luego que éstas pasan por el área de lijado puesto que la pieza en esta área solo tiene un acabado superficial por lo cual se traslada al área de pulido donde se le da un acabado total por medio de la máquina pulidora y se fundamenta que esta operación se realiza con cierto grado de eficiencia porque se utiliza algunas herramientas apropiadas y queda la pieza lisa de forma total.

4.3.5.2.11. Operación de pintura

Se emplea en todas las ramas de la economía nacional para proteger las piezas metálicas contra la corrosión. Las pinturas se dividen en fondos, macillas, esmaltes, pinturas polímeros, pinturas al óleo, pintura en emulsión. El proceso de pintado consta de varias operaciones principales a saber: preparación de la superficie, imprimación, enmasillados (en rugosidades, irregularidades, grietas y rechupes), secado, aplicación de la pintura. La aplicación de esta se efectúa a brocha por pulverización (pistola), mecánica y aérea por inmersión o cortina; luego la pieza se somete al secado natural o artificial (Kucher, 1989)

Consiste en cubrir de pintura la superficie de una pieza, se puede aplicar en diferentes formas y es utilizado para proteger superficies de la corrosión y para dar estética al producto terminado. La aplicación de pintura en la empresa se efectúa a brocha por pulverización (a pistola) del compresor, los colores utilizados para pintar son: amarillo, naranja y verde; la marca es pintura Modelo de la línea IN FAST DRY y el secado es natural a través de los rayos solares.

Se determina que esta actividad se lleva a cabo justo a como indica el autor (Kucher, 1989) puesto que está semi automatizada debido a que usan una máquina especializada denominada compresor.

4.3.5.2.12. Fundición

Los procesos de fundición consisten en hacer los moldes, preparar y fundir el metal, vaciar el metal en el molde limpiar las piezas fundidas y recuperar la arena para volver a usarla. Se denomina también al proceso de fabricación de piezas, comúnmente metálicas, pero también de plástico, consistente en fundir un material e introducirlo en una cavidad, llamada molde, donde se solidifica (Amstead, 2009)

En el proceso de fundición se llena un molde de fundición (de arena y arcilla o metálico) con metal derretido el cual se solidifica obteniendo la pieza moldeada. (Kucher, 1989)

En ambas definiciones los autores describen el proceso de fundición como un proceso mediante el cual se obtiene otro producto de diferente forma por medio de un molde, diferente al estado inicial de la materia, pero conservando las mismas propiedades.

En la empresa se realiza el proceso de fundición de aluminio, este se hace por medio de un horno artesanal que es alimentado por aceite negro para proporcionar calor, luego de esto el material fundido se vierte en moldes de arena para obtener la pieza deseada. Se lleva a cabo con el fin de elaborar las poleas utilizadas en el beneficio húmedo y con el propósito de disminuir los costos. Se consideran más viables elaborarlas de este material y a través de este proceso ya

que es más económico para dicha industria y que es un proceso bien realizado puesto que hace uso de los moldes de arena.

Proceso

4.3.5.2.13. Mano de obra

Según (Polimeni, 1996), la mano de obra es el esfuerzo físico o mental que se emplea en la elaboración de un producto. La mano de obra puede dividirse en Mano de obra Directa y Mano de Obra Indirecta.

Es el elemento más dinámico de las empresas, son los recursos humanos que intervienen en la transformación de la materia prima, sin los cuales sería imposible realizar la fabricación de los artículos (González, 2002).

La mano de obra es el recurso más importante que poseen las empresas, haciendo énfasis a todo tipo de empresa, principalmente las de sector industrial en la subdivisión de manufactura. Es de vital importancia este recurso puesto que la mano de obra es la encargada de dar forma, talle, dimensiones, medidas, calibración, acabado al producto que se elabora.

Industria San Carlos S.A (Sucursal Matagalpa) está constituida por treinta trabajadores activos de los cuales solo seis de estos intervienen en el proceso de elaboración de Beneficios Húmedos (BME 1800). Se clasifica en: 50 % Mano de obra calificada (Soldadores clase A, B, Mecánicos clase B) y 50 % Ayudantes, este personal recibe un diseño con las especificaciones y medidas correspondientes de cada una de las piezas a fabricar, tienen un lapso de 3 semanas para la fabricación de la máquina.

Cabe destacar que se imparten capacitaciones a través de convenios realizados por la empresa con sus proveedores entre los más importantes se encuentran: Casa Mc Gregor y Casa Pellas se imparten estas capacitaciones tres veces al año. En cuanto a equipos de protección la empresa proporciona a los trabajadores guantes, anteojos, máscaras, electrónicas, orejeras, señalando que ellos no hacen uso de éste equipo para realizar sus funciones.

Según se observó este personal no es el adecuado para este proceso, puesto que no es mano de obra altamente calificada y no cuenta con experiencia necesaria es por esto que surge la rotación constante de personal y sobre todo los desperdicios de material y tiempo dentro de la producción.

4.3.5.2.14. Maquinaria y Equipo productivo:

Es el conjunto de maquinarias e instalaciones necesarias para realizar el proceso de transformación. Una vez establecido el proceso de producción el siguiente paso es elegir el equipo de producción, el cual eventualmente será necesario sustituir debido a su obsolescencia, falta de capacidad, producción excesiva de piezas defectuosas, baja eficiencia respecto a otros equipos similares u otros factores (Alford L, 1996)

De los anteriores planteamientos se deduce que maquinaria y equipo la conforman dos de los elementos fundamentales de la producción, sin la presencia de éstos las empresas se clasificarían en empresas artesanales en las cuales los tiempos de procesamiento, el acabado de las piezas y demás operaciones serían muy lentos por tanto no podrían cumplir con la demanda de los consumidores. Son la base de la automatización y por ende sin estos factores no se lograrían los altos estándares de calidad que tenemos hoy en día.

Industria San Carlos cuenta con maquinaria y equipo, tales como:

Guillotina (máquina cortadora)	Rectificadora
Dobladora	Fresadora
Máquina de rolado	Compresor
Pantógrafo	Máquina de soldar.
Torno	Cortador de plasma
Cady mix (máquina para soldar).	

Estas máquinas son las utilizadas en el proceso de producción de beneficios húmedos, donde el jefe de producción las considera que no tienen la capacidad

necesaria para fabricar las piezas de una sola vez, sino que lo realizan por secciones. Además no posee manual existente de estas máquinas y en su gran mayoría se cree que son obsoletas a excepción del Cady mixt (soldadora) y Cortador de Plasma.

El año en que fue adquirida la maquinaria no se conoce puesto que la empresa no proporcionó esta información,

4.3.5.2.14.1. Selección del proceso o de la maquinaria

Para la selección de la mejor máquina o del método de fabricación se requiere un amplio conocimiento de todos los métodos de fabricación existente. Los factores a considerar son el volumen de producción, calidad del producto terminado, las ventajas y limitaciones de diversos tipos de equipos capaces de hacer el mismo trabajo (Amstead, 2009)

Según (Amstead, 2009) se debe considerar estos factores al momento de seleccionar la máquina para el proceso productivo ya que inciden drásticamente en cuanto a las unidades producidas, la calidad entre otros.

Se considera que al seleccionar la máquina no toman estos factores debido a que, como antes se mencionó, la maquinaria no tiene la capacidad necesaria para cubrir las dimensiones deseadas; como lo es la maquina Guillotina que debe de poseer una longitud de cuatro a seis metros para realizar la operación de corte de un solo.

4.3.5.2.15. Tecnología:

Conjunto de conocimientos organizados y sistematizados, técnicas, métodos y herramientas propias o adquiridas de manera externa por una industria que al aplicarla en sus procesos productivos la capacita para lograr sus fines de producción (Baca U, 2007)

Métodos utilizados para el desarrollo de nuevos procesos y procedimientos requeridos para realizar una actividad de índole comercial, industrial, económica.

Es una manera más sencilla de realizar tareas con cierto grado de complejidad, antes de la evolución de la tecnología en las industrias se usaban métodos artesanales de producción, las operaciones dentro de los procesos eran numerosas y las empresas no las controlaban incluso existían elementos innecesarios dentro de las mismas.

Hoy en día tenemos muchos métodos, herramientas que permiten controlar mejor los procesos y la detección de errores. Se debe controlar los procesos con diagramas hombre-máquina, diagramas bimanuales, de micro movimientos.

En Industria San Carlos se considera que se usa una tecnología de baja calidad en comparación con empresas de diferentes países, los cuales usan tecnología automatizada, lo que facilita la producción y reduce el tiempo de la misma.

4.3.5.2.16. Suministros:

Son los recursos necesarios para realizar el proceso de transformación ejemplo: Agua, energía, combustible y aire. Se utilizan en el curso de las operaciones de fabricación, pero no entran en el producto acabado. Estos suministros pueden comprarse o fabricarse. Comprenden los aceites para corte y lubricación, las piezas para la reparación de máquinas y aparatos etc. Son materiales indirectos porque entran en el producto que se entrega al cliente (Alford L, 1996).

Los suministros ayudan a convertir las materias primas e insumos en productos finales, estos están comprendidos en agua, energía, entre otros. En resumen aunque sólo se empleen en la elaboración de los productos, se reflejarán en los costos indirectos de fabricación de tal manera que serán agregados a los costos finales.

La Empresa cuenta con una bodega de repuestos, para cualquier falla o avería que presenten los equipos. Teniendo como suministro indispensable la energía eléctrica para el funcionamiento interno de las máquinas y herramientas. Se considera que la industria cuenta con todos los suministros y materiales

necesarios para la elaboración del beneficio húmedo, según la teoría consultada y la observación directa.

4.3.5.2.17. Mantenimiento:

Es el área encargada de conservar los equipos que intervienen en el proceso en óptimas condiciones de trabajo, para que la producción no se detenga por fallas del equipo (Baca, 2007) .

4.3.5.2.17.1. Finalidad y objetivos del mantenimiento.

Según (Chusin, 2008), la finalidad del mantenimiento es mantener operable el equipo e instalación y restablecer el equipo a las condiciones de funcionamiento predeterminado; con eficiencia y eficacia para obtener la máxima productividad.

En consecuencia la finalidad del mantenimiento es brindar la máxima capacidad de producción a la planta, aplicando técnicas que brindan un control eficiente del equipo e instalaciones.

Los principales objetivos del mantenimiento en una empresa son:

1. Garantizar la disponibilidad y la confiabilidad de los equipos e instalaciones.
2. Satisfacer los requisitos del sistema de calidad de la empresa.
3. Cumplir todas las normas de seguridad y medio ambiente.
4. Maximizar la productividad y eficiencia.

4.3.5.2.17.2. Tipos de Mantenimiento

Existen diferentes tipos de mantenimientos y estos son:

4.3.5.2.17.2.1. Mantenimiento correctivo:

Servicio de inspección, control, preservación y restauración de un ítem que opere como sistema abierto con la finalidad de prevenir detectar o corregir errores o defecto tratando de evitar las fallas (Dounce, 2009).

4.3.5.2.17.2.2. Mantenimiento preventivo:

Es el conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que un sistema pueda seguir funcionando adecuadamente (no entra en falla) (Dounce, 2009)

4.3.5.2.17.2.3. Mantenimiento predictivo:

Es una técnica que permite prever las fallas y la reparación o en reemplazo justamente antes de que se produzca la falla (Baca, 2007). Servicio de seguimiento del desgaste de una o más piezas o componentes del equipo (sistema) a través de análisis de síntomas o estimación hecha por evaluación estadística, tratando de extrapolar el comportamiento de esas piezas o componentes y determinar el punto exacto del cambio (Dounce, 2009).

4.3.5.2.17.2.4. Mantenimiento planeado y programado:

Este mantenimiento consiste en llevar a cabo las operaciones o interrupciones indicadas por los sistemas de vigilancia del mantenimiento preventivo y predictivo, a fin de minimizar el tiempo improductivo de las máquinas y maximizar el rendimiento del personal de mantenimiento (Salvendy, 1991).

4.3.5.2.17.2.5. Consideraciones prácticas al planear el mantenimiento

1. Las máquinas se pueden sobre diseñar para mejorar la confiabilidad.
2. Las inspecciones se deben combinar con los períodos de limpieza, ajustes y otros trabajos de mantenimientos para reducir el costo y las incomodidades.
3. La fricción las vibraciones, la corrosión y la erosión son condiciones físicas que deben ser detectadas y controladas antes que den lugar a problemas graves (Riggs, 2009).

Según lo antes mencionado el mantenimiento se refiere a conservar la maquinaria, equipo e instalaciones de una industria en óptimas condiciones con el fin de minimizar los tiempos de paradas no programadas en la producción, además que las instalaciones se encuentren en excelentes condiciones.

Dentro de los tipos de mantenimiento se encuentran:

Mantenimiento Correctivo: Se realiza cuando la máquina presenta fallas o averías en el momento que se encuentre operando.

Mantenimiento Preventivo: Se lleva a cabo con el objetivo de que la máquina no presente fallas durante el proceso y por ende no hayan paros en la producción.

Mantenimiento Predictivo: se dá cuando existe un adecuado control para la máquina que está operando a través de la experiencia y observación del operario con el fin de cambiar o reemplazar la pieza deteriorada antes que se produzca la avería o la pérdida total o parcial del equipo.

Mantenimiento Planeado y Programado: Es una combinación del mantenimiento preventivo y predictivo a diferencia que éste tiene un periodo programado por la empresa en tiempos donde no hay producción, con el fin de mantener el equipo y maquinaria en óptimas condiciones durante el tiempo de producción.

La fábrica realiza mantenimiento preventivo durante los meses que no hay producción. Cabe destacar que dentro de ésta se da también el correctivo, se efectúa durante cualquier falla o avería que los equipos y máquinas presenten. Se tiene un plan anual de mantenimiento de marzo a abril o mantenimiento preventivo planificado pero no se toma en cuenta al momento de ejecutarlo, señalando que solo se tiene para estar engavetado.

El personal que trabaja en este mantenimiento en la parte mecánica es el mismo de la empresa, mientras se contrata personal externo cuando la falla o avería es en el sistema eléctrico de las máquinas.

Según (Dounce, 2009) se debe implementar todos los tipos de mantenimiento en especial el mantenimiento preventivo y predictivo puesto que son los necesarios para que la maquinaria no tenga problemas durante el tiempo de producción; por el contrario la empresa actúa mal en cuanto a la ejecución de un correcto mantenimiento puesto que no toman en consideración el plan ya elaborado y sobre todo, que se enfocan más en lo que es el mantenimiento correctivo el cual presenta desventajas para el proceso.

4.3.5.2.18. Calidad en el proceso

La norma ISO 9000: 2000 define a la calidad como el grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos (Baca, 2007).

Consiste en medir y evaluar la calidad del producto manufacturado, desde la recepción de las materias primas hasta el final de la producción. En este modelo se utiliza el control estadístico; es decir, se elaboran planes de muestreo y cartas de control para asegurar la conformidad del producto con las especificaciones. El control estadístico permite verificar un gran número restringido de unidades denominado muestra (Feingenbaum A. V., 1999).

Según lo antes expuesto, la calidad no es más que los parámetros establecidos por el cliente para la adquisición de materias primas e insumos y sobre todo para el producto terminado. Se emplea para valorar todo el proceso de producción y detectar fallas dentro del mismo. Se define también como el esfuerzo de varios grupos de una empresa para producir y brindar un producto que satisfaga las especificaciones y necesidades del cliente o consumidor. Para realizar un control de calidad se utiliza diferentes herramientas de control como muestreos, inspecciones, graficas de control entre otros.

En Industria San Carlos la calidad del proceso es un factor clave dentro del mismo ya que ésta determinará la calidad final del producto y esto conlleva a que la empresa tome algunos parámetros de calidad para recibir la materia prima entre estos: las medidas adecuadas y que el hierro no presente deterioro. Cabe señalar que no se lleva a cabo un adecuado control de calidad ya que no se hace uso de diagramas, muestreos ni otras herramientas estadísticas para este control; solo se realizan controles visuales para determinar si el producto es de calidad y también hacen una prueba de funcionamiento del Beneficio BME 1800.

4.3.5.2.19. Merma:

A diferencia del desperdicio, la merma se considera a menudo que carece de valor y se trata como una pérdida. Se define como los pequeños trozos de materiales que no pueden utilizarse para el fin a que se destinaba (Alford L, 1996)

Sobre la base de las consideraciones anteriores merma implica cierta pérdida de material durante la ejecución de una operación, es decir los diminutas partes de la materia prima que no es utilizada debido a la transformación que ésta sufre durante la operación, donde estos pequeños pedazos algunas veces se pierden en el aire o quedan directamente adheridos en la máquina o herramienta.

Existe merma en el corte de las láminas, en las operaciones de taladrado, lijado y demás operaciones de acabado de las piezas por ejemplo los pedazos de material y las virutas que quedan después del corte. Esta merma se considera irrelevante para la empresa.

Salidas o Productos (OUTPUTS)

4.3.5.2.20. Producto terminado:

Es el resultado final de los procesos y actividades de transformación de la materia prima. Son unidades o montajes que se guardan en el almacén completamente terminado y dispuesto para su entrega a los clientes (Baca U, 2007)

Es un conjunto de atribuciones tangibles e intangibles que incluye el color, precio, prestigio de fabricante, prestigio del detallista y servicios que prestan este y el fabricante (Araujo, 2003)

Según (Baca U, 2007) producto terminado no es más que el resultado de una serie de operaciones, materias primas, insumos que se transformaron para la producción de un bien que nace a partir de la necesidad de los clientes.

En la empresa existen diferentes productos terminados, el beneficio BME 1800, el cual es el objeto de estudio, se considera producto terminado cuando éste ha pasado por la operación de pintura.

Esta máquina es almacenada en bodega de producto terminado por un período de cuatro a ocho días hasta que llega el cliente a retirarlo.

4.3.5.2.21. Ventas

Es el proceso personal de persuadir a un cliente ante la perspectiva de que compre un producto o un servicio, influenciado por alguna idea que tenga especial significación comercial para el comprador (Lerma, 2008)

Es el área que tiene a su cargo no solo la distribución de los productos a los intermediarios, sino también es la encargada de la publicidad y la mercadotecnia (Baca U. G., 2007)

La venta es la última actividad que realiza la empresa. Dentro de la misma existen estrategias de marketing como las cuatro P (plaza, promoción, producto y precio) para que se lleve a cabo con éxito.

La fábrica de estudio vende sus productos en el mercado local realizando descuentos considerables a sus clientes activos como lo son los productores de café de la zona norte (Matagalpa y Jinotega). Además, cuenta con otra sucursal en el departamento de Jinotega la cual se encarga de negociar pedidos con los clientes de este departamento. Cabe destacar que a pesar de que no poseen mucha publicidad sus ventas son relativamente altas y los clientes conocen sus productos.

Con respecto a las unidades físicas que se producen y al monto de sus ventas Industrias San Carlos S.A se reservó el derecho de proporcionar la información.

4.3.5.2.22. Producto de desecho.

Son sustancias que se obtienen como resultado del proceso productivo pero que no pueden ser aprovechados ni reutilizados en una segunda fase de industrialización (Baca U, 2007)

El producto de desecho es aquel que queda luego de que la materia prima ha sufrido una transformación y por tanto no puede ser reutilizado para la elaboración del producto final.

En base a lo anterior se considera que en la planta el producto de desecho existente son pequeños pedazos de láminas de hierro, tubos, angulares y platinas, por lo que se determina que no es relevante el desperdicio de la materia prima ya que algunas veces éstos se venden a los camiones de reciclaje (chatarra).

4.3.5.2.23. Publicidad

La publicidad es una comunicación unilateral, impersonal, masiva pagada por un anunciante identificado claramente como tal, y persuasiva, que utiliza los medios de comunicación masivos (periódicos, revista, televisión, radio y exterior) para llegar a una audiencia determinada o público objetivo previamente segmentado. La publicidad es una forma de comunicación comercial que intenta incrementar el consumo de un producto o servicio a través de medios de comunicación (Sánchez, 2008).

La publicidad es considerada como una de las más poderosas herramientas de la mercadotecnia, específicamente de la promoción, que es utilizada por empresas, organizaciones no lucrativas, instituciones del estado y personas individuales, para dar a conocer un determinado mensaje relacionado con sus productos, servicios, ideas u otros, a su grupo objetivo (Thompson, 2005)

La publicidad es un elemento del marketing que tiene por finalidad producir conocimiento para los consumidores con objeto de crear demanda para los productos, reduciendo los costos de percepción y aportando un doble interés para el receptor. La publicidad, permite conocer las cualidades distintas del producto, tal como quiere posicionarlo el anunciante. Es fuente de economía de tiempo personal.

La empresa no cuenta con un departamento de publicidad; éste se encuentra intrínseco en el departamento de ventas. Para desarrollar la publicidad del

producto hacen uso de medios publicitarios como lo es la radio y utilizan otros medios como mantas publicitarias y brochures. Se considera que estas estrategias de publicidad no son suficientes para dar a conocer el producto, porque según Sánchez se debe tomar en cuenta todos los medios publicitarios como: periódicos, revista, televisión, perifoneo, entre otros.

4.3.5.2.24. Transporte.

Es el traslado de un material determinado de un lugar a otro dentro y fuera de la planta o fábrica o bien de un aparato o equipo a otro en espera a ser procesado como producto terminado o semielaborado. Existen diferentes tipos de transporte entre ellos están:

El ferrocarril: Se adapta al traslado de volúmenes grandes de mercancías, a largas distancias.

Transporte por carreteras: Se caracteriza por proporcionar un servicio a domicilio, además de ser rápido y flexible, satisface la distribución de mercancías con bajo volumen o con mercados dispersos.

Transporte aéreo: Es un medio bastante rápido, es utilizado para trasladar productos frágiles de gran valor de bajo peso o que representan asuntos urgentes.

Los barcos: Se caracterizan por transportar productos de bajo valor en largas distancias a un bajo costo, así como productos de peso considerable y a granel.

Los ductos: Ofrecen un rango limitado de servicios pero con altos índices de capacidad, es un servicio muy lento pero muy confiable. Se puede trasladar el petróleo, el gas y productos refinados del petróleo (Baca U, 2007)

El transporte es utilizado para trasladar materia prima e insumos a las fábricas o bien producto terminado hacia el cliente, existen diferentes tipos de transporte para movilizar distintos clases de productos y materiales según su peso y su tiempo de adquisición para el cliente y estos son: el avión, el tren, los barcos, los camiones, las rastras, los furgones y cisternas.

La empresa de estudio hace uso del transporte terrestre para la adquisición de materia prima e insumos al igual para distribuir el producto o máquina. Cabe destacar que la empresa sólo incurre en gastos de transporte cuando se instala el producto (Beneficio Húmedo) en las fincas correspondientes de cada cliente, este transporte es utilizado sólo por el personal de la empresa, el cliente tiene que proporcionar el medio en el que se transportará el Beneficio Húmedo.

4.4 Determinación de los factores predominantes durante el proceso de producción de Beneficios Húmedos.

4.4.1 ANALISIS FODA

Fortalezas	Oportunidades
<p>F1 Condiciones apropiadas en la bodega de materiales y suministros para el almacenamiento de materia prima e insumos.</p> <p>F2 Adecuada ejecución de operaciones tales como: corte, soldadura doblado y pintado.</p> <p>F3 Adquisición de maquinaria automatizada (Cady Mixt, Plasma y compresor).</p> <p>F4 Existencia de gran variedad de insumos accesibles.</p> <p>F5 Jefe de producción cuenta con amplia experiencia en el proceso.</p> <p>F6 La fábrica se encuentra en un punto estratégico cerca de los proveedores y los clientes.</p> <p>F7 Reuniones semanales del jefe de producción y administrativos.</p> <p>F8 Flexibilidad ante las características del producto que el cliente pida.</p> <p>F9 Amplia cartera de clientes.</p>	<p>O1 Acceso a maquinaria y equipo de mayores dimensiones.</p> <p>O2 Existencia de una demanda creciente.</p> <p>O3 Fácil acceso a créditos bancarios.</p>
Debilidades	Amenazas
<p>D1 Capacitación limitada para los trabajadores.</p> <p>D2 Algunas operaciones no se realizan con la instrumentación adecuada.</p> <p>D3 Distribución de planta poco adecuada.</p> <p>D4 Maquinaria y Equipo obsoleto e insuficiente.</p> <p>D5 Los operarios no cuentan con la vestimenta y calzado adecuado para este tipo de trabajo además de falta de uso de los accesorios de protección.</p> <p>D6 Poca publicidad.</p> <p>D7 Falta de un departamento de diseño.</p>	<p>A1 Aumento notable de costos de producción.</p> <p>A2 Aumento de la tasa de impuesto por parte del estado.</p> <p>A3 Crecimiento de los competidores.</p> <p>A4 Alza de precios de materia prima.</p> <p>A5 Alza de costo de mano de obra.</p> <p>A6 Precio del café.</p> <p>A7 Poder de compra de los usuarios.</p>

Tabla. N° 1

4.4.1.1. Estrategias para maximizar las fortalezas y oportunidades y minimizar las debilidades y amenazas presentadas en análisis FODA

Maxi-Maxi (FO)

Fortalezas	Oportunidades		
<p>F1 Condiciones apropiadas en la bodega de materiales y suministros para el almacenamiento de materia prima e insumos.</p>	<p>O1 Acceso a maquinaria y equipo de mayores dimensiones.</p>	<p>O2 Existencia de una demanda creciente.</p>	<p>O3 Fácil acceso a créditos bancarios.</p>
<p>F2 Adecuada ejecución de operaciones tales como: corte, soldadura doblado y pintado.</p> <p>F4 Existencia de gran variedad de insumos accesibles.</p> <p>F6 La fábrica se encuentra en un punto estratégico cerca de los proveedores y los clientes.</p> <p>F7 Reuniones semanales del jefe de producción y administrativos.</p> <p>F8 Flexibilidad ante las características del producto que el cliente.</p> <p>F9 Amplia cartera de clientes.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Abastecer la bodega de materiales y suministros con un moderado stop de materiales e insumos. 2) Abrir centros de distribución en las diferentes comunidades de la zona norte del país donde haya presencia de productores de café. 3) Realizar ferias para ofertar sus productos. 4) Solicitar créditos bancarios para la adquisición de equipo y maquinaria que permita procesar dimensiones mayores de material. 5) Formulación constante de planes de mejora continua con respecto a la producción. 		

Tabla. N°2

Maxi-Mini (FA)

Fortalezas	Amenazas				
<p>F1 Condiciones apropiadas en la bodega de materiales y suministros para el almacenamiento de materia prima e insumos.</p> <p>F2 Adecuada ejecución de operaciones tales como: corte, soldadura doblado y pintado.</p> <p>F8 Flexibilidad ante las características del producto que el cliente pida.</p> <p>F9 Amplia cartera de clientes.</p>	<p>A1 Aumento notable de costos de producción</p>	<p>A3 Crecimiento de los competidores</p>	<p>A4 Alza de precios de Materia prima.</p>	<p>A5 Alza de costo de mano de obra</p>	<p>A7 Poder de compra de los usuarios.</p>
<p>1) Mantener un inventario de seguridad que permita responder ante un aumento de costo en el precio de la materia prima y un aumento en los costos de producción, así se podrá mantener la flexibilidad ante las características que el cliente pida para la elaboración su equipo.</p> <p>2) Ante un aumento en el costo de mano de obra, reducir el personal de producción y dejar solo aquellos operadores que sean diestros en la ejecución de las tareas asignadas.</p> <p>3) Brindar charlas a los productores de café e indagar sobre la importancia que tiene ésta máquina para el beneficiado húmedo con el fin de conservar los clientes activos y conquistar más clientes.</p>					

Tabla. N°3

Mini-Maxi (DO)

Debilidades	Oportunidades
<p>D1 Capacitación limitada para los trabajadores.</p> <p>D2 Algunas operaciones no se realizan con la instrumentación adecuada.</p>	<p>O1 Acceso a maquinaria y equipo de mayores dimensiones.</p> <p>1) Aumentar el número de capacitaciones al año para los operarios para que estos puedan hacer uso adecuado de los equipos, maquinas, herramientas e instrumentos existentes en la empresa, además reemplazar todos los antes mencionados por equipos de mayores dimensiones.</p> <p>2) Obtener todos los instrumentos necesarios para realizar las operaciones y sobre todo exigir al operario a que haga uso de éstos al llevar a cabo la operación.</p>

Tabla. N°4

Mini-Mini (DA)

Debilidades	Amenazas
<p>D1 Capacitación limitada para los trabajadores.</p> <p>D6 Poca publicidad.</p>	<p>A3 Crecimiento de los competidores.</p> <p>1) Realizar convenios con proveedores de equipos, materiales y otros a fin de que estos brinden capacitaciones periódicas a operarios con el fin de hacer frente a los competidores con personal eficiente.</p> <p>2) Invertir más en publicidad como respuesta al crecimiento de los competidores con el fin de conservar la cartera de clientes a su vez realizar descuentos y promociones para que los usuarios puedan seguir adquiriendo los productos que Industria San Carlos oferta.</p>

Tabla. N°5

V. Conclusiones

Según la evaluación realizada en el proceso de producción de beneficios húmedos BME 1800 y de acorde a los resultados obtenidos se concluye que:

1. El proceso de producción de Beneficios Húmedos BME 1800 de Industria San Carlos S.A consta de diez operaciones tales como: Rayado, Corte, Doblado, Fundición, Vertido, Lijado, Ensamble, Desarmado, Pintado, Ensamble final.

Ocho transportes: transporte de materia prima e insumos de la recepción hacia la bodega de materiales y suministros; transporte de materia prima (hierro) hacia el área de producción; transporte de materia prima (Aluminio) hacia el área de fundición; transporte de las piezas hacia el área de soldadura y lijado; transporte de la máquina hacia el área de prueba; transporte al área de pintura; transporte hacia el almacén de producto terminado.

Tres demoras: tiempo que tarda la máquina dobladora en doblar las piezas; tiempo que tarda el horno en fundir el material (fundición); tiempo que tarda el material fundido en tomar la forma del molde.

Cinco actividades combinadas: recepción e inspección de materia prima e insumos (Hierro); recepción e inspección de materia prima (Aluminio); inspección y ensamble por soldadura; lijado e inspección de la superficie de las piezas; prueba e inspección de funcionamiento.

Tres almacenamientos: almacenamiento de materia e insumos (Hierro), almacenamiento de materia prima (Aluminio); almacenamiento de producto terminado.

2. Se determinó los factores predominantes durante el proceso de producción de Beneficios Húmedos utilizando la herramienta de análisis FODA aplicando los criterios del FODA logrando generar estrategias que puedan maximizar fortalezas y oportunidades a su vez minimizar las debilidades y amenazas.

3. Se propuso una guía de recomendaciones para contribuir al mejoramiento continuo del proceso de producción, consiste en la realización de inversiones por parte de los directivos y en la adopción de los cambios en los recursos existentes dentro del mismo. (Ver anexo N°6)
4. El proceso de fabricación que se lleva a cabo en Industria San Carlos S.A es un proceso flexible puesto que se basa en las especificaciones o características del producto que el cliente solicite.
5. Se estima que todas las operaciones que conllevan la elaboración del producto, la mitad de éstas se ejecutan adecuadamente en cuanto a las técnicas de producción de máquinas agroindustriales y que el porcentaje restante no se ha logrado alcanzar de acuerdo a estas técnicas.
6. Mediante la observación directa se determinó que existe mala comunicación entre los operarios y el jefe de producción lo que dificulta la realización de las funciones del obrero que implica la pérdida de tiempo y material.
7. Se carece de mano de obra altamente calificada ya que existe un margen numeroso de desperdicio de material y tiempo a causa de ésta.
8. Falta de un departamento de diseño lo que imposibilita el entendimiento de las especificaciones y detalles que lleva el diseño de las piezas.
9. La cantidad de maquinaria y equipo existente no son suficientes y no posee la capacidad necesaria para una producción eficiente.
10. Existe un inapropiado orden dentro de la planta y los operarios no usan el vestuario y calzado adecuado para el trabajo de metales.

VI. Bibliografía

- Alford L, P. (1996). *Manual de la Producción*. México: Unión Tipográfica Editorial.
- Amstead, B. (2009). *Procesos de Manufactura*. México: Grupo Editorial Patria.
- Andris Freivalds, N. B. (2004). *Ingeniería industrial Métodos, Estándares y Diseño del trabajo*. Mexico: Alfaomega.
- Araujo, G. T. (11 de 2003). *El producto*. Recuperado el Octubre de 2012, de Administración y Gerencia: <http://www.gestiopolis.com>
- Baca U, G. (2007). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. México : Grupo Editorial Patria.
- Chase, R. B. (2007). *Administración de la producción y operaciones*. México: Mc Graw Hill.
- Chusin, E. O. (2008). *Mantenimiento Industrial*. Macas.
- Dounce, V. E. (2009). *La Productividad en el Mantenimiento Industrial*. México: Grupo Editorial Patria.
- F.Krar, S. (2009). *Tecnología de las máquinas herramientas* . México: Alfaomega.
- Feingenbaum, A. V. (1999). *Control Total de la Calidad*. México, M: Editorial Patria.
- Gómez, E. (2008). *Introducción a la Ingeniería*. México: Limusa.
- Kucher, A. (1989). *Tecnología de los metales*. Moscú: Mir Moscu.
- Lerma Kirchner, A. E., Martín Granados, M. A., & Castro Martínez, A. V. (2008). *Liderazgo Emprendedor*. Mexico D.F: Edamsa Impresiones S.A de C.V.
- Martinez, E. (02 de septiembre de 2008). *copyright.com*. Recuperado el 05 de octubre de 2012, de definicion.de: <http://definicion.de/insumo/#>
- Muro, P. (2009). *www.arpcalidad.com*. Recuperado el 15 de Mayo de 2012, de www.arpcalidad.com.
- Riggs, J. L. (2009). *Sistemas de Producción*. México: LIMUSA .
- Salvendy, G. (1991). *Manual de Ingeniería Industrial*. México: LIMUSA.
- Sánchez, M. D. (2008). *Manual de Marketing*. Madrid, España: Esic.

Sidney H, A. (1997). *Introducción a la Metalúrgia Física*. México: Mc Graw Hill.

Thompson, I. (diciembre de 2005). *Promonegocios.net*. Recuperado el 05 de octubre de 2012, de Promonegocios.net:

<http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/publicidad-definicion-concepto.html>

VII. Anexos

ANEXOS

Anexo N° 1

Operacionalización de Variables

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

FAREM - Matagalpa

Objetivo	Variable	Sub variable	Indicador	Pregunta	Escala	Instrumento
Describir el proceso de producción de Beneficios Húmedos BME 1800 en la Industria San Carlos S.A.	Proceso de Producción	Materia prima	Cantidad óptima de materia prima comprada	¿Qué cantidad de materia prima se compra? ¿Es esta la cantidad óptima? ¿Por qué? ¿Cuál es la materia prima para la fabricación del beneficio húmedo (BME-1800)?	Abierta	Entrevista
			Disponibilidad de la materia prima	¿La materia está disponible en el momento que se necesita?		
			Tiempo de entrega	¿Cuánto tiempo tarda el proveedor en entregar la materia prima?		
			% de cumplimiento de entrega	¿Los proveedores cumplen en tiempo y forma la entrega de sus pedidos?		
			Condiciones de recepción de materia prima	¿Cómo realizan la recepción de la materia prima?		
			Condiciones de almacenamiento de materia prima	¿Cómo realizan el almacenamiento de la materia prima?		
		Insumos	Cantidad optima de insumos comprados	¿Cuáles son los insumos utilizados para producir beneficio húmedo? ¿Quiénes son los proveedores de los insumos utilizados para la producción del beneficio? ¿La cantidad de insumos comprados es la óptima?	Abierta	Entrevista

1Operacionalización de Variables

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

FAREM – Matagalpa

Objetivo	Variable	Sub variable	Indicador	Pregunta	Escala	Instrumento
Describir el proceso de producción de Beneficios Húmedos BME 1800 en la Industria San Carlos S.A.	Proceso de producción	Etapas del proceso de producción de Beneficios Húmedos	Operaciones para la producción de Beneficio Húmedo	¿Qué tipo de beneficios es el que se produce en la empresa? ¿Cuáles son las operaciones que se realizan para producir el Beneficio Húmedo? ¿Cómo realizan la operación de rayado? ¿Cómo realizan la operación de corte? ¿Cómo realizan la operación de doblado? ¿Cómo realizan la operación de soldadura? ¿Qué tipo de soldadura utiliza y considera que es la adecuada? ¿Cómo realizan la operación de ensamble considera que es la adecuada? ¿Qué tipos de ensamble utiliza? ¿Cómo realizan la operación de pintura?	Abierta	Entrevista
		Mano de obra	Cantidad de trabajadores	¿De cuánto personal dispone directamente para fabricar el beneficio? ¿Es suficiente?	Abierta	Entrevista
			Funciones de cada trabajador	¿Sus funciones y responsabilidades están bien definidas?		
			Nivel de capacitación	¿Recibe capacitaciones? ¿Sobre qué temas es capacitado? ¿Considera que los conocimientos obtenidos en las capacitaciones son útiles para el desempeño de sus funciones?		
			Condiciones de seguridad	¿Se le brinda equipos de protección necesarios para realizar las operaciones dentro del proceso? ¿Cuáles son y considera que son los necesarios para este trabajo?		

Operacionalización de Variables
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
FAREM – Matagalpa

Objetivo	Variable	Sub variable	Indicador	Pregunta	Escala	Instrumento
Describir el proceso de producción de Beneficios Húmedos BME 1800 en la Industria San Carlos S.A.	Proceso de Producción	Maquinaria y equipos	Maquinas usadas en el proceso.	¿Cuentan con las máquinas y equipos necesarios para el procesamiento de los productos que se elaboran? ¿Cuáles son los equipos y herramientas utilizados en el proceso de producción?	Abierta	Entrevista Observación
			% eficiencia de manipulación	¿Los operarios son eficientes al manejar las maquinas? ¿Cuentan con un manual instructivo acerca del funcionamiento de la máquina?		
		Tecnología	Tipos	¿El método de trabajo utilizado es tradicional o actualizado? ¿Cuentan con un departamento de ingeniería para actualizar y desarrollo de los procesos?	Abierta	Entrevista
		Suministros	Tipos de suministros	¿Qué suministros intervienen en la producción de beneficio?	Abierta	Entrevista
		Mantenimiento	Tipo de mantenimiento realizado	¿Qué mantenimiento se realiza en la empresa? ¿Existe un plan de mantenimiento?	Abierta	Entrevista
			Tiempo	¿Cada cuánto se realiza el mantenimiento y por qué en esta fecha?		
			Personal	¿Contratan personal externo para realizar el mantenimiento o quien lo efectúa?		
			% de afectaciones en la producción	¿Cuándo se efectúan los mantenimientos se detiene la producción?		

Operacionalización de Variables
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
FAREM Matagalpa

Objetivo	Variable	Sub variable	Indicador	Pregunta	Escala	Instrumento
Describir el proceso de producción de Beneficios Húmedos BME 1800 en la Industria San Carlos S.A.	Proceso de Producción	Calidad	Metodología aplicada	¿Durante el proceso que métodos utilizan para controlar la calidad?	Abierta	Entrevista
		Merma	Control de merma en el proceso	¿Existe merma en el proceso de elaboración de Beneficios? ¿Esta merma es relevante o irrelevante?		Entrevista Observación directa
		Productos en proceso	Tipo de sistema de producción	¿Cuál es su sistema de producción? ¿Se le proporciona un diseño de las piezas a fabricar?	Abierta	Entrevista
			Tipos de errores	¿Cuáles son los errores más usuales en la elaboración de piezas del beneficio?		
		Producto terminado	Condiciones de almacenamiento	¿Las condiciones del almacén de producto terminado son adecuadas para conservar la calidad del producto terminado?	Abierta	Entrevista Observación directa
			Tiempo de estadía dentro del almacén.	¿Cuánto tiempo pasan estos productos en el almacén?		
		Publicidad y ventas	Mercado	¿Quiénes son los principales compradores de beneficios húmedos?	Abierta	Entrevista
			Estrategias publicitarias	¿Qué tipo de estrategias publicitarias se realizan al ofertar el producto?		
			Ventas promedios	¿Cuáles son las ventas promedio del producto? ¿Cuál es el precio de venta del producto?		

Operacionalización de Variables
Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
FAREM Matagalpa

Objetivo	Variable	Sub variable	Indicador	Pregunta	Escala	Instrumento
Describir el proceso de producción de Beneficios Húmedos BME 1800 en la Industria San Carlos S.A.	Proceso de Producción	Transporte	Convenio de transporte.	¿Quiénes se encargan de transportar la materia prima a la empresa? ¿El transporte del producto terminado lo asume la empresa o el cliente?	Abierta	Entrevista
			Disponibilidad de vehículos	¿Es suficiente la flota de vehículos existentes para el transporte del personal?		



Anexo N° 2

Entrevista

La siguiente entrevista realizada por estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas tiene el propósito de recopilar información sobre el proceso de producción de Beneficios Húmedos elaborados en la Industria San Carlos S.A.

Dirigida a Sr. Mario Castro (jefe de producción)

1. ¿Qué cantidad de materia prima se compra?
2. ¿Es esta la cantidad óptima? ¿Por qué?
3. ¿Cuál es la materia prima para la elaboración del Beneficio Húmedo?
4. ¿La materia está disponible en el momento que se necesita?
5. ¿Cuánto tiempo tarda el proveedor en entregar la materia prima?
6. ¿Los proveedores cumplen en tiempo y forma la entrega de sus pedidos?
7. ¿Cómo realizan la recepción de la materia prima?
8. ¿Cómo realizan el almacenamiento de la materia prima?
9. ¿Cuáles son los insumos utilizados para producir beneficio húmedo?
10. ¿Quiénes son los proveedores de los insumos utilizados para la producción del beneficio?
11. ¿La cantidad de insumos comprados es la óptima?
12. ¿Qué control de calidad se realiza a la materia prima e insumos al recibirlos en la fábrica?
13. ¿La bodega de materia prima posee las condiciones adecuadas para el almacenamiento de estos productos?
14. ¿Qué tipo de beneficios es el que se produce en la empresa?
15. ¿Cuáles son las operaciones que se realizan para producir el Beneficio Húmedo?
16. ¿Cómo realizan la operación de rayado?
17. ¿Cómo realizan la operación de corte?

18. ¿Cómo realizan la operación de doblado?
19. ¿Cómo realizan la operación de soldadura?
20. ¿Qué tipo de soldadura utiliza y considera que es la adecuada?
21. ¿Cómo realizan la operación de ensamble considera que es la adecuada?
22. ¿Qué tipos de ensamble utiliza?
23. ¿Cómo realizan la operación de pintura?
24. ¿De cuánto personal dispone directamente para fabricar el beneficio? ¿Es suficiente?
25. ¿Sus funciones y responsabilidades están bien definidas?
26. ¿Recibe capacitaciones? ¿Sobre qué temas es capacitado?
27. ¿Considera que los conocimientos obtenidos en las capacitaciones son útiles para el desempeño de sus funciones?
28. ¿Se le brinda equipos de protección necesarios para realizar las operaciones dentro del proceso? ¿Cuáles son y considera que son los necesarios para este trabajo?
29. ¿Cuentan con las máquinas y equipos necesarios para el procesamiento de los productos que se elaboran?
30. ¿Cuáles son los equipos y herramientas utilizados en el proceso de producción?
31. ¿Los operarios son eficientes al manejar la maquina?
32. ¿Cuentan con un manual instructivo acerca del funcionamiento de la maquina?
33. ¿El método de trabajo utilizado es tradicional o actualizado?
34. ¿Cuentan con un departamento de ingeniería para actualizar y desarrollo de los procesos?
35. ¿Qué suministros intervienen en la producción de beneficio?
36. ¿Constituyen un costo fijo o variable para el producto?
37. ¿Qué mantenimiento se realiza en la empresa?
38. ¿Existe un plan de mantenimientos?
39. ¿Cada cuánto se realiza el mantenimiento y por qué en esta fecha?

40. ¿Contratan personal externo para realizar el mantenimiento o quien lo efectúa?
41. ¿Cuándo se efectúan los mantenimientos se detiene la producción?
42. ¿Cuánto le cuesta a la empresa el mantenimiento realizado?
43. ¿Existe merma en el proceso de elaboración de Beneficios?
44. ¿Esta merma es relevante o irrelevante?
45. ¿Cuál es su sistema de producción?
46. ¿Cuáles son los errores más usuales en la elaboración de piezas del beneficio?
47. ¿Se le proporciona un diseño de las piezas a fabricar?
48. ¿Las condiciones del almacén de producto terminado son adecuadas para conservar la calidad del producto terminado?
49. ¿Cuánto tiempo pasan estos productos en el almacén?
50. ¿Cuál es la presentación de producto más demandada?
51. ¿Se satisface la demanda existente con la producción realizada?
52. Pregunta
53. ¿Qué parámetros utilizan para saber si el producto terminado es de calidad?
54. ¿Existe un control de calidad dentro del almacén de producto terminado?
55. ¿Las condiciones del almacén de producto terminado son adecuadas para conservar la calidad del producto terminado?
56. ¿Cómo se lleva a cabo el control de los costos de producción?
57. ¿Cuáles son los costos más representativos en el proceso productivo?
58. ¿La empresa cuenta con equipo de transporte para el traslado del producto terminado a los puntos de ventas?
59. ¿Es suficiente la flota de vehículos existentes para el transporte del personal?
60. ¿Quiénes son los principales compradores de beneficios húmedos?
61. ¿Qué tipo de publicidad se realiza al producto?
62. ¿Cuáles son las ventas promedio del producto?
63. ¿Cuál es el precio de venta del producto?



Anexo N° 3

Entrevista

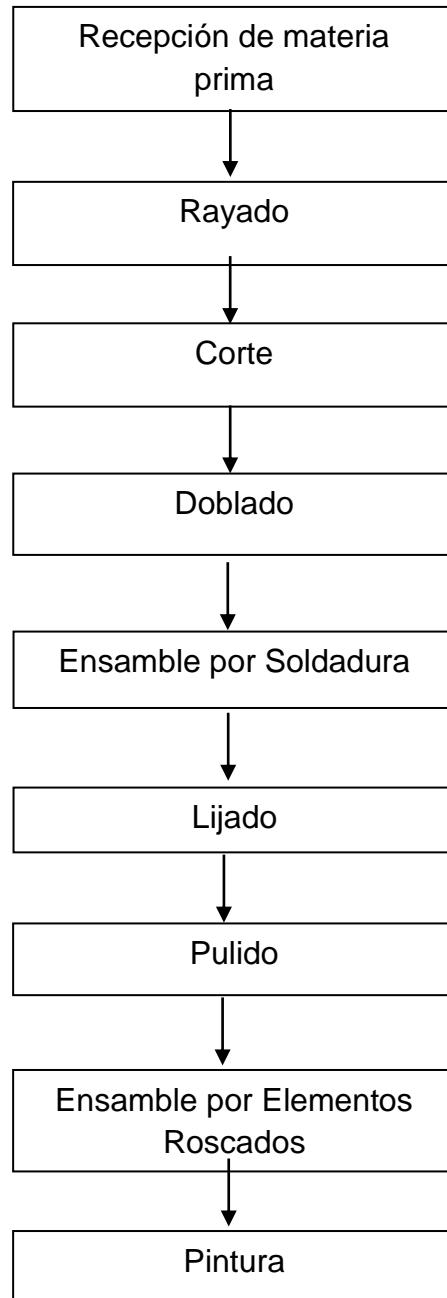
La siguiente entrevista realizada por estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas tiene el propósito de recopilar información sobre el proceso de producción de Beneficios Húmedos elaborados en la Industria San Carlos S.A.

Dirigida a Lic. Jazmina García (administradora)

1. ¿Quiénes son sus proveedores?
2. ¿Quién se encarga de hacer pedidos de materia prima e insumos?
3. ¿Cuáles son los insumos (materiales y suministros) para elaborar Beneficios Húmedos?
4. ¿Dónde obtiene los insumos necesarios?
5. ¿Llevan inventario acerca de la materia prima e insumos que entran a la industria?
6. ¿El proveedor lleva la materia prima hacia la empresa o la empresa se responsabiliza de esto?
7. ¿Cuántos vehículos tienen a disposición para transporte?
8. ¿Inspecciona la materia prima e insumos al ingresar a la fábrica?
9. ¿Qué parámetros de calidad toman en cuenta al momento de recibir la materia prima e insumos?
10. ¿Qué norma de calidad existe en la empresa?
11. ¿Cuál es su mercado?
12. ¿Cuentan con canales de distribución o venden directamente al cliente?
13. ¿Toman en cuenta aspectos mercadológicos para ofertar sus productos?
14. ¿En la empresa existe un departamento de ventas?
15. ¿Qué costos toman en cuenta para determinar el costo del producto?
16. ¿Qué medios publicitarios utilizan para ofertar sus productos?
17. ¿Existe un departamento de publicidad en la empresa?

Anexo N° 4

Diagrama de Bloques del proceso de elaboración de BME 1800



Anexo N° 6

GUIA DE RECOMENDACIONES



ELABORADO POR:

- *ENMA LISSETH ARAUZ HERRERA*
- *LISBETH ISAYANA MIRANDA CHAVARRIA*

Anexo N° 6

Guía de Recomendaciones

La presente guía es recomendada a los directivos de la Industria San Carlos S.A con el fin de contribuir al mejoramiento del proceso productivo de la misma empresa.

1. En primer lugar la recepción de materia prima se debe realizar con informes de recepción e inspección, establecer estándares que reflejen el cumplimiento de los requisitos emitidos por la empresa en cuanto a cantidad, calidad, medidas y condiciones de los materiales.
2. Segundo, la empresa debe tomar en cuenta la necesidad de implantar un sistema de inventario digital con el propósito que se tenga un control numérico exacto de todo el material existente en la bodega de almacenamiento.
3. En cuanto a los proveedores se debe seleccionar aquellos que cumplan en tiempo y forma además los que ofrezcan los mejores precios sin excluir la calidad que estos ofrezcan, con el objetivo de minimizar costos y tiempos de espera dentro de la producción.
4. Referente a la operación de rayado o trazado se recomienda limpiar la superficie en la cual se realizarán los trazos, luego utilizar algunos accesorios como: paralelas (o barras de paralelismo), bloques en V, reglas de cuñero, y por último mesas adecuadas o mármoles. Todos estos elementos serán de mucha utilidad por que permitirán realizar un trazo preciso y listo para la operación de corte.

5. En el lijado se debe adquirir una roto orbital y de banda para un lijado perfecto y extra fino, ya que las lijadoras de disco utilizadas dejan las superficies un poco ásperas.
6. En lo que respecta a la maquinaria con la cual opera la fábrica se recomienda la adquisición de máquinas y equipos de mayor dimensión, para disminuir los tiempos de procesamiento y alcanzar una producción eficiente.
7. Contratar mano de obra calificada para no incurrir en pérdida de tiempos y materiales.(experiencia, nivel académico: Técnico, conocimientos en soldaduras, herramientas)
8. Brindar a todo el personal todos los equipos de protección necesarios para la seguridad de éstos y exigir el uso frecuente por parte de los trabajadores.

Anexo N° 9



Area de Ensamble



Area de pintura

Anexo N° 9



Industria San Carlos S.A



Beneficio Húmedo BME (1800)
Anexo N° 9



Beneficio Húmedo BME (1800)



Motor



Torno mecanico



Taladro



sierra cortadora
Anexo N° 9



Cortador de Plasma



Fresadora



Discos para Lijado