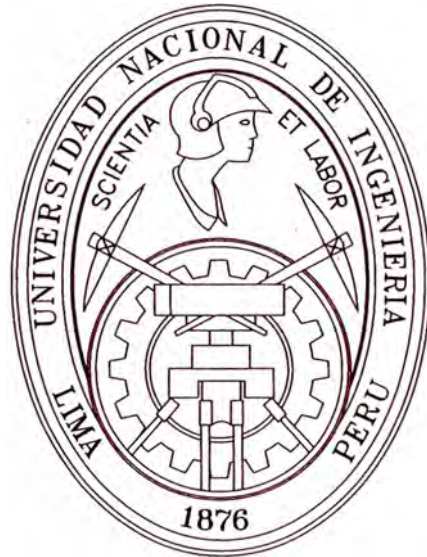


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



**“OPTIMIZACIÓN DE LA MOLIENDA DE UNA PLANTA DE
PAPEL SANITARIO DE CAPACIDAD DE 09 TON/DÍA”**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

RICARDO EUGENIO TRUJILLO ROJAS

PROMOCIÓN 1993-I

LIMA-PERÚ

2006

AGRADECIMIENTO

Agradezco a PAPELERA ZÁRATE S.A.C., a sus ejecutivos de negocios, la familia CASTRILLÓN, por las facilidades que me brindaron y en especial a CÈSAR Y RAFAEL por la confianza que tuvieron en mí al permitirme realizar en su planta el trabajo de mi cambio propuesto.

CONTENIDO	PÁGINAS
PRÓLOGO	1
CAPÍTULO 1	3
INTRODUCCIÓN	3
1.1. Objetivo	3
1.2. Antecedentes	4
1.3. Alcances	4
1.4. Justificación	5
1.5. Limitaciones	5
CAPÍTULO 2	8
ASPECTOS GENERALES	8
2.1 Historia y desarrollo tecnológico de la fabricación de papel	8
2.2 Materia prima	15
2.2.1 Fibra reciclada de pulpa química	18
2.2.2 Fibra reciclada de pasta mecánica	24
2.3 El hidropúlper	29
2.3.1 Potencia de trabajo	29
2.3.2 Corriente de trabajo	29
2.3.3 Voltaje de trabajo	29
2.3.4 Bomba del hidropúlper	30

2.3.5	Líquido de mezcla en la pulpa de papel	30
2.3.6	Densidad de la pulpa de papel	30
2.3.7	Tanques de almacenamiento	30
2.3.8	Diámetros de las poleas del hidropùlper	30
2.3.9	Tamiz del hidropùlper	31
2.3.10	La cuchilla (rotor) helicoidal	31
2.4	Calidad	31
2.4.1	Control de calidad	31
2.4.2	Diagrama de Pareto	31
2.4.3	Diagrama de Ishikawa (Causa y efecto)	32
CAPÍTULO 3		33
ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE TRABAJO DEL SISTEMA DE MOLIENDA EN EL HIDROPÚLPER		33
3.1.	Identificación de la materia prima a utilizar	
3.1.1.	Recepción y clasificación	33
3.1.1.1	Diagrama de flujo de ingreso de materia prima	34
3.1.2.	Almacenamiento	34
3.1.3.	Formulación y dosificación de la mezcla	34
3.2.	Disgregación	36
3.2.1.	Acarreo y pesado	36
3.2.2.	Descarga y dilución	37

3.2.3. Batido y adición de aditivos	37
3.2.4. Control de consistencia	39
3.3 Bombeo de la mezcla	40
3.3.1 Frecuencia de fallas / año de los elementos del Hidropúlper	40
3.3.2 Diagrama de Pareto del Hidropúlper	41
CAPÍTULO 4	42
DESARROLLO ACTUAL Y APLICACIONES DEL CAMBIO EN EL SISTEMA DE MOLIENDA	42
4.1. Cambios en la molienda y modificaciones para instalar el rotor (cuchilla)	42
4.1.1. Velocidad del rotor	42
4.1.2. Densidad de la pulpa de papel	42
4.1.3. Volumen del hidropúlper	42
4.1.4. Deflectores verticales	42
4.1.5. Cuchilla helicoidal vertical de fierro fundido	42
4.2. Selección y cambio del rotor (cuchilla)	43
CAPÍTULO 5	44
RESULTADO DEL PROCESO DE MOLIENDA	44
5.1 Pruebas con la cuchilla original plana y con la cuchilla helicoidal	44

5.1.1	Producción con cuchilla original	45
5.1.2	Producción con cuchilla helicoidal	45
5.2	Cuadros comparativos de producción de papel	45
5.2.1	Producción de papel por hora	45
5.2.2	Producción de papel en bobinas	46
CAPÍTULO 6		47
ESTRUCTURA DE COSTOS		47
6.1.	Costos Directos	47
6.1.1	Cambio y fabricación de la nueva cuchilla helicoidal	47
6.1.2.	Modificación de la transmisión del rotor	47
6.2	Costos Indirectos	48
6.2.1.	Modificación del volumen del tanque	48
6.2.2.	Construcción de 12 deflectores de plancha de acero naval	48
6.3	Resumen de inversión por modificaciones	49
6.4	Recuperación de la inversión por modificaciones	49
CONCLUSIONES		50
BIBLIOGRAFÍA		51
ANEXOS		

ANEXO 1: FOTOS, PAPELERA ZÁRATE

FOTOS / FIGURAS

- 1 Ingreso Planta de Papel Zárate
- 2 Proveedores
- 3 Balanza
- 4 Galpones de recorte
- 5 Hidropúlper lleno
- 6 Cuchilla Helicoidal del Hidropúlper
- 7 Proporción de cuchilla del Hidropúlper con operario
- 8 Vista general del Hidropúlper
- 9 Plásticos
- 10 Zaranda vibratoria
- 11 Cuchilla Plana de Seis Aspas
- 12 Tanques de almacenamiento 1y 2 de pasta
- 13 Máquina bobinadora
- 14 Almacén
- 15 Salida
- 16 Acercamiento del Hidropúlper
- 17 Acercamiento de cuchilla plana

ANEXO 2: TIPOS DE CUCHILLAS

- 18 Cuchilla Plana de Seis Aspas (plano)
- 19 Rotor helicoidal Voith

- 20 Diseño Maule de Púlper de alta consistencia
- 21 Diseño Black Clawson de Púlper de alta consistencia
- 22 Cuchilla Helicoidal Black Clawson
- 23 Diseño Lamort de Púlper de alta consistencia
- 24 Diseño Grubbens de Púlper de media consistencia.

ANEXO 3: DIAGRAMA DE ISHIKAWA

- 25 Diagrama de Ishikawa (causa y efecto) del hidropúlper

ANEXO 4: MUESTRAS DE PRODUCCIÓN DE MAYO Y SEPTIEMBRE DEL 2005

- 26 Producción de Mayo y de Setiembre del 2005

PRÒLOGO

Las empresas industriales buscan la optimización de la producción lo que en otras palabras, significa obtener mayores beneficios empleando menos insumos, energía, personal, etc., esto es normal y correcto pues se tenderá de esa forma, a dar un mejor servicio entregando un mejor producto que les sirva a las personas, y que, por satisfacer las necesidades y exigencias de los usuarios, estos recurrirán de nuevo al mismo producto o servicio dado, creándose de esa forma un circuito cerrado entre el público usuario y/o empresa consumidora con la empresa productora que satisfaga los requerimientos del usuario.

El sistema de molienda se ubica en el inicio del trabajo de la empresa, que después del acopio de la materia prima como papeles blancos, carablanca, de colores y algunos cartoncitos, ésta entra al hidropúlper que es el motivo del presente informe donde se molerán éstos, formando la pulpa de papel que es el verdadero insumo de los papeles sanitarios y servilletas que se producirán como un papel 100% reciclado.

El contenido del informe consta de los siguientes capítulos que a continuación se detallan.

En el capítulo 1 va la **INTRODUCCIÓN** donde se hace conocer el objetivo, así como los antecedentes, los alcances y la justificación del trabajo de la empresa para dar una visión general del informe.

En el capítulo 2 se manifiestan los **ASPECTOS GENERALES** del tema, tales como la historia y desarrollo de la fabricación de papel y también datos

importantes de la materia prima así como de la cuchilla helicoidal que es el motivo principal del presente informe.

En el capítulo 3 se hace un **DIAGNÓSTICO DE LOS PROCESOS DE TRABAJO DEL SISTEMA DE MOLIENDA HIDROPÚLPER** donde se muestra la modalidad del trabajo actual y las variables que intervienen pudiendo vislumbrarse de esa forma las posibles deficiencias del trabajo que posea.

En el capítulo 4 se muestra un **DESARROLLO ACTUAL DEL PROCESO Y LAS APLICACIONES DEL CAMBIO EN EL SISTEMA DE MOLIENDA** donde se hacen conocer las limitaciones del proceso anterior así como la calidad del producto en esta etapa de la producción, se analiza el cambio del rotor (cuchilla) y las modificaciones necesarias para su instalación.

En el capítulo 5 se analiza el **RESULTADO DEL PROCESO DE MOLIENDA** con la realización de las pruebas finales y haciendo un cuadro comparativo de producción por hora de los procesos anterior y actual.

En el capítulo 6 se muestra una **ESTRUCTURA DE COSTOS** donde se incluyen los costos motivados por los cambios realizados ya sea por mano de obra directa o indirecta.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

El propósito de este trabajo es el de modificar la cuchilla del hidropúlper para transformarlo en un hidropúlper de alta consistencia, es decir efectuar modificaciones que permitan trabajar entre 8 a 10 % de consistencia de la pulpa de papel, la que actualmente se está trabajando a 5% lo que implica según el nuevo proyecto una limitación; pues se hacen más moliendas que las que se realizarían con la cuchilla vertical helicoidal del nuevo diseño.

La cuchilla la diseñaremos en la misma empresa y la mandaremos a fabricar a otra, lo que resultará en una excelente inversión por tener un costo más bajo que el del mercado y con un mejor rendimiento económico a corto plazo.

1.1. OBJETIVO

Aumentar la producción de papel sanitario y servilleta a 12 Ton/día, mejorando la calidad de los productos al eliminarse más eficientemente los contaminantes, lo que permitirá reducir los costos de energía optimizando de esa forma los tiempos de producción.

1.2. ANTECEDENTES

La molienda es una parte de la condición de calidad en el proceso de producción de un papel, pues allí se forma la base de las características fundamentales que tendrá el papel después de producido.

En el comienzo de la historia de la producción de papel, éste no estaba tan limpio y tan suave como lo podemos encontrar hoy día, gracias a las nuevas técnicas de dilución y de limpieza de contaminantes como objetos extraños, plásticos, etc. que poseemos en la actualidad.

Por eso, es importantísima la calidad de desfibramiento, dilución y limpieza de contaminantes que se realiza en el hidropúlper en el comienzo de la formación del nuevo papel requerido

El hidropúlper trabajaba antes con una cuchilla plana de seis aspas, con una densidad de pulpa de papel de 5% y con una velocidad de rotación mayor que la actual, lo que disgregaba y rompía los plásticos u otros contaminantes pasando así éstos mas fácilmente a los procesos siguientes de la producción con la consecuente mala calidad que se alcanzaba en el papel higiénico y servilleta resultante.

1.3. ALCANCES

Se podrá trabajar en el hidropúlper con una materia prima (pulpa de papel) de mayor densidad que con la que se trabajaba antes, pues se

cambiaron los diámetros de las poleas del rotor del hidropúlper con la finalidad de disminuir la velocidad de este.

Se obtendrá así una mayor producción y de mejor calidad de papel higiénico y servilleta, pues se emplea mayor cantidad de materia prima y se eliminan más y mejor los contaminantes de esta.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Se modifican los diámetros de las poleas del rotor del motor para así poder disminuir la velocidad del mismo y de esa forma poder trabajar el hidropúlper con una materia prima (pulpa de papel) de mayor densidad, entre 8 a 10%; antes se trabajaba con solo 5%.

Con la cuchilla helicoidal será más fácil y eficiente eliminar los contaminantes de la pulpa de papel, materia prima de los papeles higiénicos y servilletas, pues éstos no se van a romper por trabajarse con una materia prima de entre 8-10% de densidad.

1.5 LIMITACIONES

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

La limitación que posee una empresa productora de papel es primero, la capacidad de almacenamiento de la materia prima, como son papeles blancos, de color, cartoncitos tipo 1 y 2 entre otros ya que esto permitirá que el flujo de la materia

hacia el hidropúlper sea continuo o no, lo que determinará el éxito en la producción de papel de la empresa según la cantidad de pedidos que le hagan el otro limitante es la capacidad o cantidad de preparación de pulpa para poder recepcionar y procesar la materia prima junto con el agua requerida y los tintes y/o limpiadores necesarios para la producción de papel sanitario, servilleta o toalla.

1.5.2 PLANTA INDUSTRIAL

En el caso de papelera Zárata, su planta está diseñada para producir 10 a 12 toneladas al día, sin embargo, la zona de preparación de pulpa solo produce hasta 9 tn/día como máximo.

Analizando los equipos de trabajo, se determinó que todos los equipos que intervenían en la preparación de la pulpa podían procesar de 10 a 12 ton/día con excepción del hidropúlper el cuál solo procesaba de 7 a 9 ton/día, se propuso modificar el hidropúlper para poder elevar la producción del mismo y estar así de acuerdo con la capacidad de producción de la planta.

Actualmente el hidropúlper realiza la molienda con una cuchilla horizontal de 6 aspas, la que posee una altura de 25 cm. desde el piso del hidropúlper y con la que se obtiene una consistencia en la mezcla de 5 %.

Se desea alcanzar una mayor cantidad de pulpa de papel en la empresa para mejorar la producción de ésta y también aumentar la consistencia para mejorar la calidad de ella.

CAPÍTULO 2

ASPECTOS GENERALES

Se cambiaron los diámetros de las poleas para reducir la velocidad del rotor para hacer mas factible el desfibrado de los papeles, que son la materia prima pues se trabajará después del cambio de la cuchilla plana por una helicoidal con una densidad mayor de la pulpa de papel de 8 a 10 % .

La cuchilla helicoidal de fierro fundido ha sido soldada por partes y agregada a una cuchilla horizontal de 6 aspas, lo que en conjunto se convierte en una cuchilla muy poderosa.

El tamiz del hidropúlper posee orificios de 6 mm, los que sólo permitirán pasar la pulpa requerida.

2.1 HISTORIA Y DESARROLLO TECNOLÒGICO DE LA FABRICACIÓN DE PAPEL

Desde los tiempos prehistóricos, el hombre tuvo la necesidad de comunicarse y expresar sus ideas, y trató de encontrar un material en el cual dejara impresos sus pensamientos, inicialmente se utilizaron

materiales sencillos que la naturaleza les brindaba; como son: piedras, rocas, cuernos, arenas, tierra, etc...

Culturas de mayor nivel como los Armenios, Sirios y Babilonios, antes de que existiera el papel, en posición de una escritura ya completada (cuneiforme), utilizaban tablillas hechas de arcilla blanda. Tenemos también el caso de los jeroglíficos de los Egipcios.

Fueron los egipcios con el PAPHYRUS los verdaderos precursores del papel el que obtenían de la médula del tallo de papiro, planta que crece espontáneamente a las orillas del Nilo.

El descubrimiento del arte de fabricar papel, pertenece según todas las probabilidades a los chinos, fue TSI LUN, ministro del Emperador, en el año 105 d.c. el inventor. Utilizó como materia prima una mezcla de varias fibras: la morera, bambú y el ramio.

El método de fabricación, consistía en remojar los tallos de bambú en agua, luego cocinarlos con cal para ablandarlos; luego se cortaba en trozos apropiados, para después machacarlos en un mortero con grandes piezas de madera dura, hasta convertirlo en pulpa.

Esta pulpa semifluida se pasaba a una gran cuba con agua en cantidad suficiente para adquirir la consistencia necesaria para formar la hoja de papel. Luego se extraía una hoja con un molde o marco manual de dimensiones adecuadas. La hoja de papel se formaba sobre una malla adaptada al molde.

Esta hoja húmeda era prensada con palancas y secada a la intemperie, para luego suavizar su superficie con piedras pulidas para darle acabado.

Antes del invento del papel, el pergamino, hecho de piel de animales constituyó el único medio de escritura usado masivamente. Su alto costo de fabricación empujó a la búsqueda de otros medios de comunicación.

Seiscientos años después del invento del papel, los árabes por el año 704 d.c. invaden China, entre otras cosas le robaron el secreto de la fabricación de papel a estos. Samarcanda fue conocida por muchos años como el lugar de origen de la elaboración de papel.

Los árabes no solo aprendieron el arte de fabricar papel, sino que lo perfeccionaron. Para el encolado del papel utilizaron almidón de trigo, en lugar de la cola del pescado de los chinos. Como materia prima empleaban desperdicios de cáñamo, lino , trapos, etc.

Con la incursión de los árabes a occidente, llevan el papel a Europa siendo España el primer país en fabricarlo. En el año 1100 en la ciudad de Valencia se instaló la primera fábrica (molino) de papel en Europa.

De España pasó a Italia y al resto de Europa, los países Nórdicos y América del norte.

Destacaron en esa época como papeleros los Italianos y los Holandeses. Los italianos utilizaron por primera vez los molinos de varios mazos, movidos por fuerza hidráulica, también la cola animal y la

filigrana. Los Holandeses en lugar de los molinos de mazos confeccionaron una máquina batidora y refinadora llamada "Pila Holandesa", conocida así en el mundo hasta la actualidad.

Hacia mediados del siglo XV (1440), Gutemberg inventó la imprenta tipográfica, logrando vencer la fabricación de los libros hechos a mano. Siendo la Biblia el primer libro hecho por un tipógrafo con un tiraje de 180 ejemplares, 150 en papel y 30 en pergamino.

El invento de la imprenta se debe anotar como la contribución más importante para el progreso de la industria papelera, ya que ninguna invención le dio mayor ímpetu al crecimiento de esta industria.

Desde el invento de los Chinos (siglo II) hasta fines del siglo XVII, todo el papel que se elaboraba era hecho a mano, era por lo tanto una industria artesanal. Fue en el año 1778, el francés L. Robert el que inventó una máquina de papel rudimentaria, cuya característica era formar la hoja en proceso continuo, la misma que después de prensarla, había que secarla al medio ambiente, encolarla y satinarla.

La invención de L. Robert, fue llevada a Inglaterra en 1803 y aprovechada por los hermanos Fourdrinier dueños de la patente, los mismos que contaron con la valiosa ayuda de B. Donkin, mecánico constructor, por fin, en 1808 instalaron y lanzaron una máquina de papel verdaderamente práctica.

Hoy en día a las máquinas papeleras de mesa planas se les llama máquina Fourdrinier, en su honor. El invento de la máquina Fourdrinier,

fue sin duda el mayor acontecimiento individual en la historia de la fabricación de papel.

Poco después del invento de la máquina de mesa plana, se creó la máquina de formador redondo, 1820 por G. Dickinson en Inglaterra.

En 1829 en Alemania. J.Oschehauser, inventa la máquina de Toma Automática con un solo cilindro secador, llamado actualmente: máquina Yankee.

La preocupación en esa época de los papeleros de todo el mundo, era que la demanda de papel era cada vez mayor que la oferta; esto obligó a la búsqueda de nuevos métodos de fabricación, revisión de las materias primas, fabricación de maquinarias que incrementarán la producción.

LA FABRICACIÓN DEL PAPEL EN EL PERU

Todo indica que la primera máquina papelerera que funcionó en el Perú fué la Papelera Mazzini en el Rímac, la segunda fué la Piedra Lisa S.A., la tercera fué la Papelera Peruana en Chosica y la cuarta la Papelera Paramonga, localizada al norte de Lima en Paramonga.

Después tenemos la Papelera Atlas, Papelera Zárate, Papelera Rubini, Papelera Trupal, Papelera Paracas (Papelera Reyes), Papelera Lugo, Papelera Cayalti, Papelera Pucallpa, Papelera Santa Lucía (Centro Papelero), Unicel, Papelera Panamericana, Papelera Rimini (Papelera

Inca), Papelera Campoy, Papelera del Sur, Papelera Suizo Peruana (Kimberly), Papelera Protisa (CMPC/Chile) y Papelera Yesicar.

DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA FABRICACIÓN DEL PAPEL TISSUE

La preparación de la pasta en lo que se refiere a desintegración, comenzó con los Molinos de Piedra, pasó a los Molinos Holandeses, luego los Púlperes Convencionales y por último los Púlper de alta consistencia que son equipos de última generación. La refinación comenzó con los Molinos Holandeses, refinadores cónicos Jordán, refinadores cónicos de alto ángulo, llamados Clafin, los refinadores a discos.

En la máquina Yankee, en el área de formación papel, comenzó con la mesa plana Fourdrinier, mesa inclinada Stevenson con rollo cabecero con vacío; la mesa de doble tela y por último la Crescent Former de última generación elimina la mesa de formación.

Los elementos de drenaje por gravedad y vacío: comenzó con los rodillos desgotadores, luego al forming board, los hidrofoils. Los vacuum foils, las cajas de vacío con cubierta de huecos, espina de arranque y ranuras.

El cajón de cabeza: primeros abiertos, después presurizados, sin y con distribuidores cónicos, sin y con rodillos perforados; por último cajones de cabeza presurizados con inyectores.

Los depuradores de cabeza de máquina: en sus inicios abiertos, ranurados, oscilantes, actualmente se usa los selectifier screen presurizados, con canastas cilíndricas de huecos y ranuras.

La malla de formación: comenzó con tela de bronce fosforoso, luego tela plástica monocapa, dos y media capas, tres capas, etc.

En la sección prensa: toma de hoja con rollo lickup, toma pickup con rendija de vacío, luego toma con rollo de vacío.

Los fieltros: primero doble fieltro con prensa de sección, luego un solo fieltro con rendijas de vacío, eliminando la prensa de succión.

La prensa Yankee: comenzó con una sola prensa plana, luego paso a dos prensas, una ranurada o hueco ciego y la otra prensa con vacío.

El cilindro yankee: primero de plancha rolada, después de fierro fundido con dos cuchillas en el yankee, luego con tres cuchillas oscilantes.

Transmisión: motor principal con poleas cónicas, después motores de c.c. con reductores de velocidad. La generación de c.c. se hacía con motor generador, luego con tablero eléctrico con diodos y tiristores, y por último motor de c.a. con tablero electrónico con variador de frecuencia.

Bombas de vacío: de pistones, lóbulos y por último de anillo líquido.

Capota de secado: con extractor de vapor y ventilador de aire calentado con vapor flash y vapor vivo; luego vienen las capotas de alto rendimiento, donde el aire es calentado directamente con quemadores de kerosene, luego con quemadores de gas.

Las velocidades de la máquinas Yankee, reportan velocidades desde 100 metros /minuto, luego 200, 300, 500, 1000, metros por minuto, actualmente están arriba de los 2000 metros / minuto y no sabemos las velocidades que se alcanzarán en los próximos años.

Los sistemas de pre-secado de última generación como el TAD (Through air draying) secado por paso de aire caliente a través de la hoja y /o la prensa zapata; estos dos sistemas, permiten obtener calidades de Tissue con mayor bulk (espesor), mejor suavidad y mayor capacidad de absorción y retención de líquidos.

También se usan los scanners de última generación de marca Measurex u otras para controlar varios parámetros de la hoja, antes de la bobinadora, como son: el perfil de granaje, el perfil de humedad, el perfil de calibre, etc. y corregirlo inmediatamente por estar en circuito cerrado.

En los últimos 30 años o desde el año 1970, se logra observar una aceleración en cuanto al desarrollo tecnológico, saliendo de ese letargo, desde el invento de la máquina papelera en el año 1803.

2.2 MATERIA PRIMA

La materia prima para fabricar el papel Tissue es la fibra reciclada llamada comúnmente Recorte (fibra), también fibra secundaria, papelote, waste paper, etc.

El recorte o fibra secundaria se define como aquella fibra virgen que ha pasado por un proceso de manufactura y que es reciclada como materia prima para otro producto manufacturado o que por segunda vez se convierte en papel.

Los recortes o rotura de la máquina del área de conversión llamado comúnmente BROKE (fibra, filos, empalmes de la bobina, papel perdido, etc.), son también fibras secundarias pero en la práctica, el reciclado interno no se suele incluir en el rubro de materia prima. Fabricar papel con solo broke es muy problemático, es mejor reprocesarlo nuevamente, apenas se genere en la máquina con porcentajes que no pasen del 20% del furnish (pasta de un reciclado con no más de un 20% de broke en la molinada).

Para una eficiente utilización del recorte este debe venir clasificado por calidades. La clasificación del recorte la hace el acopiador o recortero, lo que le permite obtener el mejor precio de acuerdo a la calidad del recorte, normalmente el recolector compra el material sin clasificar.

Generalmente el control de calidad en las fábricas de papel se limita a certificar la calidad y que la presencia de materiales prohibidos, contaminantes e impurezas hayan sido excluidos de la calidad que se está controlando.

El efecto de múltiples operaciones de reciclado en las propiedades de la hoja, muestran una progresiva caída de la resistencia y potencial de enlace con cada ciclo de secado/pulpeo; las fibras se vuelven menos

flexibles y menos permeables al agua, aparte de las pérdidas de las resistencias mecánicas.

La alteración de la estructura de la fibra no es la única limitación de uso del reciclado, es importante también conocer los elementos no celulósicos que deben ser eliminados del proceso.

Cuando hablemos de papel tissue, nos referimos a los papeles fabricados con 100% reciclado. Este artículo no considera las calidades "Premium " que tienen furnish con un porcentaje de pulpa virgen.

Si consideramos que en la estructura de costos la materia prima es más del 50%, hay que darle la importancia que su participación en el costo amerita. La materia prima cumple un rol protagónico en la fabricación de papel.

Si se quiere bajar el costo, bajando la calidad de la materia prima hay que preguntarse: ¿Si la planta cuenta con los equipos en el área de preparación de pasta, para mantener la misma calidad del papel fabricado?, si no cuenta con los equipos necesarios es mejor buscar solucionar el problemas por el lado del ahorro de energía eléctrica, vapor, agua fresca y/o bajar las pérdidas en el proceso.

Hay dos clases de Fibra Reciclada:

1. La Fibra Reciclada de Pulpa Química (Recorte Blanco).
2. La Fibra Reciclada de Pasta Mecánica (Recorte de Periódico)

2.2.1. LA FIBRA RECICLADA DE PULPA QUÍMICA

Básicamente es Celulosa, la misma que se extrae de la madera de los árboles; del Pino se extrae la celulosa fibra larga (softwood) y del Eucalipto se extrae la celulosa fibra corta (hardwood), hay fibras intermedias que se extraen del bagazo de la caña de azúcar, pero en menores porcentajes a nivel mundial.

Los componentes químicos de la madera son principalmente la Celulosa y la Lignina, existen otros componentes en menor porcentaje, los que son: Ácidos Resinicos, Ácidos Grasos, Compuestos Terpenicos, Alcoholes, etc.

Todos los métodos que existen para obtener la celulosa, están encaminados a destruir químicamente los demás componentes de la madera, dejando solo la celulosa, que luego pasa al final por un proceso de blanqueo químico. Con esta celulosa se fabrica el papel bond, la cartulina blanca, folcote, inkacote, etc., el recorte que se genera ya sea blanco o impreso, regresa a las fábricas de papel de las pequeñas y grandes imprentas o como archivo de oficina; todo a través de los copiadores grandes y pequeños. Cuando interviene la mano del hombre, el recorte es más contaminado.

La Norma Americana sobre clasificación de Recortes, habla sobre la tolerancia en porcentaje que se puede tener para cada

calidad de recorte sobre lo que ellos llaman Materiales Prohibitivos, Contaminantes e Impurezas.

a). Materiales prohibitivos.-

Son aquellos papeles considerados “especiales” que durante su fabricación se incorporaron productos químicos no celulósicos y cuya presencia en cantidades considerables torna su uso inapropiado para la nueva fabricación.

En caso se constate que la cantidad es mayor que la especificada, se debe rechazar el lote.

Así tenemos:

Papel Glassine

Papel Encerado, parafinado o con brea (bituminado)

Papel Carbón

Papel Resistente en húmedo (wet strength)

Papel Plastificado

Papel aluminio

b). Contaminantes

Son cargas minerales, aditivos químicos, tintas de imprenta u otros materiales, que son agregados a las fibras durante su fabricación, conversión u otros tratamientos posteriores, con la finalidad de adecuar, caracterizar o resaltar propiedades inherentes a las fibras celulósicas. Estos materiales son

difíciles de eliminar, normalmente reaccionan con la fibra, dificultando su retirada

Así tenemos:

Cargas Minerales

Resinas o Ceras

Colas

Colorantes o Pigmentos

Tintas

Plastificados

c). Impurezas

Son consideradas elementos indeseables en el proceso, las mismas que son agregadas durante su utilización, recolección, transporte, manipuleo o almacenaje, son fáciles de retirar del proceso necesitando solo acción física para eliminarlos.

Así tenemos:

Plásticos

Clips

Grapas

Cuerdas

Metales

Textiles

Un material indeseable seria el papel periódico en el Cara Blanca y un material prohibitivo seria el papel carbón en el Cara Blanca

Las variedades de Recorte con Pulpa Química, son los siguientes

BOND BLANCO

Llamado Blanco de 1ra. , Blanco de blancos. Es el refile de las bobinas de Bond o Cartulina, refile de las guillotinas, hojas bond falladas, etc. Es un recorte que viene directamente de las empresas a las fábricas de papel.

Ventajas y desventajas

Es un recorte de poca oferta y poca demanda por su alto costo.

Es una alternativa para fabricar higiénico o servilleta, en molinos que no tienen planta de destintado para eliminar la tinta. Tiene buena blancura, buena limpieza de hoja, poca basura en el púlper, pero alto costo unitario.

BOND RAYADO

Llamado también Bond Blanco 2da. Es el refile de las guillotinas, resmeras; básicamente es el refile (costados de las hojas cortadas) de cuadernos rayados y cuadrículados.

Ventajas y desventajas

Puede reemplazar al Bond Blanco, si el tono azulado no interfiere en la blancura.

EL LISTADO IBM (CPO)

Llamado también Formatos Continuos. Es el refile u hojas falladas de facturas de empresas, bancos, etc.

Ventajas y desventajas

Buena blancura, buena limpieza de la hoja a pesar del tono blanco azulado, la tinta se separa fácilmente de la fibra por ser una impresión offset.

EL CARA BLANCA

Llamado vulgarmente así en el PERÚ, también como Blanco Impreso, Archivo Blanco. Es básicamente el archivo de oficina escogido, al que se le ha retirado la caja de cartón, el papel kraft, el papel carbón, la copia de color, las ligas, los clips, etc.

Este es un recorte de gran demanda y gran oferta en el mercado. Con este recorte se fabrica la gran mayoría de los higiénicos blancos y servilletas.

Es un error decir que el Cara Blanca es un papel blanco impreso por un solo lado.

Ventajas y desventajas

Recorte que tiene buena blancura, pero el problema es el papel fotocopia que origina que el papel higiénico blanco salga con muchos puntos negros. Este recorte tiene un alto porcentaje de papel fotocopia (láser o xérox), cuya impresión se hace con un tóner de fusión con resinas difíciles de remover.

Las máquinas papeleras grandes tienen el dispensador en caliente que es el equipo que elimina estos puntos negros.

EL BOND OFFSET

Viene a estar constituido por bond impreso en tinta negra y color, por el proceso de impresión offset.

Ventajas y desventajas

Menor blancura que el cara blanca, gran presencia de plásticos, pero el higiénico blanco no sale con puntos negros. Hay que eliminar la tinta del sistema y se obtiene una buena calidad de higiénico blanco.

EL COUCHÉ

Constituido por refile u hojas falladas de papel estucado (brillante) impresas por el sistema offset.

Ventajas y desventajas

Recorte blanco o impreso, no tiene buena blancura, forma espuma, mucha tinta de difícil desintegración en el pulpera, alto

porcentaje de carga mineral, alrededor del 50% de su peso del recorte es carbonato de calcio, las pérdidas en el proceso son altas, porque con la carga mineral no se fabrica el papel. No es recomendable fabricar higiénico blanco con este recorte, como tiene poca demanda viene mezclado con el cara blanca y en el bond offset.

2.2.2 FIBRA RECICLADA DE PASTA MECÁNICA

Conocido como Recorte de Pasta Mecánica o Recorte de periódico, viene impreso y sin imprimir, estucado o sin estucar.

La Pasta Mecánica se obtiene de la madera de los árboles, la misma que es descortezada, chipeada, desfibrada y convertida en papel.

No tiene tratamiento químico, solo tratamiento mecánico, solo en casos especiales se le hace el químico.

El recorte del periódico es el causante principal del polvillo en el papel por la gran presencia de finos.

Químicamente lleva todos los componentes de la madera, pero principalmente lignina y celulosa.

Los diversos Recortes con Pasta Mecánica son:

PERIÓDICO BLANCO

Es el refile o las hojas de las bobinas de papel periódico importado, sin imprimir. En el PERÚ no se fabrica papel periódico. En la década del 70 el Estado a través de Papelera Paramonga trato de fabricarlo a base de bagazo de caña de azúcar, pero fue un fracaso; el papel no tenía la calidad del importado y la fábrica de Trupal (Trujillo) tuvo que cerrar.

Ventajas y desventajas

Ausencia de tintas, poca basura, mejora el calibre de la hoja, se refina fácilmente.

PERIÓDICO IMPRESO

Es el sobrante del periódico de los diarios (el comercio, correo, aja, etc.) en esta calidad se incluye también la recolección de periódicos usados. Es el papel periódico fuertemente impreso en tinta negra y a color.

Ventajas y desventajas

Recorte de bajo costo unitario, pero con una gran cantidad de tinta que hay que retirar del sistema, además de la presencia de gran cantidad de finos o polvillo, gomas, etc.

GUÍAS TELEFÓNICAS

Es el mismo periódico impreso, pero de color amarillo para las guías telefónicas. Algunas fábricas lo rechazan, otras lo usan pero solo en higiénico Amarillo.

Ventajas y desventajas

Recorte de bajo costo, la goma del lomo de la guía telefónica es un problema en la máquina, el color limita su uso.

MIXTO

Es una mezcla heterogénea de diversos papeles impresos y sin imprimir, recorte con pasta química y recorte de pasta mecánica, estucado y sin estucar, es una miscelánea de colores en donde un alto porcentaje del mixto está constituido por recorte base pasta mecánica.

El Mixto es básicamente el desperdicio que queda en un lote de recorte, al cual el acopiador le ha retirado el recorte de pulpa química, como es el cara blanca, bond offset, Listado, etc.

Hay varias calidades de Mixto: Mixto Archivo, Mixto Imprenta, Mixto Corriente, etc.

Ventajas y desventajas

Gran oferta y poca demanda, material con mucha basura en el pùlper, gran cantidad de tintas, plásticos y papel viejo.

DÚPLEX

Llamado cartoncito en algunas fábricas. Esta constituido por el refile de las troqueladoras. Es una cartulina de 3 capas o triples. Una de las capas en bond, la otra cartón y la externa kraft, es conocido como cartoncito II.

Si la cartulina es un triples constituido por 3 capas: bond / periódico /bond, se le llama cartoncito I.

Ventajas y desventajas

Es una cartulina triplex que tiene buen precio en el mercado, regularmente impreso, poca basura en el pùlper. Es una alternativa para reemplazar al Mixto, en la fabricación de higiénico de color. Es de poca oferta y demanda.

La "edad" del recorte, es el tiempo transcurrido desde su fabricación hasta su conversión nuevamente en papel. Este es importante para la desintegración, cuando mas tiempo tiene el recorte es más difícil su desfibrado en el pùlper.

La acción agresiva de los rayos solares por el tiempo, transforma químicamente sobre todo a la lignina (goma o barniz que bota la madera) en el periódico llegando inclusive a carbonizarla; la celulosa es más resistente a la acción del tiempo.

En el mixto corriente, se observan hojas que tienen 20 a 30 años de impresas, las mismas que no se desintegran en el pùlper y son rechazadas como impurezas en las zarandas.

Hay que saber reconocer entre los acopiadores que trabajan con papel de "relleno" y los que solo trabajan con las imprentas; usar este recorte contaminado no sólo trae problemas de calidad, también sanitarios, no hay que olvidar que el papel tissue entra en contacto con algunas mucosas del organismo.

La Materia Prima se recepciona en pacas y a granel.

El problema de las pacas, es el siguiente: Puedes tener un almacén ordenado y fácil de hacer el inventario, pero no sabes muy bien lo que hay el interior de cada paca. Así tenemos que al bond blanco, lo mezclan con couchè blanco; y al cara blanca y al bond offset, lo mezclan con couchè impreso, barnizado plastificado, triplex blanco, etc.

El problema del recorte a granel, es el siguiente: ocupa mucho espacio sobre todo el refile, en menor escala las hojas; pero dificulta hacer inventario. La ventaja es que puedes controlar la calidad del lote que ingresa al revisar manta por manta.

La Norma Americana que regula la adquisición de Waste Pâper, permite en la mayoría de recortes solo el 1% y hasta el 2% en algunos casos de reciclado fuera de calidad.

Los Acopiadores saben muy bien que material no sirve y tratan de desaparecerlo de su depósito a como de lugar. Por eso es importante que las fábricas, en la recepción y pesaje de la materia prima, coloque personal calificado que sepa de recorte,

a parte de ser honesta y de su entera confianza. Como hay mucha inversión de por medio y gran cantidad de anècdotas; no se puede poner al "gato de dispensero".

La Materia Prima para fabricar el papel, es un material inflamable de alto riesgo; hay que instalar una red contra incendios (anillo hidráulico) para evitar los siniestros que traen grandes pérdidas económicas y paralizaciones de máquinas. Además de ser un requisito para asegurar la Materia Prima.

2.3 EL HIDROPÚLPER

2.3.1 POTENCIA DE TRABAJO

A plena carga: 90 HP. Esta potencia se mantiene al aumentar la densidad de la pulpa de papel, pues se bajó la velocidad de rotación del hidropùlper.

2.3.2 CORRIENTE DE TRABAJO

Es de 90 amperios en funcionamiento normal. Si arranca en vacío consume 50 amperios, el control es desde un tablero de control.

2.3.3 VOLTAJE DE TRABAJO

Es de 440 voltios.

2.3.4 BOMBA HIDROPÚLPER

Es una bomba hidrostal de 15 HP centrífuga y rotor helicoidal que bombea la pasta del hidropúlper al tanque 1.

2.3.5 LÍQUIDO DE MEZCLA EN LA PULPA DE PAPEL

Se usa agua de pozo limpia.

2.3.6 DENSIDAD DE LA PULPA DE PAPEL

En el proceso anterior era de 5%. Ahora se trabaja entre 8 a 10 %, lo que permitirá tener una menor velocidad de rotación eliminándose más eficientemente los contaminantes en la pulpa de papel.

2.3.7 TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Son dos y almacenan la pulpa de papel, poseen un agitador y una bomba de 12.5 HP cada uno. La pulpa de papel al pasar del tanque 1 al 2 pasa previamente por un rotocleaner (turbo separador) que separa los contaminantes y los devuelve al hidropúlper por una zaranda. La pulpa limpia pasa del tanque 2 al proceso de formación de la hoja de papel.

2.3.8 DIÁMETROS DE LAS POLEAS DEL HIDROPÚLPER

Se cambiaron los diámetros de las poleas conectadas al motor del Hidropúlper para reducir la velocidad del rotor.

2.3.9 TAMIZ DEL HIDROPÚLPER

Plancha metálica con orificios de 8 a 9 milímetros que sólo permitirán pasar los granos de pulpa requeridos evitando así los contaminantes.

2.3.10 LA CUCHILLA (ROTOR) HELICOIDAL

Es de fierro fundido y ha sido soldada por partes, se agregó a una cuchilla horizontal de 6 aspas lo que la convierte en una cuchilla muy poderosa pues crea un flujo y un reflujo de la pulpa de papel haciéndola muy eficiente en el disgregado de las fibras del papel.

2.4 CALIDAD

Es el grado en el que un conjunto de características inherentes a un producto, proceso o sistema cumple con los requisitos exigidos.

2.4.1 CONTROL DE CALIDAD

Conjunto de técnicas y actividades operativas utilizadas para cumplir con los requisitos relativos a la calidad.

DIAGRAMA DE PARETO

Proporciona una evaluación de las ocurrencias de fallas mas frecuentes para cualquier conjunto determinado de datos.

DIAGRAMA DE ISHIKAWA (CAUSA Y EFECTO)

Se plasma en el papel una lluvia de ideas acerca de las posibles causas de falla del elemento que se investiga.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE TRABAJO DEL SISTEMA DE MOLIENDA EN EL HIDROPÚLPER

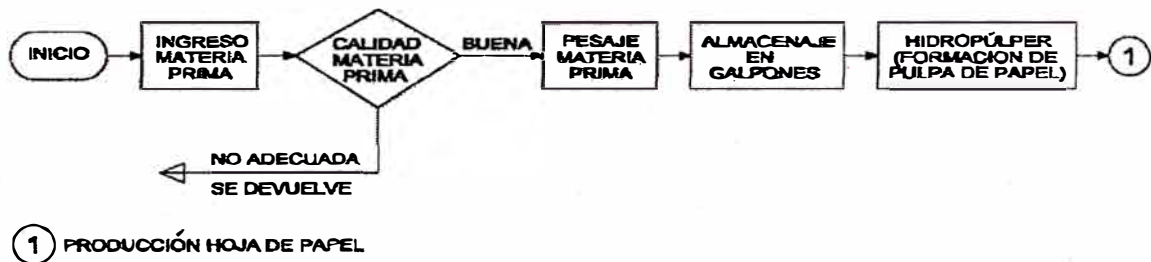
3.1 IDENTIFICACIÓN DE LA MATERIA PRIMA A UTILIZAR

Es papel reciclado el que se va a utilizar.

3.1.1 RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN

Al llegar la materia prima en camiones, ésta se inspecciona y la aprobada pasa a la balanza para ser pesada junto con el camión, pasando después a los galpones para ser almacenada. El camión es pesado de nuevo al salir y la diferencia de peso (materia prima dejada) es lo que se le paga al proveedor.

3.1.1.1. DIAGRAMA DE FLUJO DE INGRESO DE MATERIA PRIMA



3.1.2 ALMACENAMIENTO

Después del pesaje de la materia prima junto con el camión, ésta es depositada en los galpones según el tipo de ella que se necesita para la elaboración de las diferentes clases de papel higiénico, servilleta o toalla que se van a producir.

3.1.3 FORMULACIÓN Y DOSIFICACIÓN DE LA MEZCLA

Según la clase de papel que se va a producir: sanitario (higiénico), servilleta o toalla, se hace la formulación de los papeles a fabricar.

Entre los diferentes papeles a producir la formulación de la mezcla de ellos es la siguiente:

PAPEL HIGIÉNICO BLANCO: B1, B2, B3 Y B4

B1: 100 % bond (recorte)

B2: 66 % bond offset 1

34 % bond offset 2

B3: 33 % bond offset 1

67 % bond offset 2

B4: 33 % bond offset 1

33 % bond offset 2

34 % cartoncito 1

PAPEL HIGIÉNICO ESTÁNDAR, ROSADO, VERDE, AMARILLO Y CELESTE

66 % refile de periódico

34 % cartoncito 2

PAPEL HIGIÉNICO ECOLÓGICO O NEUTRO

66 % refile periódico

34 % cartoncito 1

PAPEL SERVILLETA

Igual que el blanco 1, 100 % bond

La dosificación se realiza en el hidropúlper con la ayuda del cargador frontal, que ingresa un número de paladas (una

cantidad promedio fija de materia prima de papel por cada carga) en el hidropúlper. Esto se realizará hasta que el hidropúlper sea llenado con un promedio de carga aproximado de 800 kg por palada (carga).

3.2 DISGREGACIÓN

Es la separación de las fibras de los papeles sin romperlas, para poder así trabajar con ellas en los procesos de elaboración de la pulpa de papel y de allí poder procesar las diferentes formas de papel.

3.2.1 ACARREO Y PESADO

El acarreo se realiza con el cargador frontal por medio de su pala, la que carga en promedio un mismo volumen de materia prima (papeles y/o cartones delgados), se acarrean un número de paladas en promedio de 4 con un aproximado de 800 kg por c/u de materia prima, llenando éstos la altura requerida en el hidropúlper, los que junto con la combinación de agua en él se tendrá lista la mezcla para ser procesada (disgregada) con la rotación que produce en la mezcla la cuchilla (rotor) del hidropúlper el pesado es también en promedio una constante según el material que cargue la pala del cargador frontal. Estas pesadas según los materiales acarreados son:

Recorte bond

Recorte bond offset 1

Recorte bond offset 2

Refile de periódicos

Cartoncito 1

Cartoncito 2

3.2.2 DESCARGA Y DILUCIÓN

La descarga es recoger la materia prima y colocarla dentro del hidropúlper según la formulación correspondiente para la formación de cada clase de papel sanitario, servilleta o toalla que se va a producir la dilución es agregarle a la mezcla de papel y/o cartoncitos una cantidad de agua suficiente hasta la medida de la altura de trabajo en el hidropúlper para la formación de la pulpa de papel por desagregado de la materia prima; de esa manera se logrará la dilución requerida y se alcanzará la consistencia deseada de la pulpa de papel de (8-10) %

3.2.3 BATIDO Y ADICIÓN DE ADITIVOS

El batido de la mezcla se realiza en el hidropúlper con la finalidad de alcanzar una disgregación de las fibras de papel y/o cartoncito sin romper en lo posible las fibras de estos, sino

solo separarlos para alcanzar así una pasta homogénea y con la consistencia deseada de (8-10) % la adición de aditivos es para blanquear en un caso la materia prima y formar así la pasta requerida para la formación de papel higiénico , servilleta o toalla blanco en otros casos se agregarán tintes adecuados para darle el color deseado a la pasta y poder formar así papeles de colores según los requerimientos del cliente.

	PERÓXIDO DE HIDRÓGENO	HIDRÓXIDO DE SODIO	COLORANTES DIRECTOS Violeta, Amarillo, Rosado, Verde, Celeste.
B1	5 Kg		
B2, 3, 4	10 Kg	3 Kg	6 g
ECOLÓGICO	5 Kg		

TABLA 3.1 ADITIVOS POR PULPEADA EN PULPA MECÁNICA

NOTA.- El peróxido de hidrógeno actúa como un desinfectante blanqueador. El hidróxido de sodio es una soda cáustica que destruye la pintura que pudieran tener, volviéndola casi no visible por dispersarla en puntos muy pequeños.

En cada caso los aditivos son por tonelada.

3.2.4 CONTROL DE CONSISTENCIA

Constantemente se sacan muestras de cada pulpeada, colocándolas en unos vasos y verificando el grado de consistencia (**calidad¹**) requerido para cada clase de papel en formación, corrigiéndose lo necesario.

	PERÓXIDO DE HIDRÓGENO	HIDRÓXIDO DE SODIO	COLORANTES DIRECTOS Violeta
BLANCO 1			
BLANCO 2	10 Kg	3 Kg	6 g / Tn
BLANCO 3	10 Kg	3 Kg	6 g / Tn
BLANCO 4	10 Kg	3 Kg	6 g / Tn
ESTÁNDAR			
AMARILLO		3 Kg	1 Kg
ROSADO		3 Kg	1 Kg
VERDE		3 Kg	1 Kg
CELESTE		3 Kg	1 Kg
ECOLÓGICO		3 Kg	

TABLA 3.2 ADITIVOS POR PULPEADA EN PULPA QUÍMICA

¹ Se define calidad como el grado en el que un conjunto de características inherentes cumplen con los requisitos.

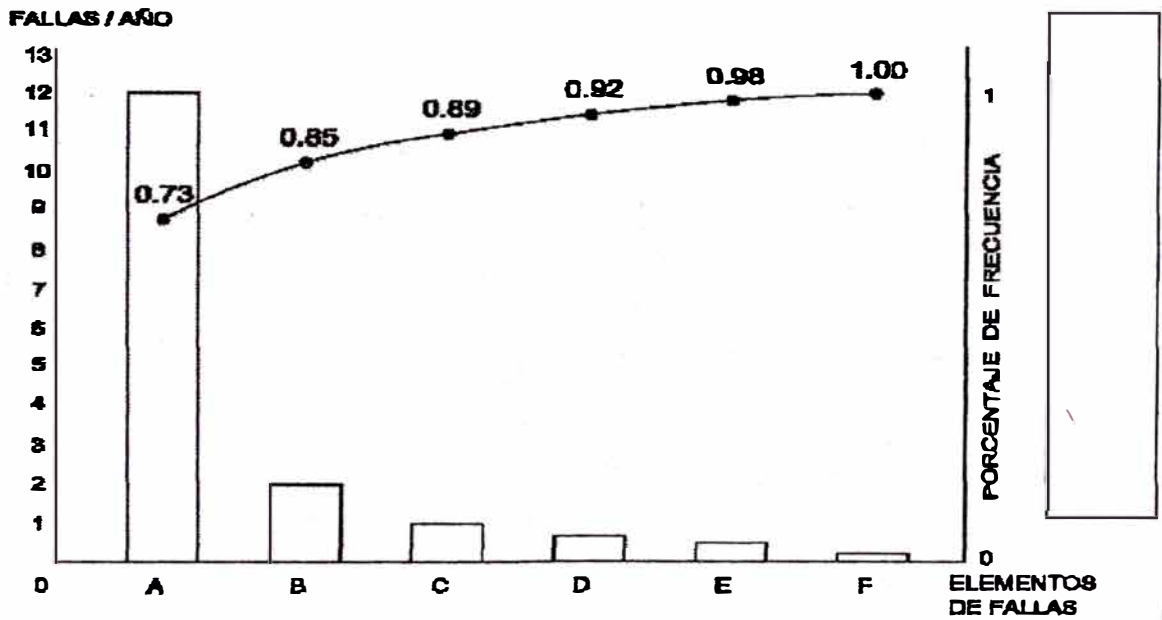
3.3 BOMBEO DE LA MEZCLA

Después que la pulpeada ha terminado en su tiempo estándar y que continuamente se le ha estado limpiando de las impurezas que van subiendo a la superficie; esta pulpa pasa por el limpiador magnético donde quedarán los metales que pudieran haber pasado hasta esta etapa, después de esto la pulpa de papel homogénea, lo mas limpia posible, es bombeada hacia el tanque de pulpa nº 1, de donde pasando previamente por un rotor centricleaner que eliminará los plásticos, se almacenará en el tanque de pulpa nº 2.

3.3.1 FRECUENCIA DE FALLAS / AÑO DE LOS ELEMENTOS DEL HIDROPÚLPER

A	EMPAQUETADURA DE PRENSA	12
B	FAJA DE TRANSMISIÓN	2
C	PERNO SUJECIÓN DEL ROTOR	1
D	PLANCHA PERFORADA	0.67 (1 vez cada año y medio)
E	RODAMIENTO DEL EJE	0.5 (1 vez cada dos años)
F	CUCHILLA Y RODAMIENTO DEL ROTOR	0.2 (1 vez cada cinco años)

3.3.2. DIAGRAMA DE PARETO DEL HIDROPÚLPER



A CAMBIO DE EMPAQUETADURA DE PRENSA

B CAMBIO DE FAJAS DE TRANSMISIÓN

C CAMBIO DE PERNO DE SUJECIÓN DEL ROTOR

D CAMBIO DE PLANCHA PERFORADA

E CAMBIO DE RODAMIENTO DE EJE

F CAMBIO DE GUCHILLA Y RODAMIENTO DEL ROTOR

CAPÍTULO 4

DESARROLLO ACTUAL Y APLICACIONES DEL CAMBIO EN EL SISTEMA DE MOLIENDA

4.1. CAMBIOS EN LA MOLIENDA Y MODIFICACIONES PARA INSTALAR EL ROTOR

4.1.1. VELOCIDAD DEL ROTOR.- Es menor a la anterior de la cuchilla plana de seis aspas (de 360 a 280 rpm)

4.1.2. DENSIDAD DE LA PULPA DE PAPEL.- Se trabaja con una densidad de 8 a 10% en vez de la de 5%.

4.1.3. VOLUMEN DEL HIDROPÚLPER.- Se redujo el volumen de trabajo de 9 a 6 m³.

4.1.4. DEFLECTORES VERTICALES.- Se agregaron 3 en la pared interior del hidropúlper.

4.1.5. CUCHILLA HELICOIDAL VERTICAL DE FIERRO FUNDIDO.- Permitirá una mayor desfibración de la pulpa de papel.

4.2. SELECCIÓN Y CAMBIO DEL ROTOR (CUCHILLA)

Las opciones analizadas fueron las siguientes:

- a.- Cuchilla helicoidal MAULE, alta consistencia (Italiana)
- b.- Cuchilla helicoidal BLACK CLAWSON alta consistencia (USA).
- c.- Cuchilla helicoidal LAMORT de púlper de alta consistencia (Francia).
- d.- Cuchilla helicoidal GRUBBENS de púlper media consistencia (UK)

Se escogió la cuchilla MAULE de púlper de alta consistencia por parecerse más los datos del volumen de la taza y la potencia utilizada por ésta que las otras opciones a las que hemos tenido acceso.

CAPÍTULO 5

RESULTADO DEL PROCESO DE MOLIENDA

5.1. PRUEBAS CON LA CUCHILLA ORIGINAL PLANA Y CON LA CUCHILLA HELICOIDAL

Después de cambiar la cuchilla horizontal de aspas por una helicoidal, la molienda es más eficaz; se muele mayor cantidad de materia prima en el mismo tiempo que con la cuchilla anterior mejorándose así la productividad. Los contaminantes como plásticos, tintes y otros son eliminados más fácilmente pues la disgregación de los papeles y cartoncitos es más eficiente, quedando por lo tanto una pulpa más homogénea y limpia.

El consumo de energía eléctrica es menor por tonelada producida ya que el tiempo empleado es el mismo que en el anterior proceso pero con la diferencia que ahora se produce mayor volumen de pulpa con lo que la productividad ha aumentado, es por esto que el costo será menor para la pulpa producida con el nuevo diseño.

5.1.1 PRODUCCIÓN CON CUCHILLA ORIGINAL

Con la cuchilla original plana de 6 aspas se producía un promedio de 200 toneladas de pulpa de papel entre todos los tipos de papel sanitario y servilleta que se trabajaba.

5.1.2 PRODUCCIÓN CON CUCHILLA HELICOIDAL

Actualmente se produce un promedio mínimo de 250 toneladas mensuales de pulpa de papel pues se ha aumentado la producción y la productividad con el cambio de cuchilla.

5.2. CUADRO COMPARATIVO DE PRODUCCIÓN

5.2.1 PRODUCCIÓN DE PAPEL POR HORA

	MATERIA PRIMA	PRODUCCIÓN MENSUAL	PRODUCCIÓN POR HORA
ANTES	250 TON	200 TON	277.77 KG/H
AHORA	312.5 TON	250 TON	347.22 KG/H

5.2.2 PRODUCCIÓN DE PAPEL EN BOBINAS (KG)

MES \ AÑO	2005	2006
ENERO	172,318	192,375
FEBRERO	181,045	215,526
MARZO	228,277	170,702
ABRIL	215,394	267,879
MAYO	238,935	311,567
JUNIO	210,010	304,304
JULIO	244,768	184,013
AGOSTO	227,374	249,064
SETIEMBRE	246,075	269,824
OCTUBRE	260,371	
NOVIEMBRE	266,663	
DICIEMBRE	261,532	

CAPÍTULO 6

ESTRUCTURA DE COSTOS

6.1 COSTOS DIRECTOS

Son aquellos que pertenecen al proceso de diseño y fabricación de la nueva cuchilla helicoidal.

6.1.1 CAMBIO Y FABRICACIÓN DE LA NUEVA CUCHILLA HELICOIDAL

CAMBIO 4000 NUEVOS SOLES

FABRICACIÓN 4000 DÓLARES AMERICANOS

La cuchilla helicoidal de fierro fundido se hizo en el taller de mecánica Oré.

6.1.2 MODIFICACIÓN DE LA TRANSMISIÓN DEL ROTOR

Se redujo la rotación de la cuchilla del hidropúlper en 22.22 % de 360 a 280 rpm.

Se cambió la polea y la faja del motor para alcanzar una velocidad más pequeña.

COSTO : 2000 NUEVOS SOLES

6.2 COSTOS INDIRECTOS

Son aquellos que son parte de la producción de la pulpa de papel y que no pertenecen a la cuchilla helicoidal.

6.2.1 MODIFICACIÓN DEL VOLUMEN DEL TANQUE

Se redujo el volumen del tanque de 9 a 6 m³ al rebajársele la altura de trabajo del mismo

COSTO : 13,600 NUEVOS SOLES.

6.2.2 CONSTRUCCIÓN DE 12 DEFLECTORES DE PLANCHA DE ACERO NAVAL

COSTO : 2.500 NUEVOS SOLES

6.3 RESUMEN DE INVERSIÓN POR MODIFICACIONES

		NUEVOS SOLES
COSTOS DIRECTOS	CAMBIO Y FABRICACIÓN DE LA NUEVA CUCHILLA HELICOIDAL	17,600
	MODIFICACIÓN DE LA TRANSMISIÓN DEL ROTOR	2,000
COSTOS INDIRECTOS	REDUCCIÓN DEL VOLUMEN DEL TANQUE	13,600
	CONSTRUCCIÓN DE 12 DEFLECTORES	2,500

TOTAL	S/. 35,700
--------------	-------------------

6.4 RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN POR MODIFICACIONES (S/.)

	COSTO	VALOR DE VENTA	GANANCIA AL MES
1 TON	2,000	2,035.29	35.29
50 TON	100,000	101,764.71	1,764.71

CONCLUSIONES

1. Se elevó la densidad de la pulpa de papel de 5 a entre 8 a 10%, lo que permite eliminar mas fácilmente los contaminantes al no romperlos.
2. Para trabajar con una pulpa de papel de mayor densidad, se bajó la velocidad de rotación del hidropúlper de 360 a 280 r.p.m.
3. La producción aumento de 200 a entre 250- 270 toneladas por mes, lo que significa un aumento de 25% a 30%.
4. La productividad mejoró con la cuchilla helicoidal pues la producción aumentó consumiendo la misma potencia eléctrica.
5. La inversión de S/. 35,700 se recupera en un tiempo de uno a dos meses según la magnitud de requerimiento de trabajo de la empresa.

6. Transcurridos 19 meses (mayo 2005 – Noviembre 2006) desde el cambio de la cuchilla plana de 6 aspas por la helicoidal en el hidropúlper, no se han presentado dificultades en su uso sino mas bién una optimización en la producción de pulpa de papel aumentando ésta de 25 a 30%; por lo que el cambio ha resultado una excelente inversión para la empresa

BIBLIOGRAFÍA

1. Manual del Ingeniero Mecánico de Marks
Marks Lionel S.
Baumeister Theodore
Unión Tipográfica Editorial Hispanoamericana – México
1era Edición en español 1979
2. Estudio técnico experimental de la obtención de pulpa a partir de papel recuperado
Turriarte Manrique Clara Marina – Tesis Ing. Química UNI 2002
3. Nociones de ingeniería papelera aplicada
Ing. Bonnet Thoraud Jorge
Primera Edición 2001, Publicación J. Bonnet, Ediciones ENP
Papelera Zárate Uso interno
4. Gestión Integral de la Calidad
Recopilador: Ing. Cuadros Blas Jorge (UNI)
Uso interno 2005
5. Ciencia y tecnología sobre pulpa y papel
C. Earl Lobby
Editorial Continental, México 1988
6. Manufacturing Processes
B.H. Amstead, Phillip F. Ostwald, Myron L. Begeman
Séptima Edición 1977 USA
7. Control Estadístico de la Calidad
Pérez César
Primera Edición México 1999

ANEXO 1: IMÁGENES DE LA PAPELERA ZÁRATE



FIGURA 1. PUERTA DE ACCESO A LA PLANTA DE LA PAPELERA ZÁRATE



FIGURA 2: PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA



FIGURA 3. BALANZA DE PESADO DE CAMIONES



FIGURA 4: GALPONES PARA LA MATERIA PRIMA



FIGURA 5: MÁQUINA HIDROPULPER PROCESANDO LOS INSUMOS

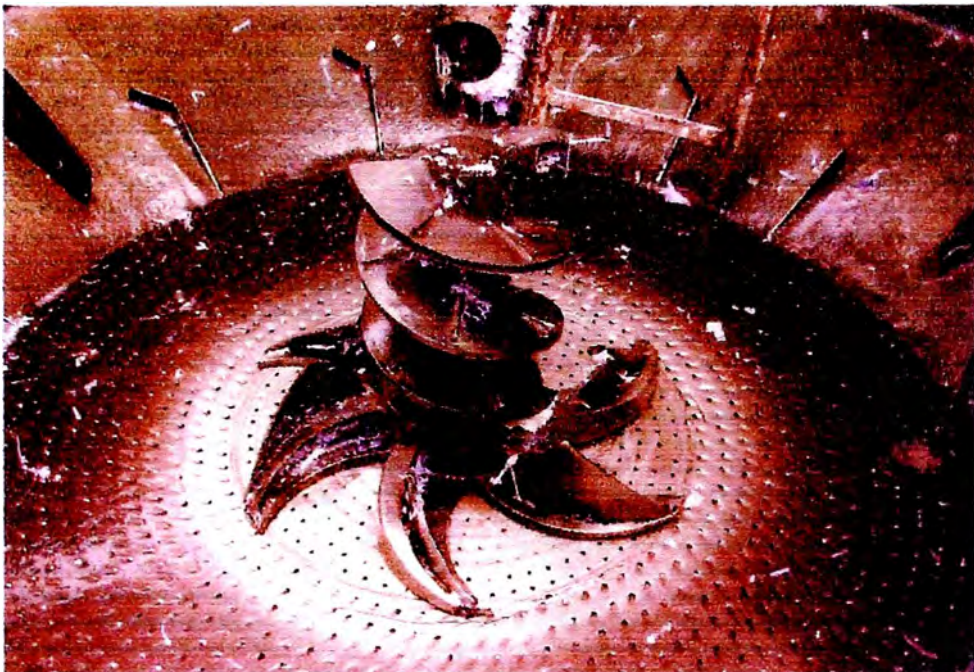


FIGURA 6: CUCHILLA HELICOIDAL



FIGURA 7: PROPORCIÓN DE LA CUCHILLA HELICOIDAL



FIGURA 8: VISTA SUPERIOR DEL HIDROPULPER CON CUCHILLA HELICOIDAL



FIGURA 9: MATERIALES PROHIBIDOS (PLÁSTICOS)



FIGURA 10: ZARANDA VIBRATORIA

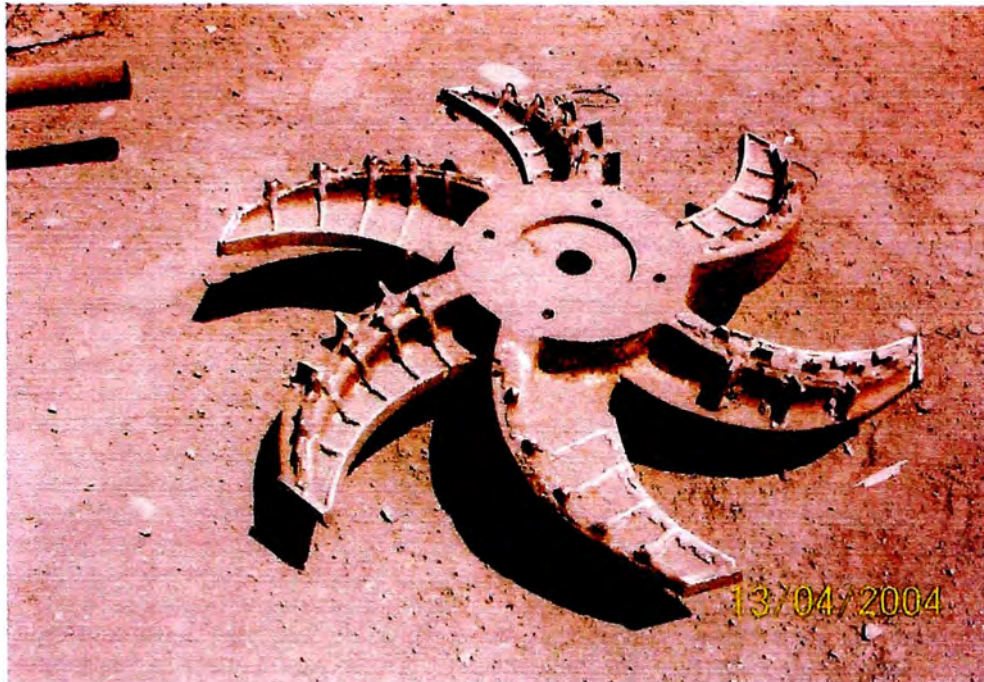


FIGURA 11: ANTIGUA CUCHILLA PLANA DE SEIS ASPAS



FIGURA 12: TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE PULPA DE PAPEL

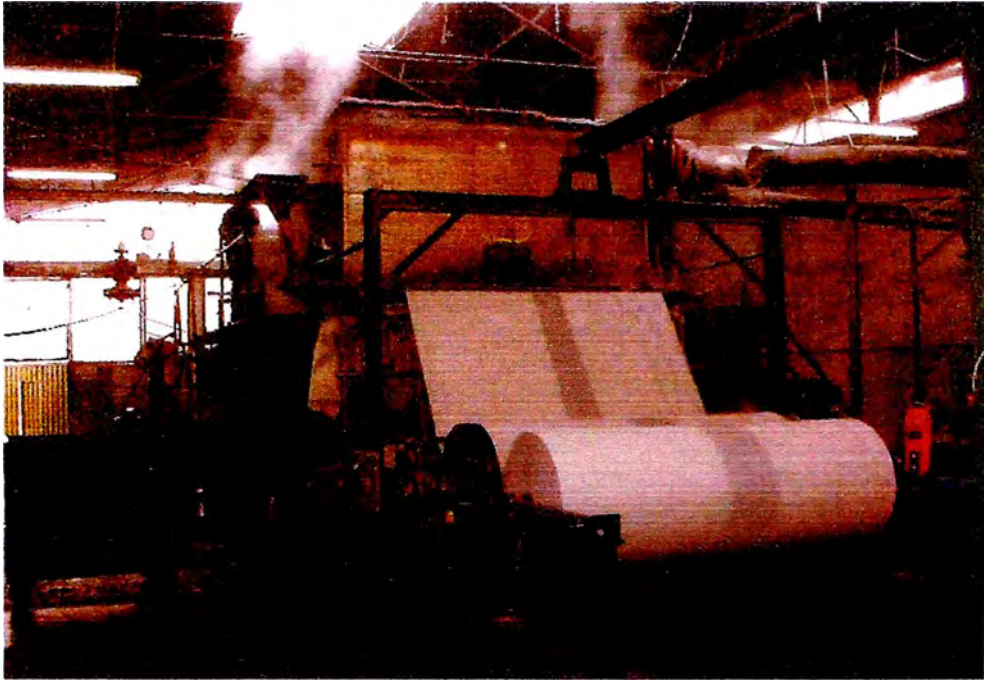


FIGURA 13: MÁQUINA BOBINADORA



FIGURA 14: ALMACÉN DE BOBINAS



FIGURA 15: SALIDA DE LA PLANTA



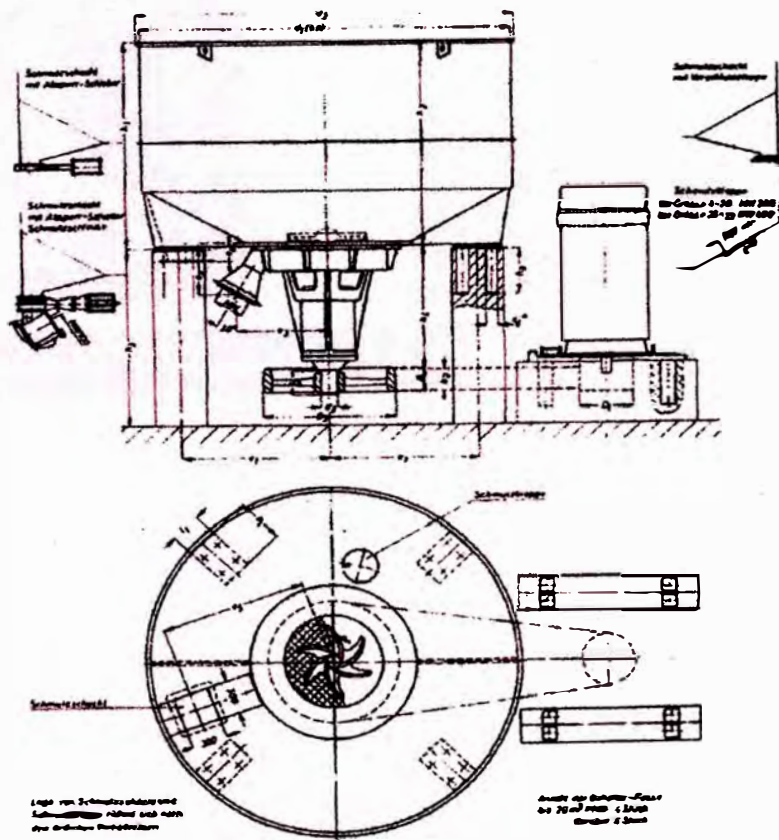
FIG. 16: ACERCAMIENTO DEL HIDROPULPER



FIG. 17: ACERCAMIENTO DE CUCHILLA PLANA

CUCHILLA PLANA DE SEIS ASPAS

VOITH
2011 73



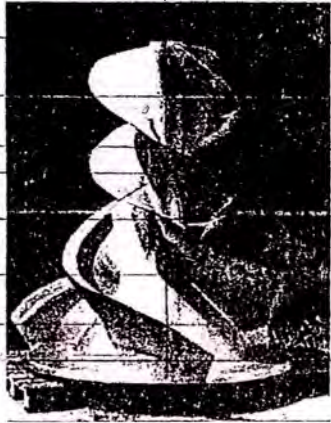
Bau- größe	Behälter				Teile	Fundament						Anzahlstücken			Schneidwerk		Werkzeugverschleiß						
	A1	A2	d1 (D1)	d2		a1	a2	B1	B2	B3	B4	B5	B6	a3	a4	a5	D1	D2	B	B1	B2	de1	de2
4	1770	1730	2260	2473	1	9075	180	320	220	1200	480	300	505	205	150	990	480	920	140	120	235	130	925
8	2075	2060	2775	3129	1	1280	300	480	280	1540	480	230	760	424	180	1250	470	1120	200	200	270	140	1090
12	2260	2270	2880	3314	2	1296	100	380	300	1560	400	300	760	424	180	1400	480	1250	200	230	270	140	1090
16	2260	2370	2820	3270	2	1430	100	330	300	1480	400	300	860	420	177	1515	480	1400	200	230	290	140	1140
20	2940	2920	3840	4370	2	1420	100	330	300	1620	400	300	840	420	177	1515	480	1400	200	230	240	140	1192
24	3200	3170	4130	4700	2	1640	120	420	400	1765	480	350	850	460	170	1725	480	1400	200	240	240	170	1160
32	3430	3420	4450	4710	4	1840	120	420	400	1845	480	350	870	460	170	1925	480	1400	200	240	240	170	1160

Masse in mm

- 1) Flansch für ND 10 nach DIN 2632
- 2) Formung des Wellendes nach ISA bis DIN 7160, genäht nach DIN 6885
- 3) Sieging-Riemens „Extremultus“ Bauart 80, Ausführung LT, Type 2 Cv

Rotor helicoidal original vs. nuevo diseño

Rotor helicoidal original



Nuevo rotor helicoidal optimizado

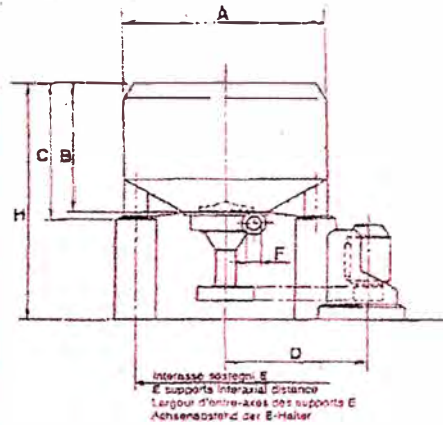


Observe el nuevo diseño

SPAPPOLATORI A BASSA DENSITA
LOW DENSITY PULPERS
FULPEURS À BASSE DENSITÉ
NIEDERKONZENTRATION-STOFFLÖSER

DATI TECNICI E DIMENSIONI		TECHNICAL DATA AND DIMENSIONS		DONNÉES TECHNIQUES ET DIMENSIONS		TECHNISCHE ANGABEN UND MASSE		A	B	C	H	D	E	F
Capacità Produzione Pulpa m ³ /h	Capacità Produzione Fibra Kw	Maxima Inchiesta Completare Pulpa m ³ /h	Maxima Inchiesta Completare Fibra Kw	7,24 H	7,24 H									
5	55	20	—	2550	1800	1550	3050	1900	2300	150				
10	90	40	—	2950	2200	2250	3800	2000	2600	200				
15	132	60	75	3180	2650	2650	4300	2100	2830	200				
20	160	80	100	3500	2800	2850	4600	2500	3100	250				
30	230	115	150	3820	3300	3350	5300	2900	3350	300				
40	250	160	200	4000	3500	3550	5900	•	3480	300				
50	320	200	250	4200	4350	4400	6850	•	3620	350				

• Addepiamento diretto Direct connection Accouplément direct Direkte Verbindung

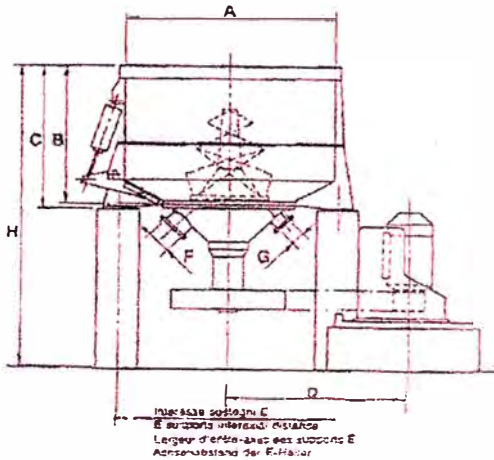


Interasse supporti E
 E supports inter-axial distance
 Largeur d'entre-axes des supports E
 Achsenabstand der E-Halter

SPAPPOLATORI AD ALTA DENSITA
HIGH DENSITY PULPERS
PULPEURS À HAUTE DENSITÉ
HOCHKONZENTRATION-STOFFLÖSER

DATI TECNICI E DIMENSIONI		TECHNICAL DATA AND DIMENSIONS		DONNÉES TECHNIQUES ET DIMENSIONS		TECHNISCHE ANGABEN UND MASSE		A	B	C	H	D	E	F	G
Capacità Produzione Pulpa m ³ /h	Capacità Produzione Fibra Kw	Maxima Inchiesta Completare Pulpa m ³ /h	Maxima Inchiesta Completare Fibra Kw												
5	110	2000	2020	2035	4530	7460	2700	250	125						
10	200	2950	2175	2180	4770	2500	3100	350	200						
15	280	3400	2445	2450	5345	3020	3600	400	225						
20	355	3750	2620	2635	5720	•	4000	450	250						
26	430	4000	2820	2835	6320	•	4300	450	250						

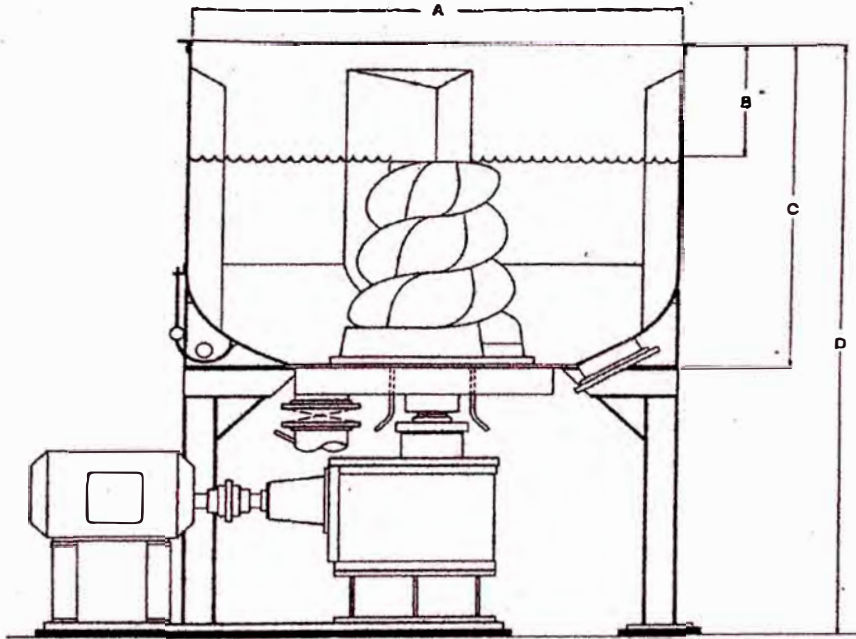
• Addepiamento diretto Direct connection Accouplément direct Direkte Verbindung



Interasse supporti E
 E supports inter-axial distance
 Largeur d'entre-axes des supports E
 Achsenabstand der E-Halter

DISEÑO MAULE DE PULPER DE ALTA CONSISTENCIA

DISEÑO BLACK CLAWSON DE PULPER DE ALTA CONSISTENCIA



Tub Diameter A	Freeboard B	Tub Height C	Overall Height D	Typical Batch Amount @ 15% (O.D. Lbs.)	Operating Volume (Cu. Ft.)
10'	48"	104"	169"	3000	320
12'	48"	115"	180"	5500	585
13'	48"	120"	191"	6500	700
14'	48"	132"	203"	8500	925
15'	54"	138"	209"	10000	1075
16'	60"	150"	226"	12000	1300
17'	72"	168"	244"	15000	1600
18'	72"	174"	250"	17500	1900
20'	72"	186"	274"	24000	2600
22'	84"	208"	296"	32000	3400

GENERAL DIMENSIONS—NOT CERTIFIED FOR CONSTRUCTION OR INSTALLATION

GUARDS OMITTED FOR CLARITY

*Deink Ledger Furnish Only

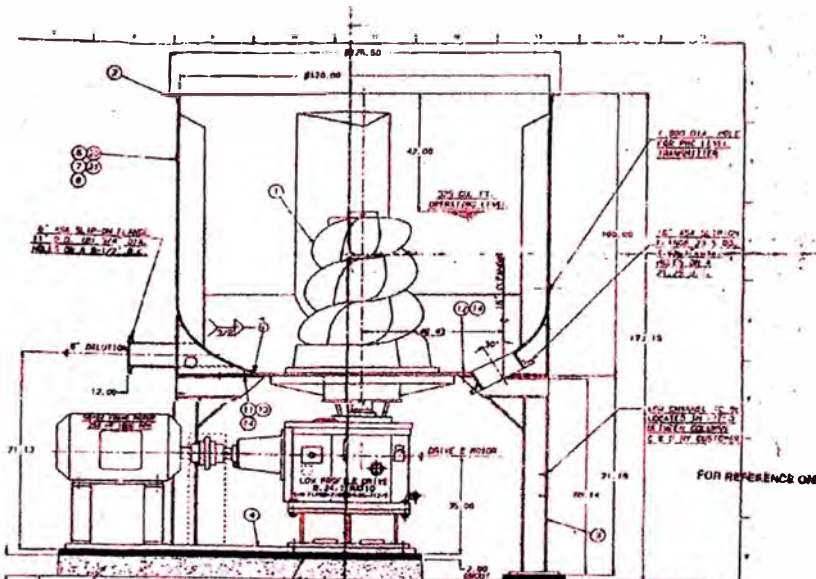
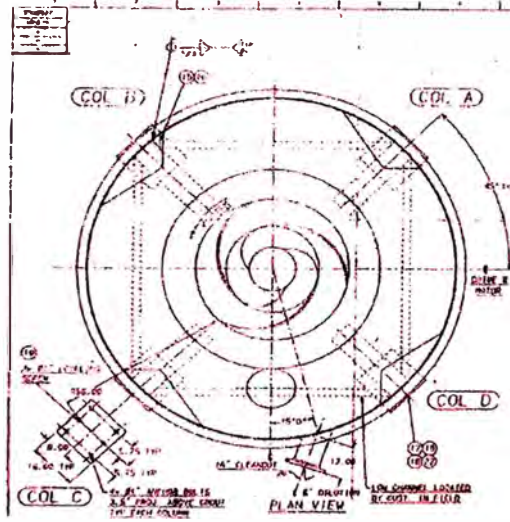


Black Clawson

Stock Preparation Systems, Engineering, Sales and Service

Excellence by Design

CUCHILLA HELICOIDAL BLACK CLAWSON



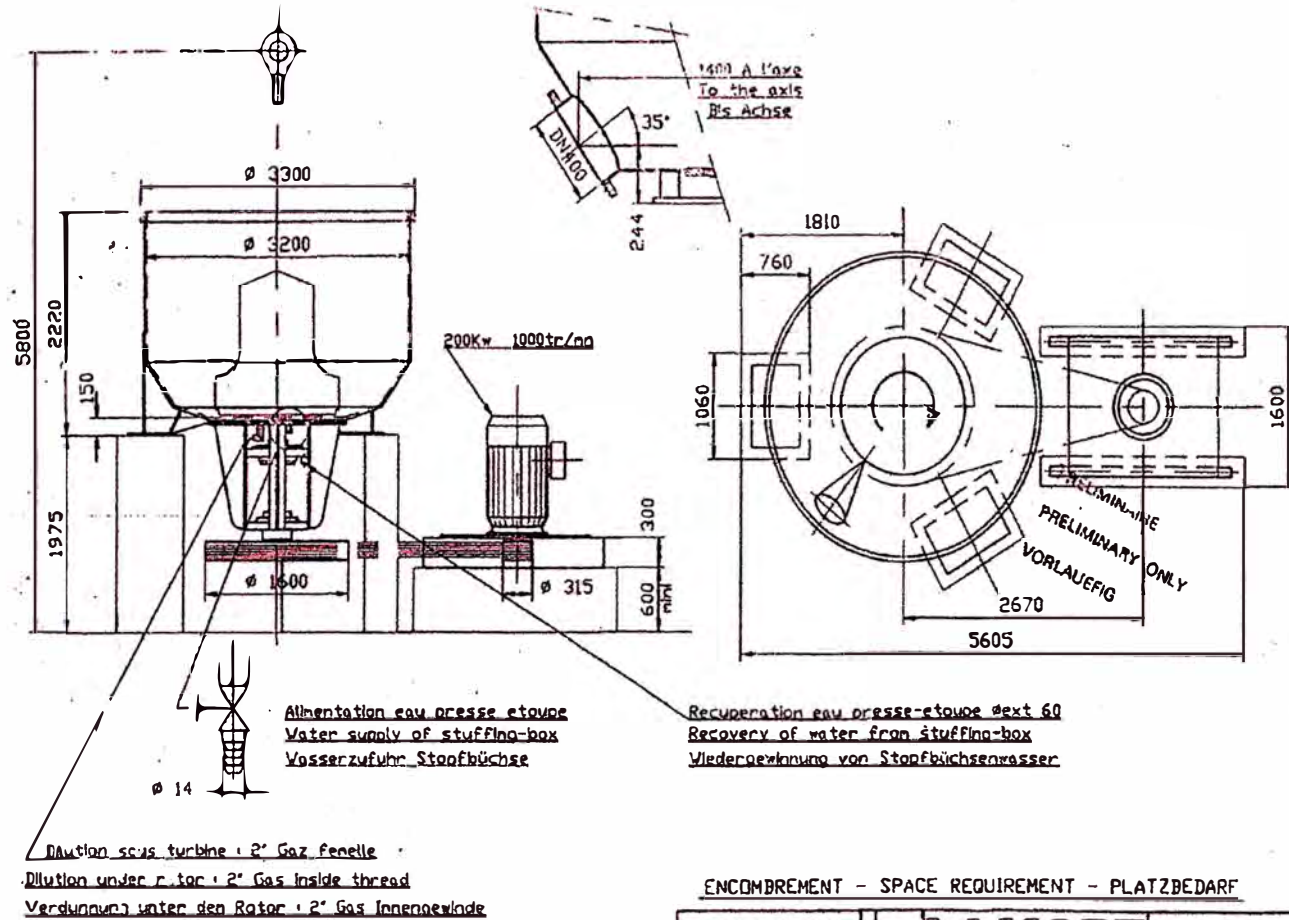
NOTES:

- CUSTOMER TO FURNISH ALL PIPING, WELDED, WELD ROBE, EXPANSION AND STOP - STOPPING MOTOR.
- SUPPLIER SHALL CROSS CHANNELS TO BE FIELD WELDED BY CUSTOMER.
- CUSTOMER TO FURNISH GRIND BALLS AND/OR IN FLOOR OPENINGS IN ACCORDANCE WITH U.S. DEPT. LABOR OSHA STANDARDS.

FOR REFERENCE ON

NO.	DESCRIPTION	QTY.	UNIT	PRICE	TOTAL
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

DISEÑO LAMORT DE PULPER DE ALTA CONSISTENCIA



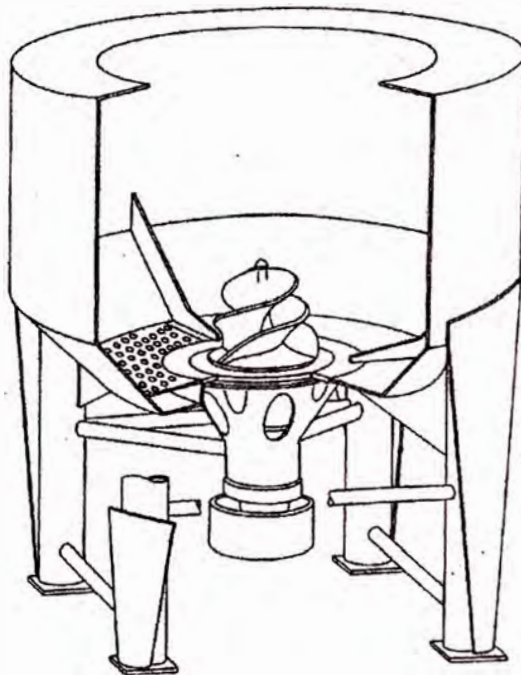
Poids net avec moteur
Net weight with motor 10440 Kg

ENCOMBREMENT - SPACE REQUIREMENT - PLATZBEDARF

Ce plan est la propriété de EA LAMORT It is not to be used or copied in reproduction without authorization		31302 VITRY LE FRANCOIS BP. 46 CEDEX FRANCE
		PULPER HELICO 12 m3 (Sortie DN 400) RRe Date: 05/02/92

DISEÑO GRUBBENS DE PULPER PARA MEDIA CONSISTENCIA

The parts of the aggregate contacting the stock are made either of cast iron or of acid-proof cast steel.



GRUBBENS NORMAL VERTICAL PULPER

Power data, valid for GRUBBENS hanging pulper

Net pulper volume, m ³	1/2	1	2	3	5	8	12	18	25	36	50	75	110
A, meter	1.2	1.2	1.5	1.8	2.2	2.8	3.0	3.5	4.0	4.0	4.7	5.5	6.3
B, meter	1.3	1.8	2.0	2.4	2.8	3.0	3.2	3.8	4.0	4.8	5.6	6.0	6.2
Motor output kW	7.5	11	15	18.5	30	37	55	90	132	160	200	250	450
The total volume = 120 % of the net volume													angle crank drive

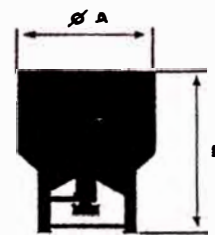
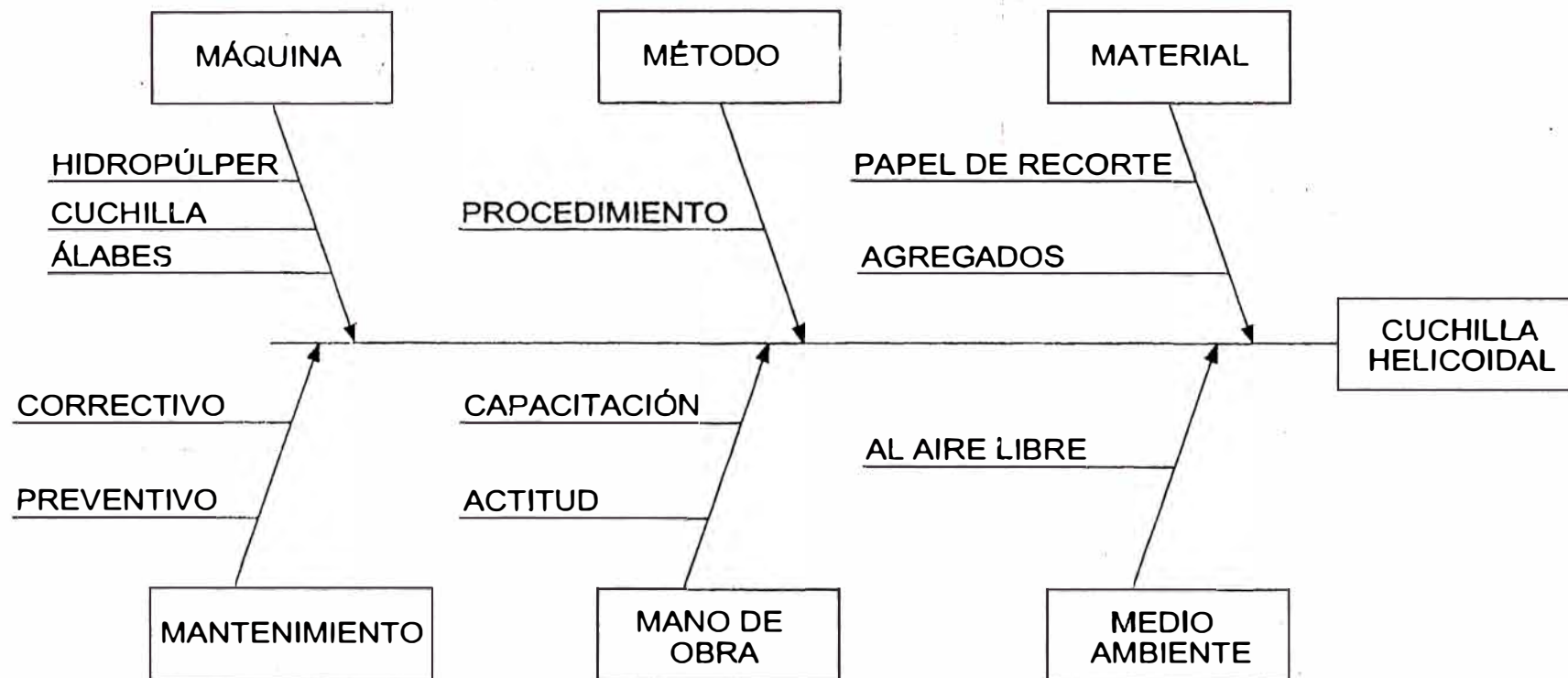


FIGURA 26. DIAGRAMA DE ISHIKAWA (CAUSA Y EFECTO) DEL HIDROPÚLPER



REPORTE DE PRODUCCION

Jueves, 12 de Mayo de 2005

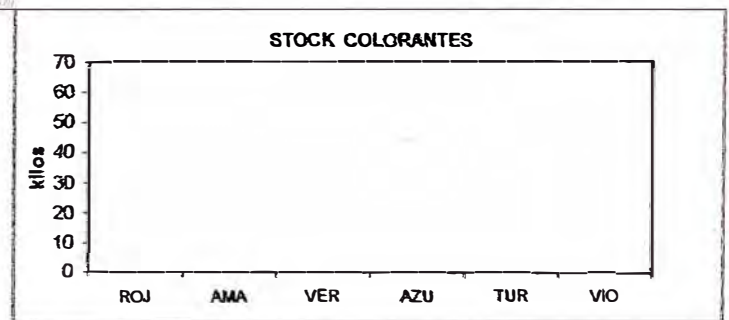
DIA FECHA	Origen	Producc.		IMPRESA		CART. II		CART. I		P. BLAC.		CARA BL.		LISTADO		BLANC I		B OFF 2		B OFF 1		PER B PAC		TUC.
		#	Kgs.	%	PESO	%	PESO	%	PESO	%	PESO	%	PESO	%	PESO	%	PESO	%	PESO	%	PESO	%	PESO	PESO
Ju 12	AMARILLO	16	7767			44%	-3417															56%	-4350	-88
	Merma (esti)					15%	-603															20%	-1087	-8.8
	Merma (esti)																							
	Pedro Oliva Arias Negocios Escarcena Sepesa							3,154						2,330										5,570
Stock Inicial				24,411	16,327	18,874	31,260	4,000	3,962	4,000	0	45,527	48,335	2,474										
Ingreso				0	3154	0	0	0	0	2330	0	0	5570	0										
Consumo-salida				0	-4,021	0	0	0	0	0	0	0	-5,437	-96.8										
Stock Final				24,411	15,461	18,874	31,260	4,000	3,962	6,330	0	45,527	48,468	2,378										

TOTAL Materia Prima

198,293

COLORANTES

COLORANTE	Stock	Ingreso	Salida	Stock
ROJO			0.00	
AMARILLO			8.75	
VERDE			0.00	
AZUL			0.00	
TURQUEZA			0.00	
VIOLETA			0.000	



PROD. QUIMICOS

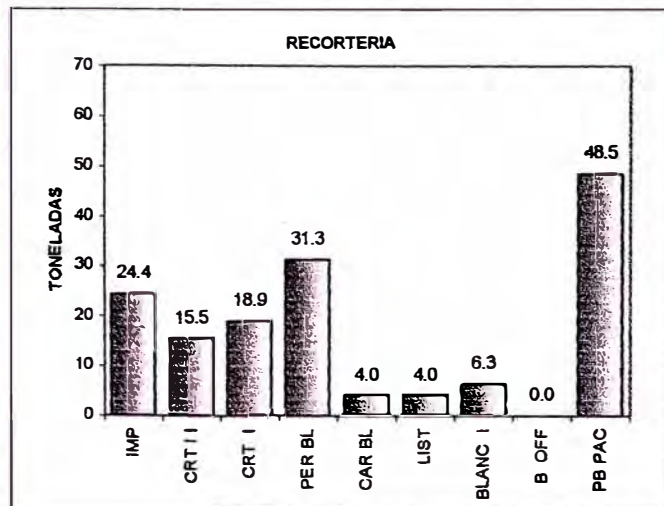
Quimicos	Stock	E / S	Stock
Soda caustica		-30.00	
Biocid agua (HIPOCLORITO- CLORC		-20.00	
Detergente Indust.		0.00	
Antiespum (TC-709			
Antiespum (CB2010)			
Blanque. (Metacilicato)			
Pasivad Tela			
Pasivad Tela (Zenix FP6301)			
Pasivad Filtro.			
Pasivad Filtro : (Melflow)			
Destintante XX tecnologia de proc.			
Protector Yankee (Keesoff)			

PROD. QUIMICOS

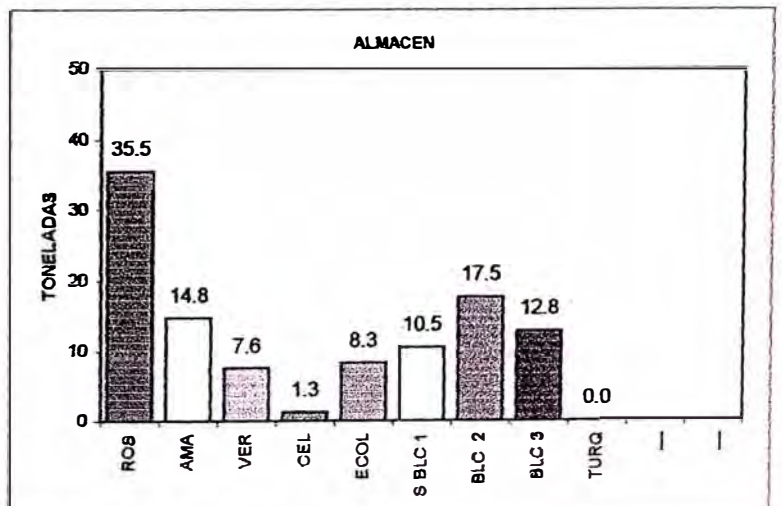
Quimicos	Stock	E / S	Stock
Almidon (DEMCAT)			
Almidon (CMC)			
Resitenc H. Apretan			
Resitenc H. Cartabon			
Resitenc H. Nadavin DHN-17			
Sulfato Aluminio			

PRODUCTOS PARA CALDERO

Anti oxida. (sulfitos)		-1.00	
Anti incrust. (fosfatos)		-0.72	
Sal industrial		-100.0	
Aditivo petroleo (petrochem)			



TOTAL = 198



TOTAL = 108.9

REPORTE DE PRODUCCION

Viernes, 13 de Mayo de 2005

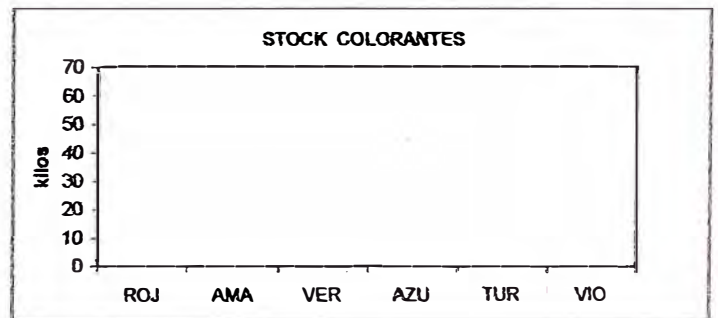
DIA FECHA	Origen	Produc.		IMPRESA		CART. II		CART. I		P. BLAC.		CARA BL		LISTADO		BLANC I		B OFF 2		B OFF 1		PER B PAC		TUC.
		#	Kgs.	%	PESO	%	PESO	%	PESO	%	PESO	%	PESO	%	PESO	%	PESO	%	PESO	%	PESO	%	PESO	PESO
VI 13	AMARILLO	18	7325			22%	-1612	24%	-1758													54%	-3958	-108
	Merma (esti.)					25%	-537	22%	-496													22%	-1116	-21.6
	Merma (esti.)																							
	Jhonny Lopez Sepesa						2,908																6,220	
Stock Inicial					24,411		15,461		18,874		31,260		4,000		3,962		6,330		0		45,527		48,468	2,378
Ingreso					0		2908		0		0		0		0		0		0		0		6220	0
Consumo-salida					0		-2,149		-2,254		0		0		0		0		0		0		-5,071	-129.6
Stock Final					24,411		16,220		16,620		31,260		4,000		3,962		6,330		0		45,527		49,617	2,248

TOTAL Materia Prima

197,947

COLORANTES

COLORANTE	Stock	Ingreso	Salida	Stock
ROJO			0.00	
AMARILLO			9.55	
VERDE			0.00	
AZUL			0.00	
TURQUEZA			0.00	
VIOLETA			0.000	

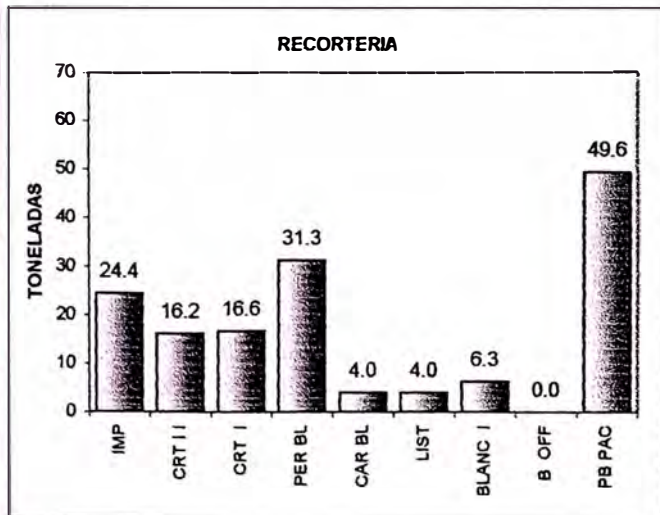


PROD. QUIMICOS

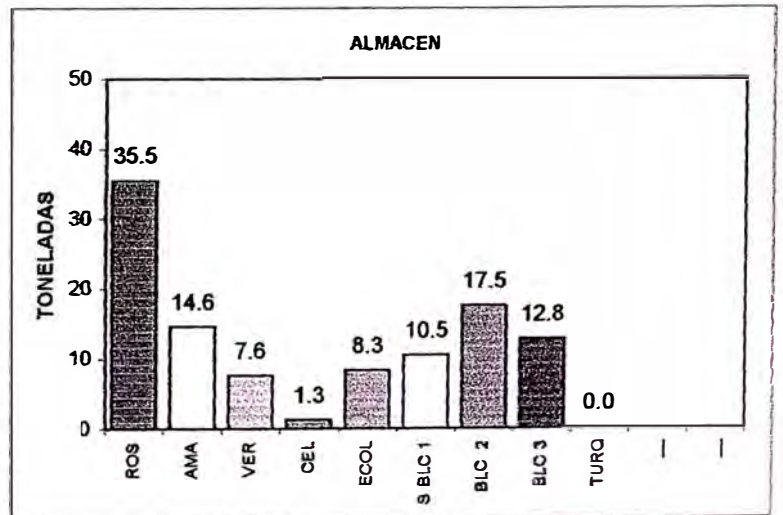
Quimicos	Stock	E / S	Stock
Soda caustica		-27.00	
Biocid agua (HIPOCLORITO-CLORO)		-18.00	
Detergente Indust.		-0.50	
Antiespum (TC-709)			
Antiespum (CB2010)			
Blanque. (Metacilicato)			
Pasivad Tela			
Pasivad Tela (Zenix FP6301)			
Pasivad Filtro.			
Pasivad Filtro : (Melflow)			
Destintante XX tecnologia de prod			
Protector Yankee (Keesoff)			

PROD. QUIMICOS

Quimicos	Stock	E / S	Stock
Almidon (DEMCAT)			
Almidon (CMC)			
Resitenc H. Apretan			
Resitenc H. Cartabon			
Resitenc H. Nadavin DHN-17			
Sulfato Aluminio			
PRODUCTOS PARA CALDERO			
Anti oxida. (sulfitos)		-1.00	
Anti incrust. (fosfatos)		-0.72	
Sal industrial		0.0	
Aditivo petroleo (petrochem)			



TOTAL = 198



TOTAL = 108.8

REPORTE DE PRODUCCION

Sábado, 14 de Mayo de 2005

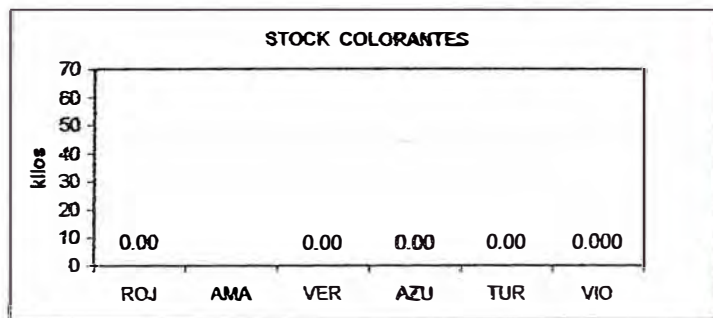
DIA FECHA	Origen	Produc.		IMPRESA		CART. II		CART. I		P. BLAC.		CARA BL		LISTADO		BLANC I		B OFF 2		B OFF 1		PER B PAC		TUC.
		#	Kgs.	%	PESO	%	PESO	%	PESO	%	PESO	%	PESO	%	PESO	%	PESO	%	PESO	%	PESO	%	PESO	PESO
Sa 14	AMARILLO	17	7050			13%	-917	17%	-1199													70%	-4935	-102
	Merma (esti.					25%	-306	22%	-338													22%	-1392	-20.4
	Merma (esti. M y M Inversiones de Victor Zegarra						5,274																	
Stock Inicial					24,411		16,220		16,620		31,260		4,000		3,962		6,330		0		45,527		49,617	2,248
Ingreso					0		7258		0		0		0		0		0		0		0		0	0
Consumo-salida					0		-1,222		-1,537		0		0		0		0		0		0		-6,327	-122.4
Stock Final					24,411		22,256		15,084		31,260		4,000		3,962		6,330		0		45,527		43,290	2,126

TOTAL Materia Prima

196,120

COLORANTES

COLORANTE	Stock	Ingreso	Salida	Stock
ROJO	0.00		0.00	
AMARILLO	0.00		12.85	
VERDE	0.00		0.00	
AZUL	0.00		0.00	
TURQUEZA	0.00		0.00	
VIOLETA	0.00		0.000	
	0.00			
	0.00			

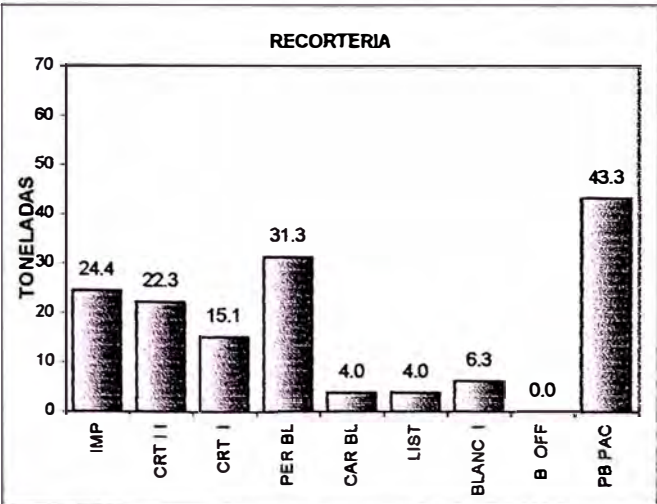


PROD. QUIMICOS

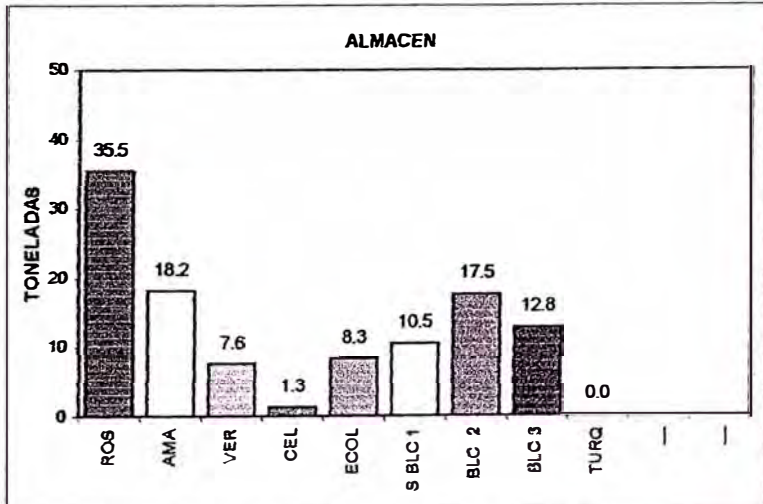
Quimicos	Stock	E / S	Stock
Soda caustica		-27.00	
Biocid aqua (HIPOCLORITO-CLORO)		-18.00	
Detergente Indust.		-1.00	
Antiespum (TC-709			
Antiespum (CB2010)			
Blanque. (Metacilicato)			
Pasivad Tela			
Pasivad Tela (Zenix FP6301)			
Pasivad Filtro.			
Pasivad Filtro : (Melflow)			
Destintante XX tecnologia de proc			
Protector Yankee (Keesoff)			

PROD. QUIMICOS

Quimicos	Stock	E / S	Stock
Almidon (DEMCAT)			
Almidon (CMC)			
Resitenc H. Apretan			
Resitenc H. Cartabon			
Resitenc H. Nadavin DHN-17			
Sulfato Aluminio			
PRODUCTOS PARA CALDERO			
Anti oxida. (sulfitos)		-1.00	
Anti incrust. (fosfatos)		-0.72	
Sal industrial		-50.0	
Aditivo petroleo (petrochem)			



TOTAL = 196



TOTAL = 112.3

REPORTE DE PRODUCCION

jueves, 15 de septiembre de 2005

DIA FECHA	Origen	Producc.		MIXTO		IMPRESA		CART. II		CART. I		P. BLAC.		CARA BL.		LISTADO		BLANC I		B OFF 2		B OFF 1		PER B PAC		TUC.
		#	Kgs.	0,3	PESO	0,3	PESO	0,3	PESO	0,3	PESO	0,3	PESO	1	PESO	1	PESO	1,3	PESO	0,6	PESO	0,9		0,2	PESO	0,5
JU 15	AMARILLO	20	9216					55%	-5069			38%	-3502											7%	-645	-110
	Merma (esti)		9216					25%	-1690			20%	-876											30%	-276	-11,0
	Merma (esti)																									
	Covepal de Cintya Ramp																									
	Covepal de Cintya Ramp																									
	M y M Inversiones de M.																									
	Stock Inicial			2.083		33.173		36.063		14.701		46.924		184		5.572		23.915		7.554		44.771		16.383		2.391
	Ingreso			0		0		15640		0		0		0		0		0		0		0		0		0
	Consumo-salida			0		0		-6.758		0		-4.378		0		0		0		0		0		-922		-121,0
	Stock Final			2.083		33.173		44.945		14.701		42.547		184		5.572		23.915		7.554		44.771		15.462		2.270
				0		0		-1.095		0		-1.094		0		0		0		0		0		-1,08		-8,1

-Sf. 2.303 **237.176**

COLORANTES

COLORANTE	Stock	Cos/Uni	Salida	Sf.
ROJO			0,00	0,00
AMARILLO			10,56	255,32
VERDE			0,00	0,00
AZUL			0,00	
TURQUEZA			0,00	0,00
VIOLETA			0,000	

255,32

INDICADORES DE COSTO POR DIA

	CONSUMO RELATI	COST UNST	COSTO POR KLG	
ENERG. ELECTRICA: Kw/Kg:	0,79	0,1162	0,142	1,311
ENERG. PETROLEO Gln/tn:	82,86	3,22	0,267	2,459
RECORTERIA			0,324	2,932
COLORANTE			0,028	256
QUIMICOS (cloro, soda)			0,013	123
SUMATORIA			0,774	7,182

PROD. QUIMICOS

Quimicos	\$=	3,23	E / S	Sf.
Soda caustica			-39,00	88,2
Biocid agua (HIPOCLORITO- CLORO)			-22,00	18,3
Detergente Indust.			-0,50	
Antiespum (TC-709				
Antiespum (CB2010)				
Blanque. Opt (Leucoflor)			0,00	0,0
Pasivad Tela				
Pasivad Tela (Zenix FP6301)				
Pasivad Filtro.				
Pasivad Filtro . (Mellflow)				
Destintante XX tecnologia de procesos quimicos				
Protector Yankee (Keesoff)				

104,5

PROD. QUIMICOS

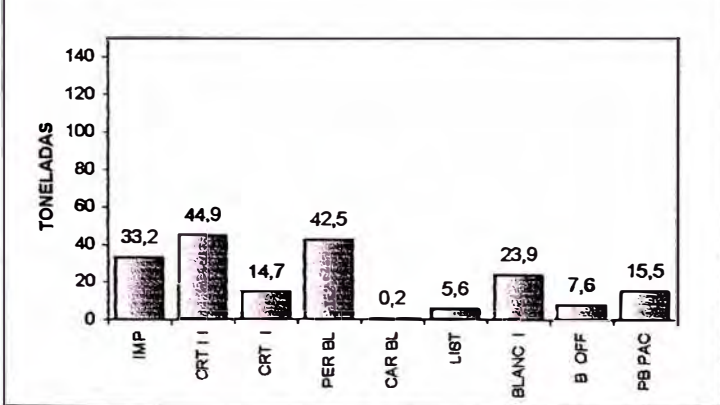
Quimicos	Stock	E / S	Stock
Almidon (DEMCAT)			
Almidon (CMC)			
Resistenc H. Apretan			
Resistenc H. Cartaban			
Resistenc H. Nadavin DHN-17			
Sulfato Aluminio			

PRODUCTOS PARA CALDERO

Anti oxida. (sulfitos)		-0,97	9,4
Anti incrust. (fosfatos)		-0,72	9,8
Sal industrial		0,0	0,0
Aditivo petroleo (petrochem)			

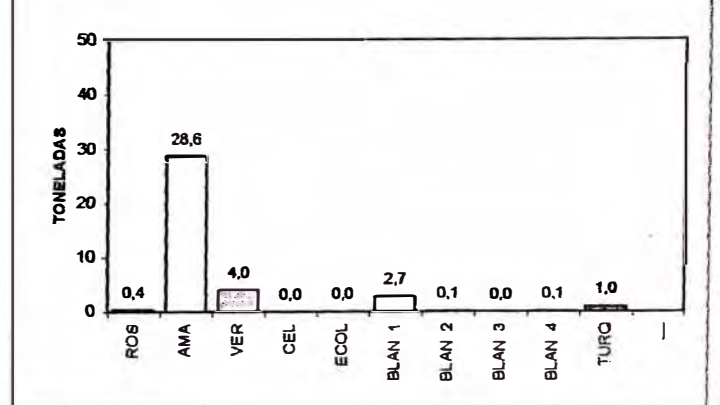
18,2

RECORTERIA



TOTAL = 0

ALMACEN



TOTAL = 4,0

V. Javier Mendoza Salcedo

REPORTE DE PRODUCCION

viernes, 16 de septiembre de 2005

DIA FECHA	Origen	Producc.		MIXTO		IMPRENTA		CART. II		CART. I		P. BLAC.		CARA BL		LISTADO		BLANC I		B OFF 2		B OFF 1		PER S PAC		TUC.
		#	Kgs.	0,3	PESO	0,3	PESO	0,3	PESO	0,3	PESO	0,3	PESO	1	PESO	1	PESO	1,3	PESO	0,6	PESO	0,9	0,2	PESO	0,5	
VI 16	AMARILLO	16	7385					56%	-4136			39%	-2886										6%	-443	-88	
	Merma (esti)		7385					25%	-1379			20%	-720										30%	-190	-8,8	
	Merma (esti)																									
	Sepesa																	3.846								
	M y M Inversiones de M. Mario Martinez								2.636																2.266	
	Stock Inicial			2.083		33.173		44.945		14.701		42.547		184		5.572		23.915		7.554		44.771		15.462	2.270	
	Ingreso			0		0		2636		0		0		0		0		3846		0		0		0	2266	
	Consumo-salida			0		0		-5.514		0		-3.600		0		0		0		0		0		-633	-96,8	
	Stock Final			2.083		33.173		42.067		14.701		38.947		184		5.572		27.761		7.554		44.771		14.829	4.439	
				0		0		-1.379		0		-360		0		0		0		0		0		-95	-48	
																									236.080	

COLORANTES

COLORANTE	Stock	Cost/uni	Safida	\$/.
ROJO			0,00	0,59
AMARILLO			11,58	280,53
VERDE			0,00	0,09
AZUL			0,00	
TURQUEZA			0,00	0,00
VIOLETA			0,000	

250,53

INDICADORES DE COSTO POR DIA

	CONSUMO RELATI	COST UNIT	COSTO POR KLG	
ENERG. ELECTRICA: Kw/Kg:	0,90	0,1162	0,168	1,239
ENERG. PETROLEO Gin/tn:	85,80	3,22	0,276	2,040
RECORTERIA			0,328	2,422
COLORANTE			0,038	281
QUIMICOS (cloro, soda)			0,019	1,39
SUMATORIA			0,829	6,129

PROD. QUIMICOS

Químicos	\$/-	E / S	\$/.
Soda caustica	3,23	-42,00	95,0
Biocid agua (HIPOCLORITO- CLORO)		-24,00	17,3
Detergente Indust.		-0,50	
Antiespum (TC-709)			
Antiespum (CB2010)			
Blanque. Opt (Leucoflor)		0,00	0,0
Pasivad Tela			
Pasivad Tela (Zenix FP6301)			
Pasivad Filtro.			
Pasivad Filtro . (Mellflow)			
Destintante XX tecnologia de procesos quimicos			
Protector Yankee (Keesoff)			

112,3

PROD. QUIMICOS

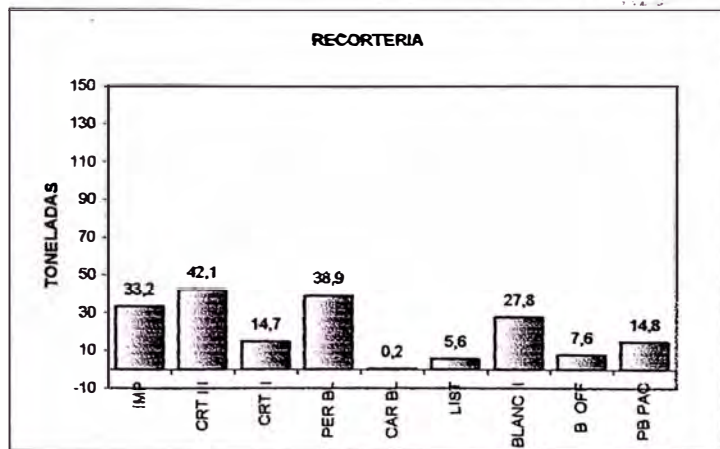
Químicos	Stock	E / S	Stock
Almidon (DEMCAT)			
Almidon (CMC)			
Resistenc H. Apretan			
Resistenc H. Cartabon			
Resistenc H. Nadavin DHN-17			
Sulfato Aluminio			

PRODUCTOS PARA CALDERO

Anti oxida. (sulfitos)		-0,87	3,4
Anti incrust. (fosfatos)		-0,72	3,8
Sal industrial		-50,0	3,9
Activo petroleo (petrochem)			

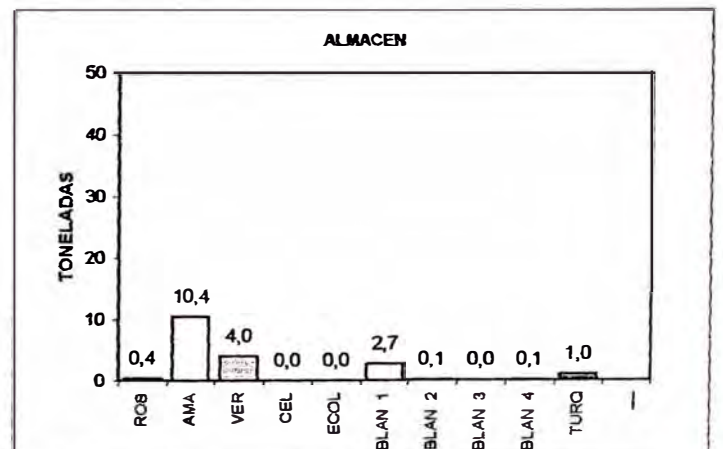
28,1

RECORTERIA



TOTAL = 0

ALMACEN



TOTAL = 4,0

REPORTE DE PRODUCCION

sábado, 17 de septiembre de 2005

DIA FECHA	Origen	Produc.		MIXTO		IMPRESA		CART. II		CART. I		P. BLAC.		CARA BL		LISTADO		BLANC I		B OFF 2		B OFF 1		PER B PAC		TUC.
		#	Kgs.	0,3	PESO	0,3	PESO	0,3	PESO	0,3	PESO	0,3	PESO	1	PESO	1	PESO	1,3	PESO	0,6	PESO	0,9	0,2	PESO	0,5	
Sa 17	AMARILLO	18	9044					56%	-5065			23%	-2086											21%	-1899	-99
	Merma (esti)		3644					30%	-2171			20%	-520											30%	-814	-9,9
	Merma (esti)																									
	Sepesa																								8.938	
	Stock Inicial			2.083		33.173		42.067		14.701		36.947		184		5.572		27.761		7.554		44.771		14.829	4.439	
	Ingreso			0		0		0		0		0		0		0		0		0		0		8938	0	
	Consumo-salida			0		0		-7.235		0		-2.600		0		0		0		0		0		-2.713	-108,9	
	Stock Final			2.083		33.173		34.832		14.701		36.346		184		5.572		27.761		7.554		44.771		21.053	4.330	
				0		0		-1.809		0		-850		0		0		0		0		0		-487	-54	
																									232.361	

COLORANTES

COLORANTE	Stock	Cost/uni	Salida	\$/
ROJO			0,00	0,00
AMARILLO			10,56	255,92
VERDE			0,00	0,00
AZUL			0,00	
TURQUEZA			0,00	0,00
VIOLETA			0,000	
				255,92

INDICADORES DE COSTO POR DIA

	CONSUMO RELATI	COST UNIT	COSTO POR KLG	\$/
ENERG. ELECTRICA: Kw/Kg:	0,80	0,1162	0,145	1.302
ENERG. PETROLEO Gln/tn:	0,00	3,22	0,000	0
RECORTERIA			0,323	2.920
COLORANTE			0,028	256
QUIMICOS (cloro, soda)			0,013	118
SUMATORIA			0,509	4.602

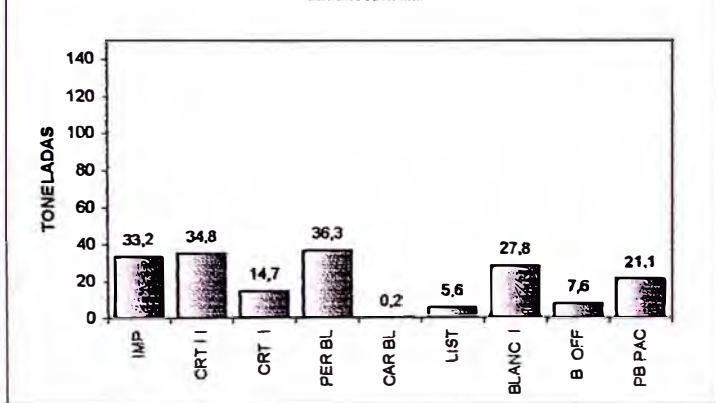
PROD. QUIMICOS

Quimicos	\$/	3,23	E / S	\$/
Soda caustica			-37,00	83,7
Bicid agua (HIPCCLORITO-CLORO)			-22,00	18,3
Detergente Indust.			-0,50	
Antiespum (TC-709)				
Antiespum (CB2010)				
Blanque. Opt (Leucofin)			0,00	0,0
Pasivad Tela				
Pasivad Tela (Zenix FP6301)				
Pasivad Filtro.				
Pasivad Filtro . (Mellow)				
Destintante XX tecnologia de procesos quimicos				
Protector Yankee (Keesoff)				

PROD. QUIMICOS

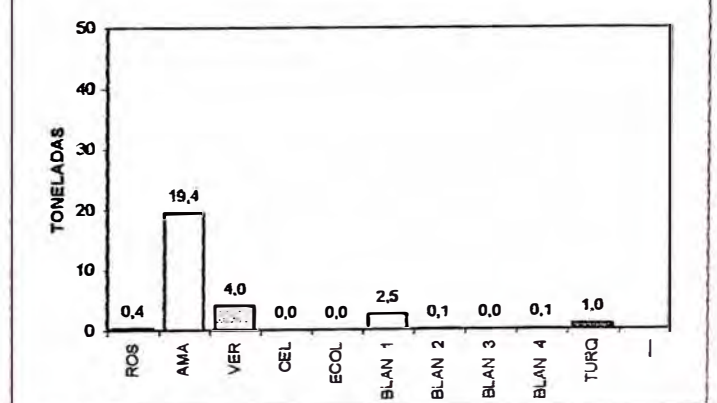
Quimicos	Stock	E / S	Stock
Almidon (DEMCAT)			
Almidon (CMC)			
Resitenc H. Apretan			
Resitenc H. Cartabon			
Resitenc H. Nadavin DHN-17			
Sulfato Aluminio			
PRODUCTOS PARA CALDERO			
Anti oxida. (sulfitos)		-0,97	0,4
Anti incrust. (fosfatos)		-0,72	0,0
Sal industrial		0,0	0,0
Aditivo petroleo (petrochem)			

RECORTERIA



TOTAL = 0

ALMACEN



TOTAL = 4,0
V. Javier Mendoza Salcedo