

DICNE
2500

23 OCT. 1978

FECHA DE DEVOLUCION

El último sello marca la fecha tope para ser devuelto este libro.

Vencido el plazo, el lector pagará 5.00 peso por cada día que pase.

(11-013)

~~3 MAYO 1982~~
28 ABR. 1983

~~17 SET. 1982~~

Handwritten signature

UNIVERSIDAD DE MONTERREY

DIVISION DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS



Clasif.
040.57
048a.
1977

Título:

ANTEPROYECTO DE LA INSTALACION DE
UNA FABRICA DE TUBOS RIGIDOS DE
CLORURO DE POLIVINILO (P.V.C.)

SEMINARIO DE EVALUACION FINAL

PRESENTADO POR

Autor:

LUIS OLIVARES GALINDO

Luis

801032

A MIS PADRES

SRA. VICTORIA GALINDO DE OLIVARES

SR. LUIS OLIVARES MARTINEZ

CON CARÍÑO Y

AGRADECIMIENTO

A MIS HERMANOS

CON CARÍÑO

A MIS MAESTROS

CON AGRADECIMIENTO

A MIS COMPAÑEROS

Y AMIGOS

A TODOS GRACIAS

I N D I C E

	PAGINA
GENERALIDADES.-----	1
DIAGRAMA DE FLUJO.-----	7
EXPLICACION DEL DIAGRAMA DE FLUJO.-----	8
DESCRIPCION DEL EQUIPO.-----	10
LOCALIZACION DE LA PLANTA.-----	16
ANALISIS ECONOMICO.-----	26
CONCLUSIONES.-----	34
APENDICE.-----	36
a).- Consumo de Energía.-----	36
b).- Costo de Energía.-----	37
c).- Detalle del Costo del Equipo.-----	39
d).- Tablas de la Resistencia Química del P.V.C.-----	
BIBLIOGRAFIA.-----	50

GENERALIDADES

La fabricación de productos plásticos es realmente una innovación reciente, después del descubrimiento del hule se han desarrollado numerosos materiales sintéticos con diversas propiedades físicas.

El término plástico es aplicado a todos aquellos materiales que pueden ser moldeados, aunque recientemente con el descubrimiento de nuevos compuestos orgánicos sintéticos, estos han pasado a usar también el término de plásticos, puesto que pueden moldearse o modelarse por la aplicación del calor o formados bajo presión.

Entre las ventajas que ofrece el uso de este tipo de productos, tenemos el que pueden sustituir a materiales tales como vidrio, madera y metales en cualquier construcción en la que sean utilizados; los productos plásticos pueden fabricarse con tolerancias dimensionales exactas y magníficos acabados en sus superficies, pueden llegar a sustituir a los metales en casos donde son requerimientos la ligereza de peso, la resistencia dieléctrica y la resistencia a la corrosión, aunque su uso va limitado por su relativamente baja fuerza, poca resistencia al calor y a veces por el alto costo de los materiales y su poca estabilidad dimensional.

Los materiales plásticos se pueden clasificar en términos generales como Termofraguantes y Termoplásticos. Los compuestos Termofraguantes son formados por medio de calentamiento y con o sin presión y el resultado es un producto permanentemente duro. Lo que sucede y por lo cual el producto endurece, es que con el calor el material plástico primeramente se ablanda, pero al ir calentando más y agregándole sustancias químicas sucede en él una reacción conocida como Polimerización, es decir, se forma un nuevo compuesto, a manera de una cadena sin fin, de tal forma que su peso molecular es siempre un múltiplo de la sustancia original.

Los compuestos Termoplásticos son aquellos que no sufren reacciones químicas durante el moldeo y que no permanecen duros después de la aplicación de calor y presión.

Entre los productos que constituyen la materia prima para la elaboración de plásticos tenemos sustancias orgánicas tales como el carbono, petróleo, sulfato de calcio, sílice y azufre. Durante el proceso de fabricación del plástico son agregados otros compuestos como son colorantes, solventes, lubricantes, plastificantes y materiales de relleno. Entre estos últimos suelen hallarse frecuentemente el aserrín, algodón, asbesto, fibras de trapo, grafito, vidrio y arcilla. El uso de estos rellenos además de bajar los costos de fabri

cación, mejoran también las propiedades físicas de los plásticos. Entre estas propiedades están su resistencia al calor, su resistencia a los impactos o le agregan al producto otras propiedades deseables.

Los plastificantes o solventes son agregados con ciertos compuestos para suavizarlos o también para darle fluidez en los moldes. Los lubricantes mejoran las características de moldeo del compuesto.

Entre los más importantes compuestos de los llamados -- Termoplásticos podemos encontrar algunos como el poliestireno, polietileno, también el polipropileno, llamado el material esteroespecífico o termoplástico. Tenemos además de -- los anteriores las resinas de vinilo, entre los que se encuentran los Copolímeros de cloruro de vinilo, butiratos de polivinilo, alcohol de polivinilo y el cloruro de polivinilo que es el objeto del presente estudio.

El Cloruro de Polivinilo es una resina con alto grado de resistencia a muchos solventes y no es combustible. Es usado en la elaboración de productos elásticos semejantes al hule. Entre estos productos se encuentran los llamados - - " Tubos de P.V.C. ".

PROCESO DE FABRICACION DE LOS TUBOS DE P. V. C.

Antes de entrar a estudiar lo que es el proceso de fabricación, es conveniente conocer un poco sobre los procesos de preparación y empleo de las resinas Termoplásticas, principalmente la del Cloruro de Polivinilo (P.V.C.).

En la preparación de esta resina los procesos de mezclado y dispersión son operaciones de gran importancia, entendiéndose por mezcla cuando uno o más componentes se unen y confunden entre sí en el espacio, mientras que dispersión sucede cuando tiene lugar algún cambio intrínseco en el carácter físico de uno o más de los componentes. Durante la fabricación de resinas preparadas para usos particulares se van agregando aditivos tales como estabilizantes, colorantes, etc.

El proceso de mezclado es considerado más un arte, que una ciencia, puesto que existen gran cantidad de aparatos y dispositivos para realizar las operaciones de mezclado; aquí no se darán detalles más profundos, sino que de entrar de luego al proceso se verá como funcionan estas máquinas y como están constituidas las mezclas.

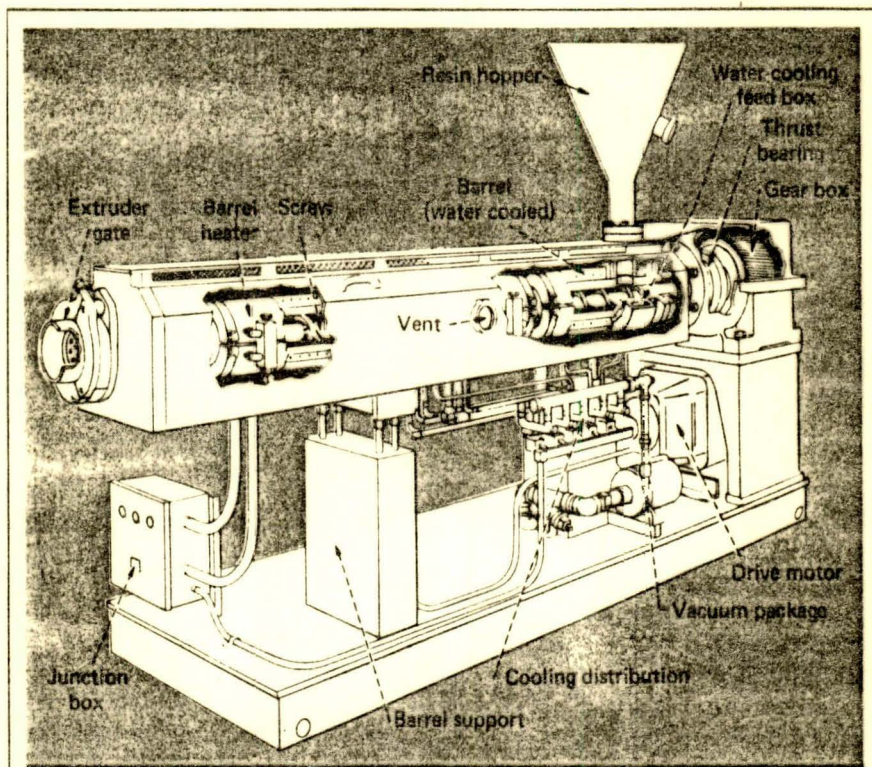
Proceso de fabricación de tubos P.V.C.- Los derivados de resinas de vinilo, entre ellos el Cloruro de Polivinilo,-

pueden conformarse según el uso que de ellos se requiera por medio de un método llamado "EXTRUSION".

Este proceso consiste en conformar un material forzándolo a pasar a través de una hilera o boquilla. Abarca dos -- procesos: la extrusión con tornillos y la extrusión con pistón.

Los Termoplásticos como el Cloruro de Polivinilo se extruyen preferentemente con extrusores de tornillo; más específicamente con extrusores de un solo tornillo.

Durante este proceso lo que sucede es que se coloca primero el material en un extrusor de un solo tornillo en la -- parte llamada tolva (ya sea granulado o pulverizado), luego este material es forzado a pasar a través de una cámara de calentamiento por el tornillo extrusor, (Ver figura No. 1).- Ya en esta cámara el material se convierte en una masa densa y viscosa; así pasa a la matriz, que es la parte reguladora donde puede dársele forma y tamaño a los materiales que por ahí pasan. Al salir de ahí el material ya procesado se enfría con agua o con aire.

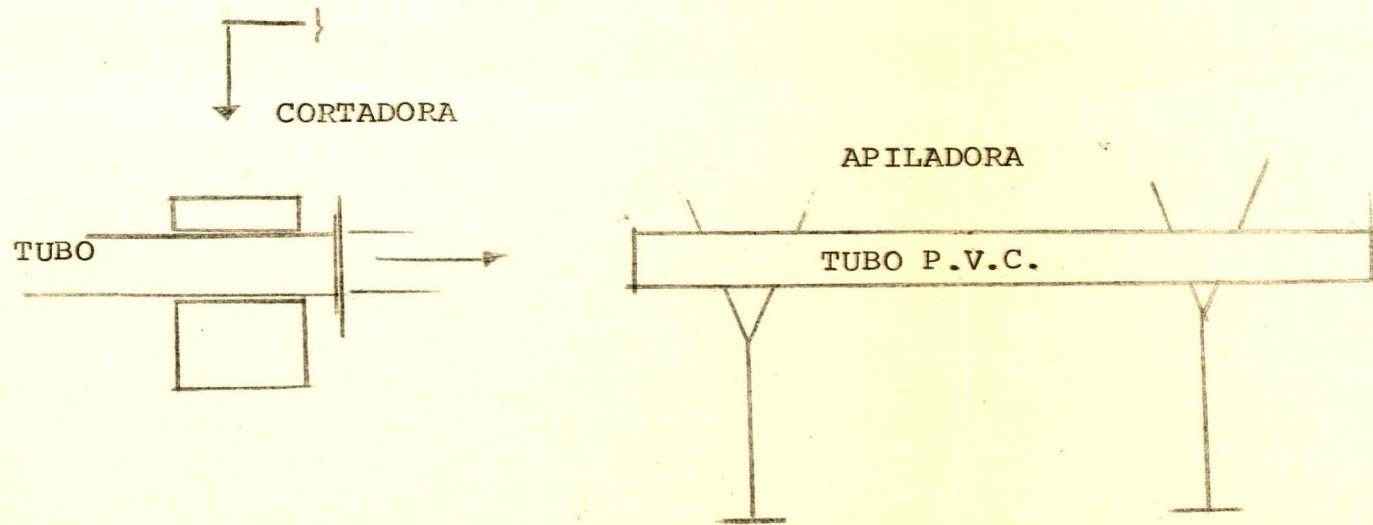
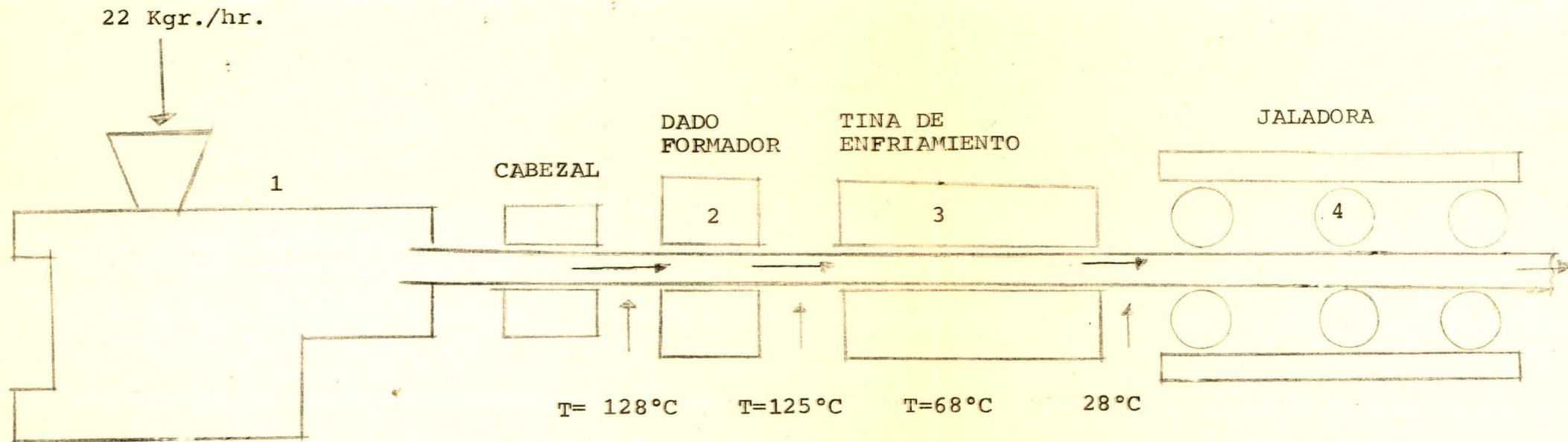


Sectional view of a typical extruder shows key parts

Fig. 8

Fig. # 1

DIAGRAMA DE FLUJO.



BILOTECA
CENTRO DE INVESTIGACIONES

EXPLICACION DEL DIAGRAMA DE FLUJO.-

El proceso de fabricación de los Tubos Rígidos de P.V.C. consta de los siguientes pasos:

1o.- El material peletizado o en polvo se introduce a la máquina extrusora (1) por medio de la tolva colocada en la parte superior de la misma en donde el material es calentado a la temperatura apropiada para el proceso y se forma una masa o pasta que es jalada con un tornillo sinfín hacia el extremo derecho de la máquina donde se encuentra el cabezal.

CABEZAL.- La función de este dado es la de darle al tubo una medida muy aproximada a la que va a tener al final del proceso. De aquí pasa al dado Formador.

2o.- DADO FORMADOR.- Aquí se le da al tubo el diámetro exacto requerido.

3o.- TINA DE ENFRIAMIENTO.- Aquí lo que sucede es que el tubo se va enfriando poco a poco (en cuatro pasos) ya terminado.

4o.- JALADOR.- Esta parte del equipo sirve solo para jalar el tubo que va saliendo de la máquina extrusora.

5o.- CORTADOR.- En este paso ocurre que al ir caminando el tubo, llega hasta un tope colocado en esta sección de tal manera que al llegar ahí, automáticamente es cortado por una sierra al tamaño requerido.

6o.- APILADORA.- Aquí el tubo, una vez cortado a la medida, se va juntando en una cantidad determinada para pasarlos al almacén.

DESCRIPCION DEL EQUIPO Y DISEÑO

Esta sección va encaminada a la descripción del equipo y diseño del mismo; pero haciendo mayor énfasis en la descripción específica de la máquina extrusora, por considerar a ésta como la pieza más importante en el proceso de fabricación de tubos rígidos de P.V.C.; empero, se dará una explicación del equipo adicional de esta máquina.

Como se ha visto ya en el diagrama de flujo, las partes que constituyen el proceso de fabricación de tubos de P.V.C. son las siguientes:

- 1.- Máquina Extrusora.
 - 1-a.-Cabezal.
- 2.- Dado Formador.
- 3.- Tina de Enfriamiento.
- 4.- Jaladora.
- 5.- Cortadora.
- 6.- Apiladora.

A continuación se procederá a explicar la constitución de cada una de las partes de la máquina anteriormente citada:

- 1.- MAQUINA EXTRUSORA O EXTRUSOR.- Los elementos que consti-

tuyen un extrusor se muestra en la figura #2 y su funcionamiento es como sigue:

El material plástico es alimentado desde la tolva (1) - a través de la garganta de entrada (2) al canal del Extrusor.

El tornillo (3) es el que va a transportar las partículas o granulos de la resina de P.V.C. Este tornillo se encuentra girando dentro del cilindro.

El Cilindro (5) tiene una superficie interna endurecida y a éste se le suministra el calor necesario para ir -- ablandando primero el material (P.V.C.) y luego fundiéndolo. Los elementos calefactores se encuentran en el - extremo izquierdo de la máquina extrusora (9) y la temperatura se mide por medio de los termóparos (4 y 10).

El tornillo, que gira dentro del cilindro, es movido por un motor (13) a través de un engranaje reductor de velocidad y el empuje hacia atrás del tornillo es absorbido por un juego de cojinetes (11). A medida que el material va fundiéndose es transportado a lo largo del cilindro y ya fundido es forzado a pasar a través de un plato rompedor (15) que, en algunos casos, sirve de apoyo a telas metálicas (8). Luego el material fundido pasa a través del cabezal adaptador (17) donde el tubo ya empieza a tomar una medida aproximada a la que se requiere

re; después pasa por la boquilla*(18) donde toma el diámetro exacto.

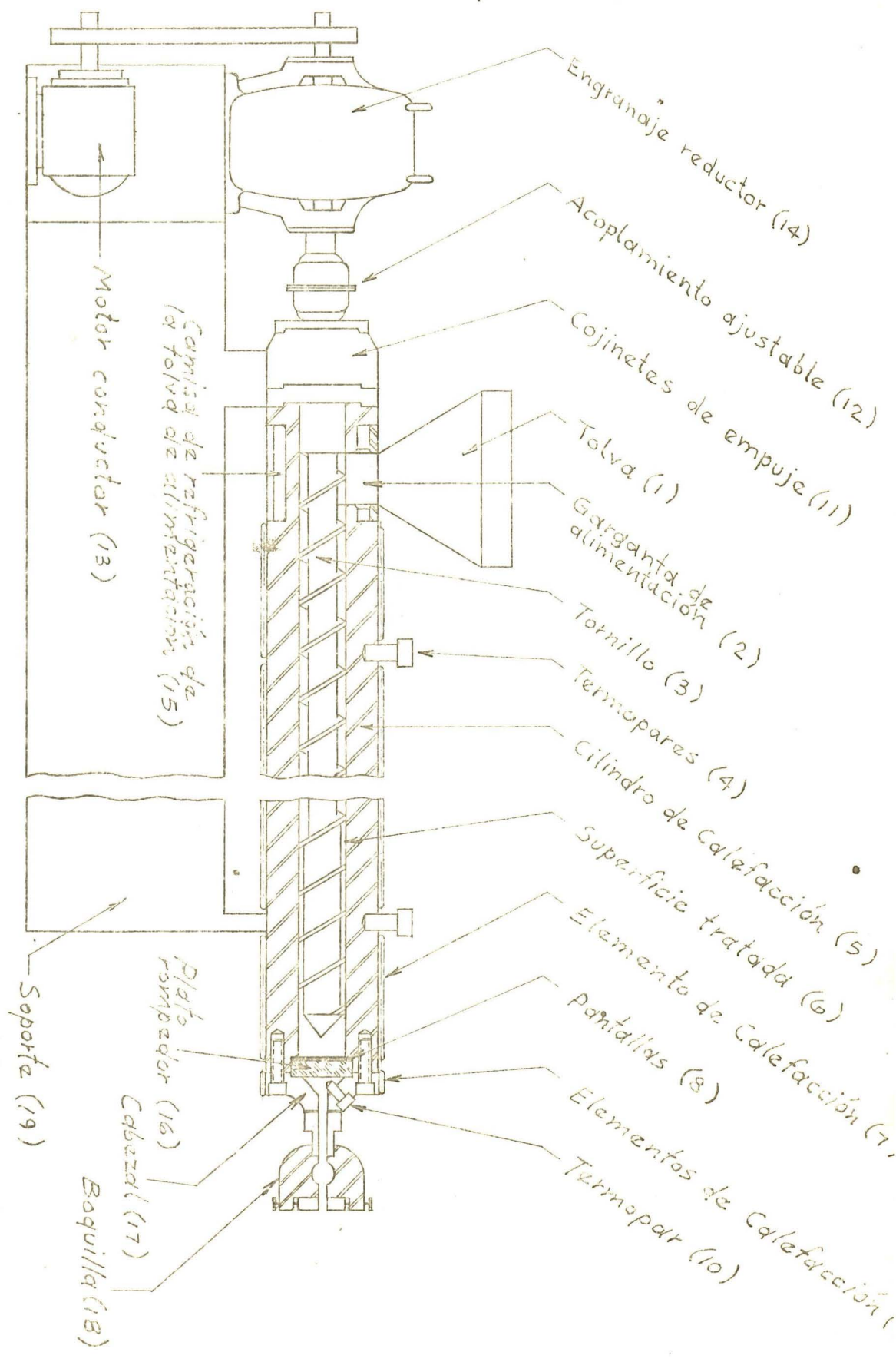
Parte importante de este sistema lo constituyen las camisas de enfriamiento de la tolva de alimentación (15), ya que éstas sirven para que la temperatura de la garganta de alimentación no se eleve demasiado y licúe el material ahí mismo.

El tamaño de los extrusores de un solo tornillo se describe con el diámetro interno del cilindro. Los tamaños corrientes de extrusores son:

De 1", 1 1/4", 1 1/2", 2", 2 1/2", 3 1/4", 3 1/2", 4 1/2", 6" y 8" (25, 30, 35, 50, 60, 80, 85, 110, 150 y 200 mm.).

Las máquinas de mayor diámetro de cilindro se construyen por encargo especial. Las capacidades de estas máquinas varían desde 2 Kg/hr. de material (P.V.C.) hasta aproximadamente 450 Kg/hr. para las máquinas de 200 mm. Una lista comercial de los fabricantes se puede encontrar en The Modern Plastics Encyclopedic.

* Se encuentra en el Dado Formador (2.-)



ELEMENTOS DE UN EXTRUSOR.

FIG. N.º 2

3.- TINA DE ENFRIAMIENTO.- Esta parte del equipo sirve para enfriar el tubo rígido de P.V.C. recién salido de la máquina extractora, es decir, una vez que el tubo sale por la última parte de la máquina que es la boquilla, entra a un proceso de enfriamiento escalonado que es como sigue:

La tina de enfriamiento esta dividida en 4 secciones; cada una de ellas separada de las otras por una pared-interna. En cada sección se hace vacío y además la temperatura interna es controlada por baños de agua a temperatura constante, es decir, en la primera sección la temperatura es más alta que la segunda y ésta a la vez más alta que la tercera y la cuarta temperatura es la menor de todas, casi a la temperatura ambiente (28°).

4.- JALADORA:- Durante la estancia del tubo en la tina de enfriamiento y en cada uno de los pasos anteriormente-explicados, la Jaladora tiene una gran importancia, ya que va jalando a una velocidad lenta pero constante el tubo de P.V.C. haciendo más ágil el enfriamiento. La Jaladora hace esto gracias a un motor cuya capacidad es de 5 caballos de fuerza; pero la velocidad es regulada por un reductor de velocidad. Las anteriores partes son los principales constituyentes de la máquina Jaladora.

5.- CORTADORA.- El funcionamiento de esta máquina es como sigue: El Jalador va desplazando poco a poco el tubo hasta que éste llega a un tope localizado en el extremo de la Cortadora, una vez que el tubo toca esta límite se enciende automáticamente el motor de la cortadora (de 1.5 HP) que activa una sierra, que es la que corta el tubo a una medida patrón.

6.- APILADORA.- Es un banco de fierro hecho de tal manera que una vez que son cortados los tubos son llevados - hasta ahí por el mismo tubo rígido en movimiento; una vez que se han juntado cierto número de ellos son retirados manualmente al Almacén.

DISEÑO Y LOCALIZACION DE LA PLANTA

a) .- DISEÑO.

Para la construcción de la planta es necesario tomar en cuenta la instalación de la maquinaria necesaria para el proceso de fabricación de tubos rígidos de P.V.C.; además es necesario un almacén para la materia prima y un lugar adicional para guardar el producto terminado. Se considera también un lugar propio para las labores administrativas de la planta. Considerando lo anterior, un local que mida 20 x 45 Ms. será suficiente para la construcción de la planta. (Ver fig.#3).

b) .- LOCALIZACION.

Es necesario localizar e instalar la planta en la ciudad de Monterrey, en una ciudad cercana o quizás dentro del área metropolitana de Monterrey, puesto que aquí en ésta se encuentra la distribuidora de cloruro de polivinilo (materia prima de nuestro proceso), además que el mercado de consumo principal es Monterrey y su área aledaña. Por lo tanto, consideraremos la ciudad de Monterrey y su área metropolitana.

Las alternativas que consideraremos son las siguientes:

TAMAÑO DE LA PLANTA

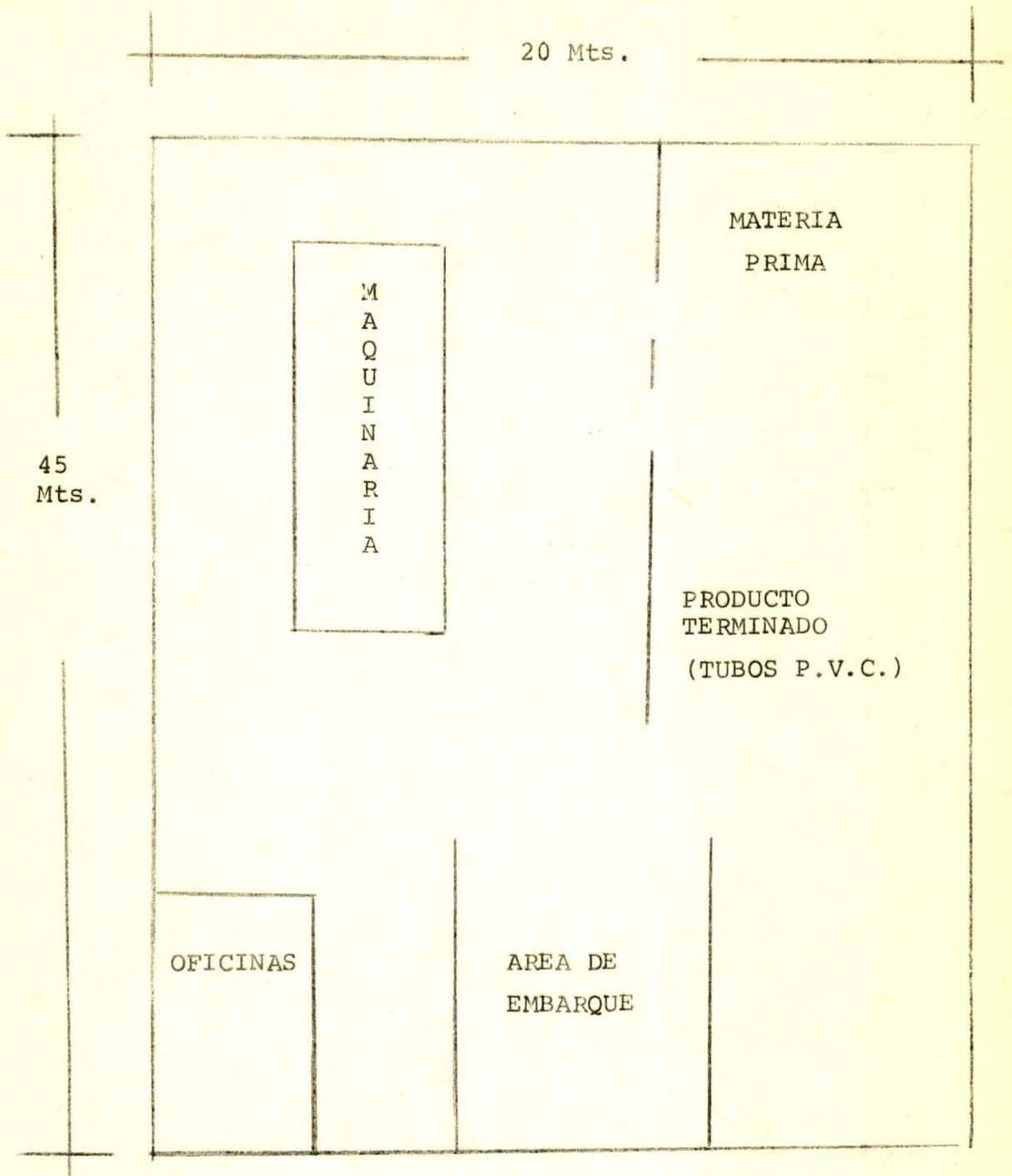


FIG. # 3.

ALTERNATIVAS

A₁.- San Nicolás de los Garza, N.L.

A₂.- Guadalupe, N.L.

A₃.- Villa de Juárez, N.L.

A₄.- Monterrey, N.L.

A₅.- Garza García, N.L.

Como criterios esenciales para la toma de
decisión tenemos:

C₁.- Materia Prima.

C₂.- Mano de Obra.

C₃.- Energéticos.

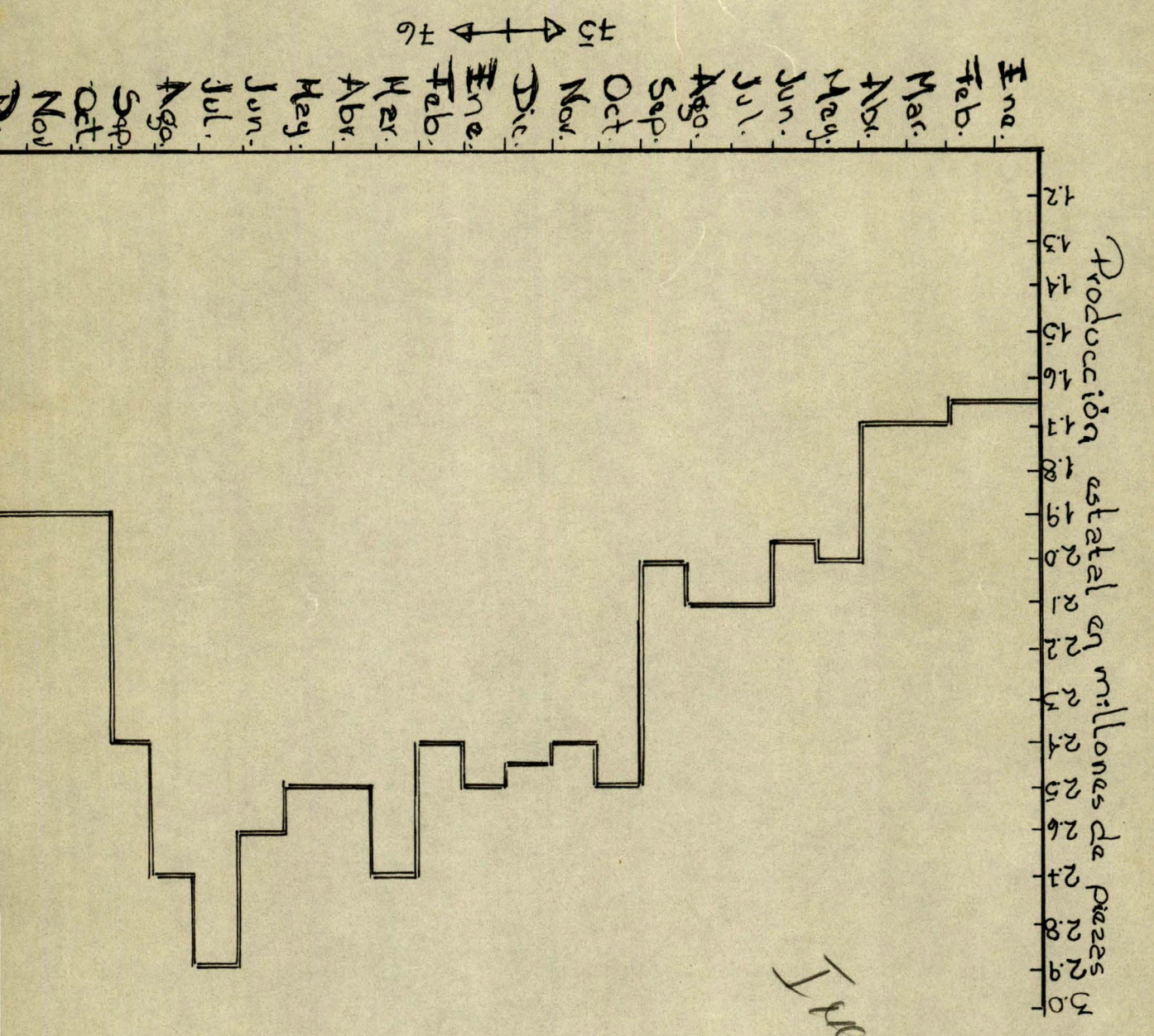
C₄.- Sistema Telefónico.

C₅.- Factores de la comunidad.

C₆.- Impuestos.

C₇.- Terreno.

Fig #2.



Tr. *[Signature]*

75 76

CRITERIO #1.- MATERIA PRIMA.

Para valuar este criterio consideraremos la distancia que existe entre la distribuidora de materia prima y cada una de las alternativas, considerando además que los transportes cobran a razón de \$10.00 por Kilómetro.

ALTERNATIVA	DISTANCIA	COSTO	C. TOTAL	FRACCION
A ₁	8 Kms.	\$ 10.00	\$ 80.00	0.145
A ₂	8 Kms.	" 10.00	" 80.00	0.145
A ₃	24 Kms.	" 10.00	" 240.00	0.436
A ₄	3 Kms.	" 10.00	" 30.00	0.055
A ₅	12 Kms.	" 10.00	" 120.00	0.219

CRITERIO #2.- MANO DE OBRA.

Para sacar el costo de la mano de obra, tomaremos en cuenta los salarios mínimos en cada alternativa.

ALTERNATIVA	SALARIO/DIA	FRACCION
A ₁	\$ 100.40	0.207
A ₂	" 100.40	0.207
A ₃	" 82.40	0.172
A ₄	" 100.40	0.207
A ₅	" 100.40	0.207

CRITERIO #3.- ENERGETICOS.

Consideramos aquí además de la luz eléctrica el agua.

ALTERNATIVA	CALIFICACION	FRACCION	EXPLICACION
A ₁	0.50	0.185	En Villa de Juárez los servicios no son muy buenos y existen fallas constantemente. Esto baja la utilidad y a la vez aumenta los costos por servicios.
A ₂	0.50	0.185	
A ₃	0.70	0.260	
A ₄	0.50	0.185	
A ₅	0.50	0.185	

CRITERIO #4.- SISTEMA TELEFONICO.

Para nuestro proceso esto es muy importante, pues si no existiese este servicio también subirían los costos.

ALTERNATIVA	CALIFICACION	FRACCION	EXPLICACION
A ₁	0.30	0.167	En Villa de Juárez no existen suficientes líneas telefónicas e instalaciones y al ponerlas subirían nuestros costos.
A ₂	0.30	0.167	
A ₃	0.60	0.332	
A ₄	0.30	0.167	
A ₅	0.30	0.167	

CRITERIO #5.- FACTORES DE LA COMUNIDAD.

Aquí tomamos en cuenta el nivel educativo y el medio ambiente existente en la comunidad, así como los medios de comunicación.

ALTERNATIVA	CALIFICACION	FRACCION	EXPLICACION
A ₁	0.40	0.182	En Villa de Juárez no hay gente con preparación adecuada para la industria y el medio ambiente es diferente al que necesita una industria.
A ₂	0.40	0.182	
A ₃	0.60	0.272	
A ₄	0.40	0.182	
A ₅	0.40	0.182	

CRITERIO #6.- IMPUESTOS.

ALTERNATIVA	CALIFICACION	FRACCION	EXPLICACION
A ₁	0.80	0.200	Por ser área Metropolitana los impuestos cuestan lo mismo en las diferentes alternativas.
A ₂	0.80	0.200	
A ₃	0.80	0.200	
A ₄	0.80	0.200	
A ₅	0.80	0.200	

CRITERIO #7.- TERRENO.

ALTERNATIVA	CALIFICACION	FRACCION	EXPLICACION
A ₁	0.60	0.207	En Villa de Juárez es más barato el terreno y en seguida en Guadalupe.
A ₂	0.50	0.172	
A ₃	0.40	0.138	
A ₄	0.80	0.276	
A ₅	0.60	0.207	

La siguiente Tabla nos sirve para observar todos los valores de las alternativas reunidos:

CRITERIOS	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
C ₁	0.145	0.145	0.436	0.055	0.219
C ₂	0.207	0.207	0.172	0.207	0.207
C ₃	0.185	0.185	0.280	0.185	0.185
C ₄	0.167	0.167	0.332	0.167	0.167
C ₅	0.182	0.182	0.272	0.182	0.182
C ₆	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200
C ₇	0.207	0.172	0.138	0.276	0.207

CALIFICACION DE LOS CRITERIOS SEGUN SU IMPORTANCIA

CRITERIOS	Xi	EXPLICACION
C ₁	0.85	Es muy importante gastar lo menos posible en transporte puesto que éste aumenta los costos.
C ₂	0.80	Es importante disminuir costos de mano de obra.
C ₃	0.95	Sin energéticos no es posible instalar la fábrica.
C ₄	0.75	Sin comunicación es difícil el funcionamiento de la fábrica.
C ₅	0.80	Importa mucho el medio ambiente para la instalación de la planta con gente dispuesta a ser preparada en el trabajo.
C ₆	0.85	Son importantes los impuestos puesto que nos pueden aumentar los costos.
C ₇	0.85	El costo del terreno influirá en la inversión inicial.

Como nuestro más importante objetivo es el de ahorrar - costos como el de transporte, necesario tanto para la materia prima como para la distribución del producto terminado, optamos por escoger la alternativa que nos de el número más bajo que nos indica menores costos totales.

La mejor alternativa es: la número 2, que es la ciudad- de Guadalupe, N.L.

ANALISIS ECONOMICO

Puesto que en este punto es necesario utilizar ciertos términos particulares, se harán las siguientes consideraciones:

- 1.- Producción por hora = 22 Kgr./hr. de resina.
(Procesada en la máquina extrusora).
- 2.- Producción por turno (8 horas) = 176 Kgr./día.materia -- prima(P.V.C.).
- 3.- Se considerará un solo turno de 8 horas.
- 4.- Considerar meses de 30 días.
- 5.- Considerar una planta de 6 personas. (Ver detalle).
- 6.- Considerar que el equipo esta cotizado en dólares y transformado a pesos mexicanos a razón de \$ 22.70 por dólar.

A.- INVERSION NECESARIA.

a).- Costo de Equipo:	\$ 1'343,867.00
b).- Instalación del Equipo: (5% a).	\$ 67,193.35
c).- Instalación Eléctrica: (6% a).	\$ 80,632.02

d).- Terreno de 900 M ² a razón de \$200.00 M ² .	\$180,000.00
e).- Construcción 400 M ² . a \$1,200.00 M ² .	\$480,000.00
f).- Gastos no estimados. (1% a):	<u>\$ 13,438.67</u>
S U M A :	<u>\$2'165,131.04</u> =====

B.- CARGOS DIFERIDOS.

Tomando como base la mano de obra-
calculada a un mes, más un pequeño
excedente.

\$ 48,000.00
=====

Capital Invertido (A + B):	\$2'213,131.04
Capital Circulante:	\$ 286,868.96
Capital Total Invertido:	\$2'500,000.00

COSTO DE MANUFACTURA

Materia prima/mes

Resina en polvo a \$16.00/kg.
en 30 días: \$ 84,480.00

Aditivos.
8 Kgs. a \$4.00 Kg en 30 días: \$ 960.00

T O T A L : \$ 85,440.00

Mano de Obra (por mes):

4 Obreros a razón de \$ 12,048.00
\$3,012.00 cada uno

1 Supervisor: \$ 5,000.00

1 Velador: \$ 3,200.00

1 Gerente de Producción: \$ 18,000.00

T O T A L : \$ 38,248.00

AMORTIZACION.

5% Anual de Gastos Diferidos:	\$	200.00	
TOTAL:			\$ 200.00

DEPRECIACION.

2% Edificio y Construcción:	\$	800.00	
8% Equipo:	\$	<u>8,959.11</u>	
TOTAL:			\$ 9,759.11

GASTOS GENERALES.

* Energía Eléctrica:	\$	2,155.44	
Agua:	\$	865.00	
Teléfono:	\$	883.43	
Gastos de Oficina:	\$	487.40	
Mantenimiento Preventivo del Equipo:	\$	1,040.00	
Seguros:	\$	<u>770.53</u>	
TOTAL:			\$ 6,201.80

OTROS GASTOS.

A.- Seguro Social. (1 mes)

4 personas de \$ 3,012.00 =	(165.53 por sem)	= \$2,648.48
1 persona de \$ 3,200.00 =	(165.97 por sem)	= \$ 663.88
1 persona de \$ 5,000.00 =	(218.40 por sem)	= \$ 863.60
1 persona de \$18,000.00 =	(908.44 por sem)	= <u>\$3,633.76</u>

T O T A L : \$7,819.72

* (Ver cálculos al final).

B.- Infonavit.

4 personas de	\$ 3,012.00 (5% mes):	\$ 602.40
1 persona de	\$ 3,200.00 (5% mes):	\$ 160.00
1 persona de	\$ 5,000.00 (5% mes):	\$ 250.00
1 persona de	\$ 18,000.00 (5% mes):	\$ 900.00

TOTAL: \$ 1,912.40

C.- Gratificaciones y vacaciones.

Gratificación y/o Aguinaldo.	\$ 6,024.00
Vacaciones (6 días).	\$ 2,808.00

TOTAL: \$ 8,883.00

D.- Impuestos.

Municipio (1% S/Ventas).	\$ 3,432.00
Estado (Calderas).	\$ 800.00
Estado (Predial 0.325%).	\$ 126.00
Estado (Placa Salubridad).	\$ 140.00

TOTAL: \$ 4,498.00

OTROS GASTOS (A+B+C+D) \$23,113.12

TOTAL COSTO MANUFACTURA. \$146,801.12

Este costo es para la producción de 5,280 Kg. de tubo rígido al mes pero al año será de \$ 1'761,613.44

En el mercado el Kilogramo de tubo de P.V.C. se vende a razón de \$65.00 y suponiendo que solo vendamos el 80% de la producción del primer de actividades, haremos el siguiente:

BALANCE GENERAL AL MES

COMPañIA " P.V.C. "

ACTIVO.

Activo Circulante.

Caja y Bancos \$ 1'192,959.40

Cuentas por Cobrar (20% Venta) \$ 68,640.00

Inventarios.

Materia Prima \$ 42,720.00

Producto Terminado \$ 343,200.00 \$ 385,920.00

ACTIVO FIJO

Planta y Equipo \$ 2'213,131.04

Menos Reserva \$ 127,460.72 \$ 2'085,669.32

ACTIVO DIFERIDO.

Cargos Diferidos. \$ 48,000.00

Menos Reserva \$ 2,400.00 \$ 45,600.00

TOTAL DEL ACTIVO: \$ 3'778,788.72

BALANCE GENERAL AL: (X FECHA).

PASIVO.

Pasivo Circulante.

Impuestos por Pagar. \$ 25,442.00

Seguro Social. \$ 7,819.72

RESERVAS.

Gratificaciones y Vacaciones \$ 8,883.00

CAPITAL Y RESERVAS.

Capital Social. \$ 2'500,000.00

Utilidad antes de Impuestos \$ 1'236,644.00

TOTAL DEL PASIVO: \$ 3'778,788.00

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS
POR EL EJERCICIO FISCAL

VENTAS NETAS \$ 4'118,400.00

MENOS COSTO DE VENTAS \$ 1'876,422.00

UTILIDAD BRUTA. \$ 2'241,978.00

GASTOS ADMINISTRACION:

Sueldos. \$ 324,626.00

Comisiones \$ 132,420.00

Publicidad \$ 225,000.00

Transporte \$ 35,000.00

Impuestos S/Ventas 288,288.00 \$ 1'005,334.00

Utilidad antes de Impuestos: \$ 1'236,644.00

Impuesto sobre la Renta: \$ 624,282.00

UTILIDAD NETA: \$ 612,362.00

PUNTO DE EQUILIBRIO.

$$\text{P.E.} = \frac{\text{Ingreso Ant. Impto}}{\text{Precio de Venta}} = \frac{\$ 1'236,644}{\$ 65.00 / \text{Kg.}} = 19,025.30 \text{ Kgs.}$$

Es decir, que necesitamos vender 19,025.30 Kgs. de tubo rígido de P.V.C. para operar sin pérdida ni ganancia.

MARGEN DE SEGURIDAD.

$$\text{Utilidad} = \$ 612,362.00$$

$$\text{M.S.} = \frac{\text{Utilidad}}{\text{Ingr. ant. Impto}} = \frac{\$ 612,362.00}{\$ 1'236,644} = 0.495$$

$$\text{Ingr. ant. Impto } \$ 1'236,644 \text{ Kgs.}$$

Esto quiere decir que aunque nuestras ventas puedan bajar un 49.5%, aún nos mantenemos en el punto de equilibrio.

CONCLUSIONES

Si consideramos el continuo aumento de las necesidades de la industria, cualquiera que sea la actividad de ésta, veremos como en todas partes se va generalizando cada día el uso de tubos plásticos (P.V.C.) para el transporte o movimiento de fluidos de todos tipos, pues incluso en solventes químicos es requerido algunas veces el uso de este tipo de tubos.

Por lo anterior consideramos que la instalación de una planta de tubos rígidos de P.V.C. puede constituir un proyecto realizable.

Además, del estudio económico que realizamos podemos observar que es una buena inversión, puesto que nos dejará una utilidad neta del 24% aproximadamente, tomando como base un año de operación.

Otra cosa importante a observar es que una vez iniciadas las operaciones en una planta como la anteriormente citada, los gastos por mantenimiento y operación son muy bajos, pudiéndose destinar los excedentes económicos en reinvertir en nuevas máquinas para aumentar la producción o disponer de ellos para uso o beneficio de nuestra comuni-

dad, iniciando nuevas plantas en zonas cercanas, puesto --
que el mercado para este producto es poco explotado, con -
muy buenas posibilidades para quien decida trabajar en él.

A P E N D I C E
CONSUMO DE ENERGIA

En la línea de proceso para la fabricación de tubería rígida de P.V.C. se necesitan 6 motores distribuidos como se especifica a continuación:

- a).- Un motor de 40 H.P. localizado en la máquina extrusora.
- b).- Dos motores de 5 H.P. localizados cada uno en la tina de enfriamiento.
- c).- Un motor de 5 H.P. localizado en la Jaladora.
- d).- Dos motores de 1 1/2 H.P. localizados en la Cortadora.

Haciendo la suma de los caballos de fuerza de cada uno de los motores anteriormente señalados obtenemos un total de 58 H.P.

Añadiendo además 20 focos de 100 watts para el alumbrado de la planta.

COSTO DE ENERGIA

Si tenemos

58 H.P.

y 1 H.P. = 0.746 KW,

entonces: $58 \times 0.746 \text{ KW} = 43.268 \text{ KW}$.

por día: $43.268 \text{ KW} \times 8 \text{ Hrs.} = 346.144 \text{ KW hr}$.

por mes: $346.144 \times 30 \text{ días} = 10,384.32 \text{ KW-hr/mes}$.

Más alumbrado:

20 focos $\times 0.100 \text{ KW} \times 8 \text{ Hrs.} = 16.00 \text{ KW-hr/mes}$.

Por mes: $= 16.00 \times \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}} = 480 \text{ KW-hr/mes}$.

Cálculos del costo por kilowatt hora = 10,864.32

KW-hr cada mes..

- a) Cargos fijos: \$ 11.00 por C/U. de los 50 KW primeros de demanda base y \$ 15.00 por cada KW adicional de demanda base, de donde:

$$28.35 \text{ KW} \times \$ 11.00 = \$ 311.85$$

- b) \$ 0.25 KW por C/U de los primeros 90 KW-hr.

$$90 \text{ KW-hr} \times \frac{\$ 0.25}{\text{KW-hr}} = \$ 22.50$$

- c) \$ 0.20 por cada uno de los siguientes 180 KW-hr.

$$180 \text{ KW-hr} \times \frac{\$ 0.20}{\text{KW-hr}} = \$ 36.00$$

d) \$ 0.15 por cada KW-hr adicional.

$$10,594.32 \text{ KW-hr} \times \frac{\$ 0.15}{\text{KW-hr}} = 1,589.14$$

TOTAL:	\$	1,959.49
Más 10% Impto. Elect. :	\$	195.95
COSTO TOTAL:	\$	2,155.44

DETALLE DEL COSTO DE EQUIPO

EQUIPO	COSTO
Extrusora.	\$ 773,600.00
Tinas de Enfriamiento de vacío.	\$ 116,040.00
Caterpillar Jalador	\$ 198,235.00
Apilador y Cortadora.	\$ 62,855.00
1 Cabezal.	<u>\$ 193,137.00</u>
TOTAL:	\$ 1'343,867.00

Chemical Resistance Of Polyvinyl Chloride ASTM Type I & Type II

This table lists chemical resistance data on ASTM Type I PVC and Type II PVC (ASTM-D-1784). The table indicates the suitability of PVC to numerous chemical reagents. These recommendations are based on data obtained from laboratory tests and other sources. PVC—as compared to such piping materials as steel, cast iron, or copper—should be considered as a semi-rigid material.

CHEMICAL RESISTANCE RATINGS

- E - EXCELLENT
- G - GOOD
- F - FAIR
- NG - NOT GOOD
- U - INFORMATION UNAVAILABLE

	PVC I 73.4°F	PVC I 140°F	PVC II 73.4°F	PVC II 140°F	ALUMINUM	BRASS & NAVAL BRONZE	RED BRASS	SILICON BRONZE	CAST IRON	COPPER	INCONEL	LEAD	MONEL	LOW CARBON STEEL	302-303-304-308	316	410-416-430	STAINLESS STEEL
--	--------------	-------------	---------------	--------------	----------	----------------------	-----------	----------------	-----------	--------	---------	------	-------	------------------	-----------------	-----	-------------	-----------------

ACETALDEHYDE	NG	NG	NG	NG	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
ACETATE SOLVENTS—CRUDE	NG	NG	NG	NG	E	F	F	G	F	G	E	U	E	F	G	G	G	G
ACETATE SOLVENTS—PURE	NG	NG	NG	NG	E	E	G	E	F	E	E	U	E	F	G	E	E	E
ACETIC ACID 20%	E	E	E	NG	G	U	F	U	U	F	G	U	U	U	G	E	F	F
ACETIC ACID 80%	E	E	E	NG	G	U	F	U	U	F	G	U	U	U	G	E	U	U
ACETIC ACID—GLACIAL	E	NG	NG	NG	G	NG	F	G	U	F	G	U	F	U	G	E	NG	NG
ACETIC ANHYDRIDE	NG	NG	NG	NG	E	NG	F	G	G	G	E	E	G	F	G	E	NG	NG
ACETONE	NG	NG	NG	NG	F	E	E	E	E	E	E	E	E	G	E	E	E	E
ACETYLENE	E	E	E	E	E	U	U	NG	G	NG	G	E	G	G	E	E	E	E
ADIPIC ACID	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
ALCOHOLS—METHYL	E	U	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
ALCOHOLS—BOTYL	E	U	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
ALCOHOLS—PROPYL	E	U	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
ALLYL ALCOHOL—96%	E	NG	NG	NG	U	U	U	U	U	U	G	U	G	U	U	G	U	U
ALLYL CHLORIDE	NG	NG	NG	NG	U	U	U	U	U	U	G	U	G	U	U	G	U	U
ALUM	E	E	E	E	F	F	G	G	F	G	G	E	G	U	F	G	NG	NG
ALUM, CHROME	E	U	E	U	U	U	G	U	U	G	U	U	U	U	E	E	E	E
ALUMINUM CHLORIDE	E	E	E	E	F	U	F	U	U	F	G	F	G	U	F	F	NG	NG
ALUMINUM FLOURIDE	E	E	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	F	F	NG	NG
ALUMINUM HYDROXIDE	E	E	E	E	G	U	E	U	E	U	G	F	G	E	E	E	E	E
ALUMINUM OXYCHLORIDE	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
ALUMINUM NITRATE	E	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
ALUMINUM SULFATE	E	E	E	E	F	F	G	G	F	G	G	E	G	U	F	G	NG	NG
AMMONIA (GAS—DRY)	E	E	E	E	E	NG	F	U	E	F	E	G	E	E	E	E	E	E
AMMONIA (LIQUID)	NG	NG	NG	NG	E	U	U	U	G	U	G	G	U	G	E	E	E	E
AMMONIUM CARBONATE	E	E	E	E	E	U	U	U	G	U	E	U	E	G	E	E	G	G

CHEMICAL RESISTANCE RATINGS

STAINLESS
STEEL

- E - EXCELLENT
- G - GOOD
- F - FAIR
- NG - NOT GOOD
- U - INFORMATION UNAVAILABLE

PVC I 73.4°F PVC I 140°F PVC II 73.4°F PVC II 140°F ALUMINUM
BRASS & NAVAL BRONZE RED BRASS SILICON BRONZE CAST IRON COPPER INCONEL LEAD MONEL LOW CARBON STEEL
302-303-304-308 316 410-416-430

AMMONIUM CHLORIDE	E	E	E	E	F	F	F	G	F	G	G	U	G	F	F	G	F
AMMONIUM FLUORIDE 25%	E	NG	NG	NG	U	U	U	U	U	U	U	U	G	U	U	F	U
AMMONIUM HYDROXIDE 28%	E	E	E	E	E	NG	U	NG	G	NG	E	F	F	F	E	E	E
AMMONIUM METAPHOSPHATE	E	E	E	E	U	U	F	U	U	F	U	U	U	U	U	U	U
AMMONIUM NITRATE	E	E	E	E	G	NG	F	F	F	F	G	U	F	F	E	E	G
AMMONIUM PERSULFATE	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	G	U	F	U	E	E	G
AMMONIUM PHOSPHATE (NEUTRAL)	E	E	E	E	E	F	F	F	U	F	U	U	G	U	E	E	G
AMMONIUM SULFATE	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	G	G	G	G	G	E	F
AMMONIUM SULFIDE	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	G	U	G	U	G	G	G
AMMONIUM THIOCYANATE	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	G	U	G	U	E	E	G
AMYL ACETATE	NG	NG	NG	NG	E	U	E	U	E	E	E	U	E	F	E	E	E
AMYL ALCOHOL	E	NG	NG	NG	G	U	E	U	G	E	G	G	E	F	G	G	G
AMYL CHLORIDE	NG	NG	NG	NG	U	U	G	U	U	G	G	U	G	U	U	U	U
ANILINE	NG	NG	NG	NG	NG	U	U	U	F	U	E	G	G	U	E	E	E
ANILINE CHLOROHYDRATE	NG	NG	NG	NG	U	U	F	U	U	F	U	U	U	U	U	U	U
ANILINE HYDROCHLORIDE	NG	NG	NG	NG	NG	U	U	U	U	U	U	U	U	U	NG	NG	NG
ANTHROQUINONE	E	NG	E	NG	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
ANTIMONY TRICHLORIDE	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	E	U	E	U	NG	NG	NG
AQUAREGIA	E	E	NG	NG	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
ARSENIC ACID-80%	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	G	G	U
ARYLSULFONIC ACID	E	E	E	NG	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
BARIUM CARBONATE	E	E	E	E	F	U	E	U	E	E	E	E	E	E	E	E	E
BARIUM CHLORIDE	E	E	E	E	NG	U	F	U	F	F	G	E	E	F	G	E	F
BARIUM HYDROXIDE-10%	E	E	E	E	NG	U	G	U	E	G	E	U	E	G	E	E	E
BARIUM SULFATE	E	E	E	E	G	U	G	U	E	G	E	E	E	E	E	E	E
BARIUM SULFIDE	E	E	E	E	U	U	U	U	E	U	U	G	U	G	E	E	U
BEER	E	E	E	E	E	G	G	G	F	G	E	F	E	F	E	E	E
BEET SUGAR LIQUORS	E	E	E	E	E	G	E	E	G	E	E	U	E	G	E	E	G
BENZENE	NG	NG	NG	NG	E	E	E	E	G	E	E	U	E	F	E	E	E
BENZOIC ACID	E	E	E	E	E	U	F	U	U	F	E	U	E	U	E	E	E
BISMUTH CARBONATE	E	E	E	E	U	U	G	U	U	G	U	U	U	U	U	U	U
BLACK LIQUOR	E	E	E	E	U	U	U	U	F	U	E	U	G	F	E	E	G
BLEACH-12%	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	F	U	U	U	F	U	U
BORAX	E	E	E	E	F	G	G	G	E	G	E	G	E	E	E	E	E
BORIC ACID	E	E	E	E	E	F	G	G	F	G	E	G	E	U	G	E	F
BRINE ACID	E	U	E	U	F	U	F	U	F	F	G	E	E	F	F	G	U

CHEMICAL RESISTANCE RATINGS

STAINLESS
STEEL

- E - EXCELLENT
- G - GOOD
- F - FAIR
- NG - NOT GOOD
- U - INFORMATION UNAVAILABLE

PVC I 73.4°F
 PVC I 140°F
 PVC II 73.4°F
 PVC II 140°F
 ALUMINUM
 BRASS & NAVAL BRONZE
 RED BRASS
 SILICON BRONZE
 CAST IRON
 COPPER
 INCONEL
 LEAD
 MONEL
 LOW CARBON STEEL
 302-303-304-308
 316
 410-416-430

BROMIC ACID	E	E	E	E	U	U	F	U	U	F	U	U	U	U	U	U	U	U
BROMINE LIQUID	NG	NG	NG	NG	NG	U	F	U	U	F	E	U	E	U	NG	NG	NG	NG
BROMINE, WATER	E	E	NG	NG	U	U	F	U	U	F	U	U	U	U	NG	NG	NG	NG
BUTADIENE	E	E	NG	NG	U	E	E	E	U	E	E	U	E	U	E	E	E	E
BUTANE	E	U	NG	NG	E	U	E	U	E	E	E	E	E	G	E	E	E	G
BUTANOL, PRIMARY	E	E	NG	NG	F	U	G	U	U	G	U	U	G	U	U	U	U	U
BUTANOL, SECONDARY	E	NG	NG	NG	F	U	G	U	U	G	U	U	G	U	U	U	U	U
BUTYL ACETATE	E	NG	E	NG	E	U	E	U	U	E	U	U	U	U	E	E	E	E
BUTYL ALCOHOL	E	E	E	NG	F	U	G	U	G	G	E	E	G	U	E	E	G	G
BUTYRIC ACID	E	NG	NG	NG	E	U	F	U	F	F	G	G	G	U	G	E	F	F
CALCIUM BISULFITE	E	E	E	E	F	NG	U	G	U	F	E	E	NG	U	G	E	NG	NG
CALCIUM CARBONATE	E	E	E	E	E	U	E	U	U	E	U	U	G	U	E	E	E	E
CALCIUM CHLORATE	E	E	E	E	E	U	U	U	G	F	G	U	G	U	E	U	E	E
CALCIUM CHLORIDE	E	E	E	E	F	U	F	U	F	F	E	U	E	G	E	G	F	F
CALCIUM HYDROXIDE	E	E	E	E	F	U	E	U	G	E	E	F	E	G	E	E	E	E
CALCIUM NITRATE	E	E	E	E	G	U	F	U	U	F	U	U	U	U	U	U	U	U
CALCIUM SULFATE	E	E	E	E	E	U	G	U	U	G	G	U	G	U	G	G	G	G
CANE SUGAR LIQUORS	E	E	E	E	E	U	G	U	G	G	E	F	E	G	E	E	E	E
CARBON BISULFIDE	NG	NG	NG	NG	G	F	U	NG	E	NG	E	E	G	U	E	E	G	G
CARBON DIOXIDE-DRY	E	E	E	E	G	E	F	E	U	F	E	U	G	U	E	E	G	G
CARBON DIOXIDE-AQUEOUS SOLUTION	E	E	E	E	E	F	F	G	F	F	U	U	G	F	E	E	G	G
CARBON MONOXIDE	E	E	E	E	E	U	U	U	U	U	E	U	E	U	E	E	E	E
CARBON TETRACHLORIDE	E	NG	NG	NG	F	E	G	E	F	G	E	U	E	F	E	E	E	E
CARBONIC ACID	E	E	E	E	E	U	G	U	U	G	E	U	E	F	E	E	G	G
CASTOR OIL	E	E	E	E	G	U	E	U	G	E	E	E	E	F	E	E	E	E
CAUSTIC POTASH	E	E	E	E	U	U	F	U	U	F	G	U	E	F	E	E	G	G
CRUSTIC SODA	E	E	E	E	U	U	F	U	G	F	E	F	E	F	E	E	G	G
CELLOSOLVE	E	NG	E	NG	U	U	G	U	U	G	G	U	G	U	U	U	U	U
CHLORACETIC ACID	E	E	E	NG	U	U	U	U	U	F	U	U	U	U	F	NG	NG	NG
CHLORIC ACID-20%	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	F	NG	NG	NG
CHLORINE DRY-LIQUID	NG	NG	NG	NG	NG	G	U	G	U	G	U	U	E	U	G	G	G	G
CHLORINE LIQUID UNDER PRESSURE	NG	NG	NG	NG	NG	NG	F	U	F	U	U	F	U	NG	F	NG	NG	NG
CHLORINE GAS-DRY	NG	NG	NG	NG	F	U	G	U	G	G	E	U	E	F	G	G	F	F
CHLORINE GAS-WET	NG	NG	NG	NG	U	U	F	U	U	F	U	U	U	U	U	U	U	U
CHLORINE WATER	E	E	E	E	U	U	F	U	U	F	U	G	U	U	U	G	U	U
CHLOROACETIC ACID	E	NG	E	NG	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U

CHEMICAL RESISTANCE RATINGS

STAINLESS
STEEL

- E - EXCELLENT
- G - GOOD
- F - FAIR
- NG - NOT GOOD
- U - INFORMATION UNAVAILABLE

PVC I 73.4°F PVC I 140°F PVC II 73.4°F PVC II 140°F ALUMINUM BRASS & NAVAL BRONZE RED BRASS SILICON BRONZE CAST IRON COPPER INCONEL LEAD MONEL LOW CARBON STEEL 302-303-304-308 316 410-416-430

CHLOROBENZENE	NG	NG	NG	NG	U	U	G	U	U	G	G	U	G	U	G	G	F
CHLOROFORM	NG	NG	NG	NG	F	U	G	U	E	G	E	E	E	U	E	E	E
CHLOROSULFONIC ACID	E	NG	E	NG	U	U	U	U	U	F	U	F	U	U	F	U	U
CHROME ALUM	E	E	E	E	U	U	U	U	U	G	U	G	U	E	E	E	E
CHROMIC ACID-10%	E	E	E	E	F	NG	U	NG	U	NG	U	E	F	U	F	G	F
CHROMIC ACID-50%	NG	NG	NG	NG	F	NG	U	NG	U	NG	U	U	F	U	G	E	F
CITRIC ACID	E	E	E	E	G	F	F	G	U	G	G	E	G	U	G	E	F
COPPER CHLORIDE	E	E	E	E	U	U	F	U	U	F	U	G	U	U	F	NG	NG
COPPER CYANIDE	E	E	E	E	U	U	F	U	U	F	U	U	G	U	E	E	G
COPPER FLUORIDE	E	E	E	E	U	U	F	U	U	F	U	U	U	U	U	U	U
COPPER HYDOCHLORITE	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
COPPPER NITRATE	E	E	E	E	U	U	U	U	U	F	U	U	U	U	E	E	F
COPPER SULFATE	E	E	E	E	U	NG	U	F	U	F	G	E	F	U	E	E	E
COTTONSEED OIL	E	E	E	E	E	E	F	E	U	F	E	G	E	E	E	E	E
CRESOL	E	NG	NG	NG	G	U	G	U	E	G	G	U	G	G	E	E	G
CRESYLIC ACID-50%	E	E	E	NG	G	U	G	U	U	G	G	U	G	U	G	G	U
CROTON ALDEHYDE	NG	NG	NG	NG	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
CRUDE OIL-SOUR	E	E	E	NG	E	U	F	U	E	F	E	E	E	U	E	E	E
CYCLO HEXANOL	NG	NG	NG	NG	U	U	G	U	U	G	U	U	U	U	U	U	U
DEXTRIN	E	E	E	E	U	U	E	U	U	E	U	U	U	U	U	U	U
DEXTROSE	E	E	E	E	U	U	E	U	U	E	U	U	U	U	U	U	U
DIGLYCOLIC ACID	E	E	E	E	NG	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
DIMETHYLAMINE	E	E	NG	NG	U	U	F	U	U	F	U	U	U	U	U	U	U
DISODIUM PHOSPHATE	E	E	E	E	U	U	F	U	U	F	U	U	U	U	U	U	U
DISTILLED WATER	E	E	E	E	G	U	G	U	U	G	G	U	F	U	G	G	U
ETHERS	NG	NG	NG	NG	E	E	E	E	G	E	E	E	E	F	E	E	E
ETHYL ACETATE	NG	NG	NG	NG	F	U	G	U	G	G	G	G	G	F	G	G	G
ETHYL ACRYLATE	NG	NG	NG	NG	U	U	E	U	U	E	U	U	U	U	U	U	U
ETHYL ALCOHOL	E	E	E	NG	E	U	G	U	G	G	E	E	E	U	E	E	E
ETHYL CHLORIDE	NG	NG	NG	NG	E	U	G	U	U	G	E	E	E	F	E	E	G
ETHYL ETHER	NG	NG	NG	NG	U	U	E	U	U	E	U	U	U	U	U	E	E
ETHYLENE BROMIDE	NG	NG	NG	NG	NG	U	G	U	U	G	U	U	U	U	U	U	U
ETHYLENE DICHLORIDE	NG	NG	NG	NG	U	U	G	U	U	G	G	U	E	U	E	E	E
ETHYLENE GLYCOL	E	E	E	E	G	G	E	E	G	E	G	G	G	G	E	E	E
ETHYLENE OXIDE	NG	NG	NG	NG	U	U	E	U	U	E	U	U	U	U	U	U	U
FATTY ACIDS	E	E	E	E	E	U	G	U	U	G	E	U	E	U	G	E	G

CHEMICAL RESISTANCE RATINGS

STAINLESS
STEEL

- E - EXCELLENT
- G - GOOD
- F - FAIR
- NG - NOT GOOD
- U - INFORMATION UNAVAILABLE

PVC I 73.4°F PVC I 140°F PVC II 73.4°F PVC II 140°F
 ALUMINUM
 BRASS & NAVAL BRONZE
 RED BRASS
 SILICON BRONZE
 CAST IRON
 COPPER
 INCONEL
 LEAD
 MONEL
 LOW CARBON STEEL
 302-303-304-308
 316
 410-416-430

FERRIC CHLORIDE	E	E	E	E	NG	NG	U	NG	U	NG	U	U	NG	U	NG	NG	NG	NG
FERRIC NITRATE	E	E	E	E	NG	U	U	U	U	U	U	U	U	U	E	E	E	E
FERRIC SULFATE	E	E	E	E	U	NG	U	F	U	F	G	U	F	U	E	E	E	E
FERROUS CHLORIDE	E	E	E	E	U	U	F	U	U	F	U	F	F	U	U	U	U	F
FERROUS SULFATE	E	E	E	E	E	U	F	U	F	F	E	E	E	F	G	E	G	G
FISH SOLUBLES	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	E	U	E	U	E	E	E	E
FLUOROBORIC ACID	E	E	E	E	NG	U	G	U	U	G	G	U	G	U	U	G	U	U
FLUORINE GAS (WET)	E	E	E	E	NG	U	F	U	U	F	U	U	U	U	NG	NG	NG	NG
FLUORINE GAS (DRY)	E	NG	NG	NG	U	U	E	U	U	E	U	U	E	U	E	E	F	F
FLUROSILICIC ACID-25%	E	E	E	E	U	U	G	U	U	G	G	U	G	U	U	F	U	U
FORMALDEHYDE	E	E	NG	NG	G	G	G	G	F	G	E	U	E	F	E	E	E	E
FORMIC ACID	E	NG	E	NG	NG	F	F	G	U	G	G	U	G	U	G	E	NG	NG
FRUCTOSE	E	E	E	E	U	U	E	U	U	E	U	U	U	U	U	U	U	U
FRUIT JUICES AND PULP	E	E	E	E	E	U	F	U	U	F	E	U	E	U	E	E	E	E
FURFURAL	NG	NG	NG	NG	E	G	F	G	U	G	G	U	E	G	E	E	E	E
FREON II	E	E	NG	NG	E	E	U	E	U	E	U	U	E	U	E	E	E	E
FREON 12	E	E	E	E	E	U	E	U	U	E	E	E	E	E	E	E	E	E
GALLIC ACID	E	E	E	E	E	U	U	U	U	U	E	U	G	U	E	E	G	G
GAS (COKE OVEN)	NG	NG	NG	NG	U	F	F	F	U	F	U	U	F	U	E	E	E	E
GASOLINE-REFINED	E	E	E	NG	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
GLUCOSE	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	F	E	E	E	E	E	E
GLYCERINE (GLYCEROL)	E	E	E	E	E	G	G	E	E	G	E	E	E	G	E	E	E	E
GLYCOL	E	E	E	E	G	U	G	U	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
GREEN LIQUOR	E	E	E	E	U	U	F	U	U	U	U	F	U	U	U	U	U	U
HEPTANE	E	E	E	NG	U	U	E	U	U	E	U	U	U	U	U	U	U	U
HEXANE	E	U	NG	NG	U	U	E	U	U	E	U	U	U	U	U	U	U	U
HEXANOL-TERTIARY	E	E	E	NG	U	U	G	U	U	G	U	U	U	U	U	U	U	U
HYDROBROMIC ACID-20%	E	E	E	E	NG	U	F	U	U	F	U	F	U	U	U	U	U	U
HYDROCHLORIC ACID-10%	E	E	E	E	NG	NG	U	F	U	F	F	U	F	U	NG	NG	NG	NG
HYDROCHLORIC ACID-30%	E	E	E	E	NG	NG	F	F	U	F	U	U	F	U	NG	NG	NG	NG
HYDROCHLORIC ACID-CONC.	E	E	E	NG	NG	NG	F	F	U	F	U	U	F	U	NG	NG	NG	NG
HYDROCYANIC ACID	E	E	E	E	E	NG	F	NG	G	F	G	E	G	F	F	F	F	F
HYRO FLUORIC ACID-48%	E	NG	E	NG	NG	F	U	F	U	F	U	U	E	U	NG	NG	NG	NG
HYRO FLUORIC ACID-50%	E	NG	NG	NG	U	U	G	U	U	G	U	F	G	U	U	U	U	U
HYRO FLUORIC ACID-70%	NG	NG	NG	NG	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
HYDROFLUORSILICIC ACID	E	E	E	E	U	U	E	U	U	E	G	G	G	U	U	U	U	U

CHEMICAL RESISTANCE RATINGS

STAINLESS
STEEL

- E - EXCELLENT
- G - GOOD
- F - FAIR
- NG - NOT GOOD
- U - INFORMATION UNAVAILABLE

PVC I 73.4°F PVC I 140°F PVC II 73.4°F PVC II 140°F ALUMINUM BRASS & NAVAL BRONZE RED BRASS SILICON BRONZE CAST IRON COPPER INCONEL LEAD MONEL LOW CARBON STEEL 302-303-304-308 316 410-416-430

HYDROGEN	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
HYDROGEN PEROXIDE-30%	E	E	E	E	E	NG	U	F	U	F	E	U	G	U	E	E	E	E
HYDROGEN PEROXIDE-50%	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
HYDROGEN PEROXIDE-90%	E	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
HYDROGEN SULFIDE-DRY	E	E	E	E	E	F	F	NG	F	NG	G	E	F	E	E	E	E	G
HYDROGEN SULFIDE-WET	E	E	E	E	E	E	F	F	NG	F	G	G	E	E	E	E	E	G
HYDROQUINONE	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	G	U	G	U	G	G	U	U
HYDOCHLOROUS ACID	E	E	E	E	U	U	F	U	U	F	U	U	U	U	U	U	U	U
IODINE	NG	NG	NG	NG	NG	U	U	U	U	U	U	U	U	U	NG	NG	NG	NG
KEROSENE	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
KRAFT LIQUORS	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
LACTIC ACID-28%	E	E	E	E	E	U	F	U	U	F	G	U	G	U	G	G	G	G
LARD OIL	E	E	E	E	E	U	F	U	U	F	E	U	G	U	E	E	E	E
LEAD ACETATE	E	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	G	G	G	G
LINSEED OIL	E	E	E	E	G	U	G	U	G	G	G	E	G	G	E	E	E	E
LIQUORS	E	E	NG	NG	U	U	F	U	U	F	U	U	U	U	U	U	U	U
MAGNESIUM CARBONATE	E	E	E	E	U	U	G	U	U	G	G	U	G	U	G	G	G	G
MAGNESIUM CHLORIDE	E	E	E	E	F	F	F	G	F	G	E	G	E	F	G	E	F	F
MAGNESIUM HYDROXIDE	E	E	E	E	U	G	E	E	U	E	G	E	G	F	E	E	E	E
MAGNESIUM NITRATE	E	E	E	E	G	U	F	U	U	F	G	U	U	U	E	E	G	G
MAGNESIUM SULFATE	E	E	E	E	G	G	G	E	G	G	E	E	E	F	E	E	E	E
MALEIC ACID	E	E	E	E	U	U	F	U	U	F	U	U	U	U	U	U	U	U
MALIC ACID	E	E	E	E	G	U	F	U	U	F	E	U	E	U	G	G	G	G
MERCURIC CHLORIDE	E	E	E	E	NG	U	U	NG	U	NG	U	U	NG	U	NG	F	NG	NG
MERCURIC CYANIDE	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	G	U	U	U	G	G	U	U
MERCUROUS NITRATE	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	G	U	U	U	E	E	E	E
MERCURY	E	E	E	E	F	NG	U	NG	U	NG	E	U	G	G	E	E	E	E
METHYL ALCOHOL	E	E	E	E	G	U	G	U	G	G	E	G	E	G	E	E	E	E
METHYL CHLORIDE	NG	NG	NG	NG	NG	U	G	U	E	G	E	E	E	U	E	E	E	E
METHYL ETHYL KETONE	NG	NG	NG	NG	E	U	G	U	U	G	U	U	U	U	U	U	U	U
METHYL SULFATE	E	NG	E	NG	U	U	G	U	U	G	U	U	U	U	U	U	U	U
METHYLENE CHLORIDE	NG	NG	NG	NG	U	U	G	U	U	G	U	U	U	U	U	U	U	U
MILK	E	E	E	E	E	F	F	F	U	F	E	E	F	U	E	E	G	G
MINERAL OILS	E	E	E	E	E	U	E	U	U	E	U	U	G	F	G	G	E	E
MIXED ACIDS	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
MOLASSES	E	E	E	E	U	G	E	E	U	E	E	U	E	U	E	E	G	G

CHEMICAL RESISTANCE RATINGS

STAINLESS
STEEL

- E. - EXCELLENT
- G - GOOD
- F - FAIR
- NG - NOT GOOD
- U - INFORMATION UNAVAILABLE

PVC I 73.4°F
 PVC I 140°F
 PVC II 73.4°F
 PVC II 140°F
 ALUMINUM
 BRASS & NAVAL BRONZE
 RED BRASS
 SILICON BRONZE
 CAST IRON
 COPPER
 INCONEL
 LEAD
 MONEL
 LOW CARBON STEEL
 302-303-304-308
 316
 410-416-430

MURIATIC ACID	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
NAPHTHA	E	E	E	NG	U	U	E	U	U	E	E	U	E	U	E	E	E	E
NAPHTHACENE	NG	NG	NG	NG	G	U	G	U	U	G	U	U	U	U	U	U	U	U
NICKEL CHLORIDE	E	E	E	E	NG	NG	F	F	U	F	U	U	G	U	F	G	NG	
NICKEL NITRATE	E	E	E	E	G	U	F	U	U	F	G	U	U	U	E	E	U	
NICKEL SULFATE	E	E	E	E	G	F	F	G	U	F	G	U	E	U	G	E	F	
NICOTINE	E	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
NITRIC ACID-10%	E	E	E	NG	U	U	U	U	U	U	F	U	U	U	E	E	G	
NITRIC ACID-30%	E	E	E	NG	U	U	U	U	U	U	F	U	U	U	E	E	G	
NITRIC ACID-60%	E	E	E	NG	U	U	U	U	U	U	F	U	U	U	G	G	G	
NITRIC ACID-68%	E	E	NG	NG	G	NG	U	NG	U	NG	F	U	NG	U	G	G	G	
NITROBENZENE	NG	NG	NG	NG	U	U	F	U	U	F	U	U	U	G	U	G	U	
NITROUS OXIDE	E	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
OILS AND FATS	E	E	E	E	E	U	F	U	U	F	E	U	G	U	E	E	E	
OLEIC ACID	E	E	E	E	F	F	G	G	F	G	F	F	E	F	G	G	G	
OLEUM	NG	NG	NG	NG	U	U	F	U	U	F	U	U	U	U	G	G	U	
OXALIC ACID	E	E	E	E	G	F	G	G	U	G	G	G	G	U	G	G	F	
OXYGEN	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	G	E	E	E	E	E	
OZONE	E	E	E	E	E	U	U	U	U	G	U	U	E	U	G	E	G	
PALMITIC ACID-10%	E	E	E	E	E	F	G	G	F	G	E	U	E	F	G	E	G	
PALMITIC ACID-70%	E	NG	NG	NG	E	F	G	G	U	G	G	U	G	F	G	G	G	
PERCHLORIC ACID-10%	E	E	E	E	F	F	U	G	U	G	U	U	E	U	G	E	G	
PERCHLORIC ACID-70%	E	NG	NG	NG	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
PETROLEUM OILS (SOUR)	E	NG	E	NG	E	F	U	NG	U	NG	U	U	NG	U	E	E	F	
PHENOL	E	NG	E	NG	E	U	F	U	G	F	E	G	G	F	E	E	E	
PHOSPHORIC ACID-10%	E	E	E	E	NG	NG	U	G	U	G	G	G	G	U	F	E	NG	
PHOSPHORIC ACID-25%	E	E	E	E	NG	NG	U	G	U	G	G	G	G	U	F	E	NG	
PHOSPHORIC ACID-50%	E	E	E	E	NG	NG	U	G	U	G	G	G	G	U	NG	NG	NG	
PHOSPHORIC ACID-75%	E	E	E	E	NG	NG	U	G	U	G	G	G	G	U	NG	G	NG	
PHOSPHORIC ACID-85%	E	E	E	E	NG	NG	U	G	U	G	G	G	G	U	NG	G	NG	
PHOSPHOROUS (YELLOW)	E	U	E	NG	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
PHOSPHOROUS PENTOXIDE	E	U	E	NG	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
PHOSPHOROUS TRICHLORIDE	NG	NG	NG	NG	U	U	U	U	U	U	E	U	E	U	U	G	U	
PICRIC ACID	NG	NG	NG	NG	E	NG	U	NG	U	NG	U	U	NG	U	G	G	G	
POTASSIUM BICARBONATE	E	E	E	E	E	U	G	U	U	GE	E	U	E	U	E	E	E	
POTASSIUM BORATE	E	E	E	E	U	U	G	U	U	G	U	U	U	U	U	U	U	

CHEMICAL RESISTANCE RATINGS

E - EXCELLENT
G - GOOD
F - FAIR
NG - NOT GOOD
U - INFORMATION UNAVAILABLE

STAINLESS
STEEL

PVC I 73.4°F
PVC I 140°F
PVC II 73.4°F
PVC II 140°F
ALUMINUM
BRASS & NAVAL BRONZE
RED BRASS
SILICON BRONZE
CAST IRON
COPPER
INCONEL
LEAD
MONEL
LOW CARBON STEEL
302-303-304-308
316
410-416-430

POTASSIUM BROMATE	E	E	E	E	U	U	F	U	U	F	U	U	U	U	U	U	U	U
POTASSIUM BROMIDE	E	E	E	E	F	U	G	U	U	G	E	U	E	U	E	G	F	F
POTASSIUM CARBONATE	U	U	U	U	NG	U	G	U	E	E	E	F	E	E	E	E	E	E
POTASSIUM CHROMATE	E	E	E	E	F	U	E	U	G	E	E	E	G	G	G	G	G	G
POTASSIUM CHLORATE	E	E	E	E	E	U	F	U	G	U	G	U	F	U	G	G	G	G
POTASSIUM CHLORIDE	E	E	E	E	E	F	U	G	U	G	U	U	E	U	G	E	F	F
POTASSIUM CYANIDE	E	E	E	E	NG	U	U	U	G	U	E	U	F	F	E	E	G	G
POTASSIUM DICHROMATE	E	E	E	E	E	U	E	U	U	E	G	U	G	U	G	E	G	G
POTASSIUM FERRICYANIDE	E	E	E	E	E	U	F	U	U	F	G	U	G	U	E	E	E	E
POTASSIUM FERROCYANIDE	E	E	E	E	E	U	F	U	U	F	U	U	U	U	E	E	U	U
POTASSIUM FLUORIDE	E	E	E	E	U	U	F	U	U	F	U	U	U	U	U	U	U	U
POTASSIUM HYDROXIDE	E	E	E	E	E	NG	F	F	F	F	G	U	E	F	E	E	G	G
POTASSIUM NITRATE	E	E	E	E	E	U	F	U	U	F	G	U	G	U	G	G	G	G
POTASSIUM PERBORATE	E	E	E	E	U	U	F	U	U	F	U	U	U	U	U	U	U	U
POTASSIUM PERMANGANATE 10%	E	E	E	E	E	U	F	U	G	F	G	U	G	U	G	G	G	G
POTASSIUM PERMANGANATE 25%	E	NG	E	NG	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
POTASSIUM SULFATE	E	E	E	E	E	G	E	E	G	E	E	G	E	F	E	E	E	E
PROPANE	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
PROPYL ALCOHOL	E	E	E	NG	U	U	G	U	U	G	U	U	U	U	U	U	U	U
PROPYLENE DICHLORIDE	NG	NG	NG	NG	U	U	G	U	U	G	U	U	U	U	U	U	U	U
RAYON COAGULATING BATH	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	G	U	G	U	U	G	U	U
SEA WATER	E	E	E	E	G	U	F	U	G	F	G	G	E	F	F	G	F	F
SELENIC ACID	E	E	E	E	E	U	U	U	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U
SILICIC ACID	E	E	E	E	U	U	E	U	U	E	U	U	U	U	U	U	U	U
SILVER CYANIDE	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	E	E	U	U
SILVER NITRATE	E	E	E	E	F	U	U	U	U	U	U	U	U	U	E	E	E	E
SOAPS	E	E	E	E	G	U	E	U	G	E	E	G	E	G	E	E	E	E
SODIUM ACETATE	E	E	E	E	E	U	G	U	U	G	G	U	G	U	E	E	E	E
SODIUM BENZOATE	E	E	E	E	U	U	F	U	U	F	U	U	U	U	U	U	U	U
SODIUM BICARBONATE	E	E	E	E	G	E	G	E	G	E	E	G	E	F	E	E	E	E
SODIUM BISULFATE	E	E	E	E	G	F	F	G	U	F	E	E	E	U	G	G	E	E
SODIUM BISULFITE	E	E	E	E	E	U	F	U	U	F	E	U	F	U	G	G	U	U
SODIUM BROMIDE	E	E	E	E	G	U	G	U	G	G	G	U	G	U	G	G	E	E
SODIUM CARBONATE	E	E	E	E	G	G	F	G	G	G	E	U	E	U	E	E	E	E
SODIUM CHLORATE	E	E	E	E	G	U	U	U	G	G	U	U	F	U	E	E	E	E
SODIUM CHLORIDE	E	E	E	E	G	F	G	G	G	G	E	E	E	F	G	E	F	F

CHEMICAL RESISTANCE RATINGS

STAINLESS
STEEL

E - EXCELLENT
G - GOOD
F - FAIR
NG - NOT GOOD
U - INFORMATION UNAVAILABLE

PVC I 73.4°F
PVC I 140°F
PVC II 73.4°F
PVC II 140°F
ALUMINUM
BRASS & NAVAL BRONZE
RED BRASS
SILICON BRONZE
CAST IRON
COPPER
INCONEL
LEAD
MONEL
LOW CARBON STEEL
302-303-304-308
316
410-416-430

SODIUM CYANIDE	E	E	E	E	NG	NG	NG	E	NG	E	E	F	F	E	E	E
SODIUM DICHROMATE	E	E	E	E	U	U	E	U	U	E	U	U	U	U	G	G
SODIUM FERRICYANIDE	E	E	E	E	U	U	F	U	U	F	G	U	G	U	G	E
SODIUM FERROCYANIDE	E	E	E	E	U	U	F	U	U	F	U	U	U	U	U	U
SODIUM FLUORIDE	E	E	E	E	F	U	F	U	E	F	G	U	E	U	G	U
SODIUM HYDROXIDE-50%	E	E	E	E	NG	NG	F	F	G	F	E	F	E	G	E	G
SODIUM HYDROCHLORITE	E	U	E	U	U	NG	F	F	U	F	U	U	F	U	F	NG
SODIUM NITRATE	E	E	E	E	E	F	F	G	G	F	E	E	G	G	E	E
SODIUM NITRITE	E	E	E	E	E	U	F	U	U	F	G	U	G	U	G	U
SODIUM PEROXIDE	E	E	E	E	U	F	U	G	U	G	U	U	E	U	E	E
SODIUM SULFATE	E	E	E	E	G	G	E	E	G	E	G	G	E	F	E	E
SODIUM SULFIDE	E	E	E	E	U	NG	F	NG	U	NG	G	E	G	U	F	F
SODIUM SULFITE	E	E	E	E	G	U	G	U	G	G	G	F	G	G	E	E
SODIUM THIOSULFATE	E	E	E	E	G	NG	F	NG	G	NG	E	G	G	F	G	F
STANNIC CHLORIDE	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	NG	NG
STANNOUS CHLORIDE	E	E	E	E	NG	U	F	U	F	F	F	U	U	U	NG	G
STEARIC ACID	E	E	E	E	E	F	U	G	F	G	E	G	E	F	G	G
STODDARDS SOLVENT	NG	NG	NG	NG	U	U	E	U	U	E	U	U	U	U	U	U
SULFITE LIQUOR	E	E	E	E	U	NG	U	NG	U	NG	U	U	G	U	E	E
SULFUR	E	E	E	E	E	NG	U	F	E	F	G	F	F	U	G	G
SULFUR DIOXIDE (DRY)	E	E	E	E	E	F	F	E	E	E	G	U	E	U	E	E
SULFUR DIOXIDE (WET)	E	NG	NG	NG	F	NG	F	G	U	G	U	E	NG	U	G	NG
SULFUR TRIOXIDE	E	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
SULFURIC ACID-3%	E	E	E	E	G	NG	F	G	U	F	G	E	G	U	NG	NG
SULFURIC ACID-10%	E	E	E	E	G	NG	F	G	U	F	G	E	G	U	NG	NG
SULFURIC ACID-80%	E	E	NG	NG	E	NG	F	F	F	F	G	E	F	F	F	F
SULFURIC ACID-90%	E	NG	NG	NG	E	NG	F	F	F	F	G	E	F	F	F	F
SULFURIC ACID-95%	E	NG	NG	NG	U	U	F	U	G	F	F	E	U	G	U	G
TANNIC ACID	E	E	E	E	F	U	G	U	U	G	G	U	G	U	E	G
TANNING LIQUORS	E	E	E	E	U	U	F	U	U	F	U	U	U	U	U	U
TARTARIC ACID	E	E	E	E	E	F	G	G	U	G	G	G	G	U	G	F
TITANIUM TETRACHLORIDE	NG	NG	NG	NG	U	U	F	U	U	F	U	U	F	U	F	F
TOLUOL OR TOLUENE	NG	NG	NG	NG	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
TRICHLOROETHYLENE	NG	NG	NG	NG	F	E	U	E	F	E	G	F	E	F	F	G
TRIETHANOLAMINE	E	NG	E	NG	G	U	F	U	U	F	U	U	U	U	U	U
TRIMETHYL PROPANE	E	E	E	NG	U	U	E	U	U	E	U	U	U	U	U	U

CHEMICAL RESISTANCE RATINGS

- E - EXCELLENT
- G - GOOD
- F - FAIR
- NG - NOT GOOD
- U - INFORMATION UNAVAILABLE

STAINLESS
STEEL

	PVC I 73.4°F	PVC I 140°F	PVC II 73.4°F	PVC II 140°F	ALUMINUM	BRASS & NAVAL BRONZE	RED BRASS	SILICON BRONZE	CAST IRON	COPPER	INCONEL	LEAD	MONEL	LOW CARBON STEEL	302-303-304-308	316	410-416-430
TRI SODIUM PHOSPHATE	E	E	E	E	NG	U	E	U	U	E	G	G	G	G	G	G	G
TURPENTINE	E	E	NG	NG	E	F	F	E	G	F	E	E	E	G	E	E	G
UREA	E	E	E	E	E	U	F	U	U	F	U	U	U	U	U	U	U
URINE	E	E	E	E	U	U	F	U	U	F	U	U	U	U	U	U	U
VINEGAR	E	E	E	E	F	F	G	G	U	G	E	U	G	U	G	E	F
WATER, ACID-MINE	E	E	E	E	U	NG	F	U	U	F	E	U	F	U	G	G	G
WATER DEMINERALLIZED	E	E	E	E	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
WATER DISTILLED	E	E	E	E	G	U	G	U	U	G	G	U	F	U	G	G	U
WATER SALT	E	E	E	E	G	F	F	G	G	F	G	G	E	F	F	G	F
WHISKEY	E	E	E	E	G	G	F	G	U	F	E	U	G	F	E	E	F
WHITE LIQUOR	E	E	E	E	F	U	G	U	U	G	U	U	U	U	U	U	U
WINES	E	E	E	E	G	G	F	G	U	F	E	U	G	U	E	E	E
XYLENE OR XYLOL	E	E	E	E	E	E	E	E	U	E	U	U	E	U	E	E	E
ZINC CHLORIDE	E	E	E	E	NG	NG	F	G	F	F	E	G	E	U	NG	G	NG
ZINC NITRATE	E	E	E	E	U	U	F	U	U	F	U	U	U	U	G	G	U
ZINC SULFATE	E	E	E	E	F	F	G	G	U	G	E	E	E	U	G	E	F

BIBLIOGRAFIA

- 1.- BEGEMAN, MYRON L; ANSTEAD, B.H.
Procesos de Fabricación; CECSA.
México, D.F. 6a. Impresión 1976.

- 2.- Thuesen, H.G; FABRICKY, W.J. ; THUESEN, G.J;
Economía Del Proyecto en Ingeniería
ED. PRENTICE/HALL INTERNACIONAL 1974.

- 3.- Corzo, Miguel Angel;
Introducción a la Ingeniería de Proyectos;
ED. LIMUSA; MEXICO; 1a. EDICION 1973.

- 4.- BERGEN, J.T.; BERNHARDT, E.C.DR.;
Técnicas de Transformación de los materiales
Termoplásticos.
REINHOLD PUBLISHING Co.
Nueva York, 4a. Edición 1963.

801032