



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

FACULTAD DE INGENIERIA

**PLANEACION DEL DISEÑO, MONTAJE Y PUESTA EN
MARCHA DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE COSPELES
PARA MONEDAS DE ACERO INOXIDABLE.**

TRABAJO

RECEPCIONAL

JOSE ANTONIO MOTILLA FERNANDEZ

SAN LUIS POTOSI, S.L.P.

1984



T

CJ109

M6

c.1



1080073018



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE INGENIERIA

**PLANEACION DEL DISEÑO, MONTAJE Y PUESTA EN
MARCHA DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE COSPELES
PARA MONEDAS DE ACERO INOXIDABLE.**

TRABAJO RECEPTACIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P R E S E N T A :

JOSE ANTONIO MOTILLA FERNANDEZ

Biblioteca Central Magna
UANL
FONDO
TESIS
(73018)

BURAUl Rangol Filar
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI
 ESCUELA DE INGENIERIA
 DR. MANUEL NAVA 3 TELEFONO 2-11-44
 APARTADO POSTAL 578
 SAN LUIS POTOSI S. L. P., MEXICO



SISTEMA DE
 Julio 17, 1984. BIBLIOTECA
 U. A. S. L. P.

Al Pasante Sr. José Antonio Motilla Fernández.
 P r e s e n t e .

En atención a su solicitud relativa me es grato indicar a usted que el H. Consejo Técnico Consultivo de la Facultad de Ingeniería ha designado como Asesor del Trabajo Receptorial que deberá desarrollar en su Examen Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista, al señor Ing. Alejandro Haro-Leyva. Así como el Tema propuesto para el mismo es:

" PLANEACION DEL DISEÑO, MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE COSPELES PARA MONEDAS DE ACERO INOXIDABLE".

TEMARIO:

- INTRODUCCION
- I.- ANTECEDENTES
- II.- ARREGLO DE LAS INSTALACIONES
- III.- DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO
- IV.- DESCRIPCION DEL EQUIPO
- V.- MONTAJE
- VI.- PUESTA EN MARCHA
- BIBLIOGRAFIA

Ruego a usted tomar debida nota de que en cumplimiento con lo especificado por la Ley de Profesiones, debe prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar su Examen Profesional.

"MODOS ET CUNCTARUM RERUM MENSURAS AUDEBO"

EL DIRECTOR DE LA FACULTAD.

ING. JAIMÉ VALLE MÉNDEZ.

A mis padres por su apoyo y estímulo todo
mi cariño y agradecimiento.

A mis hermanos: Sergio Alberto, Luis Enrique,
José Eduardo y Juan Carlos.

Lupita. Gracias

Con gratitud a mis maestros
por todas sus enseñanzas.

A mis compañeros y amigos.

I N D I C E

INTRODUCCION

	Pág.
I. ANTECEDENTES	
1. ¿Qué es un Cospel?	2
2. Materia prima	4
3. Suertes a producir y especificaciones generales	12
II. ARREGLO DE LAS INSTALACIONES	
1. Tipo de arreglo	21
2. Factores que afectan el arreglo de las instalaciones	27
III. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO	
1. Determinación del número de máquinas	32
2. Equipo de producción	40
3. Diagrama de flujo del proceso	43
IV. DESCRIPCION DEL EQUIPO	
1. Línea de corte	47
2. Línea de labiado	68
3. Línea de bruñido, lavado y secado	69
4. Línea de conteo y pesaje	80
5. Línea de transportación	82
V. MONTAJE	
1. Cimentación de equipos	86
2. Recepción	88
3. Erección de los equipos	91
4. Anclaje	92
5. Instalación de servicios	95

	Pág.
VI. PUESTA EN MARCHA	
1. Supervisión por parte de los proveedores del equipo	99
2. Ajuste de los elementos mecánicos de los equipos	101
3. Limpieza y lubricación de los equipos	102
4. Pruebas y ajustes finales	105
 BIBLIOGRAFIA	 109

INTRODUCCION

El origen y justificación de una planta productora de Cospes, se encuentra, principalmente, en la elevada demanda de moneda fraccionaria que en los últimos años se ha incrementado considerablemente, debido al gran crecimiento económico experimentado por nuestro país en el último lustro.

Consciente de esta realidad, el Gobierno Federal llevó a cabo estudios que aconsejaron la conveniencia de ampliar la capacidad productiva (de moneda metálica) ya instalada, para hacer frente con oportunidad a dicho crecimiento. Esta conclusión planteó, asimismo, la necesidad de atender otros importantes aspectos colaterales, como: diversificar el uso de metales amonedables; abatir los costos de producción, centralizar la actividad económica; sustituir importaciones; crear nuevas fuentes de empleo y modernizar los sistemas operativos.

La participación del Gobierno Federal en este sector obedece a la estricta atención que exige la alta responsabilidad de emitir y regular la circulación de moneda, esencialmente el ejercicio de una función de soberanía nacional plasmada en nuestra Constitución Política como una atribución del Estado.

Conforme a las disposiciones legales reglamentarias de la materia, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y el Banco de México comparten esta responsabilidad: la primera, a través de la administración de las Casas de Moneda y Ensaye, acuña la moneda metálica, en tanto que al segundo toca realizar el análisis del comportamiento en su demanda; el suministro de la materia prima para su acuñación; así como su custodia, distribución, emisión y regulación.

La decisión de ubicar precisamente en el estado de San Luis Potosí esta fábrica, se tomó debido a que esta entidad, además de su privilegiada posición como centro geográfico del país, cuenta con una moderna y funcional zona industrial en la que se encuentran localizadas las instalaciones fabriles adecuadas para el cumplimiento de las diversas etapas que componen el proceso de emisión de la moneda; así, en dicho proceso interviene una empresa filial de Nafinsa que fabrica lámina de metal amonedable; la planta productora de Cospelles, en donde se cortarán, labiarán, pulirán y abrillantarán los discos de metal técnicamente llamados cospelles; prosigue con la acuñación que de éstos realizará la Casa de Moneda de México y finalizará con la recepción, custodia y distribución que el Banco de México efectúa con la moneda resultante. Próximamente en esta misma zona industrial comenzará a funcionar también una nueva planta de acuñación de la Casa de Moneda de México.

De esta manera, quedará constituido un complejo industrial bien articulado que viene a garantizar la unidad, oportunidad y continuidad de la producción, el cual hará posible alcanzar los objetivos de descentralización de algunas funciones de la Casa de Moneda y del Banco de México, así como el aprovechar y fortalecer a la industria

especializada existente en la región.

Para el desarrollo de este trabajo recepcional, se tomarán en cuenta los diversos estudios previos que hizo la empresa Atisa-Atkins, así como las recomendaciones obtenidas de la Real Casa de Moneda de Canadá.

C A P I T U L O I

ANTECEDENTES

- 1.- ¿QUE ES UN COSPEL?
- 2.- MATERIA PRIMA
- 3.- SUERTES A PRODUCIR Y ESPECIFICACIONES GENERALES

PÁRTE 1

¿ QUE ES UN COSPEL ?

El hombre desde su aparición en la tierra tuvo la urgencia de satisfacer sus necesidades más elementales de una manera muy primitiva; la búsqueda del alimento y el vestido lo llevaban de un lugar a otro haciendo una vida nómada.

Evolucionando lentamente, su vida fue tomando otro giro al descubrir actividades y formas de sostenimiento que no requerían que se trasladara de un lugar a otro para obtenerlas, sus satisfactores los podía conseguir viviendo de una manera sedentaria.

Este cambio paulatinamente lo llevó a especializarse en una actividad que se derivó principalmente de las condiciones ambientales del lugar que habitaba; al dominar su trabajo llegó un momento en el que tenía excedentes de su producto y a la vez requería de aquellos que él no fabricaba o cultivaba.

El primer sistema para efectuar este comercio fue el trueque, el cual tenía inconvenientes sobre todo en la evaluación de mercancías y diferencias de criterios; lo que necesariamente llevó a los fraudes entre los mercaderes. Esta situación obligó a pensar seriamente en instituir un patrón o base para expresar el valor de los artículos en cantidades de uno común.

Los artículos que fueron usados como moneda en un principio tenían un problema crítico: su fragilidad; esto lo podemos ver en el caso del cacao y las conchas, lo cual llevó a la necesidad de buscar un material más duradero para que no se gastaran.

Se utilizaron el pedernal, rocas duras y por último metales nativos pero con el fin de que no fueran accesibles a todos, se usó un descubrimiento: el electrum - una aleación de varios metales entre ellos oro y plata - con el que se incició la circulación de la moneda metálica.

Para tener un control más estricto se reglamentó el peso y composición de la moneda sujetos a disposiciones legales, así como los diseños del anverso y reverso de acuerdo al país de origen y al valor de la moneda.

La fabricación de monedas consta de varias etapas; extracción de los minerales del subsuelo, separación y refinación de los metales contenidos, fundición de las aleaciones en lingotes, laminados en caliente y en frío, cospeleo y por último la acuñación.

Cospel es una palabra de la lengua española que describe un disco de metal preparado para acuñar.

El cospel nos resulta del proceso de cortar discos de una lámina de determinada aleación y con espesor adecuado, los cuales son procesados a través de una máquina que les levanta un reborde o labio en toda la circunferencia, teniendo dos objetivos: el primero, eliminar la fractura del corte así como el filo, y el segundo, que después del acuñado - el cual produce un levantamiento de material en ambas caras del disco, grabándolo según concepciones artísticas y de seguridad - sea posible su apilamiento.

La moneda moderna por ser un medio de cambio fiduciario que va a circular por todo el país y muchas veces fuera de él, debe cumplir normas de calidad muy estrictas. Este factor lógicamente se refleja

en el cospel ya que siendo una etapa muy importante para la obtención del producto final, debe fabricarse de acuerdo a lo que marca el Decreto Presidencial que se origina para la emisión de una nueva moneda.

En el dibujo No. 1 se presenta un croquis típico de un cospel, indicando su nomenclatura y las características generales que debe reunir antes de definir sus especificaciones técnicas y dimensionales, así como sus tolerancias, que se determinarán conforme al ordenamiento de dicho decreto.

PARTE 2

MATERIA PRIMA

La materia prima que se va a utilizar para fabricar una moneda es una decisión fundamental para el país que la va a emitir.

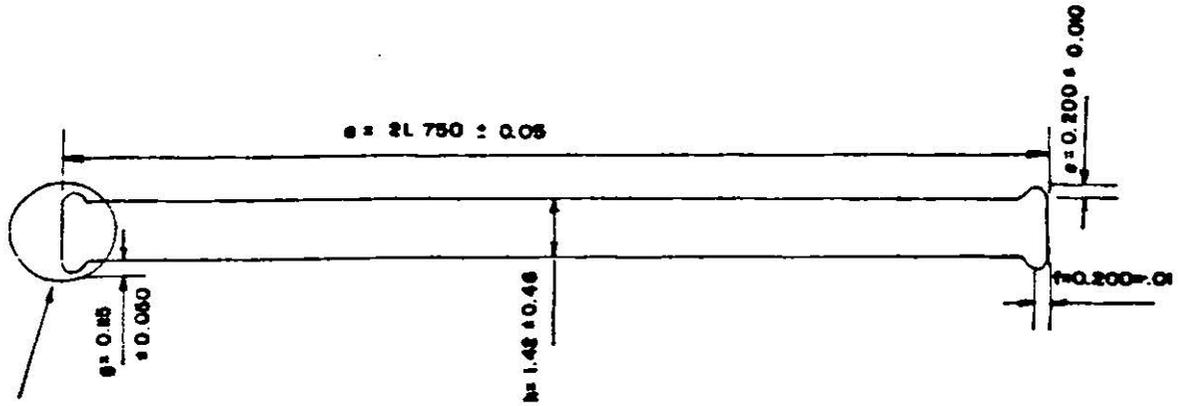
Debido al índice inflacionario actual es imposible el uso de los metales preciosos como el oro y la plata en monedas, ya que tienen un alto costo de extracción y refinación por su escasez.

Como el objetivo de una moneda es que se use como artículo común de cambio es necesario utilizar metales industriales aleados o "Liga Monetaria" cuyo contenido no llegue a superar su valor facial (valor de cambio) a largo plazo.

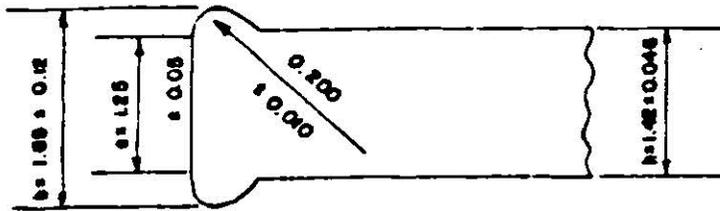
También es necesario considerar su durabilidad (resistencia a la corrosión y al desgaste), su color y su brillo.

Por último hay que estudiar la viabilidad de manufactura de esta liga monetaria, así como sus propiedades físicas. Debe tratarse -

COSPEL LABIADO DE CINCUENTA CENTAVOS



DETALLE "A"



- = Diámetro
- = Espesor del Labio
- = Mosa
- f = Radio
- g = Filete
- h = Espesor del Centro

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI		
JOSE ANTONIO NOTILLA F		
TITULO: COSPEL LABIADO DE CINCUENTA CENTAVOS		
ESCALA	ACOTACION.	FECHA 10 02 84
DIBUJO. JAMF	REVISO. JAMF	DIBUJO No. 02

de una aleación que contenga metales que se encuentran en abundancia, que no requieran alta tecnología de refinación y proceso, que la aleación que no sea difícil de fundir, laminar o troquelar.

Las propiedades físicas rigen su facilidad de trabajo y costo de manufactura.

Debe ser maleable, que facilite su laminación y su acuñación; de bajo punto de fusión, para no elevar su costo; de no muy alta dureza pues dificulta su troquelado.

Las ligas monetarias que se producen o son factibles de producirse en México son las blancas, amarillas y grises.

Ligas amarillas: El latón ya ha sido usado en el país, su aleación de 85% cobre y 15% zinc fué empleada en monedas de 1 y 5 centavos siendo aceptada por su color, brillo y durabilidad. La aleación que contiene 95% de cobre y 5% de zinc se utilizó en la moneda de 20 centavos pero desapareció de circulación por su alto contenido de cobre.

La otra aleación usada actualmente en el mundo es la constituida por 92% de cobre, 6% de aluminio y 2% de níquel conocida como bronce-aluminio, pero habiendo impresionado inicialmente, su brillo y color se pierden al circular.

Liga gris: Son los aceros inoxidable de alta dureza los que tienen propiedades óptimas de resistencia al desgaste y a la corrosión, es necesario disminuir su dureza tratándolos térmicamente para facilitar su troquelado y aumentar la vida de punzones y matrices de corte así como las herramientas de labiado y dados de acuñación.

La composición química de esta liga es de 82% de acero al

bajo carbono y 18% de cromo; se utiliza para monedas de baja denominación en varios países.

Ligas blancas: Son las más usadas actualmente debido a la gran existencia de yacimientos de los minerales que las componen.

La liga compuesta de la aleación de 96% de aluminio y 4% de magnesio, a veces con 0.3% de manganeso se usa para bajas denominaciones, pero no es muy aceptada por ser muy ligera.

La liga blanca más popular es la compuesta por 75% de cobre y 25% de níquel llamada comúnmente cuproníquel; es usada en muchos países tanto en altas como en bajas denominaciones.

Derivada de lo anterior tenemos la alpaca o plata alemana en distintas proporciones de sus elementos, el "745" con 65% de cobre, 10% de níquel y 25% de zinc; el "757" con 65% de cobre, 12% de níquel y 23% de zinc; el "18" con 65% de cobre, 18% de níquel y 17% de zinc. Esta liga no se usa generalmente para acuñación de moneda debido a su facilidad de obtención.

Por último tenemos la liga constituida por la aleación de 99.675% zinc, 0.15% cadmio y 0.025% magnesio desarrollada en Alemania y denominada titanio-zinc.

T A B L A No. 1

PRINCIPALES PROPIEDADES FISICAS DE LAS ALEACIONES

LIGA MONETARIA	TEMP. DE FU SION °C	DUREZA RECO CIDO Rb	DENSI- DAD gr/cm ³	TEMP. DE RE COCI- DO °C	MALEA BILI- DAD.	ESTABI- LIDAD. COLOR	COLOR
Titanio-Zinc	420	*	7.15	*	*	*	BLANCO
Aluminio-Mg	654	50	2.70	375	100	100	BLANCO
Latón 85/15	1000	30	8.75	750	95	50	AMAR.
Bronce-Al	1060	45	7.78	815	45	95	AMAR.
Alpaca 757	1010	40	8.69	815	50	85	BLANCO
Cuproníquel 75/25	1225	34	8.95	825	50	90	BLANCO
Acero Inox	1482	80	7.80	1010	45	90	GRIS

Metales disponibles nacionales de producción autosuficiente:

Cobre, zinc, cadmio, magnesita (carbonato magnesio).

Metales de importación:

Níquel, cromo, titanio.

Mineral de importación:

Bauxita (se produce aluminio de primera fusión y se lamina en el país).

Placa de importación:

Acero inoxidable plano laminado en caliente. Se lamina en el país.

*No se consiguio información.

El Decreto Presidencial aprobado por el Congreso de la Unión que apareció en el Diario Oficial de la Federación el lunes 28 de diciembre 1981, especifica tres opciones en cuanto al material de las nuevas monedas de cincuenta centavos y un peso.

La opción A es una liga amarilla, "Bronce al Aluminio", compuesta por 0.920 (novecientos veinte milésimos) de cobre; 0.060 (sesenta milésimos) de aluminio; y 0.020 (veinte milésimos) de níquel.

La opción B es una liga amarilla también; "Latón", compuesta por 0.850 (ochocientos cincuenta milésimos) de cobre; y 0.150 (ciento cincuenta milésimos) de zinc.

La opción C es una liga gris: Acero Inoxidable AISI-430 compuesto por: de 0.160 a 0.180 (ciento sesenta a ciento ochenta milésimos) de cromo; 0.0075 (setenta y cinco diezmilésimos) de níquel máximo 0.012 (doce milésimos) de carbono máximo; 0.01 (un centésimo) de silicio máximo; 0.01 (un centésimo) de manganeso máximo; 0.003 (tres diezmilésimos) de azufre máximo; 0.004 (cuatro diezmilésimos) de fósforo máximo; y lo restante hierro.

ACERO INOXIDABLE AISI-430

Composición Química (%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
0.10	1.00	1.00	0.040	0.030	16.00	0.50
Máx.	Máx.	Máx.	Máx.	Máx.	18.00	Máx.

Este acero inoxidable es de la familia de los ferríticos, los cuales se caracterizan por su estructura ferrítica a cualquier temperatura y por consiguiente, no hay transformación de la ferrita en austenita en el calentamiento ni transformación martensítica en el enfriamiento, por esta razón no hay posibilidad de regeneración del grano y la recristalización sólo es posible mediante una deformación plástica en frío, previo recocido o mediante una deformación en caliente.

Generalidades:

Es fácil de trabajar en embutición debido a su buena maleabilidad.

Resiste bien a la oxidación hasta temperaturas de 850°C y es más resistente a la corrosión con un pulido brillante. Resiste bien a los ácidos oxidantes diluïdos.

A temperaturas inferiores a la del ambiente decae rápidamente la resiliencia.

La cedencia en procesos de embutición profunda es aceptable.

Es ferromagnético (le atrae el imán).

Propiedades físicas: .

La resiliencia de este acero varía con el espesor del material. A mayor espesor menor resiliencia.

- Características Mecánicas Medias, a Temperatura Ambiente del Acero Inoxidable AISI 430.

Perfil	Tratam.	Resistencia a la tracción (RM) N/mm ² (kgf/mm ²)	Límite Elástico del 0.2% (RP) N/mm ² (kgf/mm ²)	Alarg. %	Dureza HRB
Chapa Fina	Recoc.	520 (53)	355 (36)	24	85.0

ACERO INOXIDABLE AISI - 430 MODIFICADO

Composición Química (%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
0.08	0.60	0.60	0.035	0.030	17.2	0.50
Máx.	Máx.	Máx.	Máx.	Máx.	18.0	Máx.

Las características de este acero son las mismas que las del AISI-430 normal. La proporción del Carbono, Silicio y Manganeso es menor que en el normal.

Este acero es usado en la Casa de Moneda de Brasil, para la fabricación de las monedas de 1, 2, 5, 10, 20 y 50 centavos de cruzeiro.

El factor principal en la elaboración de esta aleación es la disminución de la cantidad de Carbono normal, a un 0.08% en el modificado.

El objetivo de reducir el porcentaje de Carbono es bajar la dureza, lo cual permite que el material levante correctamente en el acuñado y de esta manera tener una duración mayor de los dados de acuñación.

Finalmente la Secretaría de Hacienda y Crédito Público se decidió por la opción C, especificando para ello al Acero Inoxidable AISI-430 modificado por cual se creó la necesidad de contar con una planta para fabricar cospeles de Acero Inoxidable con una capacidad suficiente para cubrir la demanda actual y futura de estas monedas de baja denominación.

PARTE 3

SUERTES A PRODUCIR Y ESPECIFICACIONES GENERALES

Las suertes o denominaciones que se contemplan a corto plazo para su fabricación en la planta productora de cospeles, son dos: el cospel para la moneda de cincuenta centavos y el cospel para la moneda de un peso.

CINCUENTA CENTAVOS

Sus características fueron debidamente reglamentadas en el Decreto Presidencial que apareció en el Diario Oficial de la Federación del día lunes 28 de diciembre de 1981, del cual se transcriben los puntos más relevantes:

Valor: Cincuenta centavos

Diámetro: 22.0 mm (veintidos milímetros)

ESTADO LIBRE Y SOBERANO
UNIDAD AUTÓNOMA
DE SAN LUIS POTOSÍ

Composición (opción C): 0.160 a 0.180 (ciento sesenta a ciento ochenta - milésimos) de cromo: 0.0075 (setenta y cinco diezmilésimos) de níquel máximo; 0.0012 (doce diezmilésimos) de carbono máximo; 0.01 (un centésimo) de silicio máximo; 0.01 (un centésimo) de manganeso, máximo; 0.003 (tres diezmilésimos) de azufre máximo; 0.004 (cuatro diezmilésimos) de fósforo máximo y lo restante fierro.

En esta composición, las tolerancias serán las máximas antes - indicadas; el peso será de 4.1 g (cuatro gramos un décimo) y la tolerancia en peso por unidad será 0.150 g (ciento cincuenta miligramos) en más o en menos.

CUÑOS

Anverso: Al centro el Escudo Nacional en relieve escultórico con la leyenda en el exergo "ESTADOS UNIDOS MEXICANOS". El marco liso en gráfila en forma de puntos.

Reverso: Al centro ligeramente desfasada a la derecha, una reproducción en relieve escultórico de la cabeza de un Señor Principal (Cabeza de Palenque), perteneciente a la Cultura Maya, en el campo izquierdo el número "50" y a continuación el signo de centavos "c" ambos para leerse en dirección vertical; en el campo inferior izquierdo el año de acuñación y en el campo inferior derecho el símbolo de la Casa de Moneda de México "M", el marco liso y gráfila en forma de greca en posición recta y vertical al extremo izquierdo en alto relieve y al extremo derecho en bajo relieve y gráfila en forma de greca y en posición recta y horizontal en el extremo inferior en alto relieve.

Canto: Será liso.

CUADRO DE ESPECIFICACIONES

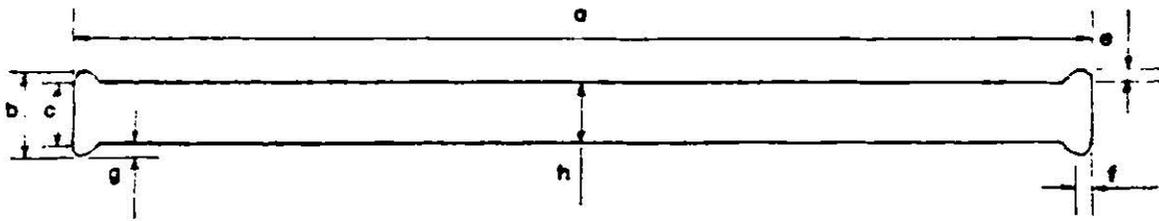
COSPEL PARA LA MONEDA DE CINCUENTA CENTAVOS

-	Diámetro	21.750 ± 0.050 mm.
-	Espesor del Centro	1.420 ± 0.046 mm.
-	Espesor del Labio	1.650 ± 0.120 mm
-	Planicidad	0.05 mm máximo de flecha
-	Ovalización	0.03 mm máximo
-	Aleación (*)	Acero Inox. 430 modificado
-	Aspecto	Acabado 2B
-	Dureza	82 RB máximo
-	Número de Grano	7 - 8 ASTM
-	Peso	4.100 ± 0.150 gr

(*) COMPOSICION QUIMICA

-	Cromo	17.20 a 18.00%
-	Carbono	0.30% máximo
-	Silicio	0.60% máximo
-	Manganeso	0.60% máximo
-	Azufre	0.020 máximo
-	Fósforo	0.035% máximo
-	Níquel	0.50% máximo
-	Fierro	Balace

COSPEL



a = Diámetro

b = Espesor del Labio

c = Mesa

e, f = Radios

g = Filete

h = Espesor del Centro

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

JOSE ANTONIO MOTILLA F

TITULO: C O S P E L

ESCALA 3/E ACOTACION: 5/A FECHA 10 02 84

DIBUJO: JAMF REVISO: JAMF DIBUJO No. 01

UN PESO

Al igual que la moneda de cincuenta centavos fueron reglamentadas por el Decreto Presidencial que apareció en el Diario Oficial de la Federación el lunes 28 de diciembre de 1981, de cual se transcriben los puntos más relevantes:

Valor: Un peso.

Diámetro: 24.5 mm (veinticuatro milímetros cinco décimos).

Composición (opción C): 0.160 a 0.180 (ciento sesenta a ciento ochenta milésimos) de cromo; 0.0075 (setenta y cinco diezmilésimos) de níquel máximo: -- 0.0012 (doce diezmilésimos) de carbono máximo: 0.01 (un centésimo de silicio máximo; 0.01 (un centésimo) de manganeso máximo; 0.003 (tres diezmilésimos) de azufre máximo; 0.004 (cuatro diezmilésimos) de fósforo máximo, y lo restante de hierro.

En esta composición las tolerancias serán las máximas antes indicadas; el peso será 5.9 g (cinco gramos nueve décimos); y la tolerancia en peso por unidad será de 0.200 g (doscientos miligramos) en más o en menos.

CUÑOS

Anverso: Al centro el Escudo Nacional en relieve escultórico con la leyenda en el exergo "ESTADOS UNIDOS MEXICANOS". El marco liso con gráfila en forma de puntos.

Reverso: Al centro ligeramente desfasado hacia la izquierda, en relieve escultórico, la efigie del generalísimo José Ma. Morelos y Pavón en posición de tres cuartos, mirando hacia la derecha; en el campo superior derecho el nombre de "José Ma. Morelos"; en el campo inferior derecho en conjunto, el número "1" y a continuación el signo de pesos "\$"; en la parte inferior del símbolo de pesos, el año de acuñación, en el campo izquierdo el símbolo de Casa de Moneda de México "M", el marco liso y gráfila de puntos haciendo con tacto con el marco.

Canto: Será liso.

CUADRO DE ESPECIFICACIONES

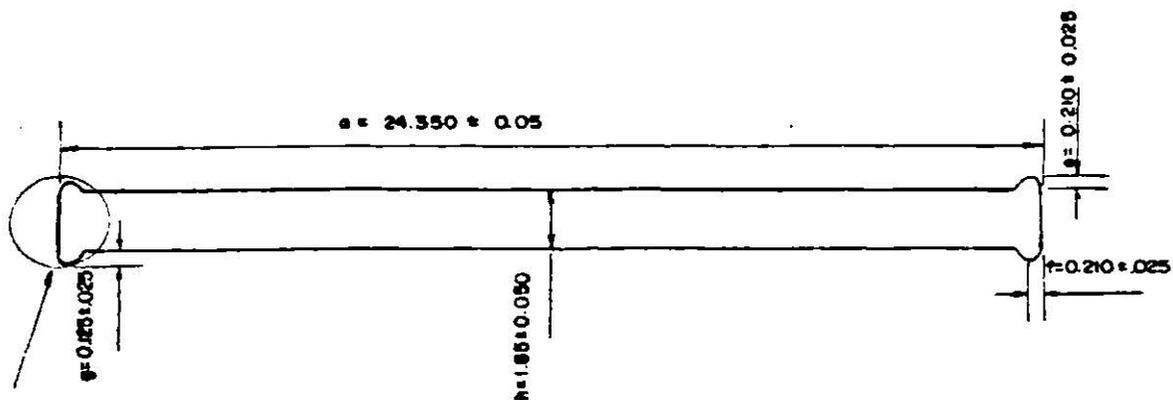
COSPEL PARA LA MONEDA DE UN PESO

- Diámetro	24.350 ± 0.05 mm
- Espesor del Centro	1.65 ± 0.050 mm
- Espesor del Labio	1.90 ± 0.075 mm
- Planicidad	0.05 mm máximo de flecha
- Ovalización	0.03 mm máximo
- Aleación (*)	Acero Inoxidable 430 modificado
- Aspecto	Acabado 2B
- Dureza	82° ± 5° RB
- Número de Grano	7 - 8 ASTM
- Peso	5.90 ± 0.200 Gr.

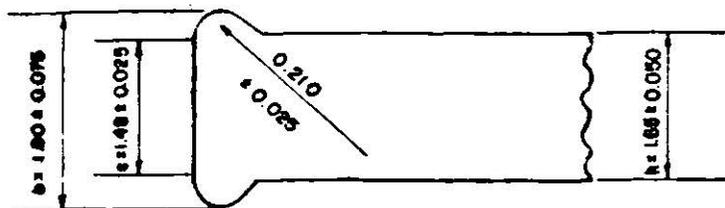
(*) COMPOSICION QUIMICA

- Cromo	17.20 a 18.00%
- Carbono	0.08% máximo
- Silicio	0.60% máximo
- Manganeso	0.60% máximo
- Azufre	0.020% máximo
- Fósforo	0.035% máximo
- Níquel	0.50% máximo
- Hierro	Balance

COSPEL LABIADO DE UN PESO



DETALLE A



- a = Diámetro
- b = Espesor del Labio
- c = Mosa
- e, f = Radios
- g = Filate
- h = Espesor del Centro

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI
JOSE ANTONIO MOTILLA F

TITULO COSPEL LABIADO DE UN PESO

ESCALA	1:1	ACOTACION	1:1	FECHA	10.02.82
DIBUJO	JAMF	REVISO	JAMF	DIBUJO	No. 03

CAPITULO II

ARREGLO DE LAS INSTALACIONES

1.- TIPO DE ARREGLO

2.- FACTORES QUE AFECTAN EL ARREGLO DE LAS INSTALACIONES

ARREGLO DE LAS INSTALACIONES

Uno de los aspectos más importantes del diseño de los sistemas de producción es el arreglo de las instalaciones. Implica la determinación de la distribución de máquinas, materiales, personal, servicios, etc.

Cuando se está considerando una nueva planta es posible construir la planta alrededor de un arreglo adecuado en vez de acomodar la planta dentro de las restricciones de un edificio existente.

PARTE 1

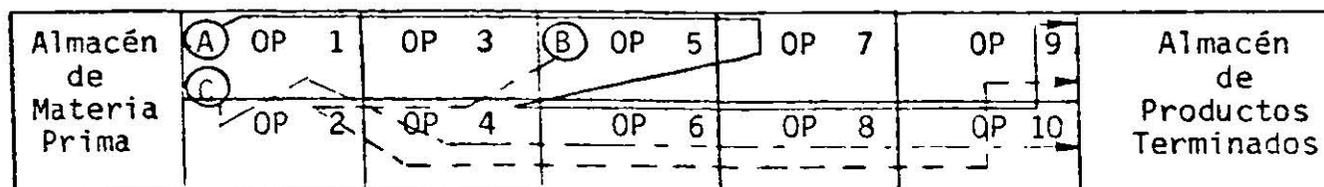
TIPO DE ARREGLO

Con la finalidad de efectuar la decisión sobre el tipo de arreglo adecuado para la planta, en esta parte expondremos las ventajas y desventajas de los dos tipos básicos de éstos al compararlos entre sí: el arreglo por proceso y el arreglo por producto.

ARREGLO POR PROCESO

Este tipo de arreglo se hace notar por la flexibilidad que permite en términos de los productos que pueden hacerse y los trabajos que pueden ejecutarse.

SECUENCIA DE OPERACIONES DEL ARREGLO POR PROCESO



A, B, C = PRODUCTOS

O P = OPERACION

VENTAJAS DEL ARREGLO POR PROCESO

- 1.- Tiene una mayor flexibilidad en términos de lo que puede producirse, de la distribución de máquinas a los trabajos y la asignación de personal.
- 2.- Pueden usarse máquinas de propósito general, que por lo general no tienen un costo muy elevado comparadas con las máquinas especializadas que se emplean en los arreglos por producto.
- 3.- Este arreglo es menos vulnerable a las interrupciones. Si una máquina se para las otras pueden seguir funcionando.
- 4.- Por lo general existe una inversión financiera menor en las máquinas y en el equipo de apoyo.
- 5.- Como las máquinas, en un arreglo por proceso, pueden ubicarse en áreas separadas sin depender de una secuencia dada de operaciones de fabricación, es posible aislar las máquinas que producen un ruido excesivo, polvo, vibración, emanaciones o calor.
- 6.- Pueden utilizarse sistemas de pago de incentivos, puesto que el ritmo de trabajo por lo general está fijado por los empleados más que por las máquinas y líneas de transportadores de paso fijo que se encuentran en los arreglos por producto.

DESVENTAJAS DEL ARREGLO POR PROCESO

- 1.- El manejo de materiales es muy lento y difícil. Como son muchos los trabajos que se realizan al mismo tiempo, los materiales se transportan por muchas rutas, lo que generalmente implica acarreos y reacarreos de uno a otro lado.
- 2.- La programación y ruta de las órdenes resulta difícil porque cada trabajo requiere una ruta especial en lugar de utilizar la ruta fija que se encuentra en un arreglo por producto. En pocas palabras no se presta un arreglo por proceso a mantener líneas de producción equilibradas.
- 3.- El volumen de producción es por lo general menor que el que resulta de un arreglo por producto.
- 4.- La inversión de inventario es generalmente mayor, ya que debe haber existencias un tanto grandes de materias primas y una existencia muy grande de artículos en proceso en comparación con los arreglos por producto.
- 5.- Es difícil la producción de grandes cantidades de artículos con el arreglo por proceso. Cuando aumenta sustancialmente el volumen, suele ser conveniente cambiar el arreglo por producto, para el producto de que se trate.

ARREGLO POR PRODUCTO

En este tipo de arreglo las máquinas, hombres y materiales se distribuyen de acuerdo a la secuencia de operaciones requerida para producir un artículo específico. Las condiciones que deben existir para establecer este tipo de arreglo son las siguientes: La primera, es que debe haber un gran volumen de producción de un producto o productos específicos para compensar la gran inversión de capital en máquinas de propósitos especiales. La segunda, que el volumen de producción que depende de la demanda del consumidor sea estable.

SECUENCIA DE OPERACIONES DEL ARREGLO POR PRODUCTO

Almacén de Materia Prima	(A)	OP 1	OP 2	OP 3	OP 4	OP 5	OP 6	Almacén de Producto Terminado
	(B)	OP 1'	OP 2'	OP 3'	OP 4'	OP 5'	OP 6'	
	(C)	OP 1''	OP 2''	OP 3''	OP 4''	OP 5''		

A, B, C = PRODUCTOS

OP = OPERACION

VENTAJAS DEL ARREGLO POR PRODUCTO.

- 1.- El costo de producción por unidad, es muy bajo con este tipo de arreglo.
- 2.- El producto se mueve por la planta con mucha rapidez, debido en parte al equipo mecanizado de trayectoria fija y al ritmo de las máquinas en el volumen de producción. Los costos de manejo de materiales por unidad son más bajos.

- 3.- La fijación de la ruta y la programación cronológica de la producción son muy sencillas una vez hecha la planeación inicial. La línea equilibrada proporciona programación y fijación de rutas rutinarias. Los registros de tiempo y la secuencia de las operaciones están hechos en el sistema de producción.
- 4.- Los requisitos de inventarios no son muy grandes, pero requiere un suministro de materiales relativamente continuo, el ritmo de utilización es uniforme y se pueden pedir cantidades pequeñas sobre la base de un suministro diario si es necesario.
- 5.- El tramo de control de la supervisión es bastante grande, ya que los trabajos son de naturaleza rutinaria. Esto reduce los costos de supervisión.

DESVENTAJAS DEL ARREGLO POR PRODUCTO

- 1.- Como las máquinas están dispuestas en secuencia de principio a fin, la interrupción en cualquier punto del proceso afecta a toda la operación, provocando detenciones en las máquinas que proceden a otra, y dejando sin alimentación a las que siguen, al no proporcionarles partes en el proceso.
- 2.- Como los arreglos por producto son relativamente rígidos, el diseño debe ser estable. Esto hace que sean muy costosos los cambios en el diseño del producto y se limiten tales mejoras.
- 3.- Debe mantenerse un volumen elevado. El volumen elevado permite retribuir a la gran inversión en máquinas de propósitos especiales. Si el volumen decae debido a la declinación de la demanda del cliente, una compañía arreglada por producto puede encontrarse en verdaderos problemas financieros.
- 4.- Puede ser difícil enfrentarse a cambios en el volumen, aún cuando aumente éste. Como el sistema de producción está diseñado y equi-

librado para producir una cantidad dada, para aumentar la producción, tienen que agregarse segundos y terceros turnos.

- 5.- Es difícil aislar las máquinas que producen un ruido excesivo, - polvo, vibraciones, emanaciones o calor.
- 6.- Los planes de incentivos individuales son difíciles de implantar y sostener, ya que el ritmo de trabajo está impuesto por las máquinas. Se pueden implantar sistemas de incentivos por grupo, para compensar esta desventaja.

Después de un análisis profundo de estas dos alternativas, arreglo por proceso y arreglo por producto, hemos llegado a la conclusión de que el tipo de arreglo adecuado a las necesidades de una planta productora de cospeles es el arreglo por producto tomando como base las siguientes consideraciones:

- 1.- Se requiere un gran volumen de producción; 2,000 millones de piezas por año.
- 2.- El producto se podrá mover con rapidez dentro de la planta.
- 3.- Los requisitos de inventario serán no muy grandes, se puede programar un suministro diario o semanal considerando la cercanía de Mexinox.
- 4.- El diseño del producto es estable hasta cierto punto, ya que al cambiar de denominación las modificaciones se efectúan en el herramental y no en el equipo en sí.

SECUENCIA DE OPERACIONES DEL ARREGLO DE LA PLANTA

ALMACEN DE	LINEA DE	LINEA DE	LINEA DE BRUÑIDO	LINEA DE CONTEO	ALMACEN DE PRODUCTO
MATERIA PRIMA	CORTE	LABIADO	LAVADO Y SECADO	Y PESAJE	TERMINADO

PARTE 2

FACTORES QUE AFECTAN EL ARREGLO DE LAS INSTALACIONES

En una planta semiautomática que requiere poco personal para operar y con un volumen de materia prima a procesar muy grande es necesario considerar varios factores que afectan el arreglo de sus instalaciones, estos factores son: los materiales a emplear, el personal, las máquinas y los servicios de apoyo.

A continuación haremos un breve análisis de cada uno de ellos en cuanto que afecten el caso específico de la planta productora de cospeles.

MATERIALES:

Existen varios tipos de materiales que están comprendidos en los sistemas de producción. Incluyen materias primas, materiales rechazados, materiales que se tienen que volver a trabajar, productos semiterminados, productos terminados, materiales de empaque, desperdicio y materiales que facilitan el proceso de producción, tales como lubricantes, equipo, herramientas, material de mantenimiento y así sucesivamente.

En esta planta los materiales a considerar en el sistema de producción son los siguientes:

<u>DENOMINACION</u>	<u>COSPELES POR AÑO</u>	<u>PESO / COSPEL</u>		<u>VOLUMEN (TON)</u>
50 centavos	mil millones X	4.1 gr.	=	4,100
1 peso	mil millones X	5.9 gr.	=	5,900
T O T A L				10,000

TABLA DE MATERIALES

<u>TIPO DE MATERIAL</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>MANEJO</u>	<u>VOLUMEN ANUAL (TON)</u>	
Materia prima	lámina	rollo	13,333	*
Producto terminado	cospel	granel	10,000	
Deperdicio	lámina perforada	rollo	3,333	*

* Cálculos basados en un 75 % de rendimiento de materia prima recomendado por la Casa de Moneda de Canadá.

Para obtener un buen rendimiento en la producción y apoyados en su experiencia se nos ha recomendado el uso de rollos de materia prima con un peso mínimo de 2,500 Kg y un máximo de 3,000 Kg; los rollos se reciben en tarimas conteniendo 2 de ellos por lo cual el peso máximo a manejar sería de 6,000 Kg.

El peso de estos materiales afectan la naturaleza del piso, el cual deberá ser del material adecuado para soportar el manejo de estos materiales con el consiguiente equipo de manejo para ellos, además es necesario considerar un inventario de un número de días suficientes para trabajar con la seguridad de la no falta de materia prima, y con esto considerar un área del tamaño de este lote.

La cantidad de los materiales que deban usarse en la producción también afecta el arreglo, como el volumen es muy grande (ver tabla de materiales), en cuanto a los materiales a usar en esta planta, el arreglo de las instalaciones deberá ser un arreglo por producto, confirmando los resultados obtenidos en el análisis de los tipos de arreglo.

Hombres:

Los hombres son los elementos más flexibles de los sistemas de producción y del arreglo de las instalaciones. Pueden moverse con facilidad, prepararse para operar cualquier máquina y pueden operar a diferentes velocidades de operación.

Este enfoque mecánico del hombre podría ser utilizado en el arreglo de una planta, pero también deben de considerarse los factores humanos en el diseño del arreglo.

Deben planearse las instalaciones además de considerar a los operarios directos para la supervisión efectiva de parte de los supervisores de línea.

Deben proporcionarse facilidades para el personal de inspección y mantenimiento.

La determinación del número de trabajadores requerido en el sistema de producción también es un factor importante.

Máquinas:

Primeramente hay que determinar el tipo de las máquinas que serán empleadas y la forma en que deben acomodarse para que ejecuten la función de la producción.

Para nuestro arreglo por producto, es necesario conocer la secuencia de operaciones y el número necesario de máquinas, para de esta forma ubicarles en el orden adecuado.

El problema de máquinas más importante es la distribución de espacio para las máquinas. Deben conocerse sus dimensiones en términos de altura, longitud y anchura.

También es necesario conocer su forma, la naturaleza de su operación en términos del material que debe serles alimentado y los requisitos de espacio para su funcionamiento.

Todo lo relacionado con este factor tan importante, como son las máquinas, será tratado ampliamente en los capítulos III y IV.

Servicios de Apoyo:

Además de las máquinas deben tenerse en cuenta varias instalaciones de apoyo que afectan a su operación. Esto incluye drenes, instalaciones para agua, aire comprimido, -- gas, conexiones eléctricas, abanicos de expulsión, ductos de ventilación y sistemas ambientales controlados que establecen condiciones específicas de humedad, temperatura, absorción de sonidos y vibraciones.

CAPITULO III

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

- 1.- Determinación del número de máquinas
- 2.- Equipo de producción
- 3.- Diagrama de flujo del proceso

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

Una vez decididos por el arreglo por producto, el siguiente paso es obtener el Diagrama de Flujo del Proceso.

Para obtener este diagrama calcularemos en primera instancia el número de máquinas para lograr el volumen de producción requerido, en cada una de las operaciones necesarias para la obtención de nuestro producto final; el cospel.

Como segundo paso con los datos de la determinación del número de máquinas, se elaborará una lista con el nombre del equipo y el número de ellos, con que contará nuestro sistema de producción.

El plano del arreglo del equipo de producción es la concentración de todas las consideraciones descritas en la parte 2a. del Capítulo II y del cual se obtiene el diagrama de flujo del proceso.

En esta tabla se listan las operaciones principales para fabricar un copel, las máquinas que se utilizan para realizar esta operación y el producto que se obtiene:

<u>OPERACION</u>	<u>MAQUINA UTILIZADA</u>	<u>PRODUCTO RESULTANTE</u>
Corte	Prensa de corte	disco
Labiado	Labiadora	disco labiado(cospel)
Lavado-Secado	Lavadora-Secadora	cospel terminado

PARTE 1

DETERMINACION DEL NUMERO DE MAQUINAS

Para los cálculos que se desarrollan en este capítulo se utilizan especificaciones de cospel y material, las cuales se vieron en el capítulo I; datos proporcionados por fabricantes de equipos con características satisfactorias para este tipo de operaciones; así como información proporcionada por la Real Casa de Moneda de Canadá basada en la experiencia que tiene en cuanto al tipo de máquinas, los factores de eficiencia, etc.

A. ESPECIFICACIONES DEL COSPEL:

A.1. Cincuenta centavos

Diámetro del cospel cortado	22.15	mm
Espesor al centro	1.40	± 0.05 mm
Diámetro de cospel labiado	21.75	± 0.05 mm
Espesor del labio	1.65	± 0.12 mm

A.2. Un peso

Diámetro de cospel cortado	24.65	mm
Espesor al centro	1.65	± 0.05 mm
Diámetro de cospel labiado	24.35	± 0.05 mm
Espesor del labio	1.90	± 0.075 mm

B. ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL:

Acero inoxidable AISI 430 modificado

Espesor	1.40	± 0.05 mm	cin-
			cuenta centavos
	1.55	± 0.05 mm	un
			peso.

Ancho de cinta	305 mm
Diámetro interior	508 mm
Diámetro exterior	1830 mm

C. HORAS DE TRABAJO POR AÑO:

Dos turnos sumando 17 horas/día X 250 días/año = 4250 horas/año

Cincuenta centavos: Mil millones de piezas por año.

Un peso: Mil millones de piezas por año.

EFICIENCIA DE OPERACION

Tomando en cuenta el tiempo esperado disponible para el operador, para colocar el herramental y preparar, ajuste de la máquina, programa de lubricación, mantenimiento preventivo, y muchos otros factores envueltos en la producción de cospeles de acero inoxidable, es recomendable una eficiencia del 50% en prensas, del 60% en labiadoras y del 75% en lavadoras.

Por lo tanto las horas disponibles al año usando los diferentes factores de eficiencia son:

4250 horas/año x 50% = 2125 horas/año
 4250 horas/año x 60% = 2550 horas/año
 4250 horas/año x 75% = 3187.5 horas/año

D. PRENSAS DE CORTE:

Para efectuar estos calculos es de vital importancia definir las bases en cuanto a tres parámetros: el an-

cho de la lámina a procesar, los cospeles a cortar en cada golpe, así como la velocidad recomendable de trabajo (golpes por minuto).

ANCHO DE LAMINA

El ancho de lámina recomendado fué de 305 mm, siendo una medida comercial en la fabricación de lámina de acero inoxidable en rollos.

Este ancho es un submúltiplo del ancho que se maneja en las líneas de laminado en frío.

COSPELES POR GOLPE

Con base en las especificaciones de cada denominación a fabricar y considerando un ancho de 305 mm de la lámina, se obtuvo la recomendación de 28 cospeles por golpe para la suerte de cincuenta centavos y 22 cospeles por golpe para la de un peso; obteniéndose con esto un aprovechamiento promedio del 75% de la materia prima procesada.

VELOCIDAD RECOMENDABLE

Por ser el acero inoxidable un material relativamente nuevo en la fabricación de cospeles y por la gran resistencia al corte que presenta (56 Kg/mm^2), es necesario recurrir a la experiencia de la industria del ramo que lo haya manejado con anterioridad.

Gracias a convenios previos con la Real Casa de Moneda de Canadá fué posible solicitar esta información, recomendando una velocidad promedio de 270 golpes por minuto, la cual puede ser aumentada en base al avance tecno-

lógico con respecto al uso de aceros para la fabricación de herramientas y de aceites para la lubricación y enfriamiento de las mismas.

Esta recomendación fué avalada totalmente por los fabricantes de prensas y troqueles, ya que fué considerado un buen punto de partida para el inicio de operaciones.

NUMERO DE PRENSAS

El número de prensas de corte de alta producción procesando - lámina de acero inoxidable de 305 mm de ancho se calcula de la siguiente manera:

<u>DENOMINACION</u>	<u>COSPELES POR AÑO</u>	<u>COSPELES POR GOLPE</u>	<u>VELOCIDAD RECOMENDABLE</u>
50 centavos	mil millones	28	270 GPM
1 peso	mil millones	22	270 GPM
$N = C \div \left[\text{GPM} \times \frac{\text{HR}}{\text{año}} \quad \frac{\text{cospeles}}{\text{golpe}} \quad \frac{60 \text{ min}}{\text{hr}} \right]$			

N = Número de prensas requeridas

C = Cantidad de cospeles por año.

GPM = Velocidad de operación en golpes por minuto.

CINCUENTA CENTAVOS:

$$N = 1000'000,000 \div (270 \times 2125 \times 28 \times 60) = 1.04$$

UN PESO:

$$N = 1000'000,000 \div (270 \times 2125 \times 22 \times 60) = 1.32$$

El número total de prensas requeridas para cumplir con la producción es:

$$1.04 + 1.32 = 2.36$$

Por lo tanto el número total es de tres prensas.

E. CALCULO DE TONELAJE REQUERIDO EN LAS PRENSAS

CINCUENTA CENTAVOS:

Espesor (E): 1.4 mm
 Diámetro de cospel cortado (DCC): 22.15 mm
 Número de punzones (No. P.): 28

Resistencia al cizallamiento
 (Acero inoxidable AISI 430 M (RC): 56 kg/mm²

$$\text{Tonelaje} = \frac{\pi \times E \times \text{D.C.C.} \times \text{No. P.} \times \text{R.C}}{1,000}$$

$$\text{Tonelaje: } \frac{(3.1416) (1.4) (22.15) (28) (56)}{1,000} = 152.756 \text{ Ton. Met.}$$

UN PESO:

Espesor: 1.65 mm
 Diámetro de cospel cortado: 24.65 mm
 Número de punzones: 22

Resistencia al cizallamiento:
 (Acero inoxidable AISI 430 M): 56 kg/mm²

$$\text{Tonelaje} = \frac{(3.1416) (1.65) (24.65) (22) (56)}{1,000} = 157.42 \text{ Ton. Met.}$$

Lo más recomendable es una prensa con un 25% más tonelaje que el calculado y capaz de soportar una carga retroactiva del 40%.

La prensa recomendada es una prensa de 180 Tons. - Met., la cual cumple perfectamente con estos requerimientos.

Además el herramental de cincuenta centavos y un peso será diseñado con punzones escalonados, lo cual significa que solamente la mitad de los punzones estarán en contacto con el material al mismo tiempo.

Esto reduce el tonelaje calculado así como la carga retroactiva lo cual aumenta el factor de seguridad y prolonga la vida de los componentes de la prensa.

F. LABIADORAS

Para estos equipos el fabricante recomendó una velocidad promedio (cospeles por minuto), en base al diámetro especificado para cada una de las denominaciones.

<u>DENOMINACION</u>	<u>COSPELES POR AÑO</u>	<u>VELOCIDAD PROMEDIO (COSPELES POR MINUTO)</u>
50 centavos	un mil millones	3,880
1 peso	un mil millones	3,490

Usaremos la misma fórmula que en prensas:

CINCUENTA CENTAVOS:

$$N = 1000'000,000 \div (3880 \text{ CPM} \times 2550 \times 60) = 1.68$$

CPM = velocidad de operación en cospeles por minuto.

UN PESO:

$$N = 1000'000,000 \div (3490 \text{ CPM} \times 2550 \times 60) = 1.87$$

El número total de labiadoras requeridas para cumplir con la producción es:

$$1.68 + 1.87 = 3.55$$

Por lo tanto el número total es de cuatro la-
biadoras.

G. LINEAS DE BRUÑIDO, LAVADO Y SECADO.

Estos equipos están diseñados para procesar -
1.816 Tons./hora de material a granel por línea.

CINCUENTA CENTAVOS:

$$1000'000,0000 \times 4.1 \times 10^{-6} \text{ Ton.} = 4,100 \text{ Tons.}$$

$$4,100 \div (1.816 \times 3,187.50) = 0.71$$

UN PESO:

$$1000'000,000 \times 5.9 \times 10^{-6} \text{ Tons.} = 5,900 \text{ Tons.}$$

$$5,900 \div (1.816 \times 3,187.50) = 1.02$$

El número total de líneas de bruñido, lavado y
secado requeridas para cumplir con la producción es:

$$0.71 + 1.02 = 1.73$$

Por lo tanto el número total es de dos líneas.

PARTE 2

EQUIPO DE PRODUCCION

LINEA DE CORTE.-

	<u>CANTIDAD</u>
Prensa de corte de alta producción	3
EQUIPO PERIFERICO PARA PRENSA ESPECIFICADO POR EL FABRICANTE.-	
Alimentador de engranes para prensa punzonadora (dos por prensa).	6
Sistema de lubricación	3
Sistema de control de ruido	3
Desenrollador de doble cabezal	3
Enrollador de papel	3
Carro cargador de plataforma en "V" (uno por cada dos prensas).	2
Soporte almacenador de rollos (IDEM que el anterior)	2
Enderezador de lámina	3
Enrollador de desperdicio	3
Troquel punzonador con 22 punzones y matrices para un peso	3
Troquel punzonador con 28 punzones y matrices para cincuenta centavos	3
LINEA DE LABIADO.-	
Máquina labiadora	4

LINEA DE BRUÑIDO, LAVADO Y SECADO.-

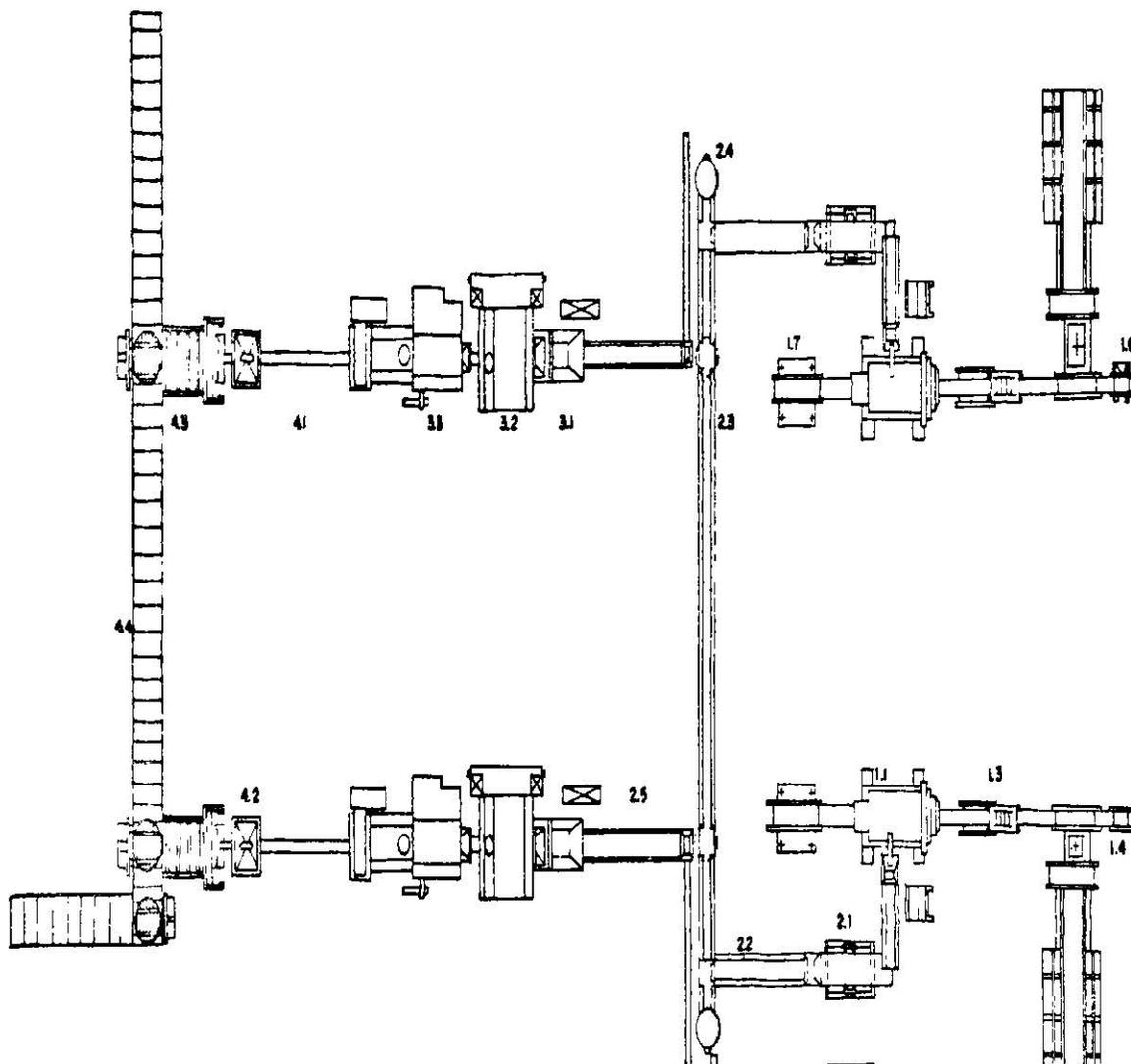
Tolva de descarga	2
Barril de lavado y bruñido	2
Máquina de enjuague y secado	2

LINEA DE CONTEO Y PESAJE.-

Contadora de alta velocidad	2
Báscula electrónica de plataforma	2

LINEA DE TRANSPORTACION.-

Sistema de transportación automático	1
--------------------------------------	---



IDENTIFICACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

AREA	CANT.	DESCRIPCION	AREA	CANT.	DESCRIPCION
1.- CORTE					
1.1	3	PRESA DE CORTE	3.- BUNDO LAVADO Y SECADO		
1.2	3	CABINA ANTRUO	3.1	2	TOLVA DE DESCARGA
1.3	3	ENDEREZADOR DE LAMINA	3.2	2	BARRIL DE LAVADO Y BUNDO
1.4	3	DESEHOLLADOR DOBLE	3.3	2	MAQUINA DE ENJUAGUE Y SECADO
1.5	2	CARRO CARGADOR	4.- PESAJE		
1.6	3	ENROLLADOR DE PAPEL	4.1	2	ELEVADOR A TOLVA
1.7	3	ENROLLADOR DE DESPERCIO	4.2	2	TOLVA DE DESCARGA
1.8	3	ELEVADOR A ZARANDA	4.3	2	BASCULA
2.- LABIADO					
2.1	3	ZARANDA CLASIFICADORA	4.4	1	SISTEMA DE RODILLOS
2.2	3	ELEVADOR A SISTEMA DOSIFICADOR	2.- LABIADO		
2.3	1	SISTEMA DOSIFICADOR	2.1	3	ZARANDA CLASIFICADORA
2.4	4	LABIADORA	2.2	3	ELEVADOR A SISTEMA DOSIFICADOR
2.5	2	ELEVADOR A TOLVA	2.3	1	SISTEMA DOSIFICADOR

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI		
JOSE ANTONIO NOTILLA F.		
TITULO: ARREGLO DEL EQUIPO DE PRODUCCION		
ESCALA: 1/25	ACOTACION: 3/6	FECHA: 10.02.94
DIBUJO: JAMF	REVISO: JAMF	DIBUJO N° 4

PARTE 3

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

Cuando el análisis de métodos se emplea para diseñar un nuevo centro de trabajo, es útil presentar en forma clara y lógica la información factual relacionada con el proceso.

La forma más práctica de representar esta información, es por medio de un diagrama de flujo del proceso.

Este diagrama se aplica para obtener un sistema para lograr la mayor economía en la fabricación de un producto en particular.

Este diagrama de flujo es especialmente útil para poner de manifiesto costos ocultos como distancias recorridas, retrasos y almacenamientos temporales.

En el diagrama de flujo del proceso se representan por medio de símbolos las actividades desarrolladas; un círculo pequeño, generalmente de diez milímetros de diámetro, para representar una operación; un cuadrado, con la misma medida por lado, que representa una inspección; una pequeña flecha indica transporte; un símbolo como la letra "D" mayúscula, indica demora o retraso y un triángulo equilátero puesto sobre su vértice indica almacenamiento.

Cuando es necesario mostrar una actividad combinada, como podría ser una operación y una inspección simultánea en una estación de trabajo, se utiliza como símbolo un cuadrado de diez milímetros por lado con un círculo inscrito de este diámetro.

A continuación aparece el diagrama de flujo correspondiente a nuestra planta productora de cospeles.

DIASRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

Objeto del diagrama **FABRICACION DE COSPEL DE ACERO INOXIDABLE**

Diagrama No. 01 Dibujo No 002 y 003 Parte 50 e y s 1 00

Diagrama de metodo **PROPUESTO** el diagrama empieza en **ALMACEN DE MATERIA PRIMA** el diagrama termina en **ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO** Hoja 1 de 2

Elaborado por **JOSE ANTONIO MOTILLA F.** fecha 12-10-83

SIMBO LOS	DESCRIPCION DEL PROCESO	SIMBO LOS	DESCRIPCION DEL PROCESO
	En almacén de rollos hasta que se haga requisición		Elevar a criba vibratoria
	Entregar a producción en soportes de rollos		Cribar discos y verificar diametro, espesory concavidad b convexidad
	Recibir y controlar en soportes de rollos		Elevar a sistema transportador distribuidor
	Montar en desenrollador mediante carro cargador		Distribuir y alimentar discos
	Desenrollar		Labiar discos
	Enderezar lamina		Verificar diametro, espesor de -- labio, dureza y peso
	Medición continua de espesor		Cospelar hacia elevadores
	Alimentar y lubricar lamina		Elevar a tolvas de descarga
	Troquelar discos		Dosificar carga o lote de cospeles. (1.8 tone.)

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

Objeto del diagrama: FABRICACION DE COSPEL DE ACERO INOXIDABLE

Diagrama No. 01 Dibujo No. 002 y 003 Parte 50 e y * 1.00

Diagrama de metodo PROPUESTO el diagrama empieza en ALMACEN DE MATERIA PRIMA el diagrama termina en ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO

Elaborado por. **JOSE ANTONIO MOTILLA E** fecha. 12. 10. 83

hoja 2 de 2

SIMBO	DESCRIPCION DEL PROCESO	SIMBO	DESCRIPCION DEL PROCESO
	Lavar, pulir y abrillantar lote de cospeles.		Pesaje en contenedor.
	Enjuagar y secar.		Verificar peso.
	Verificar limpieza, brillo y secado.		Sellar contenedores con sellos inviolables.
	Elevar a tolvas de carga.		A almacén de producto terminado.
	Dosificar a alimentadores vibratorios.		Almacenar hasta que haya requisición.
	Conteo		

RESUMEN

EVENTO	NUMERO
Operaciones	10
Inspecciones	4
Actividades combinadas	1
Transportes	9
Almacenamientos	5
T O T A L	29

C A P I T U L O I V

DESCRIPCION DEL EQUIPO

- 1.- Línea de corte
- 2.- Línea de labiado
- 3.- Línea de bruñido, lavado y secado
- 4.- Línea de conteo y pesaje
- 5.- Línea de transportación

DESCRIPCION DEL EQUIPO

Es necesario contar con una descripción del equipo bien detallada debido a que esta información será el elemento básico del que se partirá para determinar y/o desarrollar factores tan importantes como:

- Distribución de Planta
- Manejo de materiales
- Servicios con que debe contar cada equipo
- Cimentación
- Determinación del número de máquinas
- Etc.

Para la selección del equipo, se solicitará la cotización de la maquinaria y equipo necesario para obtener una producción anual de 2,000 millones de cospeles; requiriéndose que las cotizaciones se hagan preferentemente sobre un sistema completo de producción para manejar rollos, enderezar lámina, punzonar, cribar, labiar, pulir, lavar, secar, pesar y transportar automáticamente los cospeles especificados.

Las bases técnicas se definieron en atención a la producción anual requerida y a la capacidad instalada necesaria para alcanzarla.

Para este efecto se tienen en consideración los diversos estudios previos que hizo la empresa ATISA-ATKINS y las recomendaciones obtenidas de la Real Casa de Moneda de Canadá.

De acuerdo con lo anterior, queda debidamente definido que la capacidad óptima de la Planta, de acuerdo a previas experiencias prácticas de las instituciones consultadas, así como de los resultados obtenidos en el Capítulo III donde finalmente se llegó al Diagrama de Flujo del proceso, debe considerarse tres líneas de producción; con prensas punzonadoras con capacidad de 180 toneladas por impacto, produciendo 28 y 22 cospeles por golpe en las suertes de 50 ¢ y de \$1.00 respectivamente y a una velocidad promedio de 270 golpes por minuto.

A continuación se exponen cada uno de los conceptos más importantes que es necesario evaluar para fundamentar esta selección.

- 1.- Número de prensas de corte, potencia o capacidad, velocidad, número de punzones y factor de eficiencia y de productividad.
- 2.- CONSTRUCCION Y DURABILIDAD.-
Por su importancia dentro del proceso de producción se analizarán por separado las prensas de corte del resto de la maquinaria. Se considera la calidad de su construcción; la más sólida y con mejor estructura, lo cual permite una mayor intensidad de uso y como consecuencia una mayor durabilidad y vida útil.
- 3.- COMPATIBILIDAD DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO.-
Dentro del proceso de producción de cospeles, aunque lo ideal sería contar en su totalidad con maquinaria del mismo fabricante, en la práctica esto no es posible debido a la alta especialización en la fabricación de la maquinaria que se requiere para las diferentes fases del proceso.
Ante la situación mencionada, la alternativa consiste en optimizar la producción mediante el empleo de equipos adecuados fabricados por especialistas en cada una de las fases de producción, lo cual sí hace compatible el uso de distintas marcas, siempre que se pueda integrar o correlacionar un sistema completo de producción.

4.- MANTENIMIENTO . -

En cuanto a este concepto, se tomará en cuenta la consistencia de la construcción del equipo, que en el caso del mejor estructurado, requiere una menor frecuencia de mantenimiento; lo cual se reflejará en un abatimiento de los costos de producción y en una mayor productividad.

En este capítulo veremos la descripción detallada de los equipos - línea por línea.

Como base para este trabajo recepcional tomaremos los siguientes - proveedores:

<u>LINEA</u>	<u>PROVEEDORES</u>
Corte -	Bliss, Vanco, Graymills, Cary, Perfecto.
Labiado.-	Bliss.
Bruñido, lavado y secado .-	Ransohoff.
Conteo y pesaje.-	Universal, Toledo.
Transportación.-	Dorner.

Este paquete se integra considerando que estas marcas cumplen satisfactoriamente con el nivel anual de producción requerido, por la capacidad de la maquinaria, de su construcción y de su duración; porque ésta - resulta compatible dentro de las distintas fases de producción, su mantenimiento preventivo es menos frecuente y además entre otras cosas porque - el costo de la transportación de los equipos es mínimo, dada la cercanía - de su país de origen (Estados Unidos) lo cual facilita también el suministro oportuno de refacciones.

PARTE 1
LINEA DE CORTE

PRENSA.-

Prensa de Corte de Alta producción Bliss HP 2 - 200 42 x 36.

Capacidad: 180 Ton. M

Especificaciones:

Tipo:

Costados rectos, dos puntos, flecha excéntrica, prensa de alta producción de acción simple.

Construcción:

De cuatro piezas, calzadas para un alineamiento preciso y ensamblada con tensores de acero. La bancada, la corona, la corredera y las piernas son aleaciones fundidas de alta tensión teniendo excelentes características de amortiguación de ruido y vibración.

La corona tipo caja, el travesaño de placa de acero y las cuñas cuadradas de las esquinas son ajustables en dos direcciones por medio de flejes de bronce.

Embrague:

Embrague neumático de fricción y freno con dispositivo antiadherible Bliss tipo "CKU", montado en una flecha excéntrica.

Equilibrio:

Equilibrio de la corredera por aire.

Tanque de compensación, válvula reguladora, manómetro y accesorios.

Conexiones:

Articulaciones esféricas de una pieza con asientos esféricos de bronce.

Deflexión:

La deflexión de la bancada no excederá de 13 cienmilésimos - de milímetro de claro entre los tirantes centrales con la capacidad completa de carga de prensa distribuída sobre el centro - de dos tercios del área de la bancada.

Lubricación:

Sistema de lubricación de aceite recirculado y filtrado de Bliss, el cual circula lubricante limpio en una determinada cantidad a las chumaceras de la flecha excéntrica, a las chumaceras de conexión, el mecanismo de ajuste de la corredera y en las cuñas.

El sistema incluye líneas de retorno, bomba y motor para la bomba.

Un comprobador de lubricante checará constantemente la operación del sistema por requerimiento de una señal de retroalimentación desde el interruptor de ciclo en un intervalo de tiempo determinado.

El sistema estará interconectado con el circuito de "paro arriba" de la prensa, de tal manera que el sistema deberá tener lubricante fluyendo o la prensa no operará. Luces de señal indicarán motor de lubricante "trabajando" y "falla" de lubricación.

Los contrabalancesos de la prensa serán lubricados por un sistema automático de aceite. Los rodamientos antifricción del volante y el embrague de aire giratorio serán manualmente lubricados con grasa.

Abertura en la Bancada:

La abertura en la bancada medirá del frente hacia atrás 203 mm., de derecha a izquierda 152 mm. En esta abertura se montará el canal de descarga.

Ajuste de Corredera:

Motor neumático. Con ajuste manual auxiliar. Tornillos largos tipo barril serán incluidos para un ajuste fácil. Tapones roscados asegurarán el mandril cuando esté libre de los tornillos de ajuste de la corredera. El motor -- neumático será controlado por una válvula de aire manual.

Indicador de Altura:

De cinco dígitos, empotrado en la parte frontal de la corredera y calibrado para leerse en milésimos de pulgada.

Flecha:

Flecha principal excéntrica posicionada de derecha a izquierda.

Indicador de Posición de Golpe:

Indicador de posición de golpe de tipo mecánico.

Engranaje:

No tiene engranaje, será tipo volante.

Velocidad:

Ajustable de 0 a 500 golpes por minuto continuos.

Rodamientos:

Los de la flecha principal y los de conexión estarán revestidos de bronce.

Rodamientos antifricción serán usados en el volante.

Motor:

Bandas en V, polea acanalada y freno de motor. De 30 C.P., corrientes de dispersión, transmisión abierta, rodamientos esféricos, limitante de torque, controlador de estado sólido y tacómetro.

Control de Prensa:

- Consola Bliss modelo 46 HL.
- Control del motor y del clutch.
- Caja NEMA 12.
- Arrancador del motor principal no reversible.
- Arrancador del motor de la bomba de lubricación no reversible.
- Interruptor de desconexión de fusibles.
- Transformador para el circuito de control (110 voltios, secundario).
- Cuatro interruptores de límite de rotación de leva con ajuste externo de "paro arriba".
- Válvula doble solenoide de aire con comprobador y muelle de descarga.
- Interruptor de presión de línea de aire del embrague.
- Interruptor de presión de línea de aire del contrabalanceo.
- Una derivación auxiliar en el circuito de "paro".

Controles para el Operador en la Consola:

- Luz piloto de conexión a tierra.
- Botones de arranque y paro del motor principal con luz piloto de "motor trabajando".

- Control de variación de velocidad del motor.
- Tacómetro para mostrar los golpes por minuto de la prensa.
- Botones de "arrancar" y "parar" el motor de lubricación.
- Luces indicadoras de lubricación: verde, "encendido"; rojo, "falla".
- Botón de preparación de trabajo en continuo.
- Dos botones para correr la prensa tipo "mano" con guardas de anillo y previsión de antiamarre.
- Un botón de "paro".
- Un botón de "paro arriba".

Controles de Preparar en la Consola:

- Luz piloto para control de "arriba" - "falla".
- Interruptor selector de control "prueba"- "normal" -- "reponer".
- Selector con llave para golpes con posiciones "apagado"- "poco a poco"- "un golpe" - "continuo".
- Interruptor selector con llave "barra de tope fuera".
- Botón accionador de "palanca".
- Pasador inadherible del embrague Bliss, traba eléctrica y luz indicadora.

Controles de Aire en la Consola:

- Medidor y válvula para el embrague.
- Medidor y válvula para el motor de ajuste en la corredera.
- Medidor y válvula para el contrabalanceo.

Controles Montados en la Prensa:

- Control para el ajuste de la corredera "elevan" - "bajan".
- Dos botones "poco a poco" con guardas tipo anillo y - previsión de antiamarre.

- Dos botones de "paro uno al frente de la prensa y el otro en la parte de atrás.

Comprobador de freno y sistema de control de seguridad Bliss:

El comprobador de freno proveerá un medio para checar la posición de paro arriba.

El control deberá detectar que la corredera no ha parado en un número de grados especificados y preparados en fábrica, si es así el control de la prensa no operará en los modos "un golpe" y "continuo", y la luz piloto de falla del control de la prensa no encenderá.

El control de seguridad será ejecutado por control lógico; por autochequeo y secuencia de los componentes críticos de control, y comprobando la cadena del interruptor rotario de límite.

La prensa estará alambrada para conexión a 460 voltios, 3 fases, 50 ciclos por segundo.

Dimensiones:

Flecha excéntrica; diámetro chumaceras principales	2133.6 mm
Golpe de corredera	19.0 mm
Ajuste de la corredera	101.6 mm
Area de la corredera, de derecha a izquierda por frente hacia atrás	1060 x 760 mm
Area del travesaño	1060 x 915 mm
Grueso	165.1 mm
Abertura de la cama; de derecha a izquierda por frente hacia atrás	915 x 508 mm
Altura: distancia de la parte de arriba del travesaño a la parte de abajo de la corredera, golpe abajo, ajuste arriba.	470.0 mm
Abertura en las piernas; de frente hacia atrás.	63.5 mm
Peso neto de la prensa, (aprox.)	24,948.0 Kg.

E Q U I P O P E R I F E R I C O

ALIMENTADORES DE ENGRANES PARA PRENSA PUNZONADORA: VAMCO MODELO A-100-TS-12

Especificaciones:

Espesor máximo de material	3.1 mm
Ancho	304.8 mm
Golpes por minuto máximos	1200
Rango de alimentación	de 2.5 mm a 304.8 mm en incrementos de 0.0025 mm

Características:

Mecanismo de ajuste de bajar el rodillo de alimentación para posicionar adentro o afuera el paralelismo con el rodillo superior para controlar el peso de la lámina.

Liberador del rodillo operado manualmente por aire para posicionar la lámina.

Liberador mecánico del rodillo para guiar, como una parte integral de la unidad.

Presión de aire ajustable en el rodillo de alimentación inferior para apretar la lámina.

Un sistema lubricador de disparo.

Rodillo matriz de alimentación 304.8 mm. de ancho x 76.2 mm. de diámetro.

Un juego de bandas de distribución y ruedas dentadas para transmisión.

Altura de ajuste de la línea de alimentación \pm 19.1 mm; ménsula de montaje ajustable.

Doble arreglo "gira loco" para ajuste de altura.

Acabado del rodillo de cromo duro.

SISTEMA DE LUBRICACION GRAYMILLS

Montado en la prensa después del alimentador de entrada, es automático con aplicación seleccionable de lubricante por arriba o por abajo de la lámina o en ambas caras. El exceso de lubricante es regresado al depósito para recircularlo.

El sistema consistirá de cabezales de lubricación ensamblados con rodillos de acero suave, bomba y depósito de lubricante. La unidad estará construida de lámina de acero calibre 16 en el tanque, con placa desviadora, capacidad del tanque 22.7 litros; motor de 1/8 C.P., 115 voltios - 1 Fase - 60 Hz.

SISTEMA DE CONTROL DE RUIDO CARY MODELO A-865 A

Este sistema tendrá una estructura de ángulo de 100.1 x 100.1 x 6.2 mm. Los paneles embisagrados estarán soportados por bisagras de acero con espárragos deslizantes.

Las puertas corredizas se moverán en un carril doble rígido - superior. El uso de puertas embisagradas y corredizas de un acceso - completo a toda la maquinaria para su operación normal y mantenimiento. Si se requiere, todos los paneles podrán quitarse en minutos para dar un acceso total para un acondicionamiento mayor.

Los paneles acústicos estarán hechos de lámina calibre 16 de acero amortiguador en la parte de afuera y en el interior acero desplegado calibre 16-18. Los paneles son de 35 mm de espesor. Un colchón acústico de lana mineral estará entre las dos paredes.

El colchón estará protegido de la contaminación por una capa de 0.4 mm de espesor de Mylar y protegidos por una red cerrada de tela la cual refuerza la capa de metal desplegado. El panel estará totalmente soldado para formar un componente estructural rígido.

Nivel de ruido máximo hacia el exterior 90 db-A.

DESEÑOLLADOR DE DOBLE CABEZAL PERFECTO MODELO RD4-12D.

Especificaciones:

Peso máximo de rollo en el ancho máximo	2721.6	Kg.
Ancho máximo de rollo	304.8	mm.
Diámetro exterior máximo de rollo	1524.0	mm.
Diámetro interior de rollo mínimo-máximo.	508 a 610.0	mm.

Mandril:

Expansión manual de 495.3 mm. a 622.3 mm. de diámetro estándar a través de un balero montado en un tornillo de avance y una manivela en la parte frontal del mandril. El mandril constará de una flecha de acero aleado, una camisa de fundición, cuatro zapatas del rollo serán guiadas por rodillos durante la expansión y contracción del mandril.

Baleros:

Flecha del mandril montada en baleros esféricos permanentemente lubricados.

Freno:

Flecha del mandril equipada con un freno electromagnético - de arrastre.

Plato y brazos fijadores:

Son provistos para evitar el telescopiado o daños por corte de rollos estrechos. En cada mandril el rollo será guiado durante el desenrollado a través de un disco o plato de acero en la parte de atrás y por cuatro brazos al frente del rollo. Estos brazos serán fijados a las zapatas del desenrollador por seguros de desenganche rápido para moverlos fácilmente al cargar los rollos.

Gabinete:

Construcción de acero soldado, montado sobre una placa con corredera para tener servicio de un carro cargador de rollos.

Giro:

Los ensambles del mandril estarán montados sobre baleros antifricción para girar manualmente de una manera fácil 180 grados. Un pasador pivote detendrá la cabeza en posición de desenrollar; un pedal desenganchará el seguro.

ENROLLADOR DE PAPEL PERFECTO MODELO W-1236

Especificaciones:

Capacidad:

Diámetro interior mínimo de rollo:	304.8 mm
Diámetro exterior máximo de rollo:	914.4 mm
Ancho mínimo:	25.4 mm
Ancho máximo:	304.8 mm
Velocidad máxima:	30 m/min
Peso máximo de rollo:	136.08 kg.

Mandril:

Mandril de expansión manual de 298.4 mm a 304.8 mm

Accionamiento:

Mandril removido por un motor neumático, velocidad -- (R.P.M.) variable y arriba de 3 m/min, ajustando la presión en el regulador.

Gabinete:

Construcción de acero soldado.

CARRO CARGADOR DE PLATAFORMA EN "V" PERFECTO MODELO LC1

Especificaciones:

Peso máximo del rollo:	5,896.8 Kg.
Ancho máximo:	304.8 mm
Diámetro exterior máximo:	1,524.0 mm
Velocidad de traslado:	0.5 m/min
Levantamiento:	381.0 mm
Tiempo de levantamiento:	381 mm/min

Carrito:

Construcción tipo acero soldado montado sobre cuatro ruedas rodando en baleros esféricos, dos ruedas lisas en un lado y dos tipo doble patín en el otro lado para guiar el carro en los rieles. Las ruedas estarán totalmente cubiertas.

Plataforma:

Construcción de acero soldado con la parte superior en "V" y agujeros para insertar barras limitadoras de rollos estrechos. La plataforma será levantada por un mecanismo tipo tijera impulsado por un cilindro hidráulico. Circuito diseñado para prevenir el aplastamiento de la plataforma en caso de falla. La plataforma en "V" será diseñada para levantar rollos desde un soporte almacenador de rollos. La bomba y el depósito estarán en la base, así como un motor de 2 C.P.

Transmisión:

Transmisión de 2 ruedas, impulsadas por un motor hidráulico y de cadena. Velocidad variable de 15 a 6 m/min obtniéndose a través de una válvula de control de flujo.

Rieles:

Un juego de rieles de 2.5 m de longitud fabricados en dos placas de acero para proveer soporte. Las placas vienen con agujeros para anclarse al piso y con topes para prevenir descarrilamientos.

Controles:

Arrancadores, relevadores, etc., montados en un tablero central de control.

Carrete para cable:

Carrete reenrollador automático para reenrollar el cable que conecta el carrito a los botones del control y el suministro de energía.

Limitadores de rollo:

Limitadores de rollo estrecho de cuatro postes, colocados manualmente en agujeros en la plataforma en "V".

Esta característica prevendrá el volteo de un rollo angosto.

SOPORTE ALMACENADOR DE ROLLOS PERFECTO MODELO SR-512-5

Especificaciones:

Diámetro exterior del rollo:	1,524 mm
Ancho del rollo:	304.8 mm
Peso del rollo:	2,721.6 kg
Número de rollos:	5.0

Descripción:

Soporte almacenador fabricado por acero pesado, soldado y -
construido en dos secciones. Las dos secciones soportarán el
rollo sobre las vías del carro cargador.

El carro correrá debajo y entre los soportes para levantar un
rollo y transportarlo al desenrollador.

Las secciones del soporte almacenador estarán aseguradas al pi-
so con tornillos de anclaje.

ENDEREZADOR DE LAMINA PERFECTO MODELO 28-12-7

Especificaciones:

Capacidad:

Espesor máximo: 4.6 mm

Espesor mínimo: 0.5 mm

Ancho máximo: 304.8 mm

Material: Acero dulce o suave

Velocidad: 6 a 30 m/min

HP: Tasados para jalar
 Rollos de 2,721.6 Kgs.

Rollos Enderezadores

Siete rodillos enderezadores, 330.2 mm de superficie y 69.8 mm de diámetro localizados sobre ejes de 101.6 mm endurecidos. Todos los rodillos de abajo serán ajustables manualmente ya sea individual o colectivamente con una escala y una manecilla en cada rodillo superior para el ajuste. La presión de los rodillos será realizada a través de engranes y tornillos. Un maneral será usado para efectuar el ajuste.

Rodillos de Aprisionamiento

Un juego de rodillos de aprisionamiento de 111.72 mm de diámetro en la entrada y salida de la lámina.

Ambos juegos serán seccionados por medio de engranes acerados y rodarán en baleros anti-fricción. Los rodillos de aprisionamiento son operados manualmente por una palanca y estará equipado -- con resorte retenedor de los rodillos superiores.

Acabado de los Rodillos

Los siete rodillos enderezadores y los dos juegos de rodillos --- aprisionadores tendrán un acabado de cromo endurecido.

Guías

Guías tipo anillo en la entrada para guiar en los rodillos endere^zadores la lámina.

Soporte Colgante

Mesa de soporte colgante con tres rodillos escalonados montada en la salida del gabinete del enderezador. Esta característica ayudará a formar la curva.

Gabinete

Construcción pesada de acero de calibre grueso soldada con cubier^tas de acero para servicio de la transmisión. Agujeros en la base para anclarse al piso.

Cabezal Inclinado

Cabezal inclinado en el gabinete 16 grados. Permite al material - formar la curva natural a la salida.

Motor

Motor de velocidad ajustable. Rango de velocidad de 5 a 1.3 C.P. 230/460 V, 3 fases, 60 Hz.

Control de la curva

Paso del material controlado por un brazo de curva con interruptores de límite para encender-apagar y de no curva (este interruptor está conectado al control de la prensa).

Controles

Controles eléctricos que incluyen un enderezador reversible con fusible para desconectar de 460V-3F-60Hz y transformarlos a 115 V/1 F-60 Hz. completamente alambrado en fábrica, listo para conectarse al suministro de energía, botones de empujón hacia adelante y hacia atrás, montados en el gabinete del enderezador.

ENROLLADOR DE DESPERDICIO PERFECTO

Especificaciones

La unidad tendrá un plato de 914.4 mm de diámetro con un mandril cónico de 355.6 mm de diámetro en su lado más grande y 304.8 mm de diámetro en el lado más pequeño.

El ancho del mandril será de 406.4 mm con un plato de placa de 914.4 mm de diámetro en el frente, el cual estará sujetado por una manivela para removerle fácilmente.

Mandril accionado por un motor hidráulico de 7 1/2 CP, siendo suministrada la fuerza hidráulica por una bomba montada en la unidad.

Descripción

El enrollador tendrá una base de acero soldado. Montados en la base dos cojinetes. Una flecha montada en los cojinetes, conectada a la tracción hidráulica en un lado y conectada al mandril por el otro.

T R O Q U E L E S

El troquel de un peso tendrá 22 punzones (22 cospeles por golpe).

El troquel de 50 centavos tendrá 28 punzones (28 cospeles por golpe).

Cada troquel tendrá un calibrador de primer golpe, comprobador de longitud de alimentación (paso) y detector de final de rollo.

El troquel será construido de tal manera que permitirá cambiar la placa portapunzones o la placa portamatrices sin remover el troquel básico de la prensa.

Cada troquel tendrá una placa portapunzones extra, con punzones de acero de alta velocidad y una placa portamatrices extra, con matrices de carburo de tungsteno.

Calibrador de primer golpe.

Con el calibrador de primer golpe cuando se comienza un nuevo rollo de lámina, el material se llevará hasta este punto en el troquel antes que se arranque la prensa. Esto eliminará en la primera fila de punzones que estos golpeen el borde el material y se desportillen el punzón o la matriz.

Comprobador de paso.

Si por alguna razón el material no avanzara adecuadamente, la prensa se parará. Esto ayudará a eliminar los cospeles mal cortados.

Detector de final de rollo.

Será usado por la misma razón que el calibrador de primer - golpe, sólo que para la parte final del material.

Placas portapunzones y portamatrices intercambiables.

Esto ayuda a eliminar los costosos tiempos muertos cuando se cambian punzones y/o matrices añadidos al troquel completo.

Los portapunzones y portamatrices extra de cada troquel convierten a éste en dos troqueles.

PARTE 2

LINEA DE LABIADO

LABIADORA BLISS.-

Maquinaria de diseño resistente y durable, la cual es necesaria para asegurar uniformidad en el diámetro y espesor del labio del cospel.

La máquina constará de dos estaciones de labiado con dos alimentadores tipo disco rotatorio, y una tolva fija con divisor para alimentar discos a los alimentadores rotatorios.

Todos los ajustes estarán localizados convenientemente para cambios rápidos de una denominación a otra.

Todos los cospeles serán descargados por el mismo lado de la máquina.

Motor principal de 3 C.P. con arrancador; 440 voltios, 3 fases, 60 Hz. Los motores de los alimentadores giratorios serán de 0.5 C.P. y también tendrán su arrancador.

PARTE 3

LINEA DE BRUÑIDO, LAVADO Y SECADO

LAVADORA-SECADORA RANSOHOFF,-

Producción: La línea estará diseñada para procesar 1,800 kg. de cospeles por hora.

Dimensiones totales:

El sistema tendrá 8,763 mm de longitud, por 2,514.6 mm. de ancho, por 5.260 mm de altura en la parte de la tolva de descarga.

Arreglo: La línea consistirá de tres secciones principales.

Sección A:	Tolva de descarga.
Sección B:	Barril de bruñido.
Sección C:	Máquina de enjuague y secado de carga por lote y descarga continua.

Sección A:

TOLVA DE DESCARGA

Los cospeles que vengan por el elevador de la sección de labiado serán depositados en esta tolva.

Cuando la tolva esté hasta su nivel máximo por medio de una cel da de contacto se activará automáticamente la compuerta operada por aire, y así se descargará el lote en el barril de bruñido.

La tolva estará fabricada de lámina corrugada de acero inoxidable calibre 14 y será contenida por una estructura reforzada.

Sección B:

BARRIL DE BRUÑIDO

Operación:

Tambor octagonal, aproximadamente de 1,220 mm entre bases por -- 1,524 mm de longitud, y con un anillo de descarga de 460 mm de diámetro por 460 mm de longitud.

El lado de descarga del tambor será provisto del ensamble para recolectar patentado por Ransohoff, el cual retiene la carga cuando el tambor está en la operación de lavado, y descarga automáticamente los cospeles en el de descarga cuando el barril gira en dirección contraria.

La máquina se diseñará con controles automáticos para el ciclo de bruñido y de descarga. Durante el ciclo de bruñido, las bombas de solución o la línea de enjuague, pueden prepararse para operar rociando una solución particular en el barril a intervalos de tiempo predeterminados.

Al final de la operación de bruñido, el barril parará de girar, y permitirá desaguar antes de que automáticamente gire en la dirección ---

contraria para descargar los cospeles. Los cospeles serán descargados a través del recolector en el anillo de descarga el cual los pasará a través de un gusano a la máquina siguiente.

Tambor:

El tambor será construido de lámina de acero inoxidable AISI 316 de 6.3 mm unida con soldadura eléctrica. El barril tendrá en su periferia rejillas, las cuales permitirán que pase la solución a través de ellos, pero retendrán los cospeles en el tambor. El de descarga será fabricado de lámina de acero inoxidable AISI 316 calibre 10.

bandas de rodamiento y muñones:

El tambor se equipará con bandas de rodamiento de acero suave, - torneadas después del rolado y soldadura para asegurar un buen rodamiento y después soldadas a la pared del tambor, las bandas de rodamiento girarán sobre rodillos de fierro templados, los cuales a su vez girarán libremente sobre gorriones.

Las flechas serán rectificadas para resistir la presión del lubricante y estarán equipadas con chumaceras de trabajo pesado. Las flechas serán colocadas en bloques para facilitar su remoción y el ensamble de muñones completo será ajustable para su alimentación y uso.

Accionamiento del tambor:

El tambor será movido por un motor de 10 C.P., a 1,800 RPM, a través de una polea acanalada y una banda en "V", reductor de velocidad, catarina de acero y una cadena de rodillos. El motor se montará en una base reguladora de resorte para compensar el impacto y servir como tensor de la cadena de transmisión.

El arreglo será diseñado para producir una velocidad en el tambor de 10 RPM en las direcciones de bruñido y descarga.

Tanques:

Los tanques de solución alojarán dos diferentes soluciones químicas para el proceso.

Los tanques estarán integrados a la estructura de la máquina y se fabricarán con lámina de acero inoxidable AISI 316 calibre 10, teniendo una capacidad de 1,000 lts. cada uno.

Un amplio acceso se proveerá para mantenimiento de los tanques debido a su tamaño, para lo cual se colocarán tapas de acero inoxidable.

Los tanques se equiparán con vertederos para el sobreflujo, los cuales proporcionan una accesibilidad óptima a las partes que se remueven normalmente, como son las mamparas coladoras.

El fondo de los tanques se montará 76 mm arriba del nivel del piso, sobre miembros estructurales rígidos, inclinados hacia la salida del desagüe.

Cada tanque se equipará con el ensamble Unidren, consistente en una válvula de desagüe y vertedores como una parte integral de la máquina, fácilmente accesibles al conducto del desagüe.

Todas las conexiones estarán convenientemente localizadas en el tanque, y el fondo será reforzado para prevenir el combatimiento.

Mamparas:

Cada tanque será equipado por un juego de dos mamparas coladoras corredizas, instaladas adelante de la succión de la bomba para su protección.

Las mamparas se instalarán en pares, así que una puede ser quitada para darle limpieza, mientras la otra se queda en operación. Las mamparas serán fabricadas con alambre de acero inoxidable y tendrán estructuras de este mismo material.

Calentamiento del Tanque:

Cada tanque será calentado por un quemador de presión "Eclipse" modelo 16-1P, utilizando gas natural para alimentar un serpentín sumergible de acero inoxidable AISI 316. Cada sistema debe contar con suficiente capacidad para producir temperaturas de operación en el tanque de 80 °C en un tiempo razonable y mantener estas temperaturas bajo la máxima carga de trabajo. Estos sistemas contarán además con control de flama.

Bombas:

Las soluciones se manejarán por bombas centrífugas verticales - "Ruthman" fabricadas con acero inoxidable AISI 316.

Las dos bombas de solución tendrán una capacidad cada una de 3.15 lts. por segundo y 12 m de columna de agua, impulsadas por un motor - de 1.5 C.P., 3600 RPM.

Cada bomba se equipará con termómetro de carátula que indique - la temperatura de la solución.

Rociadores:

La carga será rociada a través de 3 cabezales horizontales de rocío, que se extienden desde la tolva de carga hasta el centro del tambor. (Un cabezal para cada solución y uno para la línea de enjuague).

Cada cabezal se equipará con barrenos, con deflectores esféricos de diseño especial, para producir un ángulo abierto de rocío.

Los agujeros serán barrenados en filas salteadas, anguladas para cubrir el área mayor posible cuando el tambor gire.

El cabezal de rocío de la línea de enjuague será arreglado para conectarse al suministro de agua corriente a través de una válvula solenoide, la cual abrirá y cerrará automáticamente en el momento requerido en el ciclo de proceso.

Desviadores de drenaje operados por aire.

Las dos soluciones de proceso y la línea de enjuague podrán ser desviadas a una salida común, localizada debajo del barril de bruñido. Las válvulas desviadoras operadas por aire estarán interconectadas con el circuito de tiempo y desviarán las soluciones de proceso a su propio depósito y la línea de enjuague a la conexión de desagüe. Contará con todos los controles neumáticos y tubería necesarios.

Flotadores:

Cada tanque será equipado con un control de nivel Ransohoff para mantenerlo constante.

Sistema de emisión de gases:

La unidad contará con un sistema integral de escape, que consiste en un cono de escape tubo-axial, teniendo una capacidad de $57 \text{ m}^3/\text{min}$. a una presión estática de 19 mm Hg (f.c), conectado por medio de una banda a un motor de 0.75 C.P. y 1,800 R.P.M.

Construcción general:

La unidad será unida con soldadura de primera, y estará sostenida por una estructura. El bastidor se fabricará de acero dulce calibre - 11 soldado eléctricamente y será construido para prevenir el escape de líquidos y gases.

Todas las partes en movimiento contarán con guardas y además - todos los baleros a lubricar tendrán facilidad de acceso.

Sección C:

MAQUINA DE ENJUAGUE Y SECADO DE CARGA POR LOTE Y DESCARGA CONTINUA

Esta máquina será diseñada para operar en una sola dirección - todo el tiempo y estará ensamblada con una tolva, la cual recibirá los cospeles que serán descargados de la sección de bruñido y los depositará en la sección de dosificado, la cual aloja el mecanismo de tazones patentado por Ransohoff, el cual dosifica los cospeles en las cribas de descarga donde pasarán para su secado.

El tambor, en la sección de dosificación medirá 1,220 mm de diámetro por 1,524 de longitud y contendrá tazones los cuales se sumergirán en la solución para el enjuague.

El cuerpo del tambor se fabricará de lámina de acero inoxidable AISI 316, calibre 14, corrugada para minimizar efecto de tensión superficial y prevenir el que los cospeles se adhieran a las paredes del tambor.

Los cospeles se dosificarán por los tazones y descargados en el cilindro de descarga a través de una hélice a la sección de secado. El gusano se fabricará de lámina de acero inoxidable AISI 316 corrugada. El cilindro de descarga de lámina del mismo tipo calibre 14 perforada y tendrá una longitud de 2,286 mm. El tamaño de las perforaciones deberá ser el adecuado para contener los cospeles más pequeños.

Bandas de rodamiento y muñones:

El tambor se equipará con bandas de rodamiento de acero suave, torneadas después del rolado y soldadura para asegurar un buen rodamiento; para después soldarlas al cuerpo del tambor.

Las bandas de rodamiento girarán sobre rodillos de fierro templados, los cuales a su vez girarán libremente sobre gorriones. Las flechas estarán rectificadas para resistir la presión del lubricante y serán equipadas con chumaceras de trabajo pesado.

Las flechas serán colocadas en bloques, para facilitar su remoción, y el ensamble de muñones completo será ajustable para su alineamiento y uso.

Accionamiento del tambor:

El tambor será movido por un motor de 10 C.P. y 1,800 RPM, a través de un reductor de velocidad, catarina de acero y cadena de rodillos.

Tanque:

El tanque que estará integrado a la estructura de la máquina, - será fabricado de lámina de acero inoxidable AISI-316 calibre 10 y tendrá una capacidad de 1,000 lts.

Tendrá un amplio acceso para mantenimiento debido a su tamaño, para lo cual se colocarán tapas grandes de acero inoxidable.

Los tanques se equiparán con vertederos para sobreflujo, los -- cuales proporcionan accesibilidad óptima para partes removibles.

El fondo se montará 76 mm arriba del nivel del piso, sobre miem bros estructurales rígidos, inclinados hacia la salida del desagüe.

El tanque se equipará con el sistema Unidren consistente en una válvula de desagüe y vertederos como parte integral de la máquina, con accesibilidad para mantenimiento y servicio.

Calentamiento del tanque:

El tanque será calentado por un quemador de presión "Eclipse" - modelo 16-1P, utilizando gas natural para alimentar un serpentín sumergi-- ble de acero inoxidable AISI-316. El sistema producirá una temperatura de operación de 80 °C en un tiempo razonable, manteniéndola bajo la máxima -- carga de trabajo.

Flotadores:

Se equipará con un control de nivel Ransohoff, para mantenerlo constante.

Secado:

El secado será producido por un chorro de aire calentado por -- gas, soplado sobre los cospeles a través de agujeros abocinados localizados en un tubo en el tambor.

Los agujeros estarán espaciados en el tubo para tener una cobertura amplia cuando el tambor gire.

El aire de secado será recirculado por un ventilador centrífugo "Industrial", dando $90 \text{ m}^3/\text{min.}$ a una presión estática de $102 \text{ mm Hg}(0^\circ\text{C})$ y será movido por un motor de 5 CP, 1800 RPM a través de una banda en "V".

El aire de secado será renovado en parte por aire fresco y otra parte recirculada. El aire fresco se introducirá en un sistema de recirculación y medido a través de una puerta corrediza, localizada en la base de la máquina.

El aire será calentado por un quemador atmosférico "Eclipse" modelo 5EAK, que utilizará gas natural para alimentar una cámara de combustión. El quemador podrá calentar hasta 260°C .

Sistema de emisión de gases:

La unidad contará con un sistema integrado de escape que consistirá en un abanico de escape tubo axial, con una capacidad de $57 \text{ m}^3/\text{min}$ a una presión estática de $19 \text{ mm Hg}(0^\circ\text{C})$ y será conectado por medio de una banda a un motor de 075 C.P. y 1,800 RPM.

Construcción General:

Idem que la sección de Bruñido.

ESPECIFICACIONES GENERALES

Eléctricas:

Todos los motores serán cerrados, con baleros esféricos, enfriados por ventilador a 460 voltios, 3 fases, 60 ciclos por segundo.

Las tres secciones se interconectarán en un tablero de control.

Consumibles:

- Agua 450 lt/hora
- Electricidad 26 KWH a 460 Voltios
- Aire comprimido 0.14 m³/hora a 4.38 kg/cm²
- Gas 23.8 m³/hora a 37 g/cm²

PARTE 4

LINEA DE CONTEO Y PESAJE

ARREGLO: La línea constará de dos equipos principales.

- a) Contadora de alta velocidad Universal.
- b) Báscula electrónica de plataforma Toledo.

El objetivo de esta línea es tener la opción de entregarcospeles, ya sea por peso o por pieza y si es requerido por ambas alternativas.

CONTADORA DE ALTA VELOCIDAD UNIVERSAL MODELO 360.

Esta contadora contará y verificará cospeles de todos tamaños. Para evitar interferencias, los cospeles de mayor tamaño serán retenidos sobre el tablero por lo cual serán fácilmente removidos. Los cospeles de tamaño menor serán expulsados, antes de ser contados, sin afectar la operación normal. La detección y expulsión de cospeles, que no sean del tamaño escogido, serán totalmente automáticos.

En operación, los cospeles serán automáticamente alimentados, medidos con precisión, y descargados en cualquier cantidad (desde 1 hasta 99,999) o continuamente, con un 100% de precisión.

Especificaciones:

Velocidad de operación:	Hasta 6,000 cospeles por minuto
Capacidad de la tolva:	50,000 cospeles.
Contador:	Continuo o ajustable de 1 a -- 99,999.
Voltaje:	110 V. C.A.
Altura:	44 cm.
Ancho:	61 cm.
Fondo:	66 cm.
Peso:	59 Kg.

BASCULA ELECTRONICA DE PLATAFORMA TOLEDO MODELO 2176

Esta báscula utilizará una estructura anclada al piso en la -
cual se montarán cuatro celdas electrónicas de carga, además contará con
un indicador digital.

La estructura sostendrá la plataforma de pesaje con suspensión
de placas con rodamientos esféricos.

La báscula se debe nivelar antes de anclarse al piso por medio
de laines.

Especificaciones:

Capacidad máxima:	2,000 kgs
Voltaje:	110 voltios C.A.
Largo de plataforma:	183 cm
Ancho de plataforma:	122 cm

PARTE 5

LINEA DE TRANSPORTACION

SISTEMA DE TRANSPORTACION AUTOMATICO DORNER.-

El propósito de este sistema es proveer un medio de manejo de cospeles para transportarlos a través de las siguientes operaciones.

- 1) De las prensas a las zarandas clasificadoras.
Cada prensa descargará los cospeles en un elevador el cual los depositará en la zaranda clasificadora.

- 2) De las zarandas clasificadoras a las labiadoras:
Los cospeles serán descargados de las zarandas clasificadoras en un elevador, el cual los depositará en un sistema de transportación elevado el cual distribuirá los cospeles en cualquiera de las máquinas labiadoras. El sistema de transportación estará diseñado en dos líneas, una que viaje de izquierda a derecha y la segunda de derecha a izquierda. Una tolva selectora depositará los cospeles en cualquiera de las dos líneas. Cada transportador podrá ser incorporado al transportador siguiente por medio de una tolva selectora, la cual podrá estar en posición cerrada o abierta.

En la posición "cerrado" los cospeles se trasladarán de un transportador al siguiente. En la posición "abierto", los dos transportadores no estarán acoplados y los cospeles caerán en una labiadora determinada. Seleccionando una de las dos líneas y abriendo y cerrando las tolvas, los cospeles, podrán viajar desde cualquier prensa a cualquiera de las labiadoras.

3) Los cospeles serán descargados directamente de la labiadora en un transportador que los depositará en un elevador. El elevador los descargará en la lavadora.

4) De las lavadoras-secadoras a las básculas.

De la descarga de la secadora, los cospeles serán elevados a una tolva, y de ésta serán contados en unas máquinas contadoras y depositados en una caja contenedora que estará sobre la báscula para su pesaje.

5) De las básculas al Almacén.

Después que las cajas contenedoras hayan sido llenadas y pesadas, serán transportadas manualmente fuera del área de Producción a través de un sistema de transportadores de rodillos.

Este sistema será controlado a través de un tablero automático de mando con un cerebro computarizado para operar todo el equipo de acuerdo a los requerimientos de cada una de las áreas entre las cuales se transportarán los cospeles.

CAPITULO V

M O N T A J E

- 1.- CIMENTACION DE EQUIPOS.
- 2.- RECEPCION.
- 3.- ERECCION DE LOS EQUIPOS.
- 4.- ANCLAJE.
- 5.- INSTALACION DE SERVICIOS.

PARTE 1

CIMENTACION DE EQUIPOS

La cimentación de los equipos es un aspecto muy importante en el montaje de maquinaria.

Es necesario considerar las características de los equipos a montar: como son el peso y el movimiento que genera su trabajo: lo cual, provoca vibraciones que se transfieren en resonancia, efecto acústico que de no considerarse en el diseño de elementos rígidos puede provocar daños a los mismos.

Existen bajo las anteriores condiciones varios criterios para el diseño y construcción de las cimentaciones; en el caso muy especial de las prensas, se requiere de una pila de cimentación, que de acuerdo a las características proporcionadas por el proveedor de la maquinaria, deberá tener la estructura un peso de 1 1/2 a 2 veces el peso de la máquina (25 tons.)

Las condiciones locales del suelo determinan el armado y el tipo de concreto de la pila de cimentación.

La pila de cimentación debe estar aislada en las cuatro caras laterales para evitar por completo el contacto directo de ésta con el terreno que la rodea, así como con el piso de la nave industrial.

La frecuencia de vibración es muy alta en función a la velocidad de las prensas, la cual puede ser de hasta 500 golpes por minuto continuos (8.3 ciclos por segundo).

Un equipo que es de ayuda en el montaje de prensas con estas características, son los aisladores microniveladores, dispositivos de seguridad que amortiguan la vibración entre la prensa y la pila de cimentación.

Estos aisladores son capaces de reducir las fuerzas de impacto transmitidas, por la prensa entre un 95 y 98%; además son considerados como el primero paso a tomar en un sistema de reducción de ruido.

El resto de la maquinaria puede ser montada sobre pisos normales, pues su funcionamiento no acarrea problemas tan críticos.

Las losas del piso deberán ser de concreto, armadas con malla electro soldada para piso.

PARTE 2

R E C E P C I O N

En primera instancia está la aceptación provisional de la maquinaria y equipos adquiridos, conforme a los contratos suscritos con los proveedores en sus plantas por un representante legal de la empresa.

Para hacer posibles las pruebas con el equipo, se deberán enviar tres rollos de lámina de acero inoxidable AISI 430M de 2700 Kgs. cada uno; para su corte y labiado, de ahí los cospeles se enviarán a las instalaciones del fabricante del sistema de transportación para efectuar pruebas con el mismo, y finalmente al proveedor de las máquinas lavadoras para realizar pruebas con el equipo de lavado.

La inspección se realizará en dos etapas, tratando de obtener resultados positivos ya que se observará el equipo funcionando en su totalidad, ya sea con material en la mayoría de los casos, o en su defecto en vacío cuando sea necesario hacerlo.

El segundo paso será la recepción en aduanas, dependiendo del país de origen de la maquinaria, con el fin de realizar las gestiones relacionadas con la importación; tales como un inventario físico contra facturas y contra contratos tanto de la maquinaria y equipo como de refacciones, así como un chequeo de daños en el traslado de las plantas manufactureras a nuestro país.

Después de realizar los trámites necesarios en las aduanas, se enviarán a su destino final: la ciudad de San Luis Potosí, para su montaje,

Todos los equipos vendrán protegidos para su transporte, con madera de embalaje y plásticos para evitar la humedad y el polvo,

Se recibirán en dos partidas para facilitar su descarga y acomodo dentro de las instalaciones, así como para clasificarlos de acuerdo al orden y montaje; por supuesto los contenedores que contengan refacciones, se almacenarán, pues no se utilizarán en esta fase preliminar,

Para la descarga del equipo se recogerán con anterioridad dos montacargas de 4500 kg. de capacidad, necesarios para el manejo de materiales; pues considerando su gran capacidad de manejo, son adecuados para todas las maniobras que se pudieran presentar.

Las prensas de corte son el único equipo que no es posible descargar con los montacargas debido a su gran peso (25 ton. aprox), por lo cual se tendrá que contratar una grúa para efectuar esta maniobra, que es la más delicada y peligrosa.

Una vez más se efectuará una inspección antes de la descarga del autotransporte para determinar si los equipos se dañaron durante el traslado.

Los tableros de control del sistema de transportación, así como de los equipos de lavado, deberán ser abiertos de inmediato para verificar su estado general.

Esta misma operación se realizará con las consolas de mando de las prensas de corte, previniendo una posible oxidación en su interior.

El primer embarque contendrá el equipo de lavado, bruñido y secado; así como el sistema de transportación, con el fin de seguir un orden en el montaje.

El segundo embarque incluirá las prensas de corte, el equipo periférico y el equipo de labiado.

Todas las maniobras deberán ser ejecutadas con seguridad y precaución para no correr riesgos con este equipo tan costoso.

PARTE 3

ERECCION DE LOS EQUIPOS

Las prensas de corte por sus dimensiones se embarcarán en la planta del fabricante, en posición horizontal y en plataformas de cuerpo bajo de nueve metros de longitud.

Aprovechando las maniobras de descarga de estos equipos por la grúa contratada, se procederá a su erección.

Para realizar esta maniobra será necesario desmontar el motor principal de cada una de ellas, que se encuentra en la parte superior de la prensa; todo ello con la finalidad de pasar cables de acero a través de las aberturas en la estructura de la prensa, las cuales se encuentran precisamente bajo el motor.

La grúa deberá izar poco a poco la prensa, teniendo mucho cuidado pues cuando varía el centro de gravedad de la máquina súbitamente al cambiar de una posición horizontal original a una posición vertical final; la prensa puede ocasionar un percance serio, pues su movimiento pendular es realizado con mucha fuerza, la cual bastaría para desbalancear la grúa o en algunos casos romper el cable de acero o cadena que se esté usando para este fin.

Se deberá tener en cuenta que la grúa, cables, cadenas, ganchos, etc., que sean usados en este tipo de maniobras, sean de la capacidad de carga requerida. Recordando que el peso de la prensa es de 25 tons. aprox.

PARTE 4

A N C L A J E

Una vez ubicada la maquinaria en el lugar exacto de acuerdo al plano de arreglo general de la planta, continuamos con la etapa del anclaje.

El anclaje es la fijación definitiva al piso de un equipo después de haberlo nivelado correctamente.

La nivelación es efectuada con un nivel de precisión, pues la maquinaria por su alta producción y automatización así lo requiere.

Por su alta tecnología las prensas de corte no necesitan el anclaje al piso, el fabricante nos proporcionará un juego de cuatro aisladores microniveladores, uno por cada pierna de la prensa. (Ver cimentación de equipos).

Los aisladores microniveladores no se anclan al piso. El equipo es nivelado y finalmente ajustado sobre los aisladores, los cuales resisten el movimiento debido a la acción de agarre en la superficie inferior de la parte elástica sobre el piso.

La nivelación de las prensas es de vital importancia para asegurar adecuadamente el alineamiento de la corredera y el travesaño. Se debe de checar que los pernos del travesaño estén apretados antes de nivelar.

La parte de arriba del travesaño o de la cama son las únicas áreas que deberán ser usadas para nivelar.

Con el nivel de precisión en el travesaño, se checa de izquierda a derecha y de atrás a adelante; los tornillos de nivel de los aisladores se van ajustando hasta obtener la lectura adecuada.

Se aprietan las tuercas de seguridad y se repite el procedimiento de nivelación para asegurarse que la prensa permanezca nivelada.

El anclaje del equipo restante se llevará a cabo con taquetes de expansión con rosca exterior. En este tipo de taquetes la expansión se efectúa apretando la tuerca del mismo.

Los pasos a seguir para la fijación con este tipo de taquetes son los siguientes:

- 1.- Se realiza el agujero correspondiente al diámetro de la rosca del taquete. Esta operación se efectúa con un taladro electroneumático de percusión o rotomartillo con brocas de metal duro con ranura helicoidal y con inserto de carburo de tungsteno en la punta.
- 2.- Se limpia el agujero por medio de aire, ya sea con un compresor portátil o una bomba de pie.
- 3.- Se mete el taquete completamente con leves golpes de martillo, quedando la tuerca al ras con el extremo del taquete para proteger la rosca.
- 4.- Finalmente se aprieta la tuerca para de esta forma, realizar la fijación.

T A B L A

TAQUETES NECESARIOS PARA EL ANCLAJE

No.	Descripción del equipo	Cant.	Diam. mm.	Long. mm.	Cant. por maq.	TOTAL
1	Desenrollador de doble cabezal	3	19.05	254	4	12
2	Enrollador de papel	3	19.05	254	4	12
3	Rieles carro cargador	2	19.05	254	16	32
4	Soporte almacenador de rollos	2	25.4	305	12	24
5	Enderezador	3	19.0	254	4	12
6	Enrollador de desperdicio	3	19.0	254	4	12
7	Labiadora	4	19.0	254	4	16
8	Zaranda	3	15.9	152	8	24
9	Sistema de elevadores	1	15.9	152	56	56
10	Sistema dosificador	1	15.9	152	24	24
11	Báscula	2	15.9	152	4	8
12	Sistema de rodillos	1	15.9	152	94	94

R E S U M E N

DIAMETRO mm.	LONGITUD mm.	PIEZAS
25.4	305	24
19.0	254	96
15.0	152	206
		<hr/> 326

PARTE 5

INSTALACION DE SERVICIOS

La instalación de servicios se llevará a cabo una vez anclada toda la maquinaria en su lugar definitivo.

Esta instalación se realizará para los siguientes servicios:

1. Energía eléctrica
2. Agua
3. Gas
4. Aire comprimido

De acuerdo al plano del arreglo general de la planta en cada una de las máquinas, se localizará la toma para el servicio requerido para su funcionamiento.

Energía eléctrica: Se contará con un transformador de 750 KVA; enfriado por aceite para reducir el voltaje de 13800 a 440 volts, 60 hz, 3 fases, localizado en la subestación a un costado de la nave industrial. Toda la maquinaria requerirá este tipo de alimentación.

Agua: En el cuarto de bombas se localizará el equipo consistente en 2 bombas de 30 C.P. que nos suministrarán el líquido almacenado en dos cisternas, cada una con capacidad de 100,000 litros para nuestro proceso de bruñido, lavado y secado.

Gas: Está planeada la interconexión con el gasoducto que surge a la Zona Industrial de San Luis Potosí, para recibir gas natural; por lo pronto y como un equipo de emergencia, se contará con tres --tanques de almacenamiento de 5000 litros cada uno.

Aire comprimido: A una presión de 34.14 Kgs./cm^2 dos compresores de 30 C.P. en paralelo, abastecerán las necesidades de este servicio, principalmente a las prensas de corte.

Además de realizar estas instalaciones, en esta fase, se efectuarán las interconexiones entre los mismos equipos con sus tableros de control, así como la interconexión de un sistema con otro, como es el caso del sistema de transportación Dorner que tiene una interrelación con la mayor parte de la maquinaria.

CAPITULO VI

PUESTA EN MARCHA

- 1.- SUPERVISION POR PARTE DE LOS PROVEEDORES DEL EQUIPO.
- 2.- AJUSTE DE LOS ELEMENTOS MECANICOS DE LOS EQUIPOS.
- 3.- LIMPIEZA Y LUBRICACION DE LOS EQUIPOS.
- 4.- PRUEBAS Y AJUSTES FINALES.

PROGRAMA DE PUESTA EN MARCHA

PERIODOS MENSUALES

	1	2
VISITA A LA REAL CASA DE MONEDA DE CANADA.	[REDACTED]	
SUPERVISION POR PARTE DE LOS PROVEEDORES.	[REDACTED]	[REDACTED]
AJUSTE DE LOS ELEMENTOS MECANICOS.	[REDACTED]	
LIMPIEZA Y LUBRICACION.	[REDACTED]	
PRUEBAS Y AJUSTES FINALES.		[REDACTED]

NOTA. — Este programa esta basado en recomendaciones tanto de los fabricantes de los equipos, asi como de la Real Casa de Moneda de CANADA.

PARTE I

SUPERVISION POR PARTE DE LOS PROVEEDORES
DEL EQUIPO

Con el objeto de acelerar la puesta en marcha de la planta, una vez concluido el montaje se implementará una visita técnica a la Real Casa de Moneda de Canadá ubicada en la ciudad de Winnipeg, provincia de Manitoba.

Las instalaciones de esta CECA (Casa de Moneda), -- son de las más modernas en el mundo y están contenidas en un edificio de construcción muy moderna, localizado en las afueras de aquella ciudad.

Los canadienses con orgullo, lo consideran como un monumento nacional y es visitado por miles de turistas anualmente.

Cuentan con equipo americano, fabricado en Canadá bajo permiso.

Sus equipos de producción son similares a los considerados para la planta productora de cospeles, por lo cual la visita será muy benéfica.

El aprendizaje deberá estar orientado hacia la operación de los equipos, así como un resumen de los problemas más críticos, basados en la experiencia con que cuentan en sus ocho años de operación.

Al regresar a México con todas estas experiencias nuevas, se recibirá la visita del grupo de técnicos que serán enviados por los proveedores del equipo.

Con la finalidad de aprovechar al máximo este tipo de apoyo técnico, es preferible llamar a estos técnicos una vez que esté concluido por completo el montaje de la maquinaria.

Esto tiene por objeto darles tiempo para checar todos los puntos del equipo así como arrancar, probar y capacitar al personal lo mejor posible.

El montaje de los equipos será revisado por este grupo de técnicos, para comprobar que se haya efectuado tal y como es requerido.

Si es necesario hacer algún movimiento de máquinas,-- éste será efectuado, ya que todas y cada una de ellas deben encontrarse en el lugar indicado, ancladas según especificación del fabricante.

Por problemas de tiempo y en algunos casos de idioma, la capacitación no podrá ser impartida directamente con los operadores del equipo. Esta será recibida por el cuerpo técnico que haya realizado el viaje a Canadá.

PARTE 2

AJUSTE DE LOS ELEMENTOS MECANICOS DE LOS EQUIPOS

Los técnicos enviados por los proveedores se avocarán a realizar una revisión exhaustiva de los equipos, checando las partes mecánicas de los mismos posiblemente dañadas en el traslado de las plantas de fabricación a la Zona Industrial de San Luis Potosí.

En esta revisión se inspeccionará la nivelación de las prensas, mediante un nivel de precisión, la correcta colocación y fijación de las guardas, tanto del embrague como en la transmisión por medio de las poleas y bandas.

En las labiadoras se fijarán las tolvas de alimentación situadas en la parte superior de las mismas, así como las guardas de metal desplegado que protegen a los operarios de su transmisión de engranes.

En las lavadoras se observará el movimiento de las compuertas de las tolvas de descarga a la máquina, observándose que la compuerta abra correctamente; pues cuentan con un pistón hidráulico que se puede dañar fácilmente en el traslado.

El equipo de transportación será revisado en su totalidad, observando que los transportadores y elevadores tengan sus bandas ajustadas y que se puedan mover libremente dentro de sus guías.

PARTE 3

LIMPIEZA Y LUBRICACION DE LOS EQUIPOS

Para tener lista la maquinaria para pruebas se procederá a darle una limpieza general, pues en operaciones anteriores como es el caso del anclaje, se desprende una gran cantidad de polvo y partículas de diferente naturaleza, que son nocivas para cualquier tipo de equipo y más aún en movimiento.

La limpieza se llevará a cabo con aire comprimido, franelas húmedas y en los casos en que sea requerido se utilizarán solventes para remover grasas muy secas adheridas a las superficies maquinadas de algunos equipos.

Como último paso para el arranque de la maquinaria se llenarán todos los depósitos de aceite de los equipos que así lo requieran, así como la lubricación de rodamientos apegándose por completo a los tipos de lubricantes recomendados por el fabricante.

LUBRICACION DE LOS EQUIPOS

ACEITES

EQUIPO	TIPO DE ACEITE	MARCA-NUMERO
<u>PRENSA</u>		
Lubricación general	Pesado	Mobil - 600 W
<u>ALIMENTADOR</u>		
Lubricación de engranes	Pesado	Mobil - 600 W
<u>CARRO CARGADOR</u>		
Motor	Hidráulico	Mobil - DTE 25
<u>SISTEMA TRANSPORTACION</u>		
Reductores de velocidad en transportadores y elevadores	Pesado	Mobil - 600 W
<u>ZARANDA</u>		
Caja de engranes	Mediano	Mobil SAE 30
<u>ENDEREZADOR DE LAMINA</u>		
Caja de engranes	Mediano	Mobil SAE 40

LUBRICACION DE LOS EQUIPOS

GRASAS

EQUIPO	GRASA	MARCA-NUMERO
<u>ALIMENTADOR</u>		
Multilubricador	Pesada	Mobil-Litrex EPI
<u>EQUIPO DE LAVADO</u>		
Aro soporte	Base asfáltica	PLU-PP negra
Catarina motriz	Grafitada	Merce-Mex Grafitada
Baleros cerrados de trabajo pesado	Pesada	Mobil-Litrex EPI
Baleros cerrados de trabajo ligero	Estándar	PLU azul-universal 2500

PARTE 4

PRUEBAS Y AJUSTES FINALES

Teniendo todo el equipo listo para la puesta en marcha, se procederá a operar la planta máquina por máquina, hasta lograr la operación completa de la misma.

A continuación se enumeran una por una las pruebas que se realizarán con los equipos.

Estas pruebas son basadas, tanto en datos proporcionados por la CECA de Canadá, como en recomendaciones del fabricante.

AREA DE CORTE

- 1.- Se colocarán cinco rollos de lámina en el soporte almacenador de rollos, comprobando la rigidez de su construcción; soportando un peso aproximado de 13,500 kg. (2700 kg. cada rollo).
- 2.- El carro cargador cargará un rollo de lámina, con un peso de 2700 kg.: verificando su funcionamiento hacia adelante, hacia atrás, hacia arriba y hacia abajo.
- 3.- El rollo se colocará en el desenrollador de doble cabezal, se abrirá el mandril hasta que aprisione

el rollo y se virará el desenrollador 180° para situarlo en posición de desenrollado; se observará el funcionamiento de los frenos eléctricos de los platos que evitan que con la inercia propia de un peso de 2700 kg. se desenrollen en exceso.

- 4.- La lámina se pasará por el enderezador regulando la presión de los rodillos para eliminar la curva causada por el enrollado que se le da en su empaque en la planta laminadora; se comprobará su funcionamiento adelantando o retrasando la lámina manualmente o automáticamente por medio del microinterruptor de alimentación.
- 5.- Los alimentadores de engranes de la prensa se sincronizarán con un tramo de lámina, ya que los dos deben de funcionar al mismo tiempo, moviendo el material requerido, de acuerdo a la denominación que se esté trabajando.
- 6.- En la prensa se montará el troquel haciendo los ajustes necesarios como es la profundidad de corte, altura de los topes, etc.
Se verificará los modos de operación: "poco a poco", "un golpe" y "continuo". La velocidad de corte se aumentará paulatinamente hasta llegar a 450 gpm; la prueba se terminará cortando en "continuo" un rollo de lámina completo sin interrupciones.
- 7.- Paralelamente se probará el enrollador de papel que funciona a la par de la prensa, pues conforme se va alimentando la lámina, el papel es estirado y enrollado por éste.

- 8.- De igual manera se probará el enrollador de desperdicio pues así como va saliendo la lámina del alimentador de salida, ésta es jalada por el enrollador por medio de una señal mandada por el microinterruptor de alimentación del enderezador.
- 9.- El sistema de transportación se pondrá a trabajar en automático; por lo cual, al momento de funcionar la prensa, deberá encender el elevador a la salida de la prensa, la zaranda con su elevador hacia el sistema de dosificación y de éste, prendiéndose los transportadores necesarios, hacia cada una de las cuatro máquinas labiadoras.
- 10.- Se ajustará el herramental de labiado de acuerdo a especificación del Banco de México, este ajuste se realizará por medio de los tornillos que para tal fin cuentan los soportes de los segmentos de labiado.
- 11.- Al salir el cospel de esta operación se verificará el encendido de los elevadores que lo llevan a las tolvas de descarga del equipo de lavado.
- 12.- Se comprobará el funcionamiento de los barriles, tanto de lavado como de secado, en vacío, el correcto encendido de los quemadores de los depósitos de agua y del abanico de secado; y para finalizar ya con carga, se probará el equipo de acuerdo al ciclo automático con el que cuenta.

- 13.- Al concluir el ciclo, se descargará el barril por medio de un elevador, depositándole en la tolva de almacenamiento lista para ser contada, pesada y empacada. Se comprobará el correcto funcionamiento del elevador durante esta fase de descarga.
- 14.- Se probarán las contadoras de alta velocidad, comprobando su funcionamiento y rapidez; el cospel caerá en una caja contenedora localizada en la báscula de plataforma, la cual nos dará el peso del producto, al restarle la tara correspondiente a la caja.
- 15.- Una vez llenada la caja contenedora por medio del sistema de rodillos será empujada hasta el almacén.

Después de probar el funcionamiento del equipo de esta manera si es necesario hacer ajustes finales en tableros electrónicos, conexiones eléctricas, hidráulicas, neumáticas, de gas, en partes mecánicas. etc., éstos deberán efectuarse inmediatamente.

Lo cual es normal en la puesta en marcha de una planta con estas características.

B I B L I O G R A F I A

- Aleaciones Monetarias en el Mundo, Revista Enlace. Organó informativo del Banco de México, No. 51 Vol. V, mayo 1983, pp 4, México.

- American Society of Testing Materials, Norma A176-81, 1982, pp 1208, E.E.U.U.

- Diario Oficial de la Federación, 28 de diciembre de 1981, pp 3, México.

- G+W Bliss, Manual del Propietario HP2, Operación y Mantenimiento, 1973, pp 40, .E.U.U.

- Hopeman Richard, Producción, Conceptos, Análisis y Control, Cía. Editorial Continental, S.A. de C.V., 1982, pp 699, E.E.U.U.

- Inchaurrea Z. Adrián, Aceros Inoxidables y Aceros Resistentes al Calor, Editorial Limusa, 1981, pp 410, México.

- Niebel Benjamín, Ingeniería Industrial, Estudio de Tiempos Y Movimientos. Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A., -- 1980, pp 680, México.

- Productora de Cospelles, Revista Enlace. Organó informativo del Banco de México, No. 51, Vol. V, mayo 1981, pp 4, México.

FUENTE CHICA No.145
TEL. 5-60-63
SAN LUIS POTOSI S. L. P.