



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

20493

1454
calder
desarrollo
1983

**PROGRAMA REGIONAL DE BIOTECNOLOGIA PARA AMERICA
LATINA Y EL CARIBE DP/RLA/83/003**

**DESARROLLO TECNOLOGICO PARA LA OBTENCION DE UNA ENZIMA QUE
HIDROLICE LA LACTOSA DE LECHE Y SUERO**

INFORME FINAL

**CONTRATO No. 91/090 G
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología
UNAM, México, D.F.**

Participantes

Coordinadora, Asesora e investigadora responsable del proyecto.

Dra. Lidia Casas

Técnicos académicos

Biol. Mercedes Gonzalez.

QFB. Antonia Olivares

QFB. Javier Torres.

En colaboración con INSDISA. Firma de Ingeniería.

**DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LA OBTENCIÓN DE UNA ENZIMA QUE
HIDROLICE A LA LACTOSA DE LA LECHE Y DEL SUERO DULCE DE LECHE**

**Programa Regional de Biotecnología Para América Latina y el Caribe
PRUD, ONUDI**

**Informe Final
mayo de 1992**

I N D I C E

I.	RESUMEN	1
II.	INTRODUCCION	2
III.	RESULTADOS	3
	Consideraciones y Base de Cálculo	3
	Diagrama de Proceso y Balance de Materiales	6
	Diagrama de Instrumentación y Tuberías	12
	Especificaciones de Equipo de Proceso	13
	Especificación de Equipo de Servicios	17
	Especificaciones de Tanques de Proceso y Auxiliares	22
	Arreglo General de Planta	26
	Estimación de Proceso	27
	Análisis Financiero de los Procesos de Producción de Enzima ..	
	Soluble y Biocatalizador	29
	Resultados del Análisis de la Evaluación Financiera	37
	Evaluación Financiera del Proceso de Hidrólisis de Suero de	
	leche	45
	Resultado del Análisis de la Evaluación Financiera	
	(Proceso de Hidrólisis)	54
IV.	CONCLUSIONES	58
	ANEXO II (Cotización de Equipos)	59
	Centrífuga clarificada continua	
	Una Planta de Secado por Atomización NIRO	
	Separador Vibratorio	
	Centrífuga Modelo J2-HS de alta velocidad BECKMAN	
	Caldera de vapor CLAYTON	
	Centrífuga SHARPLES	
	Compresor de aire tipo tornillo libre de aceite	
	ANEXO III (Diagramas y Planos)	60
	Planta Productora de Lactasa	
	Plano No. PPL-DP-01 (Diagrama de Proceso)	
	Plano No. PPL-TU-01 (Plano de Instrumentación y Tubería)	
	Plano No. PPL-DGE-01(Diagrama de Arreglo General de Equipo)	
	Plano No. PPL-DGE-02(Diagrama de Requerimientos de Area)	61

Resumen.

En el presente documento, se muestra la evaluación económica del proyecto, Desarrollo Tecnológico para la Obtención de una Enzima que Hidrolize a la Lactosa de la Leche y Suero Dulce de Leche.

Los procesos evaluados corresponden a la obtención de una enzima soluble purificada y un biocatalizador a base de células inmobilizadas. Para ello se realizó un estudio de ingeniería básica, que ayudó a la determinación del equipo necesario y el cálculo de la inversión necesaria.

Con estos datos se realizó la evaluación financiera; los resultados nos muestra que el proceso de producción de la enzima no es rentable presentando una Tasa Interna de Retorno (TIR) negativa.

El proceso de manufactura del biocatalizador si lo es y aunque la TIR no es muy atractiva el proyecto presenta perspectivas para su implementación.

Debido a los resultados anteriores se evaluó el proceso de hidrólisis de suero utilizando el biocatalizador, el estudio muestra que el proceso utilizando éste presenta oportunidad de negocio.

Introducción

En el programa Regional de Biotecnología para América Latina y el Caribe, se planteó el desarrollo tecnológico para la obtención de una enzima que hidrolizara a la lactosa de la leche y del suero.

Con el objeto de cumplir con este propósito se propuso la obtención de la β -galactosidasa o lactasa de levadura, ya que esta enzima hidroliza a la lactosa, su pH óptimo de actividad es de 6.6, pH al que se encuentra la leche y el suero dulce, además de que su utilización es permitida en alimentos. En este contexto los productos enzimáticos fueron: una enzima soluble (extracto enzimático y enzima purificada) para su aplicación en leche y un biocatalizador a base de enzima y células completas inmovilizadas, para su aplicación en suero.

A lo largo del proyecto las mejores opciones desde el punto de vista técnico resultaron; la lactasa purificada para la hidrólisis de la lactosa en leche y el biocatalizador a base de células inmovilizadas para su aplicación en suero dulce completo de leche.

Con el objeto de contar con un desarrollo tecnológico se plantea la evaluación económica del proyecto. Así en el presente documento sin pretender ser un proyecto ejecutivo, se trasladan los resultados experimentales obtenidos a nivel piloto a una escala industrial. Para lograr lo anterior, se establecieron las bases de diseño del proceso de fabricación industrial, así como la estrategia de operación de la planta resultante en cuanto al tamaño y frecuencia de lotes de proceso para lograr la capacidad de diseño establecida.

Con lo anterior, se determinaron las necesidades de equipo tanto de proceso como de servicios, especificándose los mismos. Posteriormente se estimó el monto de la inversión requerida para la implementación del proyecto, con estos datos se realizó una evaluación económica del proyecto para vislumbrar su viabilidad técnica y económica, y plantear estrategias que conlleven al desarrollo ejecutivo del proyecto.

El presente estudio fué realizado en colaboración con I.M.S.D.I una firma de ingeniería.

Resultados

Consideraciones y Bases de Cálculo

1. Consideraciones técnicas

Para la obtención de estos dos productos se realizan tres procesos.

- I Producción de células vía fermentación.
- II Elaboración del biocatalizador
- III Purificación de la enzima

Proceso I. Para la producción de las células se establecieron las siguientes consideraciones:

- Producir 7129.6 kg de células por año (peso seco), de los cuales 2536.9 kg se utilizarán para la elaboración del biocatalizador (proceso II) y 4592.7 kg para la purificación de la enzima (proceso III).
- Para tener esta producción, se plantean realizar 163 lotes de fermentación de 4860 l (2 fermentadores de 2430 l). De los 163 lotes, 58 se ocuparán para el biocatalizador y los demás para la purificación de la enzima. Cada lote obtenido se procesará en su totalidad para producir biocatalizador o enzima purificada, (en ningún momento se estarán procesando los dos productos simultáneamente).
- La fermentación presenta una concentración de células de 9 g/l y la concentración de sólidos totales es de 11.7 g/l.

Proceso II. Producción del Biocatalizador.

- Se consideró la producción de biocatalizador, necesaria para procesar 80,000 litros diarios de suero. (producción de prolesa y

operadora metropolitana de lácteos, datos proporcionados por empresas interesadas en el tratamiento de su suero).

- La composición del biocatalizador es de 75% agua y 25% de sólidos.
- El biocatalizador presenta una actividad de 70 U/g (gramos húmedos y a 25°C equivale a 300 unidades por gramo seco) y 235 horas de operación (100% de actividad).
- De cada lote de fermentación (4860 l) se producirán 161 kg de biocatalizador, por lo que con 58 lotes, se obtendrán 9338 kg al año.
- La eficiencia en el secado es del 85%.

Proceso III. Purificación de la Enzima.

- Se consideró la producción de 7.8×10^9 unidades de lactasa al año, dato obtenido del estudio de mercado realizado por el Instituto de Biotecnología y el Centro para la Innovación Tecnológica de la U.N.A.M. Este producto se aplica en la hidrólisis de la lactasa de la leche y el mercado detectado es potencial.
- La purificación de la enzima se realiza en dos pasos: En el primero mediante un sistema acuoso con PEG 400 y fosfato de potasio se elimina los restos celulares, mientras que en el segundo mediante una precipitación con etanol se concentra y purifica la enzima.
- Con este proceso se obtiene un producto con una actividad de 750 U/ml y es almacenado en amortiguador de fosfatos (.1M pH 6.6).
- En el proceso se considera la reutilización del etanol (una unidad de destilación), con el objeto de disminuir el costo de materia prima y problemas de contaminación. En la destilación se considera una eficiencia del 90%.
- De cada lote de fermentación (4860 l) se producen 100 lts de enzima

por lo que con 105 lotes la producción de enzima al año es de 10 500 l.

- En el proceso de purificación, el rendimiento de la enzima es de 50%.
- Los cálculos para el diseño de la planta se hacen en base resultados obtenidos a nivel laboratorio y a nivel piloto (procesamiento de 100 y 175 lts de fermentación).

2. Otras consideraciones.

- El tiempo de almacenamiento para ambos productos, no será mayor a 1 mes.

En la figura 1 se muestra el diagrama de flujo general.

Figura 1. Diagrama general para la obtención de enzima soluble y biocatalizador.

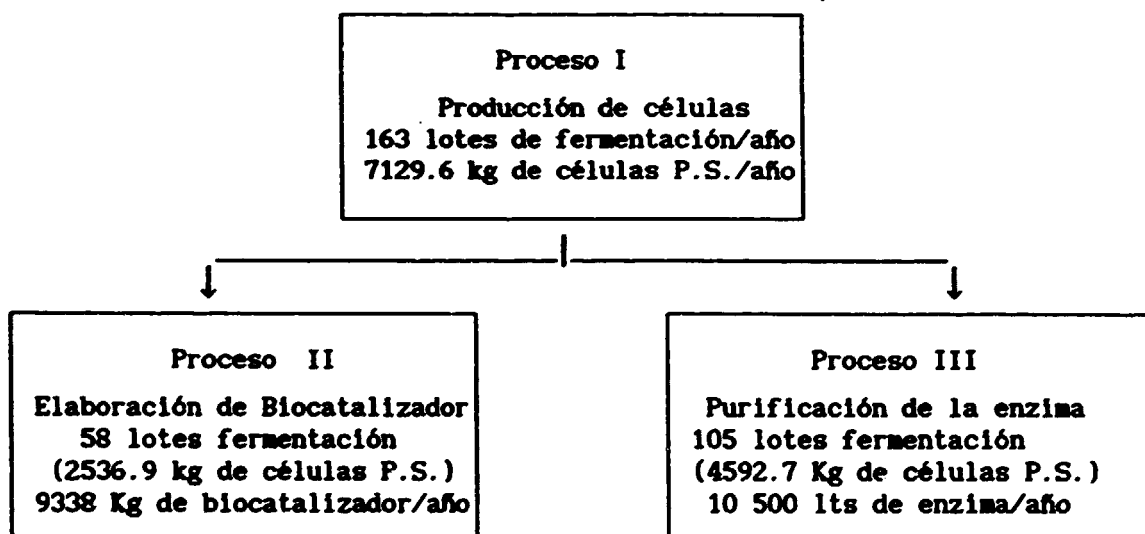


Diagrama del proceso y balance de materiales.

Dado que el proceso productivo en cuestión no es continuo sino intermitente, las corrientes del proceso se han especificado por lote de producción, entendiéndose por lote la corriente generada por un volumen de fermentación de 4860 l.

Como se mencionó con anterioridad, se considera que cada lote de fermentación se procesará en su totalidad ya sea para producir biocatalizador o bien, en la producción de enzima soluble purificada. En las figuras 2, 3, y 4 se muestran los diagramas de flujo y balance de materia para la producción de células, biocatalizador y enzima respectivamente.

El plano No. PPL-DP-01 muestra el diagrama de proceso tanto para la manufactura del biocatalizador como para la enzima soluble purificada, así como también la especificación de cada corriente. El balance de materiales implícito en ese diagrama se calculó en base a los rendimientos de cada operación obtenidos en las pruebas piloto realizadas en el Instituto de Biotecnología.

Figura 2. Diagrama de flujo y balance de materia, para la producción de células (Proceso I).

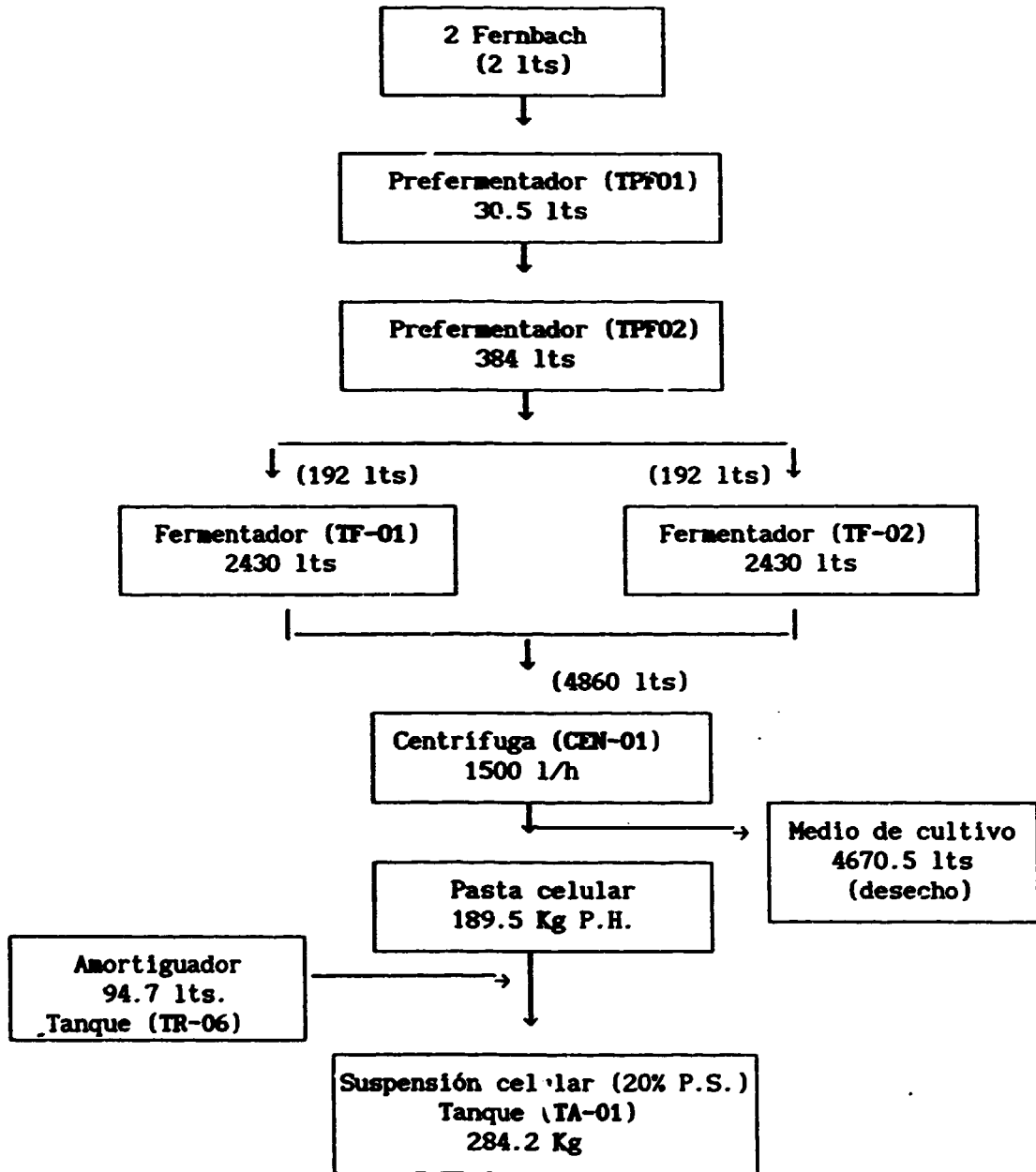
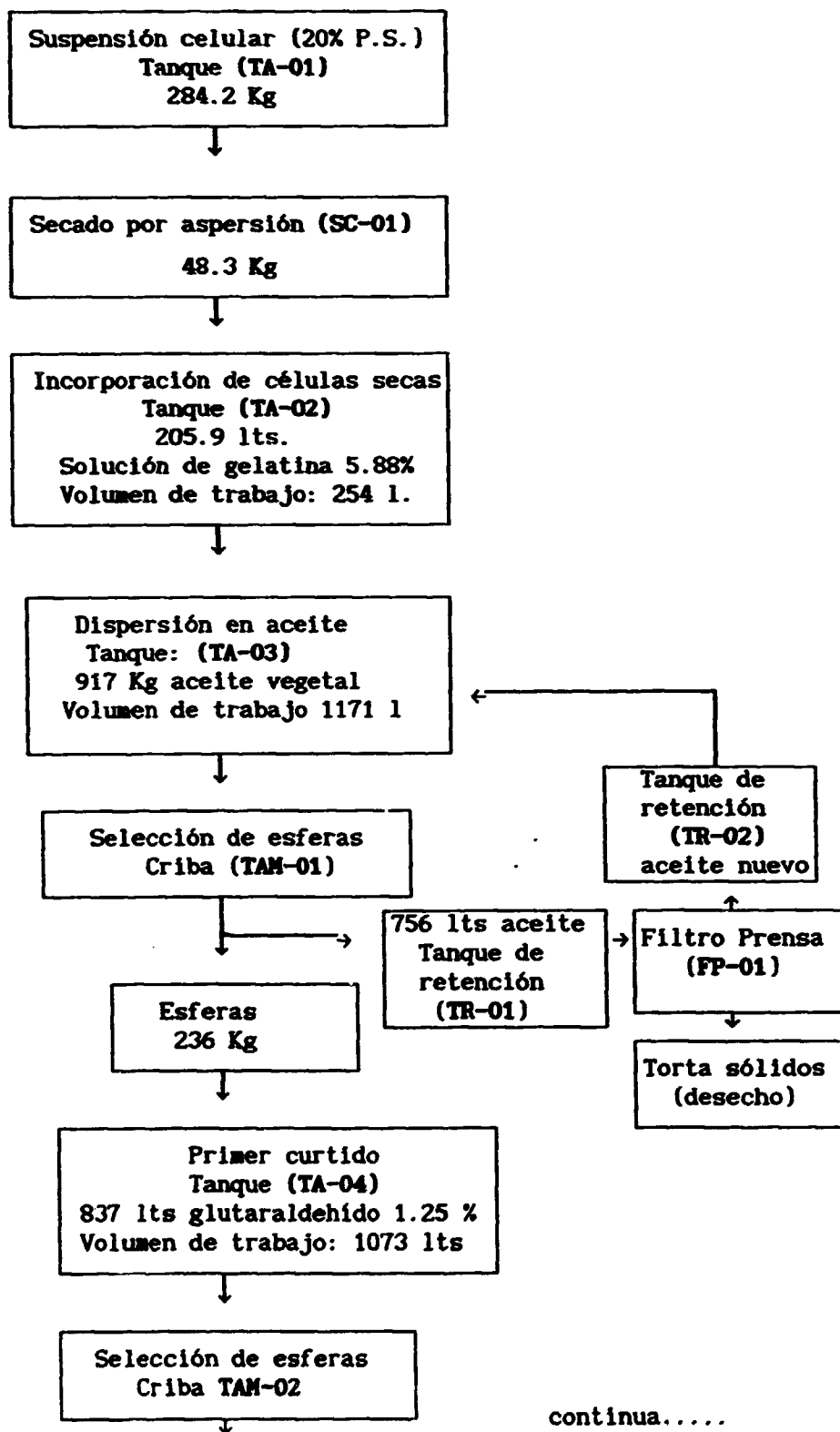


Figura 3. Diagrama de flujo y balance de materia para la elaboración del biocatalizador (Proceso II).



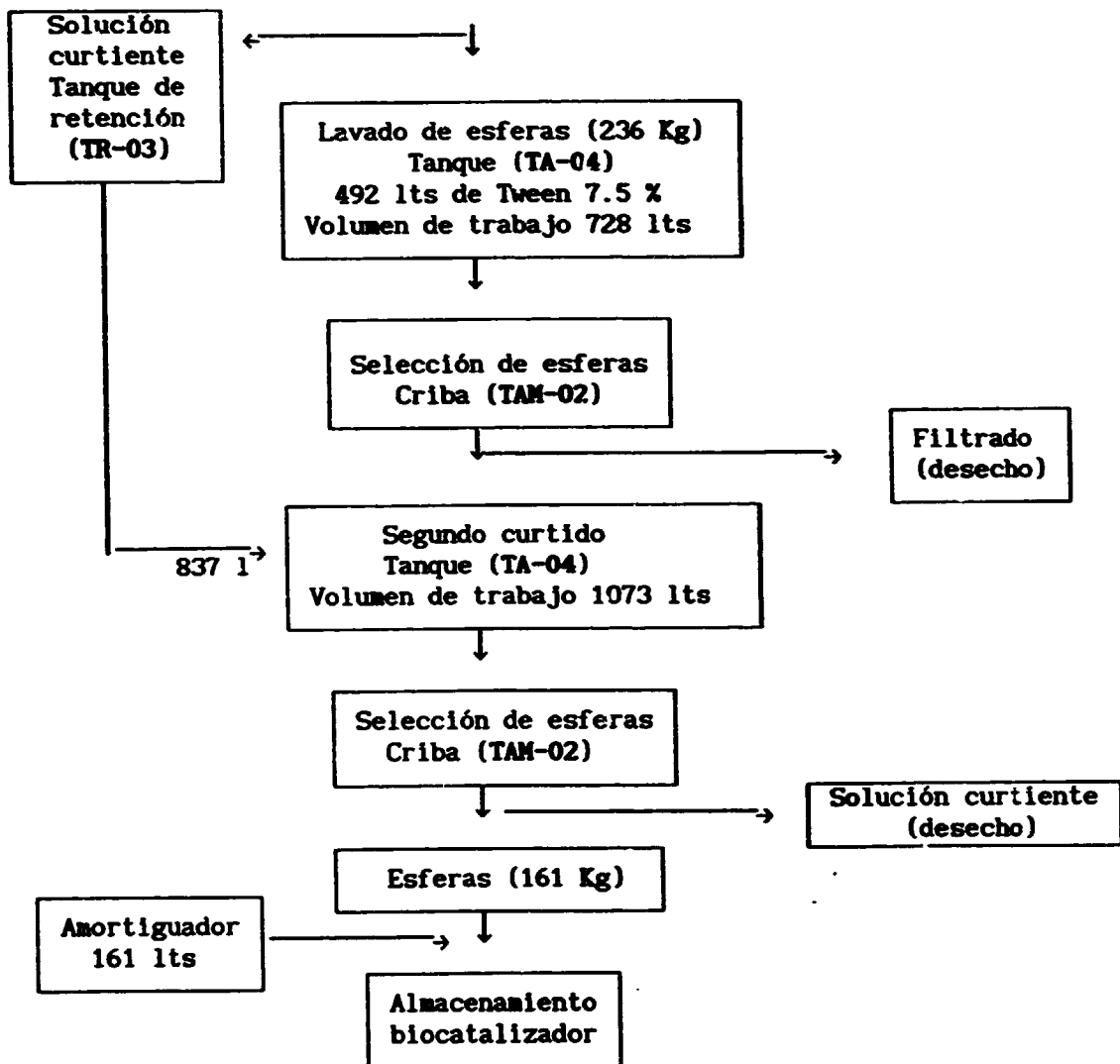


Fig. 4. Diagrama de flujo y balance de materia para la purificación de la enzima (Proceso III).

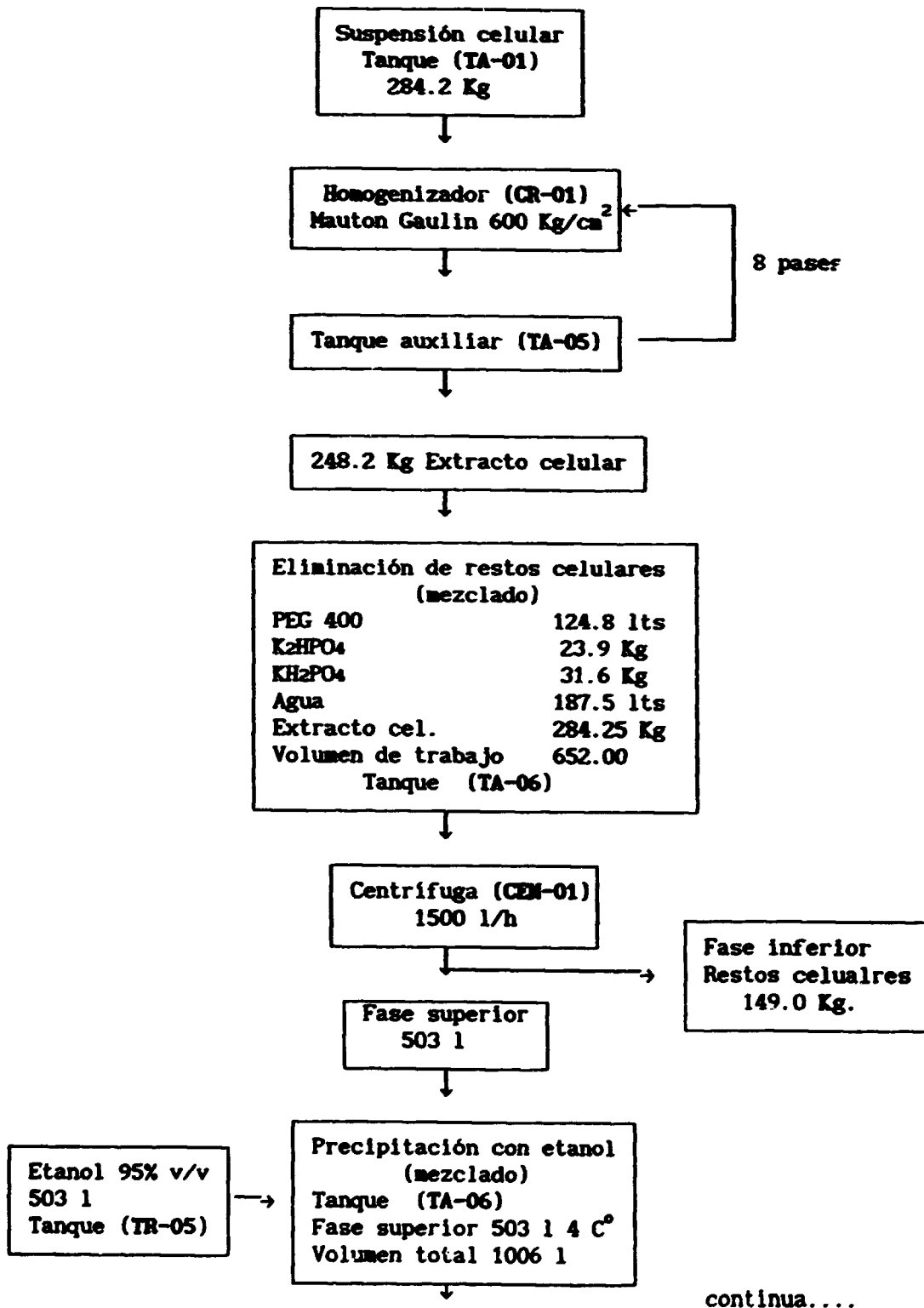


Diagrama de instrumentación y tuberías.

Este diagrama se muestra en el plano No. PPL-TU-01. Vale la pena mencionar, que debido a que ciertas piezas en el equipo serán utilizadas para realizar más de una operación, este diagrama no coincide con el del proceso, ya que este último se elaboró por operaciones a que está sujeta la corriente de proceso.

Para el entendimiento del diagrama se sugiere apoyarse en los diagramas de flujo de las figuras 2, 3 y 4 ya que en estos se especifican los equipos a utilizarse en cada una de las operaciones del proceso.

ESPECIFICACIONES DE EQUIPO DE PROCESO.

A.- FERMENTADORES

Mencionaremos aquí los rasgos más relevantes de éstos equipos:

TPF-01) Como se mencionó en la descripción del proceso, en éste equipo se prepara el inóculo para TPF-02. Sus características más importantes son:

Volúmen de fermentación	30.51
Volúmen total	50.01
Diámetro	0.34 m
Altura (parte cilíndrica)	0.48 m
Potencia del Agitador	1/16 hp
Velocidad del agitador	475 rpm

TPF-02) Aquí se prepara el inóculo para los fermentadores TF-01 y TF-02.

Volúmen de fermentación	384 l
Volúmen total	550 l
Diámetro	0.79 m
Altura (parte cilíndrica)	1.13 m
Potencia del agitador	1/2 hp
Velocidad del agitador	215 rpm

TF-01 y TF-02) En éstos se obtiene la producción deseada de células

Volúmen de fermentación24301
Volúmen total28801
Diámetro 1.46 m
Altura (parte cilíndrica)..... 1.72 m
Potencia del agitador (2 impulsores)..... 5 hp
Velocidad del agitador.....129 rpa

B) SECADOR DE CELULAS SC-01

Tipo..... Aspersión
Marca..... Niro Atomizer
Modelo..... P 6-3

Para los detalles de construcción y funcionamiento de éste equipo ver la cotización del fabricante anexa a ésta memoria.

C) CRIBAS VIBRATORIAS TAM-01 y TAM-02

Marca.....Sweco
Modelo.....LS24C44
Tamaño de malla..... No. 18
Diámetro..... 24"
Motor..... 1/3 hp, 220V, 3f, 6P

D) FILTRO PRENSA FP-01

Marca..... Shriver
Tamaño.....18" x 18"
Tipo..... 405
No. de cámaras.....15
Presión máxima de operación..... 5.2 Kg/cm²
Area de Filtración..... 4.65 m²
Volúmen de torta..... 69.4 dm³

Esqueleto de acero al carbón
con recubrimiento epóxico

Placas y marcos en Polipropileno gris
tipo 405.

Tipo de cierre: Hidráulico manual hydro-kloser
de 33 Tons.

E) ROMPEDOR DE CELULAS CR-01

Marca..... Manton-Gaulin
Modelo M-3
Potencia 10 hp
Presión máxima de operación 1000 Kg/cm²

F) CENTRIFUGA CEN-01

Marca Westfalia Separartor
Modelo SA 19-06-076
Potencia 7.5 KW
Capacidad de diseño 8000 l/h
Capacidad real 1600 l/h
según proceso

Para los detalles de construcción y funcionamiento de éste equipo ver la cotización del fabricante anexa a ésta memoria.

ESPECIFICACION DE EQUIPO DE SERVICIOS

A.- CALDERA

MarcaClayton
ModeloEG-60
Tipo..... Tubos de Agua
Capacidad60 C.C.
Combustible a Usar Gas
Suministro de Vapor 939 Kg/hr
Presión de Trabajo13 Kg/cm²
Especificaciones Eléctricas..... 220 V, 3f, 60 Hz
Tanque de Condensados 570 l

Accesorios:

Bomba de refuerzo 1/4 hp
Columna de nivel integrada
Tubo inductor
Termómetro de 4", Rango de 0 a 150°C
Manómetro de 0 a 100 psi

Unidad Suavizadora de Agua Marca Clayton, Mod. 160-M,
con accesorios incluidos, capacidad..... 160,000 granos

B.- UNIDAD ENFRIADORA DE LIQUIDO.

MarcaYork
ModeloCAW-181
Capacidad Nominal15 Ton de Ref
Enfriada porAire
Especificaciones Eléctricas220V. 3 f, 60 Hz
Accesorios:
 Tanque de almacenamiento 1000 l
 Bomba de recirculación..... 2 hp

C.- UNIDAD COMPRESORA DE AIRE

MarcaIngersoll-Rand
Modelo10T3NL
TipoNo Lubricada
Potencia.....30 hp (2 de 15 hp)
Presión de Trabajo125 psig
Tanque de Almacenamiento de Aire.....500l

D.- TORRE DE ENFRIAMIENTO

Marca Baltimore
Modelo XT-15
Capacidad 60 Gpm

E.- SUBESTACION ELECTRICA

Subestación Compacta NEMA 1, para 25 KV, marca Siemens o similar, formada por una celda seccionadora con fusibles y apartarrayos autovalvulares y una celda de acoplamiento. Transformador trifásico de 75 KVA, 23200 - 220/127 V, tipo OA, marca Prolec o similar con gargantas de acoplamiento en alta y baja tensión.

F.- EQUIPO DE BOMBREO

i) Proceso.

Las bombas que aquí se recomiendan, estarán montadas sobre bases móviles para su uso en diferentes partes del proceso, con el objeto de evitar una inversión innecesaria en éste tipo de equipos. El equipo recomendado es el siguiente:

1 Pza. Bomba centrífuga de 1/12 hp con capacidad hasta de 9 Gpm, monofásica, marca Cole Parmer, Cat. No. N-07001-00

2 Pza. Bomba Centrífuga de 1/3 hp con capacidad hasta de 55 Gpm, monofásica, marca Cole Parmer, Cat. No. N-07006-15

- 1 Pza. Bomba de desplazamiento positivo de 1/2 hp para manejo de suspensiones, marca Cole Parmer, Cat. No. N-07095-35.
- 1 Pza. Bomba Centrífuga de alta presión Hidroflex, marca Jacuzzi, Mod. 2HF6A3, de 2 hp, 3 f., 220 V, para bombear aceite usado a través de filtro prensa FP-01

ii) Servicios.

- 1 Pza. Bomba Centrífuga para recirculación de agua de Torre de Enfriamiento, marca Ocelco de 3/4 hp, para manejar 60 Gpm a 60 pies de agua.
- 1 Pza. Bomba Centrífuga para recirculación de agua helada, marca Jacuzzi de 1.5 hp, Modelo 15 FH 2

G.- EQUIPO DE LABORATORIO

- Autoclave Portátil, marca All American.
- Balanza Analítica 0-210 g, marca Ohaus, Cat. No. N-01003-16
- Balanza digital granataria 0-12000 g, marca AND, Cat. No. N-01036-20
- Balanza digital p/determinación de humedad, marca Ohaus, Cat. No. N-01002-77

- Bomba Peristáltica de 4 Cabezales, marca Cole Parmer,
Cat. No. N-07558-15
- Centrífuga marca Beckman, Mod J2-21
- Rotor para centrífuga Beckman, Mod. JS-75
- Rotor para Centrífuga Beckman, Mod JA-10
- Analizador de Glucosa, marca Beckman
- Espectrofotómetro visible-UV, marca Milton-Roy
- Medidor de pH digital, precisión de 0.01 U pH, marca Cole Parmer,
Cat. No. N-05800-05
- Incubadora marca Thermolyne, hasta 60°C, Cat. No. N-05094-00
- Mezclador Dual, marca Cole-Parmer, Cat. No. N-04554-10
- Microscopio Binocular, marca Cole Parmer, Cat. No. N-03901-60
- Micropipetas 0-200 micro l, marca Oxford, Cat. No. N-07952-60
- Idem. pero de 200-1000 micro l, Cat. No. 07952-66
- Idem. pero de 1000-5000 micro l, Cat. No. N-07952-68
- Parrilla c/agitación y calefacción, marca Cole Parmer,
Cat. No. N-04644-10
- Cuarto frío (4°C), con unidad de refrigeración de 2 hp
- Cuarto Estufa con plataforma de incubación a 29°C

ESPECIFICACIONES DE TANQUES DE PROCESO Y AUXILIARES.

01.- TANQUE DE RESUSPENSION CELULAR TA-01.

Diámetro: 0.800 m
Altura: 0.800 m
Enchaquetado: No
Sistema de Agitación: 1/2 hp
Material de Construcción: AISI-304
Espesor de Placa: 1/4"

02.- TANQUE DE DISPERSION EN GELATINA TA-02

Diámetro: 0.830 m
Altura: 0.830 m
Enchaquetado: Sí
Sistema de Agitación: 1/2 hp
Espesor de Placa:
 Tanque: 1/4"
 Chaqueta: 3/16"
Material de Construcción: AISI-304

03.- TANQUE DE DISPERSION EN ACEITE TA-03

Diámetro: 1.340 m
Altura: 1.340 m
Enchaquetado: Sí
Sistema de Agitación: 1.0 hp
Espesor de Placa:
 Tanque: 1/4"
 Chaqueta: 3/16"
Material de Construcción: AISI-304

04.- TANQUE DE RETENCION DE ACEITE USADO TR-01

Diámetro: 1.152 m
Altura: 1.152 m
Enchaquetado: No
Sistema de Agitación No
Espesor: 1/4"
Material de Construcción: Polietileno o Fibra de Vidrio

05.- TANQUE DE RETENCION DE ACEITE LIMPIO TR-02

Mismas especificaciones que para TR-01

06.- TANQUE DE RETENCION PARA SOLN. CURTIENTE USADA TR-03.

Diámetro: 1.084 m
Altura: 1.084 m
Enchaquetado: No
Sistema de Agitación No
Espesor: 1/4"
Material de Construcción: Polietileno o Fibra de Vidrio

07.- TANQUE DE RECIRCULACION EN ROMPEDOR DE CELULAS TA-05.

Diámetro: .726 m
Altura: .726 m
Enchaquetado: Sí
Sistema de Agitación 1/4 hp
Espesor de Placa:
 Tanque: 3/16"
 Chaqueta: 1/8"
Material de Construcción: aisi-304

08.- TANQUE DE PRECIPITACION TA-06.

Diámetro: 1.050 m
Altura: 1.050 m
Enchaquetado: Sí
Sistema de Agitación: 1.0 hp
Espesor de Placa::
 Tanque: 1/4"
 Chaqueta: 3/16"
Material de Construcción: aisi-304

09.- TANQUE DE PREPARACION DE SOLN. DE PEG TR-04

Diámetro: 0.790 m
Altura: 1.130 m
Enchaquetado: 1/2 hp
Espesor de placa: 3/16"
Material de Construcción: A-283-C

10.- TANQUE DE ALIMENTACION DE ETANOL TR-05.

Diámetro 0.914 m
Altura: 0.914 m
Enchaquetado: Sí
Sistema de Agitación: No
Espesor de Placa: 3/16"
Material de Construcción: A-283-C

11.- TANQUE DE SOLUBILIZACION DE ENZIMA TA-07.

Diámetro: 0.500 m
Altura: 0.500 m
Enchaquetado: Sí
Sistema de Agitación: 1/8 hp
Espesor de Placa: 1/8"
Material de Construcción: AISI-304

12.- TANQUE DE ADICION DE PRESERVADORES TA-08

Mismas especificaciones que para TA-07

13.- TANQUE DE PREPARACION DE SOLN. AMORTIGUADORA TR-06.

Diámetro: 1.120 m

Altura: 1.680 m

Enchaquetado: No

Sistema de Agitación: 3/4 hp

Espesor de Placa:

Cuerpo: 3/16"

Fondo: 1/4"

Material de Construcción: A-283-C

14.- TANQUE DE RETENCION DE ETANOL USADO TR-07

Diámetro: 1.060 m

Altura: 1.520 m

Enchaquetado: No

Sistema de Agitación: No

Espesor: 1/4"

Material de Construcción: Polietileno o Fibra de Vidrio

15.- TANQUE DE RETENCION DE ETANOL RECUPERADO TR-08.

Diámetro: 0.860 m

Altura: 1.230 m

Enchaquetado: No

Sistema de Agitación: No

Espesor: 1/4"

Material de Construcción: Polietileno o Fibra de Vidrio

ARREGLO GENERAL DE PLANTA

Los planos Nos. PPL-DGE-01 y -02 muestran una alternativa de colocación de equipos y de distribución de áreas. Naturalmente, este arreglo estará supeditado a la disponibilidad de espacio en el sitio en que se determine la implementación del proyecto. Sin embargo, los requerimientos de áreas que se especifican son los adecuados para una operación adecuada de los equipos involucrados.

ESTIMACION DE PROCESO

A.- EQUIPO DE PROCESO

Costo en M \$ (M.N.)

Prefermentador TPF-01	11,300
Prefermentador TPF-02	25,925
Fermentador TF-01	106,290
Fermentador TF-02	106,290
Centrífuga CEN-01	351,603
Tanque de Resuspensión TA-01	13,825
Secador por Aspresión SC-01	373,800
Tanque de Dispersión en Gelatina TA-02	17,875
Tanque de Dispersión en Aceite TA-03	38,665
Tanque de Curtido y Lavado de Esferas TA-04	38,665
Tanque de Aceite Usado TR-01	2,500
Tanque de Aceite Limpio TR-02	2,500
Tanque de Soln. Curtiente Usada TR-03	2,400
Criba Separadora de Aceite TAM-01	17,770
Criba Separadora de Curtiente TAM-02	17,770
Filtro Prensa FP-01	41,611
Rompedor de Células CR-01	35,000
Tanque de Recirculación TA-05	13,520
Tanque de Precipitación TA-06	32,720
Tanque de Alimentación de Etanol TR-05	2,627
Tanque de Retención de Etano Usado TR-07	3,100
Unidad de Destilación de Etanol Usado DES-01	12,000
Tanque de Retención de Etanol Recuperado TR-08	2,800
Tanque de Solubilización de Enzima TA-07	5,630
Tanque de Adición de Preservadores TA-08	5,630
Tanque de Preparación de Soln. Amortiguadora TR-06	9,750

S U B T O T A L

1,291.566

B.- EQUIPO AUXILIAR Y DE SERVICIOS	Costo M \$ M.N.
Caldera y Accesorios	99,470
Unidad de Enfriamiento de Líquido	29,500
Unidad Compresora de Aire	138,618
Torre de Enfriamiento	7,800
Subestación Eléctrica	34,300
Equipo de Bombeo	9,000
	<hr/>
S U B T O T A L	318,618
C.- EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO	215,439
D.- INSTRUMENTACION, TUBERIA Y VALVULAS	195,000
E.- EQUIPO Y MATERIALES PARA INSTALACION ELECTRICA ..	140,000
F.- MANO DE OBRA Y MATERIALES DE CONSUMO PARA MONTAJE DE EQUIPOS E INSTALACION ELECTRICA E HIDRAULICA (PUESTA EN MARCHA)	160,000
G.- EDIFICIOS	587,000
T O T A L	2'907,693

Nota: Para equipos cotizados en Dólares, se utilizó una paridad cambiaria de \$ 3,115/Dólar.

ANALISIS FINANCIERO

Con el fin de evaluar la rentabilidad del proyecto, producción de enzima soluble y biocatalizador a base de células inmovilizadas, se elaboró un perfil financiero que apoye la integración del paquete tecnológico y la estrategia del proyecto ejecutivo.

Los resultados se presentan en pesos constantes y contempla un horizonte de planeación de 5 años, con un 75% de producción durante el primer año, 90% de producción al segundo año y el 100% de producción a partir del tercer año.

Las consideraciones técnicas y de mercado son las mencionadas en las secciones anteriores, 8×10^9 unidades de enzima soluble y biocatalizador para la hidrólisis de 80,000 l diarios de suero (40 000 l diarios en dos plantas).

El precio de venta de cada uno de los productos, se estableció en base a productos análogos en el mercado mexicano, así para la enzima soluble se consideró el precio por unidad de los productos denominados: Maxilact y Plexazin. El primero, producido por la empresa Gist Brocades y distribuido por Quimorgan de México, consiste en la lactasa de *K. lactis* purificada, con un precio de 300,000 pesos el litro con 8×10^6 unidades (unidades medidas a 40°C); el segundo producido por Novo, consiste en la lactasa de *K. fragilis* purificada, con un precio de 220,000 pesos el litro y 5×10^6 unidades (unidades medidas a 40°C).

Para el caso del biocatalizador se consideró el precio del biocatalizador de Rhom, este biocatalizador se produce a base de la inmovilización de la lactasa de *A. oryzae* con una actividad en suero permeado ácido (pH 5) y una vida media de medio año, con un costo de 500 dl. aproximadamente \$ 1,500,000. Para otorgar el costo del biocatalizador objeto del presente estudio, se consideraron estos datos, sin hacer corrección alguna de la actividad, es decir

corrección por aplicación en otro pH u. otro tipo de sustrato (suero completo y no suero permeado).

Por último para el cálculo de varios rubros dentro del proyecto se utilizaron factores reportados en la literatura especializada (1).

Ingresos anuales.

El monto por concepto de venta de ambos productos se presenta en el cuadro No. 1. Tales ingresos ascienden a 2,048,642 miles de pesos a partir del tercer año, considerando un precio de venta para la enzima soluble de 63,043 pesos el litro y de 148,500 pesos el kg de biocatalizador, en la tabla también se muestra el ingreso anual por concepto de cada uno de los productos observando que las dos terceras partes del ingreso es por concepto de ventas del biocatalizador.

CUADRO 1
PRESUPUESTO DE INGRESOS DEL PROYECTO

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
PRODUCCION DE BIOCATALIZADOR (kg/año):	7.004	8.404	9.378
PRECIO (\$/kg)	148.500	148.500	148.500
PRODUCCION DE ENZIMA SOLUBLE (l/año)	7.875	9.450	10.500
PRECIO (\$/l)	63.043	63.043	63.043
INGRESO ANUAL BIOCATALIZADOR (miles \$):	1.040.020	1.248.024	1.386.693
INGRESO ANUAL ENZIMA (miles \$)	498.462	595.754	661.949
INGRESO TOTAL ANUAL (miles \$)	1.536.482	1.843.778	2.048.642

(1) Sobre la base de 300 días laborables.

Inversión.

En el cuadro No. 2 se muestra el monto de la inversión total para la implementación del proyecto, esta asciende a 3,281,556.00 miles de pesos, correspondiendo 1,924,804.00 miles de pesos para la producción del biocatalizador y 1,354,752.00 miles de pesos para la producción de la enzima soluble. El cálculo de esta inversión se basó en la inversión del equipo del proceso, considerándose el porcentaje en el uso del equipo para cada uno de los procesos, en el caso del uso de equipo común, como fermentadores y centrifuga, el cálculo se realizó en base al número de lotes de fermentación procesados. De esta consideración resultó que el 59% de la inversión en el equipo se utiliza para la manufactura del biocatalizador y un 41% para la producción de la enzima. En el anexo 1 se muestra el detalle del equipo prorrateado para cada uno de los procesos.

CUADRO 2
INVERSION TOTAL REQUERIDA PARA EL
PROYECTO
(MILES PESOS)

CONCEPTO	BIOCATALIZADOR	ENZIMA	TOTAL
1. INVERSION FIJA (1)	1.617.630	1.129.863	2.747.493
- EQUIPO DE PROCESO	752.715	532.851	1.285.566
- EQUIPO AUXILIAR Y DE SERV.	182.026	130.562	312.588
- EQUIPAMIENTO LABORATORIO	127.109	89.330	216.439
- INSTRUMENT. TUBERIA Y VALVULAS	115.050	79.950	195.000
- ED. Y MAT. PARA INST. ELECTRICA	82.600	57.400	140.000
- EDIFICIOS	346.330	240.670	587.000
2. INVERSION DIFERIDA	177.677	122.639	300.316
- INGENIERIA Y SUPERVISION (2)	83.277	57.039	140.316
- PUESTA EN MARCHA (3)	94.400	65.600	160.000
3. CAPITAL DE TRABAJO	131.297	102.250	233.547
- CAJA Y BANCOS	76.036	75.060	151.096
- INVENTARIOS	25.219	15.009	40.227
- CUENTAS POR COBRAR	43.354	20.686	64.040
- CUENTAS POR PASAR	13.292	8.505	21.797
TOTAL	1.924.804	1.354.752	3.281.556

- (1) Estimaciones realizadas por I.M.S.D.I., S.A. en Abril de 1992.
 (2) Equivalente al 20% del costo directo de producción
 (3) Mano de obra y materiales de consumo para montaje de equipos e instalación eléctrica e hidráulica. Estimación I.M.S.D.I., S.A.

Para la estimación del capital de trabajo se consideró, un mes de sueldos y salarios así como otros gastos para la cuenta de caja y bancos; los inventarios se calcularon a partir del costo de la materia prima para procesar un lote de fermentación para cada uno de los productos y el costo de una semana de producto terminado a costo de producción; las cuentas por cobrar comprenden 15 días de producto terminado a precio de venta y en las cuentas por pagar se estimó 15 días de crédito por compra de materia prima e insumos.

En el cuadro 3 se muestra el detalle del capital de trabajo necesario para iniciar la operación de la planta con cada uno de los conceptos anteriormente descritos.

CUADRO 3
CAPITAL DE TRABAJO
BASES DE CALCULO
(MILES PESOS)

CONCEPTO		MONTO INICIAL	MONTO AÑO 1	MONTO AÑO 2	MONTO AÑO 3	MONTO AÑO 4	MONTO AÑO 5
1. CAJA Y BANCOS		151.096	151.096	151.096	151.096	151.096	151.096
* BIOCATALIZADOR	11 mes de sueldos y	76.036	76.036	76.036	76.036	76.036	76.036
* ENZIMA	salarios y otros gastos.	75.060	75.060	75.060	75.060	75.060	75.060
2. INVENTARIOS		40.227	40.227	42.742	42.972	34.279	34.279
A) MATERIA PRIMA		9.813	9.813	9.798	9.790	9.790	9.790
* BIOCATALIZADOR	11 lote de costo de M.P.	7.273	7.273	7.263	7.258	7.258	7.258
* ENZIMA	11 lote de costo de M.P.	2.541	2.541	2.535	2.532	2.532	2.532
B) PRODUCTO TERMINADO		30.414	30.414	32.944	33.182	24.489	24.489
* BIOCATALIZADOR	11 una semana de producto a	17.946	17.946	19.506	19.695	14.588	14.588
* ENZIMA	11 lote de producción	12.468	12.468	13.438	13.487	9.901	9.901
3. CUENTAS POR COBRAR		64.020	64.020	76.824	85.360	85.360	85.360
* BIOCATALIZADOR	115 días de crédito a	43.334	43.334	52.001	57.779	57.779	57.779
* ENZIMA	11 clientes	20.686	20.686	24.823	27.581	27.581	27.581
4. CUENTAS POR PAGAR		21.797	21.797	26.112	29.938	28.998	28.989
* BIOCATALIZADOR	115 días de crédito de	13.292	13.292	15.929	17.687	17.687	17.687
* ENZIMA	11 proveedores	8.505	8.505	10.183	11.301	11.301	11.301
T O T A L		233.547	233.547	244.551	250.440	241.747	241.747
* BIOCATALIZADOR		131.297	131.297	138.877	143.081	137.974	137.974
* ENZIMA		102.250	102.250	105.674	107.359	103.773	103.773

Presupuesto de egresos.

En el presupuesto de egresos se consideran: los costos variables, fijos, gasto de administración y venta. Las materias primas corresponden a la producción de 7,004, 8,404 y 9,338 kg de biocatalizador, y de 7,875, 9,450 y 10,500 l de enzima en los años 1, 2 y 3 al 5 respectivamente. Los insumos contemplan el costo de 520 envases de hojalata de 19 l, de \$ 6,780.12 por envase para el biocatalizador y 10,500 botellas de plástico de 1 l de \$ 511.5 cada una para la enzima soluble. La mano de obra corresponde al sueldo de: 6 obreros de \$ 405,232.00 mensual por cada uno y 5 técnicos capacitados de \$ 1,215,696.00 mensual en un año. El 50% del costo total de este rubro se asignó a cada uno de los productos. Para el personal de supervisión se consideró el salario de un supervisor de 1,672,000.00 mensuales distribuido en forma similar a la mano de obra. El mantenimiento se consideró 2% de la inversión fija + diferida. Las regalías corresponden al 3% de las ventas totales. Los servicios al 10% del costo total de producción. Los gastos de administración corresponden al 10% de la mano de obra, personal de supervisión y mantenimiento. Los gastos de venta consideran el 5% de los costos fijos, variables y de administración.

Este presupuesto se presenta en el cuadro 4, en donde se puede observar que el proyecto es intensivo en costos variables ya que de los egresos totales estos corresponden al 84%, a su vez del 100% de los costos variables las materias primas corresponden al 84%, el desglose de estas materias primas se presenta en los cuadros 5A y 5B, es interesante observar que para el caso del biocatalizador, el costo del glutaraldehído corresponde al 66% del costo de la materia prima mientras que para el caso de la enzima, el polietilenglicol corresponde al 43% de los costos.

Dentro de los servicios se consideraron: el suministro de energía eléctrica, vapor de agua, gas, compresión de aire, refrigeración, comunicación, almacen, seguridad y salubridad.

CUADRO 4
PRESUPUESTO DE EGRESOS DEL PROYECTO
(MILES PESOS)

CONCEPTO	AÑOS DE OPERACION				
	1	2	3	4	5
1. COSTOS VARIABLES	914,685	1,040,622	1,117,046	1,071,642	1,071,642
- MATERIAS PRIMAS	516,447	619,673	686,824	656,624	686,624
BIOCATALIZADOR	316,357	379,124	420,969	420,969	420,969
ENZIMA	200,090	239,549	265,855	235,655	265,655
- INSUMOS	6,672	8,007	8,896	8,896	8,896
BIOCATALIZADOR	2,644	3,173	3,526	3,526	3,526
ENZIMA	4,028	4,834	5,371	5,371	5,371
- TRAMO DE OSEA (3)	110,628	110,628	110,628	110,628	110,628
BIOCATALIZADOR	55,314	55,314	55,314	55,314	55,314
ENZIMA	55,314	55,314	55,314	55,314	55,314
- PERSONAL SUPERV.	21,736	21,736	21,736	21,736	21,736
BIOCATALIZADOR	10,868	10,868	10,868	10,868	10,868
ENZIMA	10,868	10,868	10,868	10,868	10,868
- MANTENIMIENTO	54,954	54,954	54,954	54,954	54,954
BIOCATALIZADOR	32,357	32,357	32,357	32,357	32,357
ENZIMA	22,597	22,597	22,597	22,597	22,597
- PASAJIAS	46,094	55,313	61,459	61,459	61,459
BIOCATALIZADOR	31,201	37,441	41,601	41,601	41,601
ENZIMA	14,894	17,873	19,858	19,858	19,858
- SERVICIOS	158,153	171,311	172,549	127,343	127,343
BIOCATALIZADOR	93,320	101,432	102,415	75,660	75,660
ENZIMA	64,833	69,879	70,134	51,684	51,684
2. COSTOS FIJOS	590,334	590,334	515,755	128,285	128,285
- DEPREC. Y AMORT. BIOCAT.	341,288	341,288	303,352	75,737	75,737
- DEPREC. Y AMORT. ENZIMA	239,046	239,046	212,403	52,548	52,548
3. GASTOS ADMON.	18,732	18,732	18,732	18,732	18,732
BIOCATALIZADOR	9,854	9,854	9,854	9,854	9,854
ENZIMA	8,878	8,878	8,878	8,878	8,878
4. GASTOS DE VENTA	67,780	73,419	73,949	54,576	54,576
BIOCATALIZADOR	39,954	43,471	43,892	32,511	32,511
ENZIMA	27,826	29,948	30,057	22,065	22,065
TOTAL	1,581,530	1,713,107	1,725,483	1,273,435	1,273,435
BIOCATALIZADOR (\$/kg)	133,247	120,692	109,675	91,239	81,238
ENZIMA (\$/l)	82,328	73,946	66,794	49,032	49,032

CUADRO 5 A
BALANCE DE MATERIAS PRIMAS
BIOCATALIZADOR

PRODUCCION DE CELULAS	LOTE	REQUERIMIENTOS			PRECIO UNITARIO	COSTO ANUAL (MILES DE PESOS)		
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3-5		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3-5
AMORTIGUADOR	95.0	4.133	4.959	5.510	691	2.855	3.426	3.806
ACIDO FOSFORICO	4.9	213	256	264	4.235	903	1.083	1.204
EXTRACTO DE LEVADURA	36.5	1.588	1.905	2.117	13.750	21.832	26.198	29.109
HIDROXIDO DE POTASIO	4.9	213	256	264	12.210	2.603	3.123	3.470
SUERO DE LECHE	320.8	13.955	16.746	18.906	33	461	553	614
SULFATO DE AMONIO	40.8	1.775	2.130	2.366	550	976	1.171	1.302
SULFATO DE MAGNESIO	2.4	104	125	139	2.475	259	310	345
SUBTOTAL ANUAL (MILES DE PESOS)						29.887	35.864	39.849
IMOVILIZACION DE CELULAS:								
ACEITE VEGETAL	917	7.932	9.368	10.325	3,355	26.612	31.430	34.642
AMORTIGUADOR	1.605	69.818	83.781	93.090	691	48.230	57.876	64.307
GLUTERALDEHIDO	41.8	1,818	2.182	2.424	105.105	191.112	229,335	254.817
SPENETINA	12.1	526	632	702	14,960	7,674	9,449	10,499
TWEEN 80	36.9	1.605	1.926	2.140	7,876	12.642	15.171	16.856
SUBTOTAL ANUAL (MILES DE PESOS)						286.471	343.260	381.120
COSTO TOTAL ANUAL (MILES DE PESOS)						316.357	379.124	420.969
COSTO DE MATERIAS PRIMAS POR Kg DE BIOCATALIZADOR (Pesos)						45.171.32	45.111.28	45.081.26

CUADRO 5 B
BALANCE DE MATERIAS PRIMAS
ENZIMA SOLUBLE

PRODUCCION DE CELULAS	LOTE	REQUERIMIENTOS			PRECIO UNITARIO	COSTO ANUAL (MILES DE PESOS)		
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3-5		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3-5
AMORTISADOR	95.0	7,481	8,978	9,975	691	5,189	6,202	6,891
ACIDO FOSFORICO	4.9	386	463	515	4,235	1,634	1,961	2,179
EXTRACTO DE LEVADURA	36.5	2,874	3,449	3,833	13,750	39,523	47,427	52,697
HIDROXIDO DE POTASIO	4.9	386	463	515	12,210	4,712	5,654	6,282
SUERO DE LECHE	320.8	25,263	30,316	33,684	33	834	1,000	1,112
SULFATO DE AMONIO	40.8	3,213	3,856	4,264	550	1,767	2,121	2,356
SULFATO DE MAGNESIO	2.4	189	227	252	2,475	468	561	624
SUBTOTAL ANUAL (MILES DE PESOS)						54,165	64,926	72,149
PURIFICACION DE ENZIMA								
AMORTISADOR	69	5,434	6,521	7,245	691	3,754	4,504	5,025
ANTIOXIDANTE	0.00	0.01	0.01	0.01	16,500	0	0	0
ETANOL	478.0	4,194	4,547	5,449	6,490	27,222	32,108	35,365
FOSFATO MONOB. DE POTASIO	23.9	1,892	2,259	2,510	10,279	19,346	23,215	25,795
FOSFATO DIBAS. DE POTASIO	31.6	2,489	2,986	3,318	12,992	32,326	38,795	43,106
POLIETILEN GLICOL 400	140.6	11,072	13,287	14,763	5,720	63,333	76,000	84,444
SUBTOTAL ANUAL (MILES DE PESOS)						145,995	174,623	193,715
COSTO TOTAL ANUAL (MILES DE PESOS)						200,090	239,549	265,865
COSTO DE MATERIAS PRIMAS POR 1 DE ENZIMA SOLUBLE (Pesos)						25,408.20	25,349.11	25,319.56

Los costos fijos corresponden a las depreciaciones y amortizaciones de la inversión que se determinaron en base a lo establecido por la ley fiscal para estos conceptos.

El cálculo de la tabla de amortizaciones y depreciaciones se muestra en el cuadro 6.

CUADRO 6
DETALLE DE AMORTIZACIONES Y DEPRECIACIONES
CONSIDERADAS PARA EL PROYECTO
(MILES PESOS)

CONCEPTO	INVERSION	INVERSION	TASA	PERIODO	BICENTENARIO			ENZINA		
	(BICENTEN.)	(ENZINA)	(%)	(AÑOS)	AÑO 1 y 2	AÑO 3	AÑO 4 y 5	AÑO 1 y 2	AÑO 3	AÑO 4 y 5
1. INVERSIÓN FIJA	11,617,830	1,129,863	:	:	323,520	225,584	57,970	226,782	200,139	40,234
- EQUIPO DE PROCESO	752,715	532,551	35	3	265,550	227,615	0	196,498	159,955	0
- ED. AUX. Y SERV.	192,026	130,562	19	10	18,903	18,893	18,893	13,966	13,066	13,066
- EQUIP. LABORATORIO	127,109	88,330	9	13	10,169	10,169	10,169	7,066	7,066	7,066
- INSTRUM. TUB. VALV.	115,050	79,950	8	13	9,204	9,204	9,204	6,396	6,396	6,396
- ED Y MNT. INST. ELEC.	22,500	57,400	3	33	2,479	2,479	2,479	1,722	1,722	1,722
- EDIFICIOS	346,330	240,670	5	20	17,317	17,317	17,317	12,034	12,034	12,034
2. INVERSIÓN DIFERIDA	177,677	122,639	:	:	17,768	17,768	17,768	12,264	12,264	12,264
- ING. Y SUPERVISIÓN	63,277	57,039	10	10	8,328	8,328	8,328	5,704	5,704	5,704
- PUESTA EN MARCHA	54,400	65,600	10	10	9,440	9,440	9,440	6,560	6,560	6,560
TOTAL	11,795,507	1,252,502	:	:	341,288	303,352	75,737	239,046	212,403	52,548
VALOR DE RESCATE PARCIAL							659,114			456,911
VALOR DE RESCATE TOTAL										1,115,015

(1) Porcentajes autorizados en la legislación fiscal.

Resultado del análisis de la evaluación financiera.

Para la realización de la evaluación financiera del proyecto se procedió a elaborar los documentos contables en los que se resume el desarrollo del análisis.

En el cuadro 7 se presenta el estado de resultados proforma observándose que los costos de producción son menores que los ingresos por ventas, sin embargo para el primer año la diferencia es

tan pequeña que no existe utilidad si se consideran los gastos por administración y ventas, por lo que se empieza a recibir utilidades a partir del segundo año. Las cantidades entre paréntesis nos indican saldos negativos.

CUADRO 7
ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA
(MILES PESOS)

CONCEPTO	1	2	3	4	5
1. INGRESOS POR VENTAS (1)	1,536,482	1,843,778	2,048,642	2,048,642	2,048,642
2. COSTOS DE PRODUCCION	1,495,019	1,620,956	1,632,802	1,200,127	1,200,127
- COSTOS DIRECTOS	859,731	985,668	1,042,093	1,016,898	1,016,898
- COSTOS INDIRECTOS	635,287	635,287	590,709	183,229	183,229
3. UTILIDAD BRUTA	41,463	222,822	415,841	848,515	848,515
4. GASTOS ADMINISTRACION	18,732	18,732	18,732	18,732	18,732
5. GASTOS DE VENTA	67,720	73,419	73,549	54,576	54,576
6. UTILIDAD DE OPERACION	(45,048)	130,671	323,559	775,208	775,208
7. I.S.R. y R.U. (2)	0	58,802	145,422	348,843	348,843
8. UTILIDAD NETA	(45,048)	71,869	177,738	426,364	426,364

(1) Considera el precio de \$ 148.500/kg de Biocatalizador y de \$ 63.043.01 de enzima.

(2) Aplicación conforme a la base nueva un 10% de P.T.U. y 35% de I.S.F.

En el cuadro No. 8 se muestra el estado de origen y aplicación de los recursos, el origen de los recursos está dado por la suma de la utilidad neta más las depreciaciones y amortizaciones de la inversión. Adicionalmente en el último año del horizonte se agrega el valor de rescate y la recuperación del capital de trabajo.

Por otro lado el rubro que comprende la aplicación de los recursos del proyecto consisten en la inversión fija en activos fijos, la inversión diferida y el capital de trabajo.

Apartir de la obtención del flujo de efectivo se obtiene la tasa interna de retorno (TIR) del proyecto, la cual nos indica el porcentaje de recuperación de la inversión durante el horizonte de planeación.

La TIR obtenida para el proyecto es de 2.05%, este valor es muy bajo, incluso más baja que la tasa real que en este momento se considera del 3%. Los resultados nos muestran que como está concebido el proyecto no resulta una buena oportunidad de negocio.

CUADRO 8
ESTADO PROFORMA DE ORIGEN Y APLICACION
DE RECURSOS
(MILES PESOS)

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5
1. ORIGEN DE LOS RECURSOS	3,281,556	296,239	413,157	481,090	502,102	1,852,864
- UTILIDAD NETA		(45,048)	71,869	177,738	426,364	426,364
- DEPREC. Y AMORT.		341,288	341,288	303,352	75,737	75,737
- AFORTAC. DE CAPITAL	3,281,556					
- VALOR DE RESCATE						1,115,015
- CAPITALIZACION DEL C.T.						241,747
2. APLICACION DE LOS RECURSOS	3,281,556	0	11,004	5,890	(8,693)	0
- INVERSION EN ACTIVOS FIJOS	2,747,653					
- GASTOS PREOPERATIVOS	300,316					
- INCREMENTOS AL CAP. DE TRAB.	233,547	0	11,004	5,890	(8,693)	0
3. SUPERAVIT	0	296,239	402,153	475,200	510,795	1,852,864
ANALISIS DE FLUJO DE EFECTIVO						
UTILIDAD		(45,048)	71,869	177,738	426,364	426,364
DEPRECIACION		341,288	341,288	303,352	75,737	75,737
VALOR DE RESCATE						1,115,015
RECUP. DE CAP DE TRABAJO						241,747
S U M A		296,239	413,157	481,090	502,102	1,852,864
INVERSION	3,281,556					
4. FLUJO DE EFECTIVO	(3,281,556)	296,239	413,157	481,090	502,102	1,852,864
T.I.R. (%)	2.05					
PUNTO DE EQUILIBRIO (%)		38.13	82.09	62.32	15.94	15.94

Con el objeto de aclarar como inciden en la rentabilidad del proyecto la producción de cada uno de los productos, se procedió a evaluar el origen y aplicación de los recursos para cada uno de ellos. En las tablas 9a y 9b se muestran los resultados, es claro que la rentabilidad del proyecto se ve afectada en forma negativa por la producción de la enzima soluble con una TIR de - 2.53 % mientras que la TIR para la producción del biocatalizador es de 14.02 %. Si observamos el costo de producción de cada uno de los productos (tabla 7) veremos que el margen de comercialización para la enzima soluble es muy bajo ya que el costo de producción de ésta durante los tres primeros años es mayor al precio de venta de \$ 63,043.00 con una producción de enzima de solo 10,500 l al año. Para el caso del biocatalizador la situación es diferente ya que el costo de producción siempre es menor al precio de venta, dando un buen margen de gastos de comercialización, además de que el volumen de biocatalizador a vender es considerable de 9000 kg.

TABLA 9 a
ANALISIS DE FLUJO DE EFECTIVO DE BIOCATALIZADOR

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5
UTILIDAD		58,753	128,536	199,400	345,453	345,453
DEPRECIACION		341,288	341,288	303,352	75,737	75,737
VALOR DE RESCATE						658,104
RECUP. DE CAP DE TRABAJO						137,974
S U M A	-	400,041	469,824	502,753	421,191	1,217,269
INVERSION	1,926,804	0	7,580	4,204	(5,107)	0
4. FLUJO DE EFECTIVO	(1,926,804)	400,041	462,244	498,549	426,297	1,217,269
T.I.R.	14.62 %					
PUNTO DE EQUILIBRIO (%)		76.67	60.04	46.35	11.99	11.99

TABLA 9 b
ANALISIS DE FLUJO DE EFECTIVO ENZIMA

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5
UTILIDAD		(151,872)	(103,031)	(39,387)	80,911	80,911
DEPRECIACION		239,046	239,046	212,403	52,548	52,548
VALOR DE RESCATE						456,911
RECUP. DE CAP DE TRABAJO						103,773
S U M A		87,174	136,015	173,016	133,459	694,143
INVERSION	1,354,752	0	3,424	1,686	(3,586)	0
4. FLUJO DE EFECTIVO	(1,354,752)	87,174	132,591	171,331	137,045	694,143
T.I.R.	-2.53 %					
PUNTO DE EQUILIBRIO (%)		256.11	171.11	121.65	29.46	29.46

Con el objeto de dilucidar si existía alguna condición en la que la producción de la enzima fuera rentable, se procedió hacer un estudio de sensibilidad en la que se consideró: Disminución en la inversión, incremento en la producción, recuperación del polietilenglicol, y ponderación en el precio por unidad de acuerdo al costo por unidad de la enzima que proporciona Gist Brocades (Precio según unidades) y el doble de precio con un precio un poco mayor a la enzima proporcionada por Novo producto plexazin.

Los resultados se muestran en los cuadros resumen A y B. Como se puede observar la producción de la enzima no ofrece posibilidad alguna, ya que en el único caso en el que el proceso es rentable, es cuando se resumen todas las consideraciones y además el costo de la enzima es alto, esto indirectamente nos está indicando que si partiesemos de una célula con mayor actividad específica de tal forma que obtuviésemos un producto más concentrado y mayores rendimientos habría una posibilidad.

El estudio también nos muestra que independientemente de los cambios que hagamos en el proceso para la producción de la enzima, la TIR para la producción del biocatalizador es de 12 a 14%, lo que nos muestra que si queremos aumentar la TIR en este proceso habrá que analizarlo por sí mismo.

TABLA RESUMEN DE RESULTADOS (A)

PRODUCTO	PRODUCCION ANUAL (kg o l)	PRECIO \$/kg o l	COSTO UNITARIO \$/kg o l	INVERSION (MILES DE PESOS)	TIR (%)	PTA. EQUIV. AÑO 3
EJERCICIO BASE						
BIOCATALIZADOR	9.338	148.500	109.675	1.926.804	14.0	46.0
ENZIMA	10.500	63.043	66.794	1.354.752	-2.5	121.0
TOTAL				3.281.556	2.1	62.0
(1) DISMINUCION DEL 10% EN EL COSTO DE EQUIPO EN ENZIMA						
BIOCATALIZADOR	9.338	148.500	109.675	1.926.804	14.0	46.0
ENZIMA	10.500	63.043	64.988	1.300.915	-1.3	116.4
TOTAL				3.227.719	2.9	61.2
(2) RECUPERACION DE PEB 4% (30%)						
BIOCATALIZADOR	9.338	148.500	109.675	1.926.804	14.0	46.0
ENZIMA	10.500	63.043	62.032	1.348.511	1.0	75.4
TOTAL				3.275.315	3.0	55.0
(3) FORTALECIMIENTO DE PURIFICACION DE 1 UNCREMENTO DE PRECIO EN BASE A UNIDADES POR UNO						
BIOCATALIZADOR	9.338	148.500	109.675	1.926.804	14.0	46.0
ENZIMA	10.500	57.216	61.511	1.362.473	11.8	57.0
TOTAL				3.289.277	6.8	61.0
(4) DOBLE PRODUCCION ENZIMA (PRECIO I.F., M.D., A.S. Y M.P.)						
BIOCATALIZADOR	9.338	148.500	114.614	1.956.162	12.8	47.8
ENZIMA	21.000	63.043	55.952	1.321.39	6.0	60.0
TOTAL				3.277.551	9.4	54.0

TABLA RESUMEN DE RESULTADOS (B)

PROYECTO	PRODUCCION TONEL. (kg o l)	PRECIO \$/kg o l	COSTO UNITARIO \$/kg o l	INVERSION (MILES DE PESOS)	TIR (%)	PTO. EQUIL. AÑO
(5) DOBLE PRODUCCION ENZIMA (AFECTO I.F., M.D., P.S. Y M.P.) Y PRECIO SEGUN UNIDADES						
BIOCATALIZADOR	9.338	148.500	114.814	1.836.162	12.8	47.8
ENZIMA	21.000	51.521	54.752	1.657.765	-28.8	-118.7
TOTAL				3.493.945	-9.7	144.6
(6) TOMAS LAS CONSIDERACIONES (1 A 4).						
BIOCATALIZADOR	9.338	148.500	114.814	1.836.162	12.8	47.8
ENZIMA	21.000	85.316	50.710	1.623.336	37.8	26.4
TOTAL				3.459.498	14.8	34.7
(7) TOMAS LAS CONSIDERACIONES (1 A 4) Y PRECIO SEGUN UNIDADES.						
BIOCATALIZADOR	9.338	148.500	114.814	1.836.162	12.8	47.8
ENZIMA	21.000	41.508	49.252	1.591.649	-9.8	283.9
TOTAL				3.427.811	-2.8	37.4

Evaluación financiera del proceso de hidrólisis de suero de leche.

Ya que la producción del biocatalizador es un proceso rentable, se procedió a evaluar la viabilidad económica del proceso de hidrólisis de suero utilizando dicho producto.

Para el dimensionamiento de la planta, se consideró, un volumen de procesamiento de 40,000 l diarios, este dato se basa en los datos proporcionados por Prolesa, y Operadora Metropolitana de Lácteos, para el tratamiento de suero en cada una de sus plantas.

El tiempo efectivo de operación es de 10.25 horas diarias, esto representa una vida útil de cada carga de biocatalizador de 19.5 días, por lo que se necesitan 15.5 lotes de 300 kg que representan 4669 kg de biocatalizador por año. Estos datos se basan en la experiencia obtenida en la operación del reactor a nivel de planta piloto, en donde se procesaron 100 l diarios de suero con una productividad de 13 l de suero por hora por kg de biocatalizador, manteniéndose esta productividad al menos 200 horas tiempo que duró el experimento. Por seguridad no se está haciendo ningún tipo de corrección, como sería una extrapolación en la vida media, ya que se considera que estos son las condiciones mínimas de operación que se pueden obtener, sin embargo vale la pena mencionar que el uso del biocatalizador puede mejorar si se opera en las condiciones adecuadas como sería en una planta quesera.

La descripción detallada del proceso se muestra en el diagrama 4, y es la siguiente:

El suero fresco obtenido de la manufactura del queso se somete a un proceso de pasteurización rápida (75°C, 15 seg.) en un equipo de pasteurización continua (EP- 01), el producto se pasa a través de un intercambiador de calor de placas (ICP- 01) con el fin de mantener la temperatura a 25°C antes de ser introducido al reactor. El biocatalizador estará contenido en tres columnas de 150 l (CH- 01, 02, y 03) conectadas en serie, cada una de las columnas contendrá 100 kg de biocatalizador. Se contempla dar tratamiento de sanitización de la columna cada 3.4 horas, los agentes sanitizantes (parabeno y etanol) se reutilizarán durante una semana.

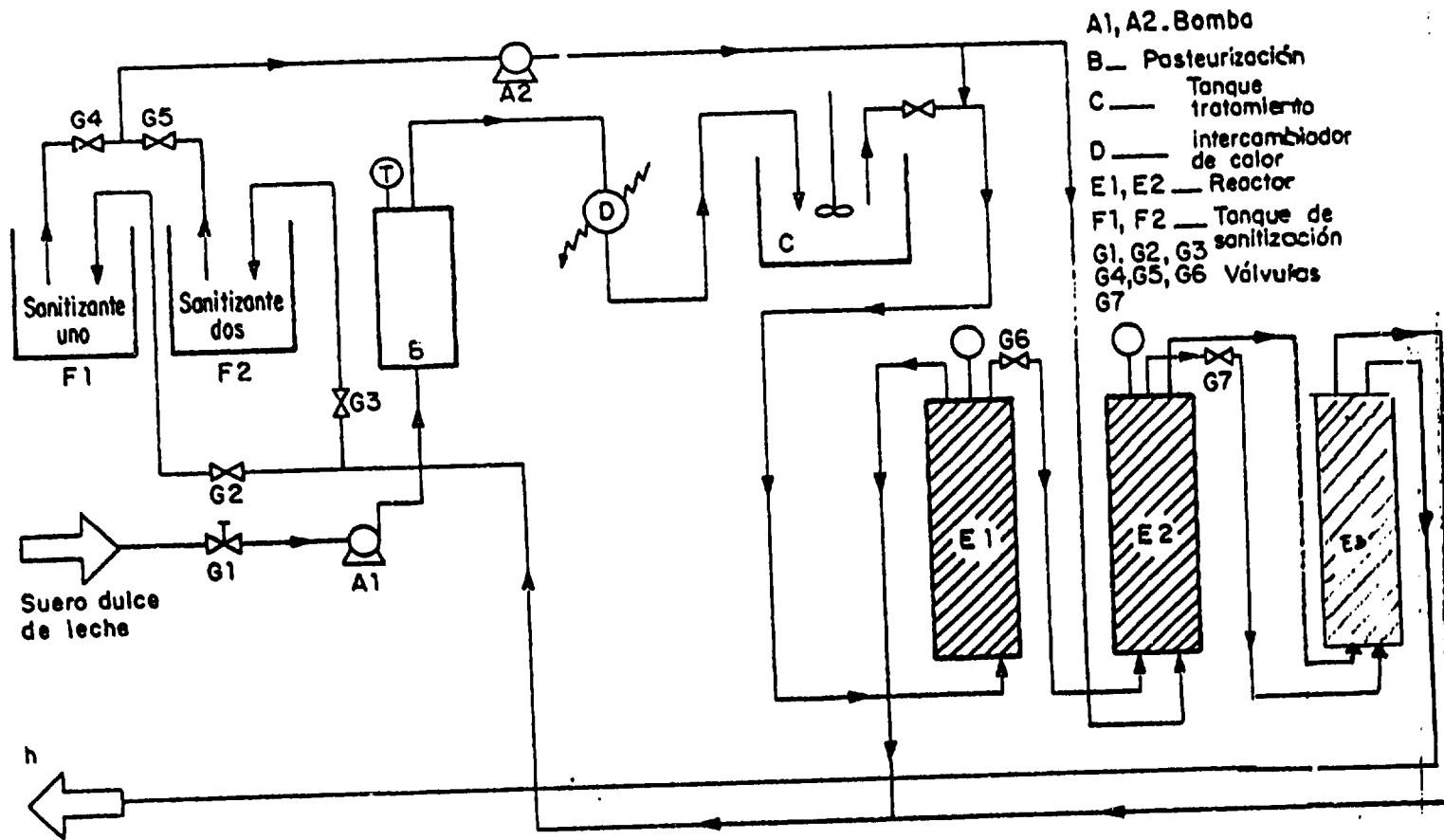


Fig 5 Diagrama de flujo para la hidrólisis de suero dulce de leche

El suero hidrolizado se concentra en un equipo de evaporación a presión reducida (EV-01) hasta llegar a una concentración de sólidos del 70% (10 % del volumen original) obteniéndose un producto denominado jarabe, que será el producto que se venderá.

Volumen de producción y precio de venta.

La producción de jarabe está en función de la disponibilidad de la materia prima que es el suero fresco, como se mencionó previamente ésta es de 40,000 l diarios lo que corresponde a 12,000,000 de litros al año y a 1,200,000 l de jarabe.

Para este estudio se considera, una programación de la producción en función de la utilización de la capacidad de la planta estimada, es decir, el primer año se utilizará el 75%, y el 90% al segundo, del tercer al quinto año del 100%, así el horizonte del estudio es de 5 años.

El precio de venta del jarabe se asignó considerando el precio del suero spray que se vende con un precio de 2,100.00 pesos el Kg.

Ingresos anuales.

El monto por concepto de ingresos en la venta del jarabe se presenta en el cuadro 1. Tales ingresos ascienden 2,520,000 miles de pesos.

**CUADRO 1
PRESUPUESTO DE INGRESOS DEL PROYECTO
JARABE DE SUERO HIDROLIZADO**

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3-5
PRODUCCION DE JARABE (Kg/año)	900,000	1,090,000	1,200,000
PRECIO (\$/Kg)	2,100	2,100	2,100
INGRESO ANUAL (miles \$)	1,890,000	2,289,000	2,520,000

(1) Sobre la base de 300 días laborables.

Inversión.

Para estimar la inversión del equipo se consideró el diagrama del proceso, los costos del pasteurizador y evaporador fueron proporcionados por la empresa (Operadora Metropolitana de Lácteos), para el cálculo del resto del equipo y de la inversión, se consideró la literatura especializada (1) , por lo que muchos rubros se calcularon en base a la inversión fija y costo de operación. El equipo se detalla en el anexo 1a y el total de la inversión en la tabla 2, como se puede observar esta asciende a \$ 769.317 millones de pesos.

CUADRO 2
INVERSION TOTAL REQUERIDA
PARA EL PROYECTO
(MILES PESOS)

CONCEPTO	MONTOS
1. INVERSION FIJA	398.941
- EQUIPO DE PROCESO	297.000
- OBRAS CIVIL (1)	23.780
- INSTALACIONES (2)	35.840
- INSTALACION ELECTRICA (3)	4.455
- IMPREVISTOS (4)	38.066
2. INVERSION DIFERIDA	217.119
- INGENIERIA Y SUPERVISION (5)	184.954
- PUESTA EN MARCHA (6)	32.165
3. CAPITAL DE TRABAJO	135.257
- CAJA Y SONDOS	15.945
- INVENTARIOS	70.443
- CUENTAS POR COBRAR	79.753
- CUENTAS POR PAGAR	35.976
T O T A L	769.317

(1) Equivalentes al 5% de Maquinaria y Equipo

(2) Equivalentes al 10% de Maquinaria y Equipo

(3) Equivalentes al 1.5% de Maquinaria y Equipo

(4) Equivalente al 1/4 del Equipo de Proceso.

(5) Obras civil, instalaciones e inst. eléctrica.

(6) Equivalente al 20% del oto. directo de obra.

(6) Equivalente a 2 semanas de costo dir. obra.

Para la estimación del capital de trabajo se consideró: un mes de sueldos y salarios así como otros gastos para la cuenta de caja y

Bancos, los inventarios se calcularon a partir del costo de tres días de materia prima y un mes de producto terminado a costo de producción, las cuentas por cobrar comprenden 30 días de producto terminado a precio de venta y en cuentas por pagar se estimó en 30 días de crédito por compra de materia prima e insumos.

El cuadro 3 muestra el detalle del capital de trabajo necesario para iniciar los trabajos de operación de la planta con cada uno de los conceptos anteriormente descritos.

CUADRO 3
CAPITAL DE TRABAJO
BASES DE CALCULO
(MILES PESOS)

CONCEPTO		MONTO INICIAL	MONTO AÑO 1	MONTO AÑO 2	MONTO AÑOS 3-5
1. CAJA Y BANCOS	11 mes de sueldos y salarios y otros gastos.	18,945	18,945	21,114	22,404
2. INVENTARIOS		73,443	73,443	85,924	83,513
a) MATERIA PRIMA	13 días de materia prima	8,326	8,326	9,792	11,102
b) PRODUCTO TERMINADO	115 días a costo de obra.	65,116	65,116	75,973	72,412
3. CUENTAS POR COBRAR	115 días de producto a precio de venta.	78,750	78,750	94,500	105,000
4. CUENTAS POR PAGAR	115 días de crédito por compra de materia prima e insumos.	35,870	35,870	43,044	47,627
T O T A L		135,257	135,257	159,576	173,090

Presupuesto de egresos.

En el presupuesto de egresos se consideran los costos variables, fijos y gastos de venta. En el cuadro 4 se muestra el detalle de dichos egresos. Dentro de los servicios se consideraron : el suministro de energía eléctrica , vapor, agua, gas, compresión del aire, almacén, refrigeración, comunicación, seguridad y salubridad.

En el cuadro 4 se observa que el costo por kg de jarabe siempre es menor al precio de venta. El proyecto es intensivo en costos variables, de estos los que más inciden en el presupuesto son, las materias primas y el transporte del jarabe. En el cuadro 5 se detallan las materias primas a utilizar. Se observa que los agentes sanitizantes (metil parabeno y etanol) no inciden en el costo de las materias primas; el costo del suero de leche corresponde al 43% y el biocatalizador al 56.7 % de los costos respectivamente.

Con respecto al costo del biocatalizador, vale la pena comentar, que actualmente la empresa Prolesa esta utilizando la enzima soluble que vende Gist Brocades. Esta enzima cuesta 300,000 pesos el litro y se utiliza 1 ml del producto por cada litro de suero. Así, para hidrolizar los 12 millones de litros de suero se necesitarían 12,000 l de enzima con un costo de 3,600,000 miles de pesos comparados con los 638,420 miles de pesos que cuesta el biocatalizador con la enzima inmovilizada (considerando el costo del etanol y del parabeno). Esto significa una reducción de 5.6 veces menos en el costo de materia prima por concepto de enzima.

Con respecto al uso de la enzima o el biocatalizador, vale la pena enfatizar que en el presente estudio, se consideró la obtención de jarabe, ya que no se tenían datos precisos para realizar un estudio en donde se utilizara el suero hidrolizado para su incorporación en productos lácteos como yogurt y bebidas, que son los productos en los que esta trabajando prolesa.

CUADRO 4
PRESUPUESTO DE EGRESOS DEL PROYECTO
(MILES PESOS)

CONCEPTO	AÑOS DE OPERACION				
	1	2	3	4	5
1. COSTOS VARIABLES	1,338,493	1,586,637	1,750,156	1,738,670	1,738,670
- MATERIAS PRIMAS (1)	832,635	999,162	1,110,180	1,110,180	1,110,180
- INSUMOS (2)	28,253	33,903	37,670	37,670	37,670
- MANO DE OBRA (3)	42,144	42,144	42,144	42,144	42,144
- COSTO TRANSPORTE (4)	192,857	231,429	257,143	257,143	257,143
- PERSONAL SUPERV. (5)	21,736	21,736	21,736	21,736	21,736
- MANTENIMIENTO (6)	7,939	7,939	7,939	7,939	7,939
- REGALIAS (7)	56,790	68,040	75,600	75,600	75,600
- SERVICIOS (8)	156,229	182,264	197,744	185,289	186,289
2. COSTOS FIJOS	142,646	142,646	126,311	28,301	28,301
- DEPREC. Y AMORT.	142,646	142,646	126,311	28,301	28,301
3. GASTOS ADMIN. (9)	7,182	7,182	7,182	7,182	7,182
4. GASTOS DE VENTA (10)	74,416	86,823	94,182	88,708	89,708
TOTAL	1,562,737	1,823,286	1,977,832	1,862,861	1,862,861
JARABE (\$/kg)	1.756	1.698	1.648	1.552	1.552

(1) Corresponde a la producción de 900,000 kg, 1'060,000 y 1'200,000 kg de jarabe de suero hidrolizado, en los años 1, 2 y 3 al 5, respectivamente.

(2) Incluye el costo de 5,556 envases de hojalata de 19 l, de \$ 6,780.12/envase.

(3) Corresponde al sueldo de 4 Operarios: 2 capacitados y 2 obreros. Los capacitados con un sueldo de 1,215,696 mensual equivalente a tres salarios mínimos y los obreros de 405,232 mensual (salario mínimo).

(4) Costo del flete de 100,000 kg por mes de Tancico-Mexico-Tancico \$212.32/kg.

(5) Corresponde al sueldo de un supervisor, ganando 1,672,000 mensual.

(6) 2 % de Inversión Fija + Diferida.

(7) Corresponde al 3% de las ventas totales.

(8) Corresponde al 10% del costo de producción.

(9) Corresponde al 10% de Mano de Obra, Personal de Supervisión y Mantenimiento.

(10) Considera el 5% de los costos fijos, variables y de adeor.

CUADRO 5
BALANCE DE MATERIAS PRIMAS

HIDROLISIS DE SUERO	REQUERIMIENTOS				PRECIO UNITARIO	COSTO ANUAL (MILES DE PESOS)		
	DIA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3-5		AÑO 1	AÑO 3	AÑO 4y5
SUERO DE LECHE	40,000	9,000,000	10,900,000	12,000,000	40	360,000	432,000	480,000
BIOCATALIZADOR	15.56	3,501	4,201	4,668	135,000	472,635	567,162	630,180
ETANOL	5	1,013	1,215	1,350	5,900	5,974	7,169	7,965
METIL PARABENO	0.027	6	7	8	34,000	207	248	275
TOTAL ANUAL (MILES DE PESOS)						832,635	999,162	1,110,180
COSTO POR LITRO DE SUERO HIDROLIZADO						92.52	92.52	92.52
COSTO POR LITRO DE JARABE						925.15	925.15	925.15

Los costos fijos corresponden a las depreciaciones y amortizaciones de la inversión. Esto se determinó en base a lo establecido por la ley fiscal para estos conceptos

El cálculo de la tabla de amortizaciones y depreciaciones se muestra en el cuadro 6.

CUADRO 6
DETALLE DE AMORTIZACIONES Y DEPRECIACIONES
CONSIDERADAS PARA EL PROYECTO
(MILES PESOS)

CONCEPTO	INVERSION	TASA (%)	AÑOS	AÑO 1y2	AÑO 3	AÑO 4y5
1. INVERSION FIJA	398.541			118.935	102.800	4.890
- EQUIPO DE PROCESO	324.700	25	3	114.345	99.010	0
- OBRA CIVIL	24.134	5	20	1.307	1.307	1.307
- INSTALACIONES	39.204	8	13	3.134	3.134	3.134
- INSTAL. ELECTRICA	4.901	3	33	147	147	147
2. INVERSION DIFERIDA	237.109			23.711	23.711	23.711
- INS. Y SUPERVISION	154.934	10	10	15.493	15.493	15.493
- PUESTA EN MARCHA	82.154	10	10	8.216	8.216	8.216
TOTAL	635.650			142.646	126.511	19.501
VALOR DE RESCATE						185.345

(1) Porcentajes autorizados en la legislación fiscal.

Resultado del análisis de la evaluación financiera.

Para la realización de la evaluación financiera del proyecto se procedió a elaborar los documentos contables en los que se resume el desarrollo del análisis.

En el cuadro 7 se presentan el Estado de Resultados Proforma. Se observa que el costo de producción siempre es menor a los ingresos por ventas, lo que se refleja en las utilidad neta, que es de 361,409 miles de pesos.

CUADRO 7
ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA
(MILES PESOS)

CONCEPTO	1	2	3	4	5
1. INGRESOS POR VENTAS (1)	1.990.000	2.268.000	2.520.000	2.520.000	2.520.000
2. COSTOS DE PRODUCCIÓN	1.491.139	1.729.263	1.876.467	1.767.003	1.767.003
- COSTOS DIRECTOS	1.117.625	1.329.374	1.468.874	1.468.874	1.468.874
- COSTOS INDIRECTOS	363.513	400.909	407.594	298.129	298.129
3. UTILIDAD BRUTA	498.861	538.717	643.533	752.997	752.997
4. GASTOS ADMINISTRACIÓN	7.182	7.182	7.182	7.182	7.182
5. GASTOS DE VENTA	74.416	86.823	94.182	86.798	86.798
6. UTILIDAD DE OPERACIÓN	327.263	444.712	542.169	659.017	659.017
7. I.S.R. Y P.U. (2)	167.268	200.120	243.976	295.698	295.698
8. UTILIDAD NETA	179.995	244.592	298.192	361.409	361.409

(1) Considera el precio de \$ 2,100 /Kg de zarape. 2 turnos de producción y 300 días laborados.

(2) Aplicando conforme a la base nueva un 10% de P.U. y 35% de I.S.R.

En el cuadro 8 se muestra el estado de Origen y Aplicación de los Recursos, como se mencionó con anterioridad, el origen de los recursos está dado por la suma de la utilidad neta más las depreciaciones y amortizaciones de la inversión. Adicionalmente en el último año del horizonte se agrega el valor de rescate y la recuperación del capital de trabajo.

La aplicación de los recursos del proyecto consiste en la inversión fija en activos fijos, la inversión diferida y el capital de trabajo. Analizando el flujo de efectivo se obtuvo la Tasa Interna de Retorno (TIR) con un valor de 43.42% El punto de Equilibrio calculada fué de 31% para el primer, 25.20 en el segundo y 5.12% a partir del cuarto año.

CUADRO 8
ESTADO PROFORMA DE ORIGEN Y APLICACION
DE RECURSOS
(MILES PESOS)

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5
1. ORIGEN DE LOS RECURSOS	769,317	322,612	387,208	424,478	389,709	728,644
- UTILIDAD META		179,966	244,562	298,167	361,408	361,408
- DEPREC. Y AMORT.		142,646	142,646	126,311	28,301	28,301
- APORTAC. DE CAPITAL	769,317					
- VALOR DE RESCATE						165,645
- CAPITALIZACION DEL C.T.						173,090
2. APLICACION DE LOS RECURSOS	769,317					
- INVERSION EN ACTIVOS FIJOS	396,941					
- GASTOS PREOPERATIVOS	237,109					
- INCREMENTOS AL CAP. DE TRAB.	135,267	0	23,269	14,554	0	
3. SUPERAVIT	0	322,612	387,208	424,478	389,709	728,644
ANALISIS DE FLUJO DE EFECTIVO						
UTILIDAD		179,966	244,562	298,167	361,408	361,408
DEPRECIACION		142,646	142,646	126,311	28,301	28,301
VALOR DE RESCATE						165,645
RECUP. DE CAP DE TRABAJO						173,090
S U M A		322,612	387,208	424,478	389,709	728,644
INVERSION	769,317					
4. FLUJO DE EFECTIVO	(769,317)	322,612	387,208	424,478	389,709	728,644
T. I. R.	43.42 %					
PUNTO DE EQUILIBRIO (%)		31.41	25.20	19.76	5.12	5.12

Se observa que bajo los parámetros considerados en este estudio, la obtención de jarabe resulta un buen negocio.

Sin embargo una de las posibles objeciones en éste, podría ser el precio de venta, ya que si bien es cierto este es el precio de venta del suero spray, el contenido en sólidos no es el mismo. La razón por la que no se hizo un ajuste de los sólidos fué que el suero hidrolizado es un suero mejorado, ya que la hidrólisis de la lactosa permite que las operaciones unitarias en la manufactura de los productos lácteos sean más sencillas, y económicas, como el caso del secado y evaporado al no presentarse problemas de cristalización de la lactosa. Además de que los productos con suero hidrolizado tienen mayor vida de anaquel y mayor mercado. Así con el objeto de evaluar el rango en el precio de venta en el que el proyecto todavía resulta ser negocio, se realizó un estudio de sensibilidad variando el precio de venta. En la tabla 9 se resumen los resultados de dicho estudio.

TABLEA RESUMEN DE RESULTADOS

PRECIO \$/Kg	PROD. ANUAL. Kg	COSTO UNITARIO \$/Kg	INVERSION (MILES DE PESOS)	TIR %	PTO. EQUIL. AÑO 3
2,100	1,200,000	1,648	769,317	43.42	19.76
1,900	1,200,000	1,641	761,501	27.63	30.06
1,750	1,200,000	1,636	755,638	14.57	49.37
1,600	1,200,000	1,631	749,775	-0.13	138.00

Como era de esperarse los resultados nos muestran, que la disminución en el precio de venta no afecta la inversión ni el costo unitario del producto, los parámetros más afectados son la tasa interna de retorno (TIR) y el punto de equilibrio, que son los que nos muestran la oportunidad de negocio. Se observa que para que el proceso sea negocio, el precio de venta del producto no debe de ser menor a 1900 pesos, con este precio de venta la TIR que se obtiene es de 27.63% con un punto de equilibrio de 30.06%.

**ANEXO 1
DETALLE DEL EQUIPO DE PROCESO REQUERIDO
(MILES PESOS)**

EQUIPO	CAPACIDAD	CANTIDAD	COSTO
REALIZADOR DE SUCOSA		1	20.000
BOMBA PERISTALTICA		1	1.000
COLUMNAS DE ACERO INOX. 304	150 l	3	12.927
EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO		1	122.560
INTERCAMBIADOR DE CALOR	4000 l/m	1	20.000
PASTEURIZADOR DE ACERO INOX.		1	115.513
TOTAL (MILES DE PESOS)			297.000

Conclusiones

1.-A través del presente estudio se observa que el proyecto de una planta multipropósito en donde se produzca enzima soluble y biocatalizador a base de células inmovilizadas, con la tecnología desarrollada en el proyecto no resulta rentable.

2.-Del estudio se desprende que de los dos procesos, la producción de la enzima soluble no tiene ninguna alternativa, a diferencia de la manufactura del biocatalizador que presenta una TIR de 14% .

3.-Es importante reconsiderar la manufactura del biocatalizador, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Una planta específica para su producción.
- b) Reconsiderar el precio de venta, para lo cual se recomienda reconsiderar el precio de biocatalizadores con enzima de hongo inmovilizada y sobre todo el costo de la enzima soluble, que con respecto a su aplicación es la que verdaderamente compete.
- c) Es muy importante tratar de optimizar el proceso de inmovilización y disminuir el uso del glutaraldehído.
- d) Es importante realizar experimentos de hidrólisis de suero, en una planta quesera, con el fin de determinar claramente la vida útil del biocatalizador.

4.-Del presente estudio se infiere que la producción y aplicación del biocatalizador, pueden ser procesos rentables.

A N E X O I I

COTIZACION DE EQUIPOS

Tel. (91 73) 19-33-27 20-10-88
Apartado Postal 442-D
Cuernavaca Mor. C.P. 62430
Telex 173392 WSMME
Fax 91 73 19-09-87

INSTITUTO DE BIOTECNOLOGIA

UNAM

Cuernavaca, Mor.

Tel: 17-29-99

17-27-99

Fax: 17-23-88

At'n: Q.F.B. Javier Torres
Depto. de Bioingeniería

Presupuesto: 4613/92

29 de Abril de 1992

Tenemos mucho gusto en presentarle la siguiente cotización:

=====

I EQUIPO: Centrifuga Clarificadora Continua
WESTFALIA SEPARATOR modelo SA 19-06-076
con tambor autodeslodante mediante dis-
positivo autopensante de descargas con
sensor de turbiedad.

II CARACTERISTICAS
GENERALES:

Uso: Para clarificación de suspensión de
levadura Kluyveromyces al 5% vol.

Capacidad
nominal: 8,000 l/h
La capacidad real depende de las caracte-
rísticas físicas de la suspensión, del
contenido de sólidos y del grado de
clarificación deseado.

De acuerdo a nuestra experiencia con el
Instituto de Biotecnología, la capacidad
real para este producto será de 1,500 -
1600 l/h.

Régimen del
Tambor: 8,150 RPM

Pos. Cantd. Descripción Presupuesto: 4613/92

Superficie
Equivalente: 27,472 m²

Potencia
del motor: 7.5 kW.

Capacidad de
almacenamiento
de sólidos: 3.9 l

Alimentación
del producto: Por sistema cerrado de tubería.

Descarga del
líquido cla-
rificado: A presión, mediante bomba centrípeta -
incorporada.

Descarga de
Sólidos: Automática, mediante dispositivo auto-
pensante con sensor de turbiedad.

III CONTENIDO DEL SUMINISTRO:

- III.1 1 Centrifuga Clarificadora Continua
WESTFALIA SEPARATOR, modelo SA 19-06-076
con transmisión mediante embrague centrí-
fugo de fricción. Incluye:
- conexión de líneas de alimentación y
descarga.
 - conexión de agua de maniobra.
 - mirillas de inspección iluminadas en
líneas de alimentación y descarga.
 - 2 válvulas muestreadoras.
 - 2 válvulas de paso en la línea de
alimentación.
 - 1 válvula estranguladora en línea de
descarga.
 - 1 juego de herramientas con tablero.
 - 1 manual de instrucciones.

Pos. Cantd. Descripción Presupuesto: 4613/92

- III.2 1 Motor de 7.5 kW, para transmisión por embrague centrífugo. 220 V/60Hz con protección mediante termistores de seguridad.
- III.3 1 Tablero de control para el motor con termistores de seguridad.
- III.4 1 Programador electrónico de maniobra de descarga TVE 6-OP76/0.
- III.5 1 Medidor de turbiedad OPTEK 112/AF 10 con sensor y transductor calibrable, para el control autónomo de las descargas de sólidos.
- III.6 1 Juego amplio de repuestos para 2 años de operación.
- III.7 1 Válvula automática de producto con válvula piloto solenoide.
- III.8 1 Medidor de flujo de 700-4000 l/h.

IV PRECIO DEL
SUMINISTRO:

.....DM 183,500

S 335 000 075
(Ver condiciones)

(Ciento Ochenta y Tres Mil Quinientos
Marcos Alemanes)

C B 100-85

V CONDICIONES:

1. Precio: Los precios mencionados se entienden FOB, Puerto Alemán embalaje marítimo incluido. No incluye transportación, gastos de importación ni IVA.

2. Validez de la oferta: 60 días.

3. Forma de pago: 25% anticipo con el pedido, resto con carta de crédito confirmada e irrevocable sobre el Deutsche Bank o Dresdner Bank Bielefeld a favor de Westfalia Separator AG, 4740 Oelde, Alemania Occidental.

4. Plazo de entrega: 4 - 8 meses después de recibir el pedido.

5. Garantía: Garantizamos todas las especificaciones de esta máquina así como también todas las piezas y partes correspondientes solicitadas por ustedes.

Esta garantía es válida por 18 meses a partir del embarque de la máquina o 12 meses después de la puesta en marcha, lo que ocurra primero. Si este material presenta algún defecto de fabricación dentro del período mencionado anteriormente se lo sustituiremos gratuitamente F.O.B. puerto alemán.

Pos. Cantd. Descripción Presupuesto: 4613/92

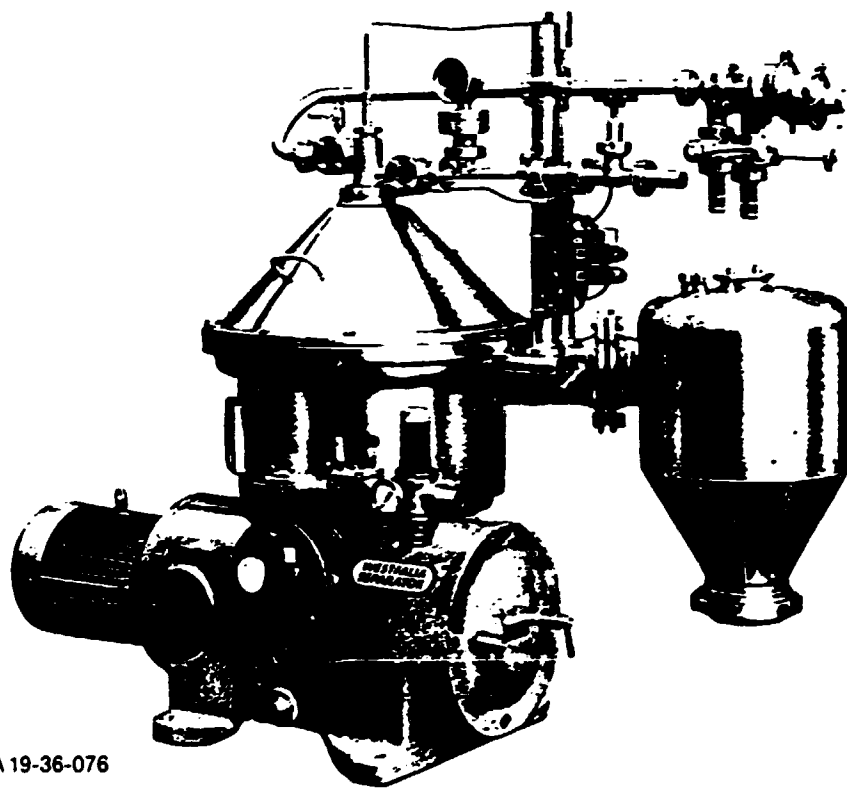
6. Puesta en marcha: Nuestros precios no incluyen la puesta en funcionamiento de la máquina.
7. Observaciones: Nos reservamos el derecho de efectuar cambios en la ejecución y construcción por avances técnicos.
8. Servicio: La compañía Westfalia Separator Mexicana, esta garantizando un buen servicio, para ésto contamos con técnicos especializados, nuestro taller mecánico y un gran almacén de refacciones para atender a nuestros clientes de inmediato.

No nos hacemos responsables si no se hace la instalación -
correctamente y de acuerdo con las especificaciones de -
Westfalia Separator AG, y tampoco del mal uso que se le de
al equipo.

Saludamos a ustedes muy atentamente.
WESTFALIA SEPARATOR MEXICANA, S.A. DE C.V.



Ing. Eric Palacios-Macedo.
Gerente de Ventas.



SA 19-36-076

SA 19-06-076

Time-dependent control
and automatic control by
means of photocell or
turbidity meter

SA 19-36-076

Self-thinker control by
means of sensing-liquid

SA 19-...-576

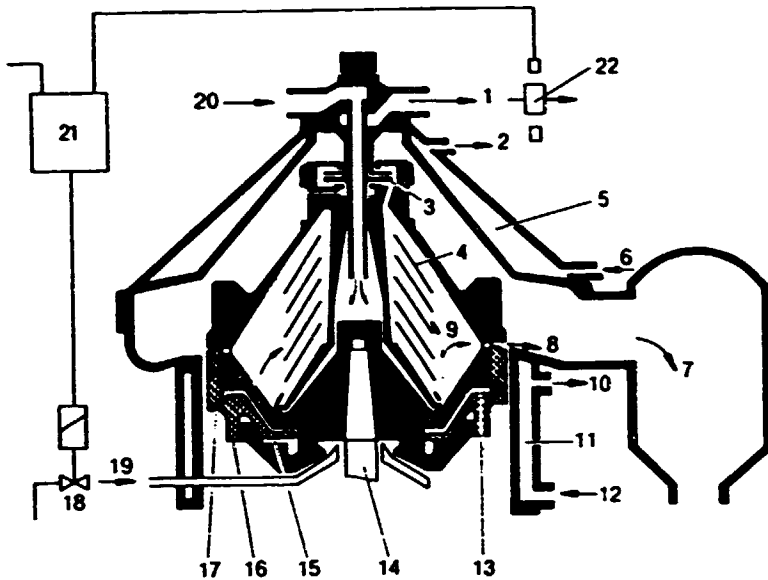
Version for ex-proof areas

Function

Continuous clarification
of suspensions
Recovery of valuable solids

Application

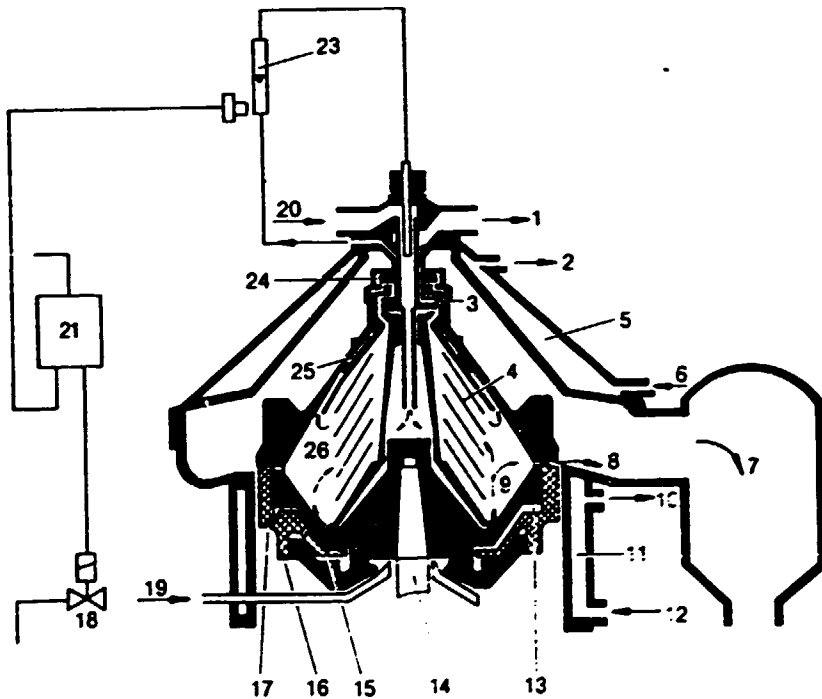
Beverage industry e.g.
pre-clarification and polishing
in wineries,
Food, chemical and
pharmaceutical industries



SA 19-06

Standard bowl for time-dependent control and automatic control by means of photocell or turbidity meter

- 1 Discharge, clarified product
- 2 Discharge, hood cooling
- 3 Centripetal pump
- 4 Disc stack
- 5 Cooling, hood
- 6 Feed, hood cooling
- 7 Solids tank
- 8 Solids ejection ports
- 9 Solids holding space
- 10 Discharge, solids catcher cooling
- 11 Cooling, solids catcher
- 12 Feed, solids catcher cooling
- 13 Opening chamber
- 14 Spindle
- 15 Closing chamber
- 16 Sliding piston
- 17 Drain hole, operating-water
- 18 Operating-water valve
- 19 Feed, operating-water
- 20 Feed, product
- 21 Timing unit
- 22 Photocell or turbidity meter



SA 19-36

Standard bowl with self-thinker control by means of sensing liquid.

- 23 Flow switch
- 24 Sensing-liquid pump
- 25 Clarifying disc for sensing liquid
- 26 Entry of sensing liquid into disc stack

Bowl

The product enters the bowl through feed (20) and is clarified in the disc stack (4). The clarified liquid is conveyed to discharge (1) foamfree and under pressure by means of centripetal pump (3). The separated solids collect in the solids holding space (9) and are ejected periodically through the ports (8) by hydraulically raising the sliding piston (16). The ejection cycles are initiated by a timing unit (21). Operating water is only used during the actual ejection process.

Solids discharge

A solids tank (7) is flanged tangentially onto the solids catcher. The former is provided with a sight glass to enable observation of the solids discharge.

The funnel-type discharge is designed to enable connection of an enclosed solids discharge system (see special version). The diameter depends on the nature of the solids.

Automatic solids ejection

The bowl ejections are automatically initiated via the timing unit (21).

Depending on the timing unit and the type of solids, the timing unit can be set to carry out

- partial or total ejections
- a combination of partial or total ejections
- product displacement before a total ejection
- flushing after each total ejection

Control system

The following systems are available for controlling automatic bowl ejections:

- time-dependent control permitting individual program setting.

Recommended for use when level of solids content in product remains constant.

- control system incorporating a photoelectric cell or turbidity meter (22) for monitoring the clarified liquid.

If a certain turbidity level is exceeded, then an impulse is passed to the timing unit (21) which initiates the ejection process. This control system is suitable for translucent products with fluctuating solids content or fluctuating throughput. It can be built onto every standard centrifuge.

- sensing the level of solids in the bowl (self-thinker).

A small amount of liquid is diverted via the clarifying disc (25). It is conveyed by the sensing-liquid pump (24) to the flow switch (23) and back into the feed.

If the sensing-liquid entry (26) is blocked by the accumulation of solids in the solids holding space (9), a proximity switch on the flow switch (23) sends a pulse to the timing unit for solids ejection. The bowl opens.

This control system is most suitable for product with fluctuating solids contents and fluctuating throughputs.

Partial ejection, total ejection

The bowl ejection is initiated by a timing unit (21). In the case of partial ejections, the feed remains open and only part of the solids is ejected. This is only possible in the case of slimy, fibrefree solids such as yeasts etc.

In the case of total ejections, the feed is shut off and the entire contents of the bowl are ejected. By using a suitable medium to displace the liquid from the bowl, the loss of valuable liquid can be avoided.

Ejection sequence

The piston (16) is in the closed position (left side of figure) when the closing chamber (15) is filled.

If valve (18) allows operating water to enter the opening chamber (13), the pressure which builds up in the opening chamber (13), forces the piston (16) down (right side of figure). The bowl is opened. The solids are ejected instantaneously through ports (8). If the flow of operating water (19) is cut off, then the operating water escapes from the opening chamber via drain hole (17). As soon as the pressure of the water remaining in the closing chamber (15) exceeds the pressure in the opening chamber (13), the piston (16) returns to its closed position.

The operating-water valve remains open for the following lengths of time:

- for partial ejections 1.5-2 secs.
- for total ejections 10 secs.

Feed and discharge

Feed and discharge is via an enclosed piping system. The clarified liquid is conveyed to discharge (1) without air and foam. Sight glasses are built into the feed and discharge lines.

Cooling

The solids catcher and hood are of double-wall design in order to cool the discharged solids (5, 11).

Cleaning-in-place

Once the clarifying process has finished, the machine can be cleaned in place. The cleaning solution is circulated through the clarifier and the connected system. During this process, the solid particles are removed from the cleaning solution by centrifugal force, flung into the solids holding space (9) and ejected from the bowl.

Frame and drive

The cast iron frame is provided with brakes, a speed indicator disc for checking the bowl speed and an oil level sight glass.

The machine is driven by a standard B5, IP55 flange motor. Power is transferred to the bowl spindle via a centrifugal clutch and a worm wheel gear. All bearings and the gear are splash lubricated.

The 576-version of this clarifier is supplied with an EEx de IIC T4 motor for use in explosion-hazardous surroundings. It can also be blanketed with inert gas. The clutch and brake are enclosed in flame-proof sections of the frame.

Materials

All parts coming into contact with the product and the ejected solids are made of stainless steel.

Assembly and dismantling

The feed and discharge lines and the hood can be easily removed.

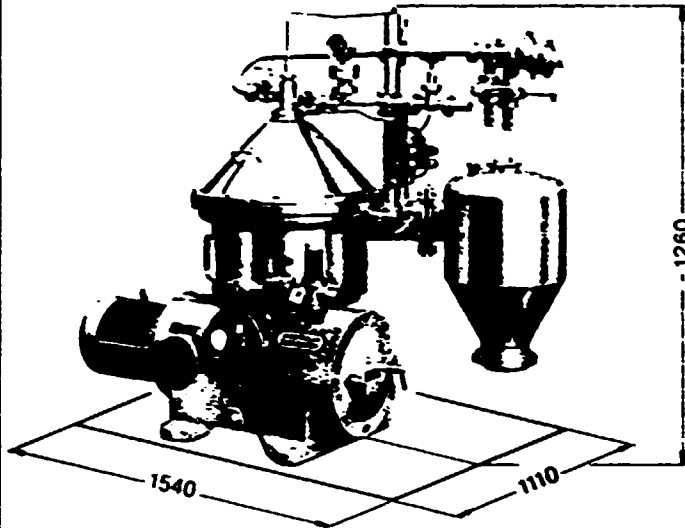
Special tools for removing and installing the bowl are supplied with the machine.

Accessories (extra charge)

- Stored-program timing unit
- Photoelectric cell or turbidity meter
- Motor control unit

Special version (extra charge)

- Hard-facing on sealing lip of piston when erosive products are processed.
- Enclosed solids discharge via Mohno pump. A compensator must be fitted between the funnel discharge and the pump.
- Mobile clarifier unit. Here, the clarifier together with the timing unit is mounted on a trolley.



Dimensions in mm

Technical data

Bowl	
Speed	8150 rpm
Total content	6.9 litres
Volume of sediment holding space	
with small disc stack	6.1 litres
*with large disc stack	3.9 litres
Max. discharge of centripetal pump	
at 6000 l/h (with smaller throughputs correspondingly higher discharge pressure)	3.5 bar
Three-phase AC motor	
Rating	7.5 kW
Speed at 50 Hz	1500 rpm
Speed at 60 Hz	1800 rpm
Type	B5

* Disc stack normally furnished

Weights and shipping data

Clarifier with motor and accessories, but without bowl	net 625 kg
	gross 700 kg
Bowl	net 135 kg
	gross 160 kg
Case dimensions (LxWxH)	
Frame with motor	1560 x 1060 x 1120 mm
Bowl	450 x 450 x 590 mm
Shipping volume	2.0 m ³

Capacity

Rated capacity	8000 l/h
-----------------------	----------

The rated capacity indicates the max. throughput capacity of the bowl.
The effective capacity is usually lower and depends on the product and the desired degree of clarification.

Subject to modification

NIRO



Niro de México, S.A. de C.V.
Newton 7, P.H. Polanco
11560 México, D.F.
Tel. 254-2899
Fax. 545-1284

**INGENIERIA, MANTENIMIENTO, SERVICIO Y
DESARROLLO INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.**
Dr. Vertiz 1414 Col. Portales
03300 México, D.F.

At'n. Ing. Gabriel Velázquez

OFERTA N° PM-92-104

POR

UNA PLANTA DE SECADO POR ATOMIZACION NIRO

MODELO: P-6.3

PARA EL SECADO

DE

LEVADURA Y PRODUCTOS VARIOS

PREPARADA POR : Ing. Alejandro Olivares M..

FECHA : Marzo 11 de 1992.

UBICACION DE LA PLANTA: México, D.F.

ESPECIFICACION TECNICA**SECADOR POR ATOMIZACION TIPO P-6.3****1. Características del secador**

Sistema de secado	:	Co-corriente.
Atomización	:	Atomizador Rotatorio.
Sistema de alimentación	:	Bomba Mono o similar.
Sistema de calentamiento	:	Gas LP
Descarga del producto	:	En un solo punto en la base del ciclón colector.

2. Capacidad

La capacidad de evaporación depende del sistema de atomización y de la temperatura del aire a la entrada y salida del aire del secador, favor de ver folleto B-Na-237.

En un sistema de secado Co-Corriente se tiene una capacidad de evaporación de:

Temperatura del aire caliente	:	200 °C	350 °C
Temperatura del aire de salida	:	90 °C	120 °C
Capacidad de evaporación	:	22 Kg/h	41 kg/h
Presión atmosférica	:	760 mm Hg.	

3. Especificaciones Técnicas

Potencia eléctrica instalada en motores	:	5.75 KW (7.7 Hp).
Energía eléctrica requerida	:	440/220 V/3 fases/60 CICLOS
Consumo de aire comprimido para martillos	:	Aprox. 4 m ³ /hr a 1 bar g.

DESCRIPCION DEL EQUIPO

PLANTA BASICA

Compuesta por las siguientes partes:

1. Cámara de secado

con fondo cónico, construida en acero inoxidable AISI-316 con acabado 2B. La cámara estará debidamente aislada y recubierta en su exterior por una lámina en acero al carbón, protegida contra la corrosión con una capa de pintura esmaltada. La parte inferior del cono, dispondrá de una brida estándar, a la cual pueden acoplarse diferentes tipos de fondo. La cámara está equipada con una compuerta de inspección, foco de iluminación y una mirilla para inspección durante la operación. Además, estará preparada para la instalación de cuatro martillos.

Se suministrará como una sola unidad, con todas las soldaduras interiores debidamente pulidas.

2. Ciclón colector

fabricado en acero inoxidable AISI-316 con un acabado 2B. El ciclón es especialmente diseñado para obtener una eficiencia máxima de separación, consistiendo en dos partes separadas, ambas de construcción totalmente soldada, con todas las soldaduras debidamente pulidas. Las dos partes del ciclón son fácilmente desmontables para su limpieza. El fondo del ciclón estará equipado con una compuerta manual y con una conexión tipo bayoneta para acoplar el recipiente colector.

3. Recipiente colector

fabricado en acero inoxidable AISI-316 con un acabado 2B, situado convenientemente en la parte inferior del ciclón, acoplándose a éste perfectamente por medio de una conexión tipo bayoneta, que permitirá quitarlo rápidamente y reemplazarlo sin interrupción del proceso. Se suministra además, un recipiente extra.

4. Ventilador de extracción

fabricado en acero al carbón, protegido contra la corrosión y con una capa de pintura esmaltada. Este ventilador servirá para la transportación del aire de secado a través de toda la unidad, y se suministra completo con motor tipo jaula de ardilla (3 kW) y transmisión por bandas trapezoidales en V, incluyendo el guardabandas.

5. Ducto de salida

colocado a la descarga del ventilador de extracción, y equipado con una compuerta manual, para el control del flujo de aire. Este ducto será construido en acero inoxidable AISI-304.

6. Panel de instrumentos

el cual será suministrado con todos los instrumentos necesarios, tales como termómetros, manómetros, amperímetros, cuenta-horas de funcionamiento, interruptor de luz de la cámara, así como los arrancadores de los motores y el equipo de protección de los mismos.

7. Ensamble de la bomba de alimentación

compuesto por una bomba de alimentación tipo mono o similar, con variador continuo de velocidad, incluyéndose el motor, montado todo en un soporte de acero estructural. Se incluyen además un tanques de alimentación y un tanque de balance de agua, fabricados en acero inoxidable AISI-304.

8. Estructura de soporte

para la instalación del equipo, y diseñada para una fácil operación y mantenimiento, incluyendo escaleras, barandales y plataforma, todo fabricado en acero al carbón, protegido contra la corrosión y suministrado con una capa de pintura esmaltada.

9. Instrucciones

para el arranque, operación y mantenimiento de la planta.

Se incluyen dos manuales.

SISTEMA DE ATOMIZACION

con atomizador rotatorio con flujo a co-corriente, y compuesto de las siguientes partes:

10. Atomizador rotatorio

tipo FU-11/BAA06, completo con motor tipo jaula de ardilla (2.2 kW), diseñado para una atomización de alta velocidad, con todos sus ejes girando sobre baleros de bolas, y equipado con un sistema de lubricación forzada, en el que se incluye la bomba de aceite de lubricación. La transmisión de la potencia del motor al eje del atomizador, se realiza por medio de poleas y bandas trapezoidales tipo V. La velocidad del atomizador puede ser variada entre 15,000 y 24,000 rpm, mediante el cambio de las poleas. Se incluyen las poleas para 15,000, 20,000 y 24,000 rpm. Todas las partes del atomizador en posible contacto con el producto líquido o ya sea seco, incluyendo la tubería de alimentación y la envolvente del atomizador, serán construidas en acero inoxidable AISI-316. La flecha principal estará construida en un acero especial, adecuado para éste servicio.

11. Disco atomizador

fabricado en acero inoxidable AISI-329. El disco está construido para resistir la fuerza centrífuga, estando estática y dinámicamente balanceado, y diseñado para proporcionar atomización completa y homogénea.

12. Dispersor de aire

del tipo R-I, fabricado en acero inoxidable AISI-304, para obtener una distribución uniforme del aire de secado dentro de la cámara, con el fin de alcanzar un efecto óptimo de secado.

PARTES DEL FONDO

Instaladas para efectuar la descarga de todo el producto ya seco a través del ciclón y comprende:

13. Sección del fondo

fabricada en acero inoxidable AISI-316, para ser acoplada a la cámara de secado.

14. Ducto de aire

fabricado en acero inoxidable AISI-316, para la transportación del aire de salida y del producto hacia el ciclón.

SISTEMA DE CALENTAMIENTO DE AIRE

para el calentamiento del aire de secado por medio de gas LP y compuesto de:

15. Calentador de aire

del tipo directo a base de gas LP, diseñado para elevar la temperatura del aire de secado hasta 350 °C. La presión de gas de suministro será de 1.0-1.5 kgs/cm². Incluye válvula de reducción. El valor calorífico aprox. del gas es de 10,000 kcal/kg.

ACCESORIOS ESPECIALES

16. Martillos electroneumáticos

(4) cuatro en total, situados en la cámara de secado con el fin de asegurar una descarga constante de polvo hacia el fondo de la cámara. Se incluye el panel de control con programador para fijar la frecuencia de golpeo de los martillos.

ASISTENCIA TECNICA**17. Planos completos**

del sistema incluyendo planos generales de arreglo de equipo, diagramas de tubería e instrumentación, planos eléctricos del tipo unifilar y esquemas de instrumentación.

18. Manuales de operación y mantenimiento

por duplicado, para la operación y el mantenimiento de la instalación.

EXCLUSIONES DEL SUMINISTRO

Nuestra oferta comprende un sistema de secado por atomización Niro, tal como se describe en las partidas 1 a la 18 de la sección de "Descripción del Equipo" de la presente oferta. En el alcance de nuestro suministro no se incluye:

- Montaje y arranque de la planta.
- Líneas de alimentación de gas, agua y energía eléctrica a la planta de secado y al tablero de control.
- Conexiones eléctricas y neumáticas entre el tablero de control y todos los motores e instrumentos contenidos en la planta de secado.
- Compresor de aire.
- Conexiones y mangueras entre el sistema de atomización y el sistema de alimentación.
- Todo aquello que no esté debidamente establecido e indicado en nuestra oferta.

CONDICIONES COMERCIALES

PRECIO

por un secador por atomización Niro tal como se describe en las partidas 1 a la 18, descritas en la sección "Alcance de Suministro" de la presente oferta, incluyendo el la estructura de soporte, es de:

Precio: \$ 129,500.00 Dólares Americanos

El precio antes descrito, es en Dolares Americanos que deberan ser pagados en Moneda Nacional al tipo de cambio publicado por el Banco de México el día su facturación. Es importante recalcar, que los precios aquí mencionados, no incluyen el Impuesto al Valor Agregado, y se entiende LAB nuestro taller en Monterrey, N.L.

El retraso en los pagos arriba indicados causará un interés mensual con una tasa igual a la fijada por el Banco de México, para el CPP promedio + 5%.

PLAZOS DE ENTREGA

A partir de recibir su orden y anticipo correspondiente:

16 Semanas Laborales todos los equipos listos para ser embarcados en nuestro taller de Monterrey, N.L.

NOTA: Los tiempos anteriores están sujetos a pagos completos y puntuales.

GARANTIA

Niro de México, garantiza la calidad de los materiales en la fabricación y el funcionamiento del equipo, salvo el caso de que operen en forma diferente a lo especificado en el manual de operación o bien que se de la falla a un error de operación y/o mantenimiento, por un periodo de 12 meses de operación y/o 18 meses después del embarque , lo que primero ocurra.

CLAUSULA DE CANCELACION

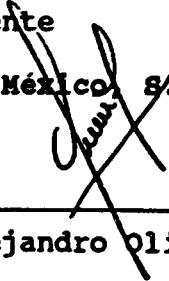
Hacemos notar que en caso de cancelación de la orden por factores no imputables a Niro de México. Niro Atomizer de México hará un cargo de acuerdo al avance de la orden en el momento de la cancelación y los gastos financieros o administrativos que se hayan efectuado.

CONDICIONES GENERALES DE ENTREGA

Para cualquier otro concepto no mencionado en la presente oferta, hacemos referencia a nuestras "Condiciones Generales de Entrega", que forman parte integral de la presente oferta.

Atentamente

Niro de México S.A. de C.V.



Ing. Alejandro Olivares M.

CONDICIONES GENERALES DE ENTREGA

Como complemento a las condiciones de entrega y de pago antes estipuladas, serán aplicables las siguientes condiciones:

Los pedidos y convenios deberán ser confirmados por nosotros, por escrito, para que los mismos tengan efectos obligatorios.

Todos los datos consignados, propuestas, así como planos e ilustraciones, que solamente tendrán efectos obligatorios si así ha quedado estipulado expresamente en nuestra confirmación de pedido o contrato, serán de nuestra propiedad quedando estrictamente prohibido copiarlos, mostrarlos a casas competidoras o llevarlos a ejecución sin nuestro previo consentimiento. Los datos referentes a medidas de embalaje y pesos brutos se proporcionarán como una estimación aproximada sin compromiso alguno para nosotros.

Respecto a dichas condiciones de entrega, serán aplicables los "INCOTERMS 1990".

RESERVA DE DOMINIO:

El equipo suministrado permanecerá en propiedad nuestra hasta que haya sido totalmente pagado; por consiguiente, no está permitida su venta o gravamen, total o parcial sin nuestro consentimiento.

PAGO:

El pago deberá hacerse al contado y en efectivo en nuestra oficina ubicada en Newton 7-PM, Col. Polanco, C.P. 11560 México, D. F. al entregarse el equipo; si el pago es demorado por alguna causa ajena a nosotros o sin nuestro previo consentimiento, se cargarán intereses moratorios.

En el caso de que el pago se documente con Títulos de Crédito, sesiones de crédito, etc., se considerará hecho el pago, hasta que dichos documentos se hagan efectivos. Todos los gastos que ocasionen tales formas de pago correrán por cuenta del comprador.

FECHA DE ENTREGA:

La fecha de entrega estipulada estará sujeta a la salvedad de huelgas, paros forzosos, incendios, suspensión de operaciones, demoras en transportes, retrasos en entregas, la falta de entrega de materiales ordenados u otras causas no atribuibles a nosotros y en este caso, la fecha de entrega será prorrogada un número de días igual al número de días de la demora.

El pago de indemnizaciones por demoras en la entrega, será hecho únicamente si éste ha sido previamente acordado y estipulado por escrito.

DESPACHO:

Salvo que se haya convenido lo contrario, el despacho se efectuará por cuenta y riesgo del comprador y éste se compromete a tomar y cubrir el seguro de transporte acostumbrado.

INSTALACION:

En los casos en que la instalación de la planta se haya incluido en el pedido, el local donde la instalación se lleve a cabo deberá ser puesto a nuestra disposición durante el periodo de tiempo necesario para la instalación antes de la puesta en marcha de la planta, y todos los cimientos, construcciones y equipos necesarios para la instalación deberán estar debidamente terminados y a disposición nuestra para el comienzo de la instalación inmediatamente después del arribo del equipo al sitio de la construcción, y no deberá haber obstrucciones de ninguna clase hasta terminarse la instalación.

Durante el periodo de la instalación, el personal de NIRO DE MEXICO deberá tener a su disposición un lugar seco y cerrado para guardar herramientas y pequeñas piezas sueltas de maquinaria, y el comprador deberá proporcionar el alumbrado y condiciones sanitarias, si es preciso, en dichos locales. El comprador proporcionará por su cuenta y riesgo la mano de obra no especializada requerida para auxiliar en la instalación de la planta y también pondrá a nuestra disposición el equipo requerido para la instalación del andamiaje que sea necesario. Cualquier maniobra de levantamiento deberá cumplir con los reglamentos oficiales de seguridad vigentes en el país.

La actuación de los trabajadores no especializados que auxiliarán en la instalación de la planta y cualquier acto de su parte que implique responsabilidad por daños, será responsabilidad única del comprador sin tozar en cuenta el hecho de que los trabajadores no especializados fueran proporcionados a nosotros por el comprador. Será a cargo del comprador la contraprestación de un seguro, hasta el máximo posible, para cubrir cualquier responsabilidad de las partes, respecto de las actividades de los trabajadores no especializados, por cualquier acto que involucre responsabilidad frente a terceros.

Serán por cuenta del comprador las instalaciones de agua, vapor, alumbrado, fuerza motriz y combustibles para conectarse inmediatamente, sin ninguna demora durante la instalación.

Si la instalación de la planta es interrumpida por razones no imputables a nosotros, o si por tales razones la puesta en marcha no puede llevarse a cabo inmediatamente después de terminada la instalación, el comprador deberá cubrir los gastos adicionales que esto ocasione.

Todos los gastos de electricidad, aceite, combustible u otros materiales afines correrán por cuenta del comprador.

SEGURO:

El comprador estará obligado a tomar un seguro contra todo riesgo cubriendo el equipo en su valor total desde el despacho de la fábrica hasta el pago del último abono que se debe.

PUESTA EN MARCHA:

En los casos en que el pedido incluya los servicios de un ingeniero que asista en la puesta en marcha de la planta, será condición el que la planta esté completamente terminada y conectada a la electricidad, vapor, aceite, gas, etc., requeridos y que el personal necesario esté presente en la puesta en marcha para que puedan auxiliar a nuestro ingeniero. Todos los gastos de electricidad, vapor, aceite, gas, etc., así como los gastos del equipo para probar la planta correrán por cuenta del comprador.

EL ALCANCE DEL SUMINISTRO:

El alcance del suministro concerniente tanto al equipo como a los procedimientos patentados, estará limitado a lo estipulado en nuestra oferta o contrato.

La entrega no incluye cimiento, montaje de andamiaje, excavación, enladrillado, carpintería, pintura, ni ningún otro trabajo de construcción, como tampoco incluye la instalación de vapor, agua, gas, y electricidad para luz y fuerza.

GARANTIA Y RESPONSABILIDAD PARA PAGAR INDEMNIZACIONES:

Salvo que se haya convenido lo contrario por escrito, todo trabajo efectuado por nosotros tiene una garantía de un (1) año (excepto en el caso de que se trabaje día y noche, en cuyo caso será por seis (6) meses contados a partir del día de la entrega, o si la instalación es llevada a cabo por nosotros, a partir del día en que declaramos estar listos para poner en marcha la planta. Dicho período no deberá exceder dieciséis (16) y/o diez (10) meses, respectivamente, a partir del despacho de las partes. Todas las partes que hayan resultado inservibles debido a faltas comprobables de diseño, material o fabricación serán a nuestra elección repuestas o reparadas en nuestros propios talleres durante horas normales de trabajo, tan pronto como sea posible y sin costo alguno. Las partes nuevas o las partes que hayan sido reparadas serán entregadas puestas en fábrica en México, D. F.

En ningún caso NIRO DE MEXICO pagará indemnización por pérdidas o daños indirectos. La garantía no cubre las consecuencias de desgaste ordinario, rupturas, o mal manejo, ni perjuicios causados por la aplicación de lubricantes inadecuados, descuido en el mantenimiento y manejo, ni la garantía cubrirá interrupciones en la operación o demoras causadas por información incompleta o incorrecta, o datos proporcionados por el comprador sobre las condiciones del edificio o local donde la planta esté instalada o debido a fabricación defectuosa en trabajos ejecutados por el comprador, mala protección contra factores externos u otras condiciones fuera del control de NIRO DE MEXICO.

Todas las declaraciones concernientes al consumo de potencia, vapor y similares tendrán una tolerancia del 10%.

Las declaraciones sobre capacidades tendrán una tolerancia del 5%.

Las estipulaciones arriba mencionadas definen el alcance total de nuestras responsabilidades y debemos aclarar que cualquier derecho para reclamar indemnización no tendrá ningún efecto en el caso de que, por ejemplo, la planta haya sido operada en contravención a las especificaciones técnicas u otras instrucciones proporcionadas por nosotros y/o si la planta ha sido usada para otros fines u otros productos que los estipulados en el contrato de compraventa.

RESTRICCIONES EN EL USO:

Por razones de representaciones y derechos exclusivos que hemos convenido en varios países y en consideración a procesos especiales, las partes suministradas no podrán venderse fuera de México (exportarse) o usarse para otros fines que los estipulados en nuestra oferta, sin nuestro previo consentimiento por escrito. Cualquier infracción de esta condición podrá resultar en responsabilidad por daños y perjuicios.

DISCREPANCIAS:

Cualquier disputa sobre lo acordado entre las partes quedará bajo la jurisdicción de la Cámara Internacional de Comercio en París.

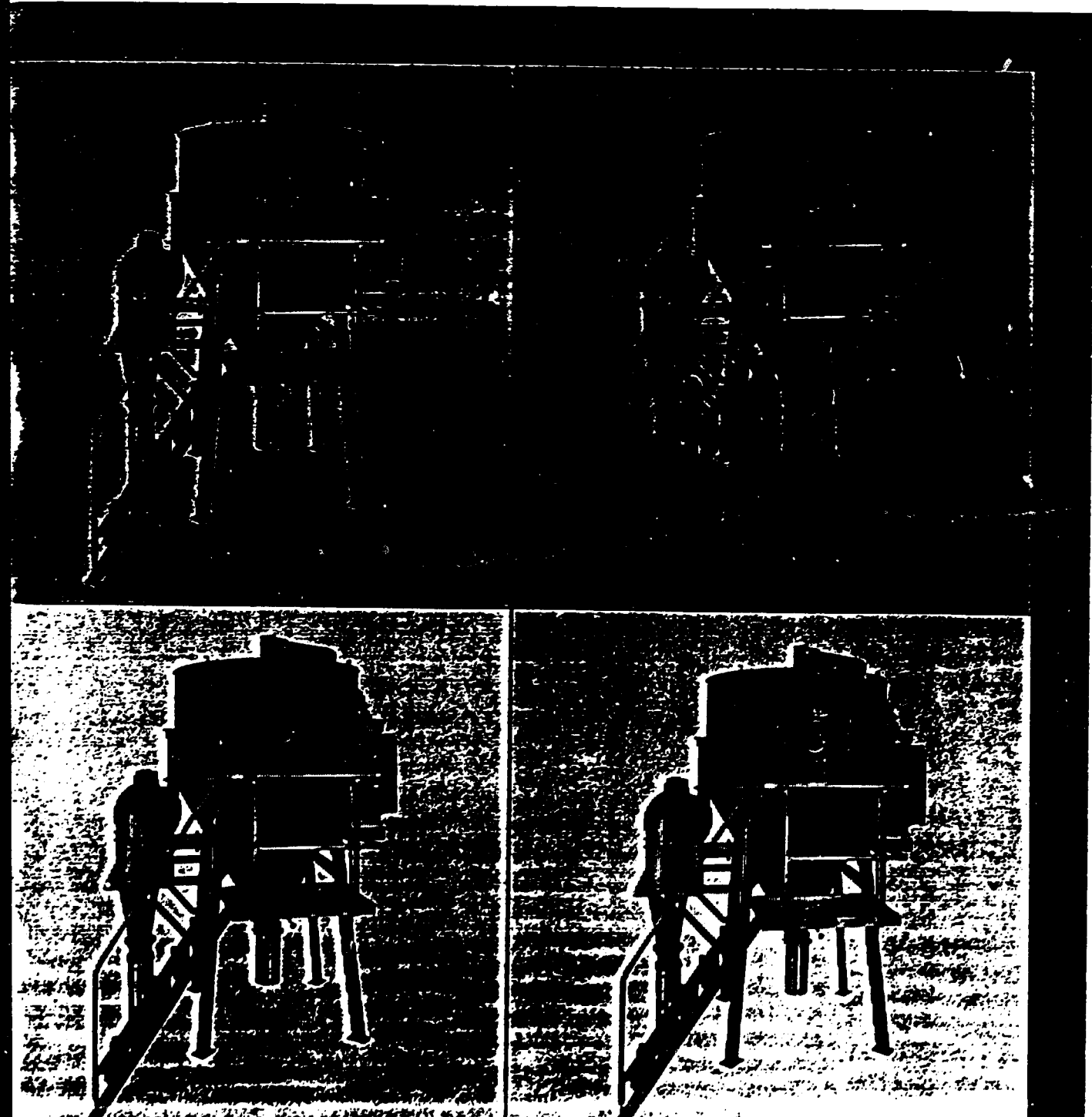

ATENTAMENTE,
NIRO DE MEXICO, S. A. DE C. V.

The Versatile Spray Dryer

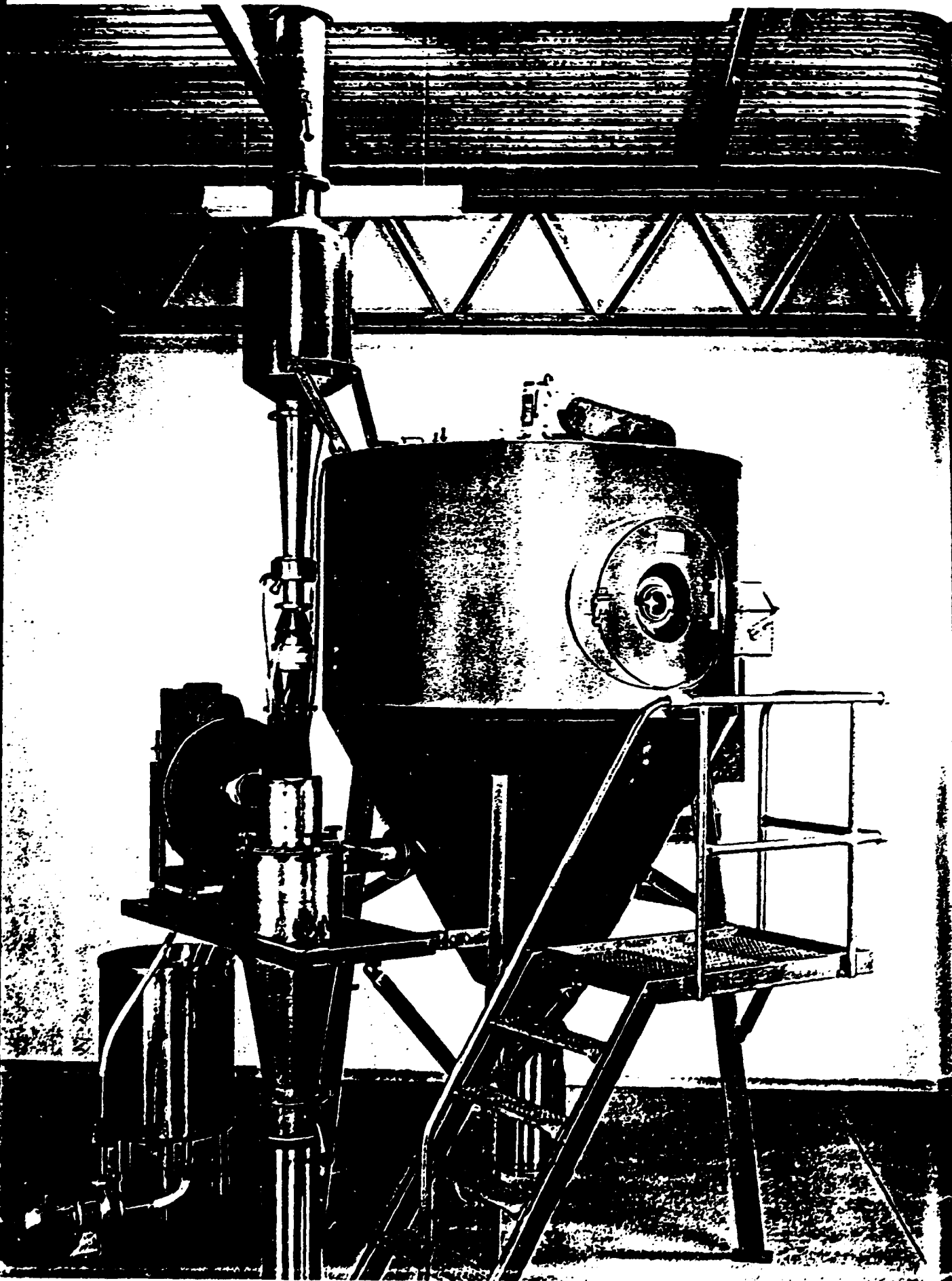
Type P-6.3

for Small Scale Production

NIRO
ATOMIZER



The P-6.3 Spray Dryer equipped with rotary atomizer, two-point powder discharge from drying chamber and cyclone bases, final air cleaning in a vertical venturi scrubber.



Of

Ro
Atc
CO-CI

Length
Width
Height
Weight

Tv
No
CO-C

Length
Width
Height
Weight

Tv
No
COI

Length
Width
Height
Weight

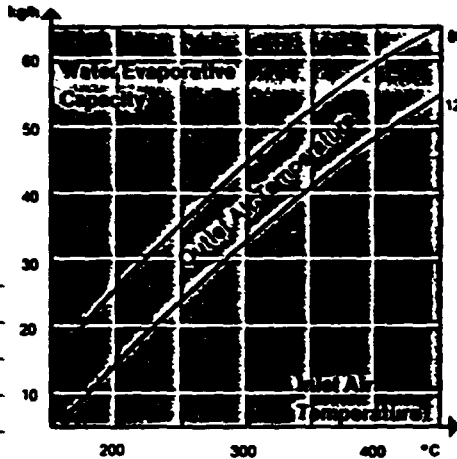
P
N
CC

Len
Wid
He
We

Operational and Dimensional Data

Rotary Atomizer Counter-current

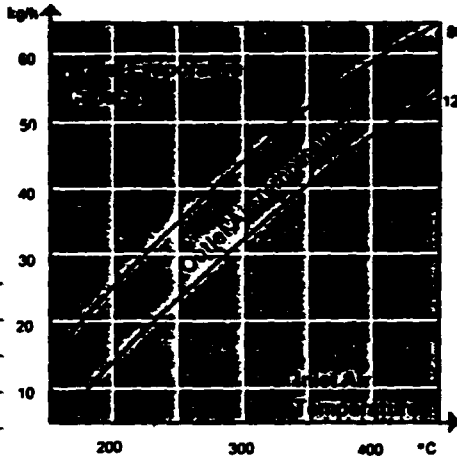
Height	mm	3000
Width	mm	2450
Height	mm	3700
Weight (net)	kg	1600



This P-6.3 spray dryer variation with a rotary atomizer is highly suited for drying chemicals, food and pharmaceutical products. The rotary atomizer handles either solutions or pumpable suspensions. Special atomizer wheels are available for abrasive/corrosive feeds. Design variations include total product recovery at the cyclone base, two-point discharge enabling recovery of a coarse powder fraction at the drying chamber base, and an air-broom attachment for low softening point products.

Two-Fluid Nozzle Counter-current

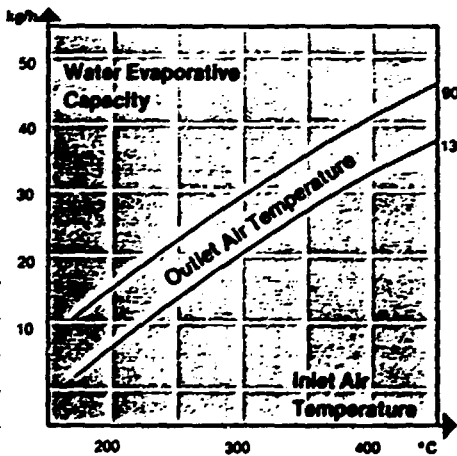
Height	mm	3000
Width	mm	2450
Height	mm	3500
Weight (net)	kg	1400



This P-6.3 spray dryer variation with a two-fluid nozzle enables heat sensitive feeds to be dried under the most lenient temperature conditions. This dryer is of special interest to the pharmaceutical industry where dryer operation and powder handling is subject to special specifications. Design variations include single- and two-point powder discharge systems and an air-broom attachment.

Two-Fluid Nozzle Counter/co-current

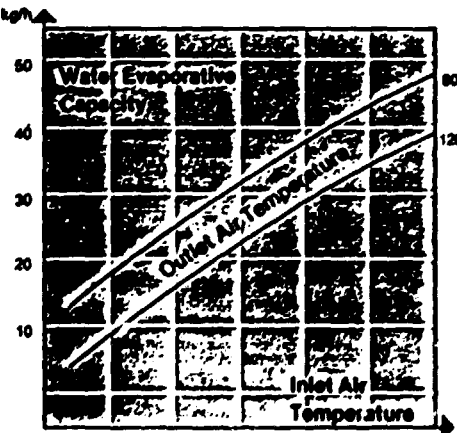
Height	mm	3000
Width	mm	2450
Height	mm	3200
Weight (net)	kg	1350



This P-6.3 spray dryer variation with a two-fluid nozzle spraying upwards in the drying chamber cone, enables production of coarse particled powder in the relatively small drying chamber. Free-flowing powders (mean size 90—120 microns) can be obtained from high solids content feeds (up to 70% total solids). Design variations include single- and two-point powder discharge.

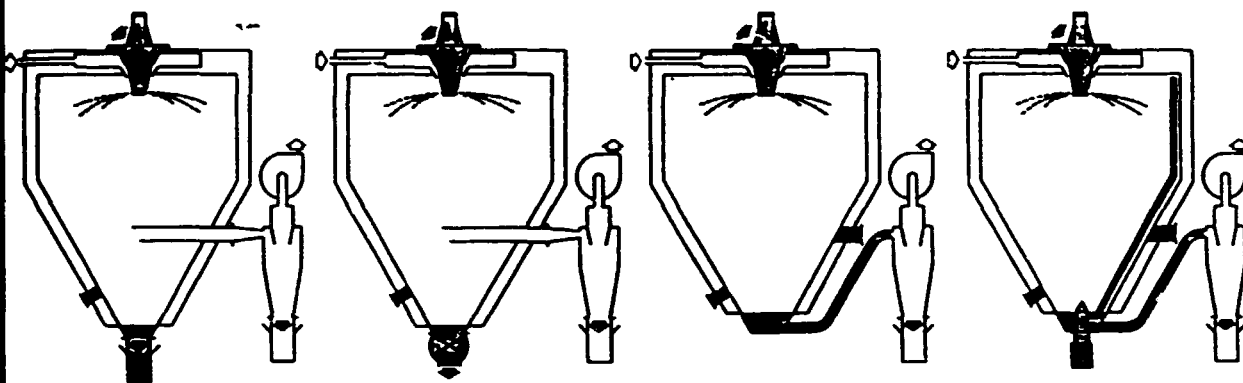
Pressure Nozzle Counter/co-current

Height	mm	3000
Width	mm	2450
Height	mm	3200
Weight (net)	kg	1350



This P-6.3 spray dryer variation with a pressure nozzle spraying upwards, offers a useful alternative to the rotary atomizer dryer arrangement. It is of particular merit when low solids content feeds (less than 20%) must be spray dried, and a powder somewhat coarser than rotary atomized powder is desired. Design variations include single- and two-point powder discharge.

Design Variations

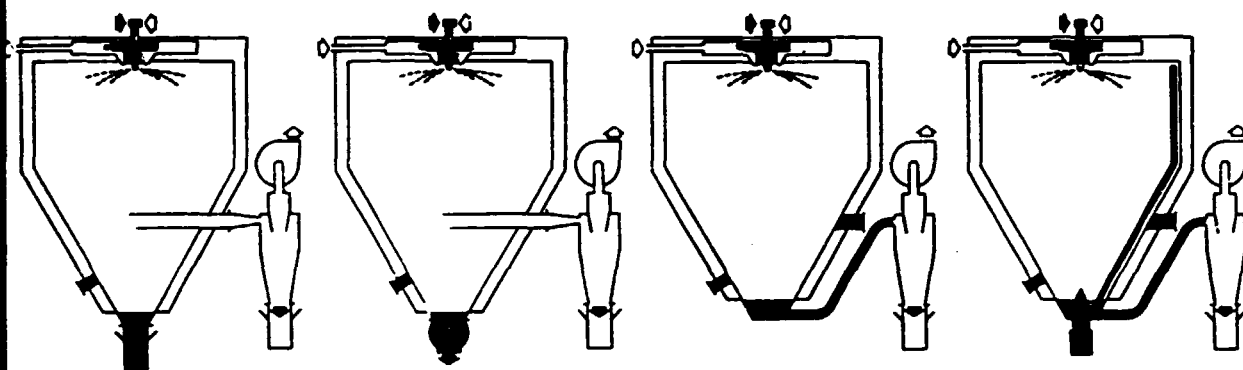


No. 1

No. 2

No. 3

No. 4

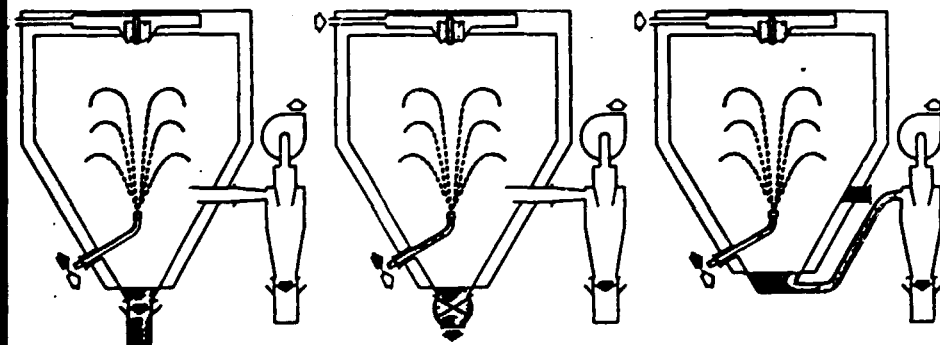


No. 1

No. 2

No. 3

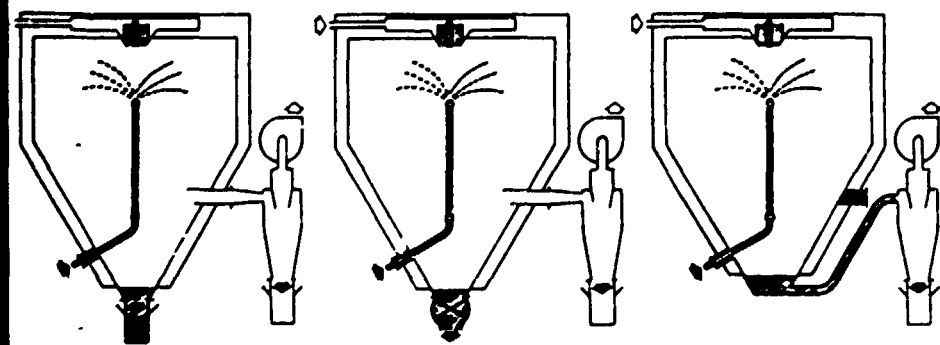
No. 4



No. 1

No. 2

No. 3



No. 1

No. 2

No. 3

Main Features

- The most versatile spray dryer on the market today for small scale production
- The ability to select either rotary, pressure or two-fluid nozzle atomization, single- or two-point powder discharge and use of air-broom enables operating and powder specifications to be met for a wide range of products
- Supplied as a package plant, ready-to-use on connection to available services
- All components readily accessible, easy to operate and clean
- All product contact parts fabricated in high grade stainless steel (AISI 316)
- All attachments are designed so that the dryer can be readily modified on site to meet special product drying conditions
- All components mounted without need for special tools or skilled labour
- Control panel of basic plant prepared for additional instrument requirements
- Flexibility of two-point powder discharge enables coarse powder fraction to be collected separately, if required
- Flexibility in heating source. Natural gas, LPG, town's gas, steam, electric or combined steam/electric heaters are available
- Spare parts held in stock in company offices throughout the world
- Range of accessories available

Accessories

- Secondary product collectors: { Wet scrubber
Bag filter
- Continuous product discharge: Rotary valves
- Absolute filters for drying air
- Fire and explosion protection
- Automatic temperature and feed rate controllers

SWEQUIPOS, S.A. DE C.V.



DIVISION EQUIPO INDUSTRIAL
AV. EJERCITO NACIONAL No 782
MEXICO 11880, D.F.
TELS 294-2378 294-2388
TX. 1772501 FAX. 631 0681

HMF-1987

TELEFAX

586

I M S D I, S.A.

ABRIL 7. 1992.

AT'N: ING. RODOLFO MORA VALLEJO

REF: SWE-1898-92

FAX : 605-33-49

PAGINAS: 1 DE 3

Estimados señores:

En atención a su amable solicitud de cotización, a continuación presentamos nuestro presupuesto:

PARTIDA I:

(2) Dos Separador Vibratorio Modelo LS24S44, de 24" de diámetro construido en acero inoxidable con 1/3 HP, 1200 RPM, 200 Volts.

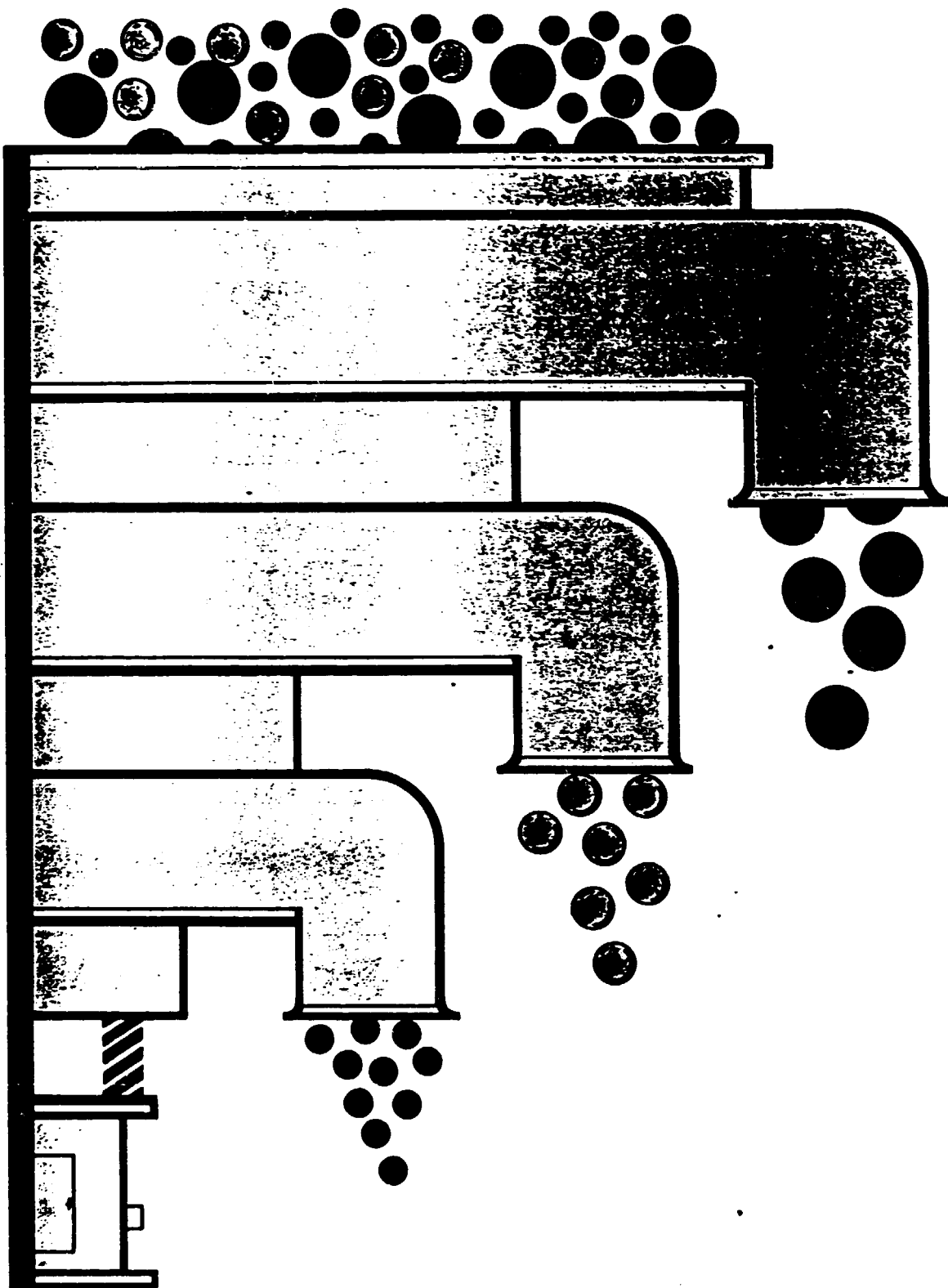
- Mesa inferior
- Conjunto de doce resortes
- Marco separador de mesa e 8" de altura, construido en acero inoxidable 316 de 24" de diámetro, con una boca de descarga.
- Marco espaciador de 8" de altura, construido en acero inoxidable de 316 de 24" de diámetro, con una boca de descarga.
- Empaques de neopreno negro
- Cinchos de ajuste, construidos en acero inoxidable 304
- Generador de movimiento SWECO de 1/3 hp. 200 volts y 1200 rpm.

Precio Unitario: -----\$ 14'840,000.00
(CATORCE MILLONES OCHOCIENTOS CUARENTA MIL PESOS 00/100 M. N.)
Precio Total: -----\$ 29'680,000.00
(VEINTINUEVE MILLONES SEISCIENTOS OCHENTA MIL PESOS 00/100 M. N.)

PARTIDA II:

(2) Dos Ensamblés de Tapa de 24" de diámetro en acero inoxidable.

Precio Unitario: -----\$ 2'450,000.00
(DOS MILLONES CUATROCIENTOS CINCUENTA MIL PESOS 00/100 M. N.)
Precio Total: -----\$ 4'900,000.00
(CUATRO MILLONES NOVECIENTOS MIL PESOS 00/100 M. N.)



SWEQUIPOS, S.A. DE C.V.

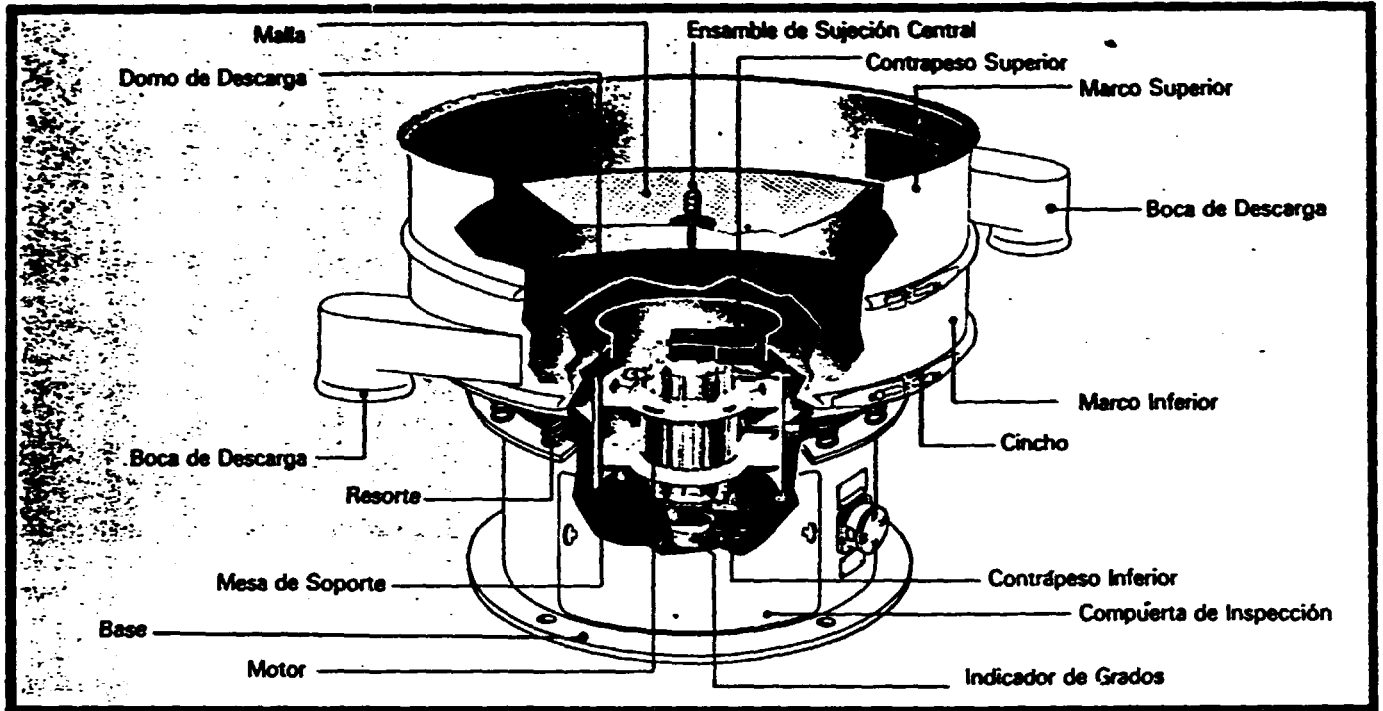
...lo mejor para SEPARAR, CLASIFICAR o FILTRAR.



MARCA REGISTRADA



operación



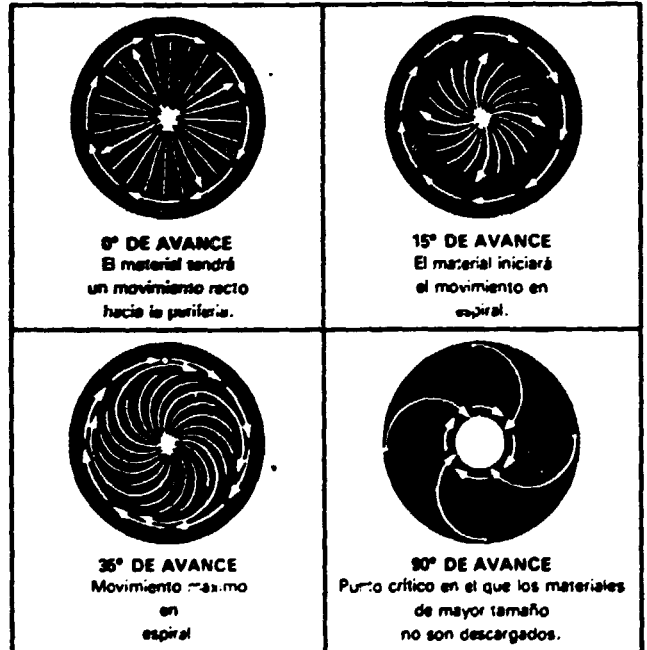
"COMPONENTES BASICOS DE UN SEPARADOR SWEQUIPOS®"

Exclusivo movimiento tridimensional para un más rápido y preciso cribado de materiales.

Los Separadores Swequipos® clasifican y filtran en forma precisa y continua casi cualquier tipo de material. Su alta eficiencia, capacidad y variedad de usos en que se aplican representan características distintivas que no se encuentran en otros equipos similares.

PRINCIPIO DE OPERACION

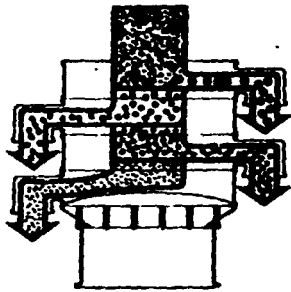
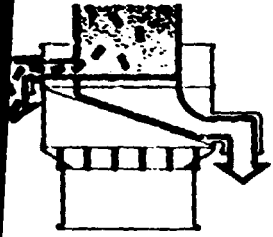
El Separador Swequipos® es un equipo de cribado que opera a base de un movimiento tridimensional de vibración, producido por la acción de los contrapesos excéntricos en las extensiones de la flecha del generador de movimiento. Al girar, el contrapeso superior produce vibración en el plano horizontal, obligando al material a moverse sobre la malla hacia la periferia. El contrapeso inferior tiende a inclinar al separador causando vibración en los planos vertical y tangencial. El ángulo de avance del contrapeso inferior en relación al superior permite al operador controlar el movimiento del material sobre la malla dependiendo de las características del producto ya sea húmedo o seco, pesado o ligero, grueso o fino, caliente o frío, etc.



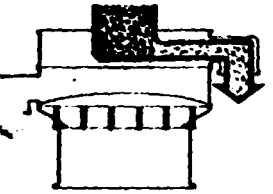
PATRONES DE DESPLAZAMIENTO SOBRE LA MALLA

Los diagramas muestran los recorridos del material cuando se varía el ángulo entre los contrapesos. Adicionando o eliminando placas se aumenta o disminuye la amplitud del movimiento horizontal o vertical, modificándose así la capacidad y eficiencia de cribado.

SEPARA



CLASIFICA -



FILTRA

OPERACIONES DEL SEPARADOR

SEPARACION.- Separa los elementos de cualquier mezcla heterogénea en partículas de tamaño y forma diferente al producto deseado, mejorando así la presentación y calidad del material final.

CLASIFICACION.- Selecciona en forma muy precisa diferentes clases de partículas que se ordenan conforme a su tamaño con una alta eficiencia, proporcionando uniformidad a su producto.

FILTRACION.- Separa materiales sólidos de líquidos para efecto de limpieza de fluidos, obteniendo de esta manera un líquido altamente depurado y un elevado porcentaje de recuperación de sólidos.

MAYOR CAPACIDAD DE CRIBADO

En pruebas comparativas, el separador Swequipos® ha demostrado tener una mayor superficie útil por metro cuadrado de malla que otros equipos de cribado, debido a que en su sistema de vibración cada partícula del material está expuesta a un mayor número de contactos con las aberturas de la malla, aumentando así la capacidad y eficiencia del proceso.

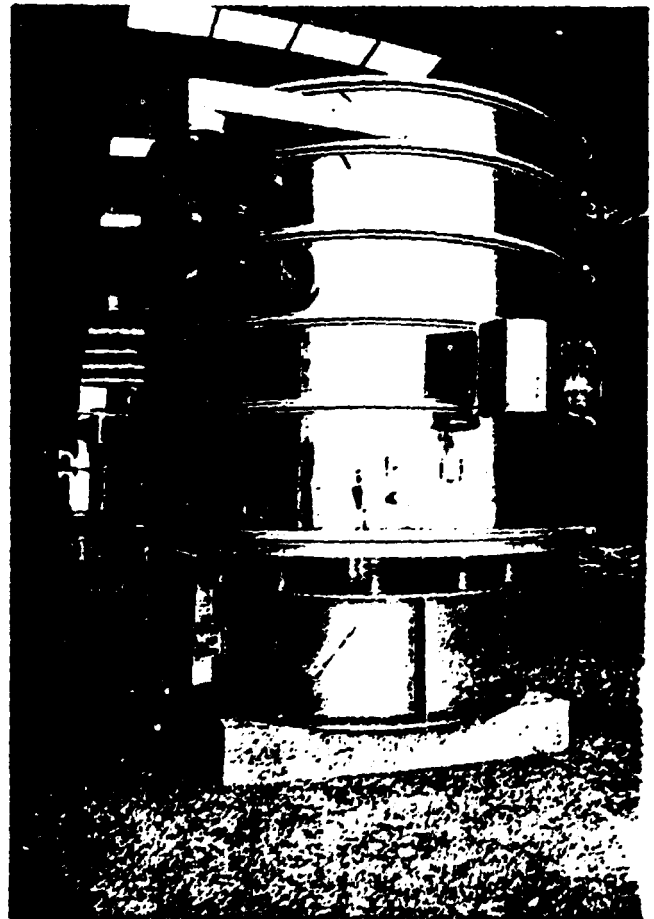
En caso de requerirse separaciones múltiples, el material descargado en la malla superior es dirigido por medio de un cono hacia el centro de la malla inferior, iniciándose nuevamente el proceso de cribado. Esta misma operación se repetirá dependiendo del número de mallas.

CARACTERISTICAS SOBRESALIENTES.

El Separador Swequipos® es versátil en su aplicación, ya que ha sido probado con éxito en innumerables tipos de materiales y capacidades.

Algunas características sobresalientes son:

- Eficiencias de cribado de 99%.
- Separaciones hasta de 400 mallas.
- Operación sencilla y confiable.
- Clasificación simultánea múltiple.
- Versatilidad para utilizarse con diferentes productos.
- Fácil instalación.
- Larga durabilidad de mallas.
- Baja emisión de polvos.
- Bajo consumo de energía.
- Mínimo mantenimiento.
- Mínimo espacio requerido.





- QUIMICA
- FARMACEUTICA
- ALIMENTARIA
- CERAMICA Y VIDRIO
- PULPA Y PAPEL
- METALURGICA
- PESQUERA
- PLASTICOS
- PETROLEO
- TEXTIL
- MANUFACTURAS



Lista parcial de productos que pueden ser manejados por el Separador Vibratorio Swequipos®.

Abrasivos	Colado de corteza de madera	Meleza
Abrasivos plásticos	Colado de frutas pequeñas	Mica
Acetate para cocinar	Colado de granos de café	Miel
Acetate de oliva	Colorante en pasta	Minerales de hierro
Acetate de linaza y algodón	Compuestos de crema de leche	Narcóticos
Acetate de maíz	Cuarzo triturado	Nuevas
Acetate de celulosa	Chicharos	Niquel
Acetate de vinilo	Chicle	Nylon
Acido Clorico	Chicle en polvo	Oxido de hierro
Acido Clorhídrico	Chocolata	Oxido de aluminio
Acido tereftálico	Desperdicio de grasa	Pastas de almidón
Agua de desecho	Desperdicio de stún	Pastas de cemento
Agua de mar	Desperdicio de carne	Pastas de soya
Agua deshidratado	Desperdicio de empaques	Pectina
Agua salada	Desperdicio de alimentos	Pegamentos
Alimentos para animales	Detergentes	Penicilinas
Almidón	Dextrinas	Perfumes
Almidón de maíz	Diclorobenceno	Pellets de plástico
Alfalfa deshidratada	Diamita	Perlas de poliestireno
Alginato de sodio	Dulces	Piedra caliza
Alumina	Esmales	Piedra pómez
Aluminio en polvo	Español	Pigmentos
Arcilla para ladrillos	Esteros	Pinturas
Arcilla refractaria	Explosivos	Pintura en polvo
Arena de cuarzo	Fosfato	Plaguicidas
Arena sílica	Ferita	Plásticos
Arroz	Ferizantes	Plomo
Asbestos	Fibra Comestible	Poliétileno
Asfaltos	Fibras de corteza	Poliestireno
Aspirina	Fibra de vidrio	Poliéster
Asin prensado	Fierro en polvo	Polipropileno
Azúcar	Fosfatos	Poliuretano
Bagazo de naranja	Fragancias	PVC
Baño	Frijol de soya	Polvos fenólicos
Barricas	Fundente de soldadura	Polvos metálicos
Bauxita	Gelatina en polvo	Porcelana
Bebidas	Glicerina	Purés
Bentonita	Guanamato monosódico	Queso
Bióxido de titanio	Germen de trigo	Recubrimientos para papel
Bolas de acero	Goma arábiga	Resinas
Bórax	Grafito	Resinas acrílicas
Borra de algodón	Granalla de acero	Resinas vinílicas
Bronce en polvo	Granalla de cobre	Refractarios
Bromuro de potasio	Granetina	Roca triturada
Cacahuates	Harina de maíz	Saborizantes
Cacao pulverizado	Harina de trigo	Sal
Calá soluble	Harina de madera	Salsa de vegetales
Caldos concentrados	Herbicidas	Sangre
Caliza	Hidróxido de sodio	Selenio
Cal viva	Hígado deshidratado	Silicón
Camarones	Hojuelas de avena	Sosa cáustica
Canela	Hojuelas de cebolla deshidratada	Sorgo
Caolín en húmedo	Hule desmenuzado	Tabaco
Carbón	Hule espuma	Talco
Carbón activado	Hueso molido	Té
Carbonato de magnesio	Huevo en polvo	Teflón
Carburo de silicio	Insecticidas	Textiles
Carburo de tungsteno	Jarabes	Tierras diatomáceas
Casaina	Jugos	Tierras fuller
Casainatos	Látex	Tintas
Catalizador granulado	Leche de magnesio	Titanato de bario
Caniza de soya	Leche en polvo	Trigo
Cemento	Levadura de cerveza	Tungsteno
Cereales	Licor negro	Uranio
Carveza	Limpieza de maíz	Urea
Citricos	Madera conglomerada	Vainilla
Cobre	Magnesita	Vegetales
Cocos	Manganeso	Vinagre
Coco en polvo	Malta	Vidrio
Coque	Mármol triturado	Vidrio molido
Cloruro de vinilo		Vino
		Vitutas de hierro
		Vitaminas
		Yaso
		Zinc en polvo

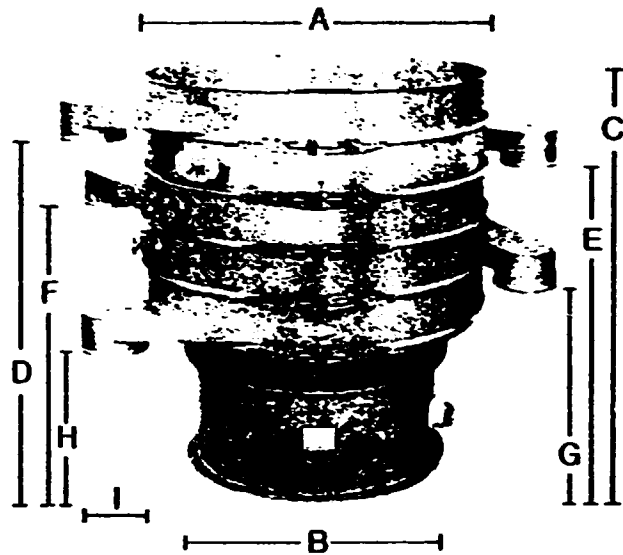
PARA DETERMINAR CON PRECISION EL SEPARADOR VIBRATORIO MAS ADECUADO A SU PROCESO, SOLICITE UNA PRUEBA CON SU PRODUCTO EN SU PLANTA.

especificaciones



CARACTERISTICAS ADICIONALES

- El material de construcción del separador puede ser acero al carbón o acero inoxidable.
- Además de los modelos mostrados, existen combinaciones con diferentes alturas de marcos, ensambles de tapa y charolas de autolimpieza.
- Los motores estándar son totalmente cerrados. Otros voltajes, ciclajes, número de fases y motores a prueba de explosión son suministrados en caso requerido.



DIMENSIONES DE LOS SEPARADORES VIBRATORIOS SWEQUIPOS³

TAMAÑO	MODELO	No. DE SEPARACIONES	A	B	C	D	E	F	G	H	I
			MILIMETROS								
18" de DIAMETRO Motor 1/4 HP, 1200 RPM, 220 ó 440 Volts, 60 Hz, 3 fases, TENV	LS18C33	1	438	432	521	—	—	—	419	336	83
	LS18C333	2	438	432	603	—	—	502	419	336	83
	LS18C3333	3	438	432	686	—	584	502	419	336	83
	LS18C33333	4	438	432	756	667	584	502	419	336	83
	LS18C55	1	438	432	822	—	—	—	470	336	102
	LS18C553	2	438	432	705	—	—	603	470	336	102
24" de DIAMETRO Motor 1/3 HP, 1200 RPM, 220 ó 440 Volts, 60 Hz, 3 fases, TENV	LS24C44	1	610	508	641	—	—	—	498	394	152
	LS24C444	2	610	508	752	—	—	610	498	394	152
	LS24C4444	3	610	508	864	—	771	610	498	394	152
	LS24C44444	4	610	508	975	—	771	610	498	394	152
30" de DIAMETRO Motor 1/2 HP, 1200 RPM, 220/440 Volts, 60 Hz, 3 fases, TENV	LS30C88	1	803	603	775	—	—	—	584	419	152
	LS30C888	2	803	603	940	—	—	743	584	419	152
	LS30C8888	3	803	603	1105	—	914	743	584	419	152
	LS30C88	1	803	603	825	—	—	—	635	419	152
48" de DIAMETRO Motor 2-1/2 HP, 1200 RPM, 220/440 Volts, 60 Hz, 3 fases, TENV	US48C88	1	1200	933	889	—	—	—	682	527	203
	US48C888	2	1200	933	1048	—	—	857	682	527	203
	US48C8888	3	1200	933	1219	—	1022	857	682	527	203
	US48C88888	4	1200	933	1391	1187	1022	857	682	527	203
	US48C88	1	1200	933	991	—	—	—	743	527	203
	US48C888	2	1200	933	1206	—	—	985	743	527	203
60" de DIAMETRO Motor 2-1/2 HP 1200 RPM, 220/440 Volts, 60 Hz, 3 fases, TENV	US60C88	1	1492	1086	933	—	—	—	756	543	203
	US60C888	2	1492	1086	1210	—	—	972	756	543	203
	US60C8888	3	1492	1086	1422	—	1184	972	756	543	203
	US60C8108	2	1492	1086	1260	—	—	1022	756	543	203
	US60C81088	3	1492	1086	1473	—	—	1236	1022	756	543
	US60C810108	3	1492	1086	1524	—	—	1286	1022	756	543
72" de DIAMETRO Motor 5 HP, 1200 RPM, 220/440 Volts, 60 Hz, 3 fases, TENV	US72C108	1	1803	1448	1070	—	—	—	835	585	254
	US70C10128	2	1803	1448	1387	—	—	1156	835	585	254



accesorios

CHAROLA DE AUTOLIMPIEZA

Es recomendable en clasificaciones o separaciones de partículas que requieren de mallas muy finas ya que principalmente evita los taponamientos durante la filtración de materiales de tipo fibroso. La acción de las argollas contenidas en la charola no solo se limita a golpear la malla sino que también cortan las fibras que ocluyen los orificios.

CHAROLA DE PELOTAS

Accesorio recomendable en aquellas separaciones o clasificaciones de partículas multiformes que tienden a incrustarse en la malla. La charola es colocada debajo de la malla de tal forma que las pelotas que contiene, al estar en constante movimiento, golpean por la parte inferior y desprenden las partículas de material que se han incrustado en las aberturas de la tela.

CONEXIONES FLEXIBLES

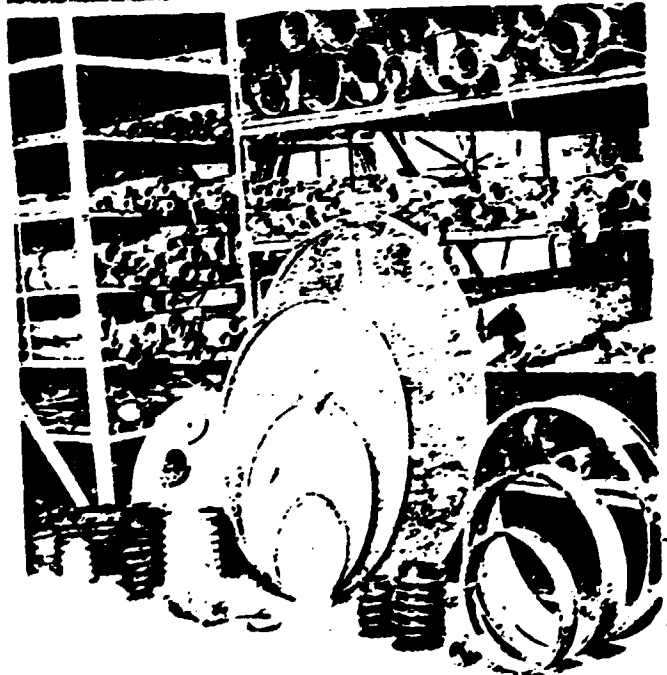
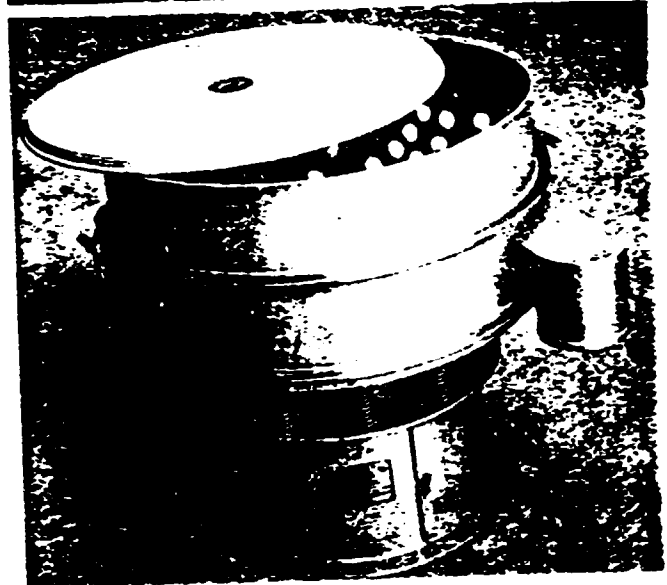
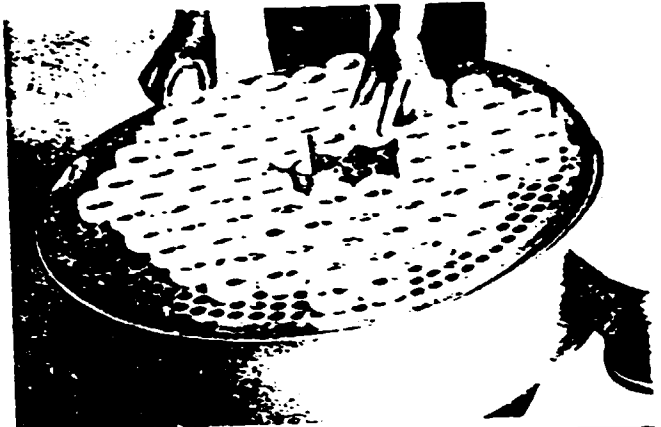
Se instalan en la boca de alimentación o de descarga del separador en sistemas cerrados, para evitar transmisión de vibración en ducterías o emisión de polvos.

TAPAS METALICAS

Se colocan en la parte superior del separador para evitar problemas tales como: Emisiones de polvo, Pérdidas de solventes, Contaminación del producto, Daños de telas por objetos extraños y otros.

COMPONENTES AUXILIARES

Se dispone también de componentes tales como: cepillos rotatorios, anillos vibro-rim, regaderas rotatorias, alimentadores circulares, etc.



SWEQUIPOS[®] le ofrece como respaldo de sus productos un Departamento de Servicio integrado por técnicos especializados, los cuales le asistirán sobre el mejor aprovechamiento en la operación del equipo. Asimismo, le proporcionarán la asistencia necesaria para el adecuado mantenimiento del separador.

Swequipos[®] cuenta con partes de repuesto para entrega inmediata como: Mallas (de la 2 hasta la 400), Empaques, Cinchos, Argollas, Resortes, Motores estándar, Motores a prueba de explosión y Servicio de remallado.

También se dispone de separadores y equipo de prueba para demostraciones y evaluaciones con su producto.

I. M. S. D. I., S. A.

Ingeniería, Mantenimiento, Servicio y Desarrollo Industrial, S. A.

FECHA: 30 de April de 1992

TRANSMISION FACSIMIL A: Instituto de Biotecnología, UNAM

AT'N: Dra. Lidia Casas

FAX: 91(73)17-2388

DE: ING. Rodolfo J. Mora

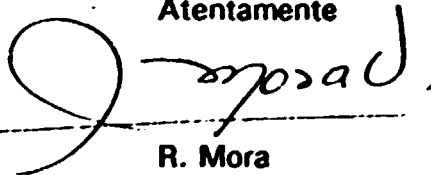
FAX: 605-3349

PAGINAS INCLUYENDO ESTA: 2 (Dos)

=====

ASUNTO: Le envío la hoja de especificaciones técnicas del equipo de destilación identificado como DES-01 en el diagrama de proceso para la planta productora de Lactasa. El tanque de retención de Etanol recuperado identificado como TR-08 tiene un costo de \$2'800,000.

Atentamente



R. Mora

CKMAN

BECKMAN INSTRUMENTS DE MEXICO, S.A. DE C.V.
 Chilpancingo No. 148, Col. Roma Sur 06760, México, D.F.
 Tels. 264-08-87 564-81-03 564-80-15 Telex 1777381

COTIZACION	
No.	1057
AL FAVORICENNO CON SU PERIDO SERVISE HACER REFERENCIA A ESTE NUMERO	

172388

INSTITUTO DE BIOTECNOLOGIA
 TLANAVACA, MORELOS
 DRA. LIDIA CASAS

FECHA	REFERENCIA
ABR.03.92	
MUY SEÑORES NUESTROS: AGRADECIMOS SU COMUNICACION DANDONOS ESTA OPORTUNIDAD DE PRESENTARLES NUESTROS EQUIPOS. ESPERAMOS QUE LOS INFORMES PRESENTADOS SEAN DE SU COMPLETA SATISFACCION; SI REQUIERE A SU OTRIO DATO ESTAMOS A SU DISPOSICION.	

CANT.	PARTE NÚMERO	CLAVE	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	TOTAL
			<p>EL EQUIPO QUE A CONTINUACION SE DETALLA SE ENTREGARA EN LOS SIGUIENTES TERMINOS Y CONDICIONES:</p> <p>1) GARANTIA DE SERVICIO:</p> <p>EL PRESENTE EQUIPO TENDRA UNA GARANTIA DE 2 AÑOS, CONTADO A PARTIR DE LA FECHA DE INSTALACION, SOBRE PARTES Y MANO DE OBRA. TRES AÑOS, CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA DE INSTALACION EN LA UNIDAD IMPULSORA.* ESTA GARANTIA CUBRE DESPERFECTOS ORIGINADOS POR FALLAS DE FABRICA O DESGASTE NORMAL DEL INSTRUMENTO POR USO ADECUADO.</p> <p>2) USTED TENDRA DERECHO A SOLICITAR LA REVISION ANUAL DE SUS ROTORES DURANTE 3 AÑOS, CIN COSTO ALGUNO.</p> <p>3) POR UN PERIODO DE 3 AÑOS A PARTIR DE LA FECHA DE INSTALACION DEL INSTRUMENTO, SU LABORATORIO SE VERA BENEFICIADO CON UN 20% DE DESCUENTO SOBRE LOS PRECIOS DE LISTA VIGENTES SOBRE TODOS LOS ACCESORIOS Y MATERIAL DE CONSUMO.</p> <p>* EN EL CASO DE LA LINEA OPTIMA DE ULTRACENTRIFUGAS, LA GARANTIA EN LA UNIDAD IMPULSORA ES DE 10 AÑOS.</p>		

PAGINA 1 DE 7

ESTA COTIZACION ES DE INFORMACION Y NO CONSTITUYE LA ACEPTACION DEL PEDIDO POR PARTE DE LA COMPAÑIA. LOS PRECIOS INDICADOS SON VALIDOS POR 60 DIAS. EL EMBARQUE ESTIMADO ES EL NUMERO DE DIAS QUE SE REQUIERE DESPUES DE RECIBIR EL PEDIDO. LOS GASTOS ACTUALES DE TRANSPORTE Y DE SEGUROS SERAN AÑADIDOS A LA FACTURA AL MOMENTO DEL EMBARQUE. LA PROPIEDAD DE LOS ARTICULOS SE TRANSFIERE EN EL MOMENTO DEL EMBARQUE SI NO SE ESTABLECE LO CONTRARIO.

BECKMAN INSTRUMENTS DE MEXICO, S.A. DE C.V.

UNA MA. ELENA APARTE

CON _____

03/04/92 12:41 257 P01

MEXICO BECKMAN BSG

5-264-19-98

BECKMAN

BECKMAN INSTRUMENTS DE MEXICO, S.A. DE C.V.
 Chilpancingo No. 148, Col. Roma Sur 06760, México, D.F.
 Tels. 264-06-67 564-81-08 564-80-15 Telex 1777261

COTIZACION

No. _____
 AL FAVOR DE LOS CON SU
 PEDIDO SEVALS, HACER
 REFERENCIA A ESTE
 NUMERO _____

A: _____

FECHA	REFERENCIA

MUY SEÑORES NUESTROS: AGRADECIMOS SU COMUNICACION, DAMOS ESTA OPORTUNIDAD DE PRESENTARLES NUESTROS EQUIPOS, ESPERAMOS QUE LOS INFORMES PRESENTADOS SEAN DE SU COMPLETA SATISFACCION; SI REQUIERE ALGUN OTRO DATO ESTAMOS A SUS ORDENES.

CANT.	PORTE NUMERO	CLAVE	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	360301		<p>CENTRIFUGA MODELO J2-HS DE ALTA VELOCIDAD MARCA BECKMAN.</p> <ul style="list-style-type: none"> - VELOCIDAD MAXIMA 21,000 rpm. - ACELERACION MAXIMA 51,500 g. - SISTEMA DE VACIO AUTOMATICO DE HASTA 0.5 ATMOSFERAS QUE REDUCE LA RESISTENCIA AERODINAMICA DEL ROTOR. - EFICAZ TRANSMISION POR CORREA QUE IMPULSA EL ROTOR A PLENA VELOCIDAD MIENTRAS EL MOTOR GIRA A LA MITAD DE SU MAXIMA ACELERACION. - EXCELENTE SISTEMA DE REFRIGERACION QUE MANTIENE LA TEMPERATURA SELECCIONADA DENTRO DE +/- 1 C CON EL ROTOR A LA MAXIMA VELOCIDAD. - AMPLIA GAMA DE TEMPERATURAS DE OPERACION - 30 C A 40 C. - SISTEMAS DE SEGURIDAD DE CALIDAD SUPERIOR: PUERTA CON BLOQUEO ELECTRONICO; DETECCION DE DESEQUILIBRIO DEL ROTOR; PROTECCION CONTRA EXCESO DE TEMPERATURA Y VELOCIDAD, CILINDRO DE PROTECCION Y CAMARA DE ACERO: CASCARA METALICA DE CHAPA GRUESA: PUERTA DE LA CAMARA REFORZADA CON CHAPA DE ACERO. - TOMA Y SALIDA DE AIRE TRASERAS, LO QUE PERMITE COLOCAR VARIAS CENTRIFUGAS UNA AL LADO DE OTRAS. 		

ESTA COTIZACION ES DE INFORMACION Y NO CONSTITUYE LA ACEPTACION DEL PEDIDO POR PARTE DE LA COMPAÑIA. LOS PRECIOS INDICADOS SON VALIDOS POR _____ DIAS. EL EMBARQUE ESTIMADO ES EL NUMERO DE DIAS QUE SE REQUIERE DESPUES DE RECIBIR EL PEDIDO. LOS GASTOS ADICIONALES DE TRANSPORTE Y DE SEGUROS SERAN AÑADIDOS A LA FACTURA AL EFECTUAR EL EMBARQUE. LA PROPIEDAD DE LOS ARTICULOS SE TRANSFIERE EN EL PUNTO DE EMBARQUE SI NO SE ESPECIFICA LO CONTRARIO.

PAGINA 2 DE 7

BECKMAN INSTRUMENTS DE MEXICO, S.A. DE C.V.

POR DRA. MA. ELENA ARZATE

ECKMAN

BECKMAN INSTRUMENTS DE MEXICO, S.A. DE C.V.
 Chilpancingo No. 148, Col. Roma Sur 06760, México, D.F.
 Tels. 264-06-67 564-81-09 564-80-15 Telex 1777361

COTIZACION

No.

AL FAVORCEMOS CON SU
 PEDIDO SIRVASE N-CER
 REFERENCIA A ESTE
 NUMERO

FECHA

REFERENCIA

MUY SEÑORES NUESTROS: AGRADECIMOS SU COMUNICACION,
 DAMOS ESTA OPORTUNIDAD DE PRESENTARLES NUESTROS
 EQUIPOS. ESPERAMOS QUE LOS INFORMES PRESENTADOS SEAN
 DE SU COMPLETA SATISFACCION. SI REQUIERE ALGUN OTRO DA-
 TO ESTAMOS A SUS ORDENES.

A:

CANT.	PORTE NUMERO	CLAVE	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	TOTAL
			<p>COMPLETA SERIE DE ROTORES: ANGULO FIJO, BASCULANTES, VERTICALES, ZONAL. FLUJO CONTINUO Y ELUTRACION EN TOTAL 14 ROTORES, CADA UNO CON 7 AÑOS DE GARANTIA.</p> <p>EL TABLERO DE MANDO CUENTA CON TACOMETRO Y SELECTOR DE VELOCIDAD, INDICADOR Y SELECTOR DE TEMPERATURA, CONTROL DE FRENO VARIABLE Y MEDIDOR DE TIEMPO. LAS LUCES DEL TABLERO INDICAN EL ESTADO DE LA UNIDAD: ENCENDIDO, Desequilibrio del rotor, exceso de temperatura y escobillas gastadas.</p> <p>OPERA 60 Hz. Y A 240 V.</p>		16,650.00

PAGINA 3 DE 7

ESTA COTIZACION ES DE INFORMACION Y NO CONSTITUYE LA ACEPTACION
 PEDIDO POR PARTE DE LA COMPAÑIA. LOS PRECIOS INDICADOS SON VALI-
 DOS POR _____ DIAS. EL EMBARQUE ESTIMADO ES EL NUMERO DE DIAS
 QUE SE REQUIERE DESPUES DE RECIBIR EL PEDIDO. LOS GASTOS AC-
 TUALES DE TRANSPORTE Y DE SEGUROS SERAN AÑADIDOS A LA FACTURA AL
 EFECTUAR EL EMBARQUE. LA PROPIEDAD DE LOS ARTICULOS SE TRANSFIERE
 EN EL PUNTO DE EMBARQUE SI NO SE ESPECIFICA LO CONTRARIO.

BECKMAN INSTRUMENTS DE MEXICO, S.A. DE C.V.

POR DRA. MA. ELENA ARZATE

BECKMAN

BECKMAN INSTRUMENTS DE MEXICO, S.A. DE C.V.
Chilpancingo No. 148, Col. Roma Sur 06760, México, D.F.
Tels. 264-06-67 564-81-09 564-80-15 Telex 1777361

COTIZACION

No.

AL FAVORECERLOS CON SU PEDIDO SIRVA SE HACER REFERENCIA A ESTE NUMERO

A:

FECHA

REFERENCIA

MUY SEÑORES NUESTROS: AGRADecemos su comunicación, dándonos esta oportunidad de presentarles nuestros equipos, esperando que los informes presentados sean de su completa satisfacción; si requiere al JIN OTRO DATO ESTAMOS A SU SERVICIO.

CANT.	PORTE	CLAVE	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	TOTAL
			<p>PRECIOS: EN U.S. DOLARES</p> <p>CONDICIONES DE PAGO: CARTA DE CREDITO IRREVOCABLE, VALIDA POR LO MENOS DURANTE 120 DIAS, EXPEDIDA POR UN BANCO DE CALIFORNIA, U.S.A. U ORDEN DE PAGO A NOMBRE DE:</p> <p>BECKMAN INSTRUMENTS INC. AIG INTERNATIONAL DPT 2742 MSE 24 C 2500 HARBOR BLVD. P.O. BOX 3100 FULLERTON, CALIF. 92634</p> <p>TIEMPO DE ENTREGA: 45-60 DIAS PUESTO EN CUALQUIER PUERTO DE SALIDA DE LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA.</p> <p>INCLUYE: ASESORIA TECNICA EN APLICACIONES DURANTE LA INSTALACION DEL EQUIPO.</p>		

PAGINA 6 DE 7

ESTA COTIZACION ES DE INFORMACION Y NO CONSTITUYE LA ACEPTACION DEL PEDIDO POR PARTE DE LA COMPAÑIA. LOS PRECIOS INDICADOS SON VALIDOS POR 30 DIAS. EL EMBARQUE ESTIMADO ES EL NUMERO DE DIAS QUE SE REQUIERE DESPUES DE RECIBIR EL PEDIDO. LOS GASTOS ACADUALES DE TRANSPORTE Y DE SEGUROS SERAN AÑADIDOS A LA FACTURA AL EFECTUAR EL EMBARQUE. LA PROPIEDAD DE LOS ARTICULOS SE TRANSFIERE EN EL PUNTO DE EMBARQUE SI NO SE ESPECIFICA LO CONTRARIO.

BECKMAN INSTRUMENTS DE MEXICO, S.A. DE C.V.

POR DRA. MA. ELENA ARZATE

BECKMAN

BECKMAN INSTRUMENTS DE MEXICO, S.A. DE C.V.
 Chapanchgo No. 14B, Col. Roma Sur 06760, México, D.F.
 Tels. 264-06-67 564-81-09 564-80-15 Telex 1777361

COTIZACION	
No. _____	
AL FAVORER NOS CON SU PEDIDO SIRVA: E HACER REFERENCIA A ESTE NUMERO _____	

A: _____

FECHA	REFERENCIA

MLY SEÑORES NUESTROS: AGRADECIMOS SU COMUNICACION DANDONOS ESTA OPORTUNIDAD DE PRESENTARLES NUESTROS EQUIPOS. ESPERAMOS QUE LOS INFORMES Y RESULTADOS SEAN DE SU COMPLETA SATISFACCION. SI REQUIERE ALGUN OTRO DATO ESTAMOS A SUS ORDENES.

CANT.	PARTE NUMERO	CLAVE	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	336380		COMPLETA SERIE DE ROTORES: ANGULO FIJO, BASCULANTES, VERTICALES, ZONAL, FLUJO CONTINUO Y ELUTRIACION EN TOTAL 14 ROTORES, CADA UNO CON 7 AÑOS DE GARANTIA. EL TABLERO DE MANDO CUENTA CON TACOMETRO Y SELECTOR DE VELOCIDAD. INDICADOR Y SELECTOR DE TEMPERATURA, CONTROL DE FRENO VARIABLE Y MEDIDOR DE TIEMPO. LAS LUCES DEL TABLERO INDICAN EL ESTADO DE LA UNIDAD: ENCENDIDO, Desequilibrio del rotor, exceso de temperatura y escobillas gastadas. OPERA 60 Hz. Y A 240 V.		18,930.00
1	334833		ROTOR SWINGING BUCKET JS-7.5 - VELOCIDAD MAXIMA 7,500 RPM. - ACELERACION MAXIMA 10,400 ges. - NO. TUBOS/VOL. 4 X 250 ml. - CAPACIDAD MAXIMA 1 Lt.		4,600.00
1	334833		ROTOR DE ANGULO FIJO JA-10. - VELOCIDAD MAXIMA 10,000 rpm. - ACELERACION MAXIMA 17,700 ges. - NO. TUBOS/VOLUMEN 6 X 500 ml. - CAPACIDAD DEL ROTOR: 3 Lt.		3,980.00

PAGINA 5 DE 7

ESTA COTIZACION ES DE INFORMACION Y NO CONSTITUYE LA ACEPTACION DEL PEDIDO POR PARTE DE LA COMPANIA. LOS PRECIOS INDICADOS SON VALIDOS POR _____ DIAS. EL EMBARQUE ESTIMADO ES EL NUMERO DE DIAS QUE SE REQUIERE DESPUES DE RECIBIR EL PEDIDO. LOS GASTOS ACADUALES DE TRANSPORTE Y DE SEGUROS SERAN AÑADIDOS A LA FACTURA AL EFECTUAR EL EMBARQUE. LA PROPIEDAD DE LOS ARTICULOS SE TRANSFIERE EN EL PUNTO DE EMBARQUE SI NO SE ESPECIFICA LO CONTRARIO.

BECKMAN INSTRUMENTS DE MEXICO, S.A. DE C.V.

257 PDS 03/04/92 12:43

BECKMAN BSG MEXICO 5-264-19-98

ECKMAN

BECKMAN INSTRUMENTS DE MEXICO, S.A. DE C.V.
 Chapancingo No. 148, Col. Roma Sur 06760, México, D.F.
 Tel. 264-06-67 564-81-09 564-80-15 Telex 1777381

COTIZACION

No.

AL PAGAR ESTE PEDIDO SE LE ENTREGA EL EQUIPO REFERENCIADO EN ESTE PEDIDO. NUMERO DE PEDIDO: 19-98

A:

FECHA	REFERENCIA

MUY SEÑORES NUESTROS: AGRADECIMOS SU COMUNICACION. DAMOS ESTA OPORTUNIDAD DE PRESENTARLES NUESTROS EQUIPOS, ESPERAMOS QUE LOS INFORMES PRESENTADOS SEAN DE SU COMPLETA SATISFACCION. SI REQUIERE ALGUN OTRO DATO ESTAMOS A SUS ORDENES.

CANT.	PORTE (MENS)	CLAVE	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	360311		<p>CENTRIFUGA MODELO J2-MC DE ALTA VELOCIDAD REFRIGERADA MARCA BECKMAN.</p> <ul style="list-style-type: none"> - VELOCIDAD MAXIMA 21,000 rpm. - ACELERACION MAXIMA 51,500 g. - SISTEMA DE VACIO AUTOMATICO DE HASTA 0.5 ATMOSFERAS QUE REDUCE LA RESISTENCIA AERODINAMICA DEL ROTOR. - EFICAZ TRANSMISION POR CORREA QUE IMPULSA EL ROTOR A PLENA VELOCIDAD MIENTRAS EL MOTOR GIRA A LA MITAD DE SU MAXIMA ACELERACION. - EXCELENTE SISTEMA DE REFRIGERACION QUE MANTIENE LA TEMPERATURA SELECCIONADA DENTRO DE +/- 1 C CON EL ROTOR A LA MAXIMA VELOCIDAD. - AMPLIA GAMA DE TEMPERATURAS DE OPERACION - 30 C A 40 C. - SISTEMAS DE SEGURIDAD DE CALIDAD SUPERIOR: PUERTA CON BLOQUEO ELECTRONICO; DETECCION DE DESEQUILIBRIO DEL ROTOR; PROTECCION CONTRA EXCESO DE TEMPERATURA Y VELOCIDAD, CILINDRO DE PROTECCION Y CAMARA DE ACERO: CASCARA METALICA DE CHAPA GRUESA: PUERTA DE LA CAMARA REFORZADA CON CHAPA DE ACERO. - TOMA Y SALIDA DE AIRE TRASERAS, LO QUE PERMITE COLOCAR VARIAS CENTRIFUGAS UNA AL LADO DE OTRAS. 		

PAGINA 4 DE 7

ESTA COTIZACION ES DE INFORMACION Y NO CONSTITUYE LA ACEPTACION DEL PEDIDO POR PARTE DE LA COMPAÑIA. LOS PRECIOS INDICADOS SON VALI- S POR DIAS. EL EMBARQUE ESTIMADO ES EL NUMERO DE DIAS DE SE REQUIERE DESPUES DE RECIBIR EL PEDIDO. LOS GASTOS AC- ALES DE TRANSPORTE Y DE SEGUROS SERAN AÑADIDOS A LA FACTURA AL ECTUAR EL EMBARQUE. LA PROPIEDAD DE LOS ARTICULOS SE TRANSFIERE EL PUNTO DE EMBARQUE SI NO SE ESPECIFICA LO CONTRARIO.

BECKMAN INSTRUMENTS DE MEXICO, S.A. DE C.V.

257 P84 03/04/92 12:43

BECKMAN BSG MEXICO

5-264-19-98

ECKMAN

BECKMAN INSTRUMENTS DE MEXICO, S.A. DE C.V.
 Chilpancingo No. 148, Col. Roma Sur 06780, México, D.F.
 Tel. 264-06-67 564-61-09 564-80-15 Telex 1777361

COTIZACION
No. _____
AL FAVOR DE OTORGAR UN SU PEDIDO SERVASE HACER REFERENCIA A ESTE NUMERO _____

A: _____

FECHA	REFERENCIA

MUY SEÑORES NUESTROS: AGRADECIMOS SU COMUNICACION, DANDONOS ESTA OPORTUNIDAD DE PRESENTARLES NUESTROS EQUIPOS, ESPERAMOS QUE LOS INFORMES PRESENTADOS SEAN DE SU COMPLETA SATISFACCION; SI REQUIERE ALGUN OTRO DATO ESTAMOS A SUS ORDENES.

CANT.	PARTE NÚMERO	CLAVE	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	TOTAL
<p>NOTA: DEBIDO A LAS CONSTANTES VARIACIONES Y RUIDO DE LAS LINEAS DE TRANSMISION Y AL RIESGO QUE ESTAS PRESENTAN A LA VIDA Y BUEN FUNCIONAMIENTO DE SU (S) INSTRUMENTO (S), ES NECESARIO QUE ESTOS SE CONECTEN SIEMPRE A:</p> <p>UNA LINEA REGULADA (CON FASE O VIVO, NEUTRO Y TIERRA FISICA) O POR MEDIO DE UN REGULADOR INDUSTRIAL CON LA CAPACIDAD ADECUADA. EN CASO DE EXISTIR ALGUNA DUDA, FAVOR DE CONTACTAR A NUESTRO DEPARTAMENTO DE SERVICIO.</p>					

ESTA COTIZACION ES DE INFORMACION Y NO CONSTITUYE LA ACEPTACION DEL PEDIDO POR PARTE DE LA COMPAÑIA. LOS PRECIOS INDICADOS SON VALIDOS POR _____ DIAS. EL EMBARQUE ESTIMADO ES EL NUMERO DE DIAS QUE SE REQUIERE DESPUES DE RECIBIR EL PEDIDO. LOS GASTOS ADICIONALES DE TRANSPORTE Y DE SEGUROS SERAN AÑADIDOS A LA FACTURA AL EFECTUAR EL EMBARQUE. LA PROPIEDAD DE LOS ARTICULOS SE TRANSFIERE EN EL PUNTO DE EMBARQUE SI NO SE ESPECIFICA LO CONTRARIO.

BECKMAN INSTRUMENTS DE MEXICO, S.A. DE C.V.

257 P06 03/04/92 12:44

BECKMAN BSG MEXICO 5-264-19-98



Manual 1 - Spring 82 México Industrial S.A. de C.V. - Clayton
Avenida Pinar 76 - 662, Toluca C1776225 CLAYTON, Telefono 522-5111 / 24-4343

FRANQUISADO CV-127/92 MGF
FEBRERO 18, 1992

SRITA. HORTENCIA MARTINEZ
INGENIERIA, MANTENIMIENTO,
SERVICIO Y DESARROLLO INDUSTRIAL,
S.A.
DR. JOSE VERTIZ NO. 1414
COL. PORTALES
MEXICO, D.F.

Muy estimada Srita. Martínez:

Presentamos a su amable consideración el siguiente presupuesto:

CALDERA DE VAPOR "CLAYTON" Modelo: EG-60
TIPO ACUOTUBULAR, AUTOMÁTICA, DE DISEÑO COMPACTO
E INEXPLOSIVA. CON EFICIENCIA TÉRMICA DEL 80% Y
PRODUCCIÓN DE VAPOR A PLENA CAPACIDAD A LOS CINCO
MINUTOS DE SU ARRANQUE EN FRÍO.

- . Capacidad : 60 C.C.
- . Quemador : GAS
- . Suministro de vapor : 939 KG/HR
- . Presión de operación. : 13 KG/CM2
- . Especificaciones eléctricas : 220V-60C-3F

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES.

- > BOMBA DE AGUA del tipo de diafragma para manejo de condensado a alta temperatura.
- > PROTECCIÓN ELECTRÓNICA contra falla de flama.
- > SOPLADOR DE HOLLÍN INTEGRADO. exclusivo en las Calderas Modelo "EO".
- > DOBLE PROTECCIÓN contra falla de agua o sobrecalentamiento.
- > SEPARADOR DE VAPOR que garantiza un suministro de vapor totalmente seco. Con 100% de calidad.

Precio Unitario:	\$ 78,650,000.00
REGULADOR PARA GAS L.P.	\$ 3,630,000.00

PASA A LA HOJA 2.-

Av. López Mateos Sur 500, Sector Juárez
46040 - Guadalupe, Jalisco
Teléfonos 21-8088 y 22-1988

Carril y de la Cueva Norte 338, Centro
64000 - Monterrey, Nuevo León
Tel: 44-1248 y 44-1256 FAX 44-8878



Manuel L. Stampa 54 Nueva Industrial Vallejo, Del. G.A. México, 07700 - México, D.F.
Apartado Postal 75 - 022, Telex C1776225 CLAYME, Teléfono 556-5150 754-8943

PRESUPUESTO GV-127/92 MGT
FEBRERO 18, 1992
HOJA 2.

SRITA. HORTENCIA MARTINEZ
INGENIERIA, MANTENIMIENTO, SERVICIO
Y DESARROLLO INDUSTRIAL, S.A.

- SISTEMA DE ALIMENTACION DE AGUA Y RETORNO DE
CONDENSADOS. Incluye lo siguiente :

- Tanque de Condensados cilindrico horizontal.
Capacidad : 570 litros.
Medidas - 1.22 m. de largo x 0.77 de diam

Con los siguientes accesorios:

Bomba de refuerzo de 3/4 CF., a 220V. 60C. 1F.

Columna de Nivel integrada.

Tubo Inductor.

Termómetro de 4" de 0-150 °C.

Manómetro de 0-100" Lbs.

Precio Unitario: \$ 6,580,000.00

EQUIPO SUAVIZADOR DE AGUA "CLAYTON" MOD. 160-M
con capacidad de intercambio de:160,000 granos.
Incluye válvula "SOLOVALVE", tanque para
Salmuera y Resina, Manómetro y Filtro.

Precio Unitario: \$ 7,820,000.00

BOMBA DOSIFICADORA para el tratamiento interno
del agua de alimentación. con motor a 115V, 60C.
Acoplada a un Tanque para mezcla del reactivo.

Precio Unitario: \$ SIN CARGO

CHIMENEA para extracción de gases de combus-
tión del Generador, con medidas de 15" de
diam. x 4 m. recta construida en lámina no. 14,
con botaguas, sección desmontable, camisa de
expansión, gorro y pintura exterior anticorro-
siva. Incluye Termómetro.. . . . \$ 2,690,000.00

PASA A LA HOJA 3



Manuel L. Stampa 54 Nueva Industrial Vallejo, Del. G.A. Mexico, 07700 - México, D.F.
Acreditado Porsel 75 - 082, Telex 0177E225 CLAYMEX, Teléfono 536-5100 751-8543

PRESUPUESTO GV-127/92 MGFM
FEBRERO 18, 1992
HOJA 3

SRITA. HORTENCIA MARTINEZ
INGENIERIA, MANTENIMIENTO, SERVICIO
Y DESARROLLO INDUSTRIAL, S.A.

SUPERVISION Y ASESORIA EN SU INSTALACION	\$	SIN CARGO
ARRANQUE INICIAL Y VISITAS DE INSPECCION	\$	SIN CARGO
CAPACITACION EN FABRICA DE 2 OPERADORES	\$	SIN CARGO
GASTOS DE VIAJE Y VIATICOS	\$	NO SE COTIZA
SUBTOTAL		\$ 99,470,000.00
MAS 10% DE I.V.A.	\$	9,947,000.00
VALOR TOTAL DEL PRESENTE PRESUPUESTO.	\$	109,417,000.00

LUGAR DE ENTREGA: L.A.B. nuestra planta en México D.F.

PLAZO DE ENTREGA: 30/45 Días

FORMA DE PAGO: 50% de anticipo 50% contra entrega

VIGENCIA DE PRECIOS: Sujetos a cambio sin previo aviso.

A su solicitud con mucho gusto cotizaremos costo de flete, maniobras e instalación.

Será un placer tener la oportunidad de servirle.

Atentamente,
CLAYTON DE MEXICO, S.A. DE C.V.

Ing. Mario Garcíafigueroa M.
División Calderas

ESPECIFICACIONES CALDERA DE VAPOR CLAYTON E-60

Unidad Ingles Unidad Métrica

CABALLOS CALDERA Suministrados a 7 Kg/cm² Mgr., (100 psig) incluyendo el calor del agua de alimentación @ 100°C (212°F).....

60 BHP 60 CC.
2,008,600 BTU/Hr. 506.142 Kcal/Hr.

SUMINISTRO DE CALOR.....

EVAPORACION EQUIVALENTE con agua de alimentación a 100°C (212°F).....

160-300 Lbs/pulg² 11.2-21.0 Kg/cm²

PRESION DE DISEÑO.....

PRESION MAXIMA DE OPERACION DEL VAPOR.....

150-275 Lbs/pulg² 10.5-19.3 Kg/cm²

CONSUMO DE ALEATE COMBUSTIBLE con suministro máximo de vapor. Basado en aceite combustible No. 2 de 30 a 40 grados API de Gravedad.....

17.9 GPH. 68 L/Hr.

CONSUMO DE GAS (Ver Nota 2) con suministro máximo de vapor usando en gas natural de 1100 BTU/Pie³, a una presión de 0" de columna de agua o 30.41 Kcal/m³ a 152 mm. (Los modelos EG-16 pueden operar con gas L.P.).....

2,300 Pie³/Hr. 65 m³/Hr.

EFICIENCIA TERMICA, mínima a Capacidad Normal, según pruebas (Ver Nota 2).....

80% 80%

ABASTECIMIENTO DE AGUA.....

320 GPH. 1211 L/Hr.

CONTENIDO DE AGUA en operación normal.....

6.5 Gal. 24.8 Litros

MOTOR ELECTRICO.....

5 HP. 7.5 CF.
Cd. de México 10.77 m²

SUPERFICIE DE CALENTAMIENTO.....

116 Pie²

DIMENSIONES APROXIMADAS

Largo..... 60" 1,750 mm.
Ancho—Generador solo..... 43" 1,080 mm.
Altura—Incluyendo paras y adaptador de Chimeneas..... 72" 1,830 mm.

PESO DE EMBARQUE

Tanque receptor de condensados—Doméstico o para exportación..... 375 Lbs. 170 Kg.

VOLUMEN DE ESPACIOS

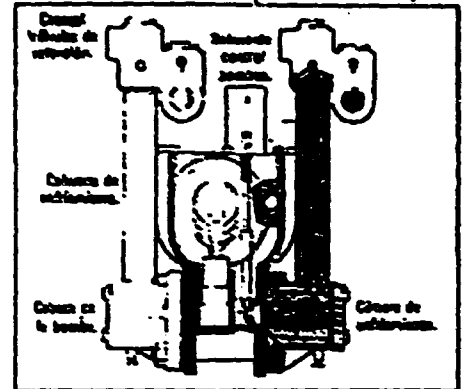
Generador solo..... 140 Pie³ 3.05 m³
Tanque receptor de condensados..... 33 Pie³ .92 m³

Nota 1 Se surten quemadores para gas natural, manufacturados o Remuda. Especifica poder calorífico en BTU o Kilocalorías, gravedad específica y presión dimensiona. También se pueden surtir con quemadores para gas o aceite combustible.

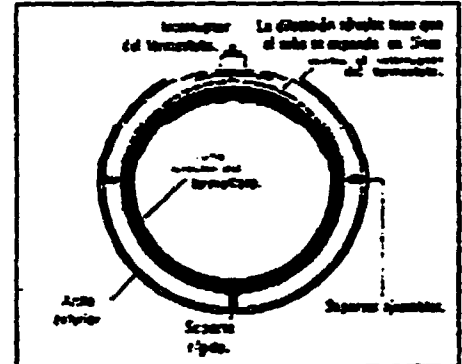
Nota 2 La eficiencia térmica indicada está basada en el poder calorífico superior de los combustibles. Usando el poder calorífico inferior a nota, la eficiencia sería del 85% para unidades a diesel y 80% en unidades a gas.

Hay Modelos de Generadores de Vapor Clayton desde 10 hasta 200 caballos caldera de capacidad

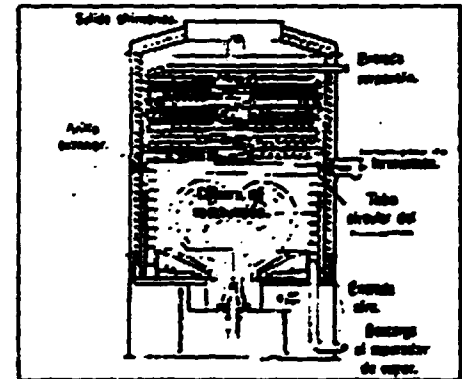
Capacidades mayores pueden utilizarse en instalaciones múltiples



Bombeo de desplazamiento positivo, del tipo de diafragma para la alimentación y circulación de agua, provee un rendimiento confiable.




El control termostático interrumpe el circuito en caso de sobrecalentamiento.



CAMARA DE COMBUSTION su diseño provee una alta eficiencia de combustible. **SU AISLAMIENTO** reduce el calor en la sala de calderas

Clayton de México, S. A. de C. V. PLANTA Y OFICINA MATRIZ
 Avenida L. Sampedro 94, Zona Industrial Vallejo, 07700 Guadalupe, S. P.
 Aduana: 78-028 Fax: 666-6200 Telex: 1770235 CLAYMEX TEL: 666-704-6242



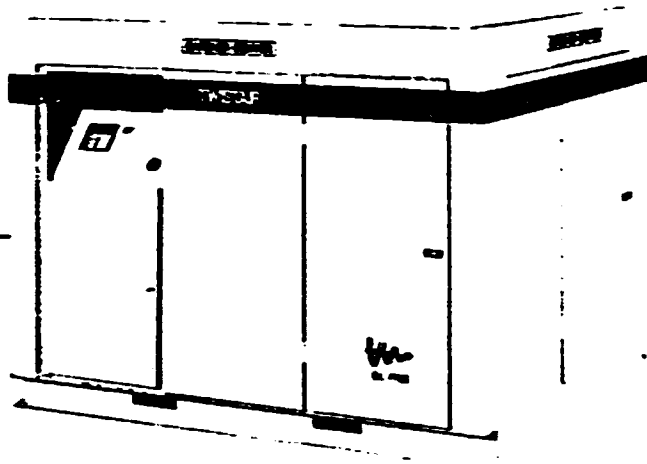
VISITE NUESTRA PLANTA!

Una área de 7,500 m² está reservada para la fabricación y el ensamblaje de los más modernos instalaciones y materiales necesarios, así como laborar más de 200 especialistas para ofrecer a usted una nueva dimensión en servicios y productos de la más alta calidad.

SUCURSALES DE VENTAS Y SERVICIO

MONTREPOS, S.L. Carretera y Av. B. Casas Nava 220	66-62-62 66-62-62 FAX: 66-62-78
GUADALAJARA, S.L. Av. Lomas del Sur 600 Caj. San Rafael	31-62-62 31-62-62 FAX: 31-62-78
OFICINAS DE VENTAS Y SERVICIO	
PUEBLA Av. Dr. Manuel Lugo Paseo de la Libertad	66-62-62 FAX: 66-62-62
TULSA Carretera Guadalupe 100	FAX: 66-62-62 66-62-62
SERVIÁ Av. México No. 2004	24-62-62 24-62-62
TUXTLA GUTIERREZ, S.M.S. Boulevard S. Guadalupe 220	24-62-62 FAX: 24-62-62
PULLAHEROUBA Carretera 118 Caj. Industrial	24-62-62 FAX: 24-62-62

TWISTAIR® Oil-Free Single Stage Rotary Air Compressors 50-60-75 HP



Gardner-Denver's new Twistair® machines deliver oil-free air with the design simplicity and reliable performance of single-stage rotary screw compressors. Gardner-Denver's commitment to continually apply and improve technology has produced the first practical application of water injection. This is an economical and efficient alternative to the common dry screw approach in oil-free air compressors.

DELIVERS COOL, CLEAN, OIL-FREE AIR

- Meets all requirements for oil-free industrial, process, and instrument air.
- Water is injected directly into the air compression chamber. Water acts as an excellent seal, and a highly effective coolant.
- Delivers a steady, smooth stream of oil-free air.

DURABILITY THROUGH A SIMPLE, RUGGED DESIGN

- These compressors eliminate the complex cleanup systems associated with oil-flooded compression. Oil coolers, interstage air cooling, plus all the valving, controls, and extra maintenance of two stage compression are gone.
- Low speed operation and no metallic contact in compression chamber provide longer moving part life.
- Precisely finished and balanced timing gears are fitted to the rotor shaft without keys to guarantee optimum rotor clearance.
- Shaft seal design prevents any water or oil intrusion between air chamber and oil lubricated bearings.
- Minimal spare parts inventory required.

EFFICIENT, LOW COST OPERATION

- Water level is automatically maintained in a closed loop system. Minimal potable make-up water is required under the driest ambient conditions.
- Unique brass inlet valve design provides throttling and greatly improves part-load operating efficiency.

QUALITY PACKAGING WITH PREMIUM COMPONENTS

- All package components, including the entire air end, filter housing, heat exchanger, separator, valving, piping and fittings, right down to the control line tubing, are built from the high quality materials you expect from Gardner-Denver. All materials are compatible with the unique characteristics of water.
- Heavy duty inlet air filters are standard and remove 99% of airborne particulate, 5 microns and larger. They reduce inlet air noise and extend air end life.
- Wye-Delta motor starters reduce starting current and are included as standard equipment.

SMOOTH, QUIET OPERATION

- Air end is machined to precise specifications, has all the inherent vibration-free qualities of a rotary, is C-flange mounted direct to the drive motor, with the entire assembly being isolated from the skid by elastomer pads.
- Highly effective acoustic enclosure is standard equipment for controlling sound levels.

FLEXIBLE AND EASY USE

- Instant-on, permanent memory, micro-computer controls are standard equipment.
- Built-in digital test and self-diagnostic capability.
- Multiple operating modes gives you the flexibility to meet your air demands.
- Enclosure is designed for unrestricted access to all service points and motor components.

READY TO WORK

Pre-engineered package is completely assembled, tested, and ready for operation. Just connect to electric power, potable water, and drain system.

Smooth operation requires no special foundation. Can be fork-lifted into place and installed on any reasonably level floor.

STANDARD EQUIPMENT

Single-stage, water injected, rotary screw compressor.

Acoustical sound enclosure.

Rigid steel base with fork lift slots.

Auto Sentry®-S Series, solid state, touch pad, electronic dual control system including:

—Constant run control (load/no load).

—Automatic start/timed stop control.

—Load/Lag sequence control.

—Digital read-outs for:

—Compressor discharge air pressure

—Compressor discharge air temperature

—Compressor injection pressure

—Oil temperature

—Shutdown and LED indicators for:

—High compressor discharge or oil temperature

—Motor overload

—High injection water filter pressure drop

—Low oil pressure

—Self diagnostic with failure mode indication

Stainless steel control line tubing.

30/460 volt, 3 phase, 60 Hz, 1780 RPM, 1.15 SF, ODP C-flange

drive motor.

C-flange mounted air end.

Air end and motor shafts are coupled through a permanently

aligned, resilient cushion-type flexible coupling.

Jointed air end-motor assembly mounted with all angle, elastomer,

vibration isolators.

Modulating capacity control.

Heavy duty, dry canister type inlet air filter with replaceable element.

Mounted on brass inlet valve.

Air filter change indicator.

Automatic water management system adds or drains water as

needed.

Cartridge-type 10 micron water filters.

Water system piping and fittings are brass and stainless steel.

Water cooler/aftercooler:

Air cooled—Heavy duty copper tube/aluminum fin radiator-type with totally enclosed fan motor.

Water cooled—Heavy duty brass/copper shell and tube heat

exchanger.

ASME coded water separator.

Pressure relief valves protecting heat exchanger and separator.

Combination minimum discharge pressure and check valve.

Automatic blowdown valve.

Separately driven (1/2 H.P.) gear-type oil pump for positive lubrica-

tion of gears and bearings. Lube system includes full flow filter and

change indicator.

• NEMA 12 electrical enclosure includes:

—Cutter-Hammer® Free-Ion Series, Wye-Delta, 460 volt main motor starters with NEMA starting requirements.

• Fan motor starter

• Control voltage transformer

• Hourmeter

• Emergency stop button

• UL/CSA labeled and approved electrical controls and wiring.

OPTIONAL EQUIPMENT

• NEMA 4 control enclosure

• TEFC main compressor motor

• Alternate voltages

SPECIFIC CAPACITY

All Gardner-Deaver capacity ratings are listed in ICFM (CFM at inlet conditions) delivered at the final discharge of the compressor package, not just the flange-to-flange or bare compressor measurement. Specific capacity ratings are provided to allow efficiency comparisons:

$$\text{Specific capacity} = \frac{\text{ICFM}}{\text{KW input to compressor package}}$$

Gardner-Deaver ratings are based on *Input KW (what you pay for)* and include motor efficiency. Frequently KW ratings are stated without the motor efficiency considered. This is motor output or shaft KW.

PERFORMANCE DATA

Motor HP	Model	Inlet Capacity at Rated Pressure			Typical Sound Level (dB)	
		Inlet	Full Load	Rated	Air Cooled	Water Cooled
50	EWB-J	280	110	120	84	82
60	EWB-E	250	110	120	84	82
75	EWB-L	300	110	120	84	82

*Add letter "B" for air cooled models.

*Add letter "S" for water cooled models.

WEIGHT/DIMENSIONS

Motor HP	Approximate Dimensions(1)					Approximate Shipping Weights(2)		
	In.	Air or Water Cooled		Air Cooled Height	Water Cooled Height	No. Air Cooled	Water Cooled	
		Length	Width					
ALL	mm	92	54	71.12	67.25	kg	3700	3000
		2337	1372	1806	1700		1670	1000

(1) Dimensions shown are nominal.

(2) Weights shown are for 50 HP machines. 60 and 75 HP will weigh slightly more.

Cutter-Hammer is a registered trademark of Emco Corporation.



INDUSTRIAL MACHINERY

For additional information, contact Gardner-Deaver Industrial Machinery, 1800 Gardner Ex., Joving, Quincy, Illinois, 62305-0004. Telephone: (217) 234-8000 Telex: 484332 Fax: (217) 234-7814

Sales and Service in all major cities.

Specifications subject to change without notice.

Copyright 1990 Cooper Industries, Inc.

AL NUMERO DE FAX / TO FAX NUMBER: 6-05-33-49

ASUNTO/SUBJECT: COTIZACION NO. SCD/AMO/3259/92

FECHA/DATE : ABRIL 9'1992

PARA/TO : ING. RODOLFO MORA.

INGENIERIA MANTENIMIENTO Y DESARROLLO INDUSTRIAL.

DE/FROM : ING. ANTONIO MURILLO OLAYO.

C.C. :

DE PAGINAS INCLUYENDO ESTA/NUMBER OF PAGES INCLUDING THIS ONE: 8

MESSAGE/MESSAGE:

1 (Una) Centrífuga "SHARPLES" M.R., Super-D-Canter, Modelo - P-3400 H.S. BD construida en todas sus partes en contacto con el producto en acero inoxidable 316. Incluye: Rotor transportador helicoidal, impulsores, tapas, tubo de alimentación, polea, guardabandas, soportes del rotor, caja de engranes P-850, amortiguadores de vibración, base y sub-base, el transportador helicoidal estará endurecido y el rotor tendrá una descarga de sólidos de 360°. El endurecido será Stellite 1416.

La unidad vendrá equipada con motor eléctrico de inducción de 30 HP., Especificaciones "SHARPLES", 440 volts, 60 ciclos, 3 fases y arrancador magnético Estrella Delta para capacidad de 30 HP., Especificaciones "SHARPLES".

Equipada con baleros especiales en las chumaceras para operar la Centrífuga hasta un máximo de velocidad para generar 5,000G x la aceleración de la gravedad, y así obtener una óptima separación de sólidos, y un disco BD que dará ampliación de área de una máquina normal.

Esta Centrífuga tiene arreglos mecánicos internos para operar con gravedades específicas, adecuadas para una buena separación en la clarificación de mostos y caldos de fermentación con la concentración subsecuente de la biomasa.

/ . . .

ALFA-LAVAL SHARPLES SA DE CV.
RECURSOS PETROLEROS NO 7
FRACC. IND LA LOMA
54060 TLAQUEPA, EDO DE MEXICO

AFDO. POSTAL M 9176
06000 MEXICO, D.F.

TELS. 285-87-00
388-87-30
328-36-28
288-36-41
TELEX. 1761259 PASSEME
FAX 288-87-10

SEPARATION**T E L E F A X**

INGENIERIA MANTENIMIENTO Y DESARROLLO INDUSTRIAL
ABRIL 9'1992

REF.: SCD/AMO/3259/92

2 . . .

Parametros de Operación:

Alimentación 2500 L/Hr.
 Conexión de Alimentación

Levadura.

14-16 % de sólidos V/V

Back Drive: La Centrifuga estará acoplada con un motor de 5 HP. con velocidad variable accionado por un control de frecuencia variable para controlar el tiempo de residencia de los sólidos dentro de la Centrifuga y controlar la concentración y claridad del producto.

El precio de la Centrifuga completa con Back Drive y Controles:

S.A. DE C.V., TLAINEPANTLA, EDO. DE MEXICO. M.N. \$ 540,750,000.00
 MAS 10% I.V.A.

CONDICIONES DE PAGO: 50% de anticipo con el Pedido, 50% contra entrega y presentación de documentos.

TIEMPO DE ENTREGA: 24 á 28 semanas.

VIGENCIA DE COTIZACION: 30 días a partir de la fecha de ésta Cotización.

SUPERVISION DE ARRANQUE: Por cuenta de ALFA-LAVAL SHARPLES, S.A DE C.V.

1 (Una) Super Centrifuga "SHARPLES" Modelo AS-16 para Clarificación de mostos de fermentación fabricada en acero inoxidable 316 las partes en contacto con el producto; con motor eléctrico 3 HP., 440 volts, 3 fases, un juego de herramientas, un juego de repuestos.

PRECIO LAB., TLAINEPANTLA, EDO. DE MEXICO M.N. \$ 136,700,000.00
 MAS 10% I.V.A.

CONDICIONES DE PAGO: 50% con su amable Pedido, resto contra entrega.

TIEMPO DE ENTREGA: 24 semanas.

VIGENCIA: 30 días.


 Ing. Antonio Murillo.
 Gerente de Ventas
 Separación Industrial.

Centrifuges for the Pharmaceutical and Fermentation Industries

The Complete Range from the
Alfa-Laval Group



Availability



Quality

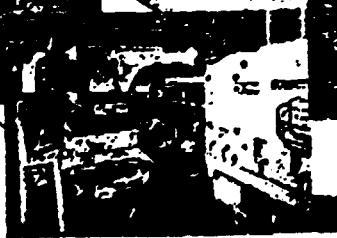
Combining Strengths To Meet
Our Customers' needs



Customer Service



Design



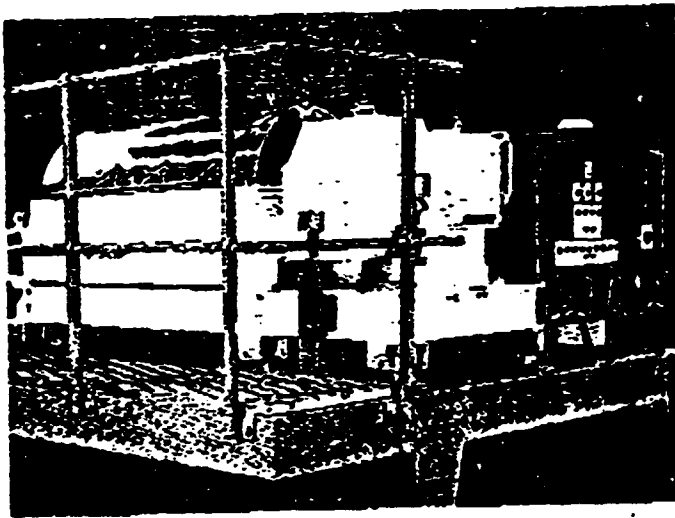
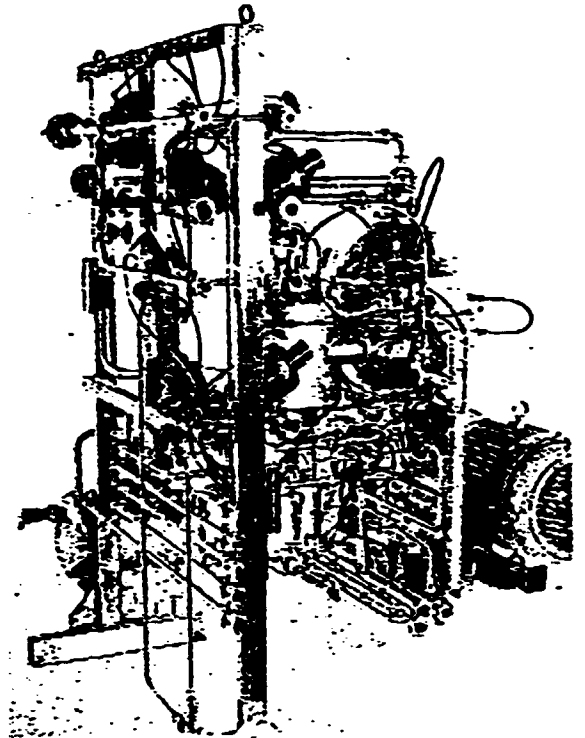
Manufacturing



Parts &
Repairs

Closed Installations

To meet specific process and safety demands, Alfa-Laval centrifuges can be supplied in gas-tight, spark-protected or explosion-protected designs.

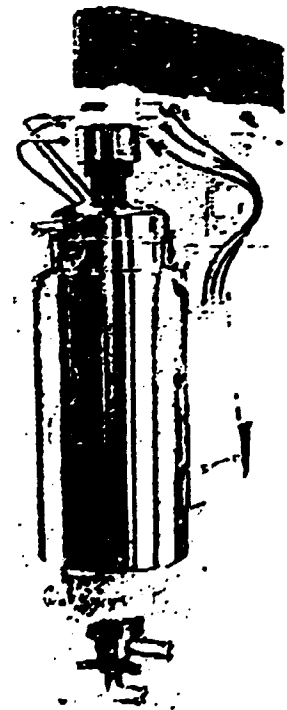


Complete Plug-In Units

Centrifuge installations can be supplied as factory-assembled and tested modules with centrifuge and all ancillary equipment mounted on a common frame, ready for plug-in to process and mains. This reduces installation time and costs to a minimum and the unit can come on stream almost immediately.

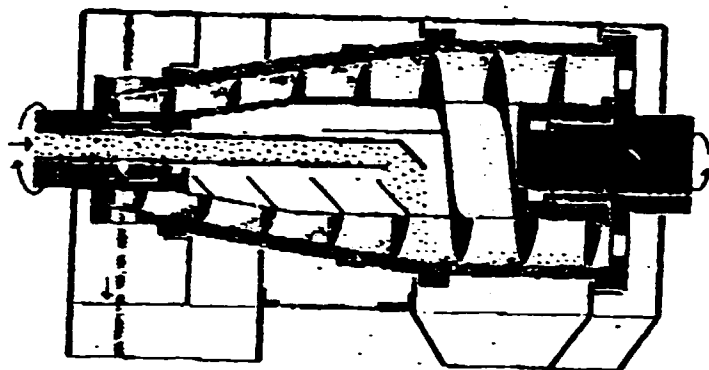
Filtration Centrifuges

For those processes where there is a requirement to dewater crystalline materials, we can offer a range of both continuous and batch basket filtration centrifuges.



Decanter Centrifuges

These are solid bowl scroll discharge type centrifuges capable of continuous solid and centrate discharge. They are especially suited to handling high feed solids and delivering an exceptionally dry solid product. Alfa-Laval are able to offer a wide range of machine types and sizes incorporating a wide variety of features to meet the requirements of pharmaceutical and fermentation industry applications.



The BD feature allows conveying of soft solids often encountered in this industry. Other features available include hygienic construction, low speed C.I.P. and steam sterilisation.

SHARPLES SUPER-D-CANTERS HORIZONTAL MODELS

P600
P3000
P3400
P3400HHS
P35000
P36000
P5400
P75000
P76000

VERTICAL MODEL
SP-725

SPECIAL MACHINES for DISTILLERY/INDUSTRIAL ALCOHOL

SG6
SG7
SG8
SG14
SG15
SG16

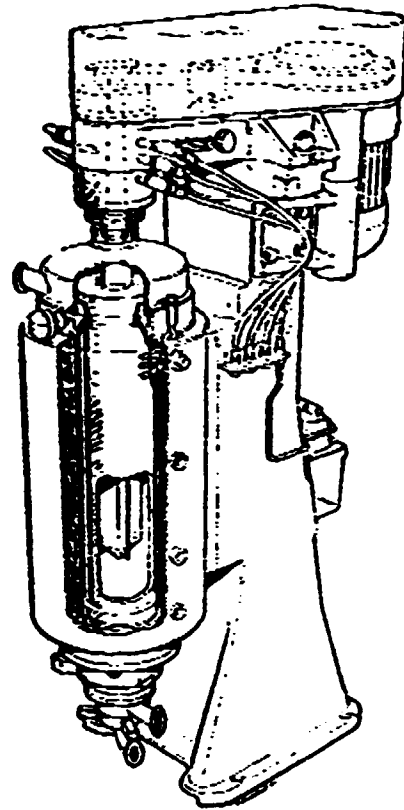
ALFA-LAVAL DECANTERS

HORIZONTAL DESIGN
NX 409
NX 414
NX 418
NX420

	Access and trim control	Hub & feed roller wash	RTV design	C.I.P.	Hygienic design	Steam sterilisable	G force	Easy current inflow	Special food zone design	Conveyor hand supporting
P600										
P3000							3180			
P3400							3180			
P3400HHS							5000			
P35000							3180			
P36000							3180			
P5400							3180			
P75000							2780			
P76000							2780			
SP-725							19000			
SG6							3180			
SG7							3180			
SG8							3180			
SG14							3180			
SG15							2780			
SG16							2780			
NX 409							4040			
NX 414							3100			
NX 418							3100			
NX420							3100			

Sharples Super Centrifuges

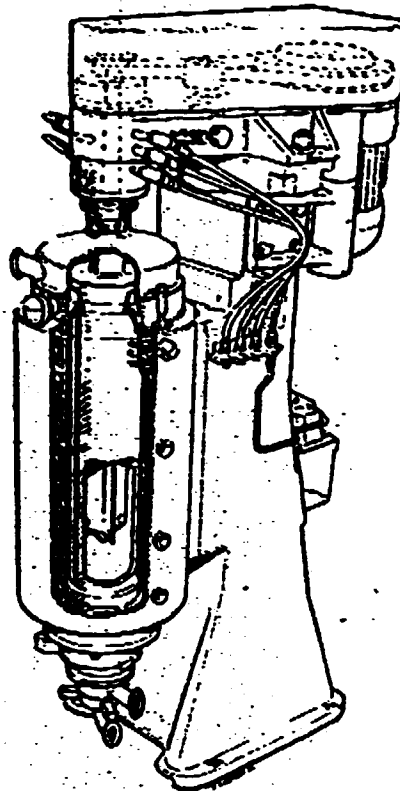
These are tubular bowl type centrifuges. Industrial scale units are capable of variable speed operation to 20,000 G for recovery or classification of ultra fine solids. These units feature continuous centrate discharge and batch solids recovery. Alfa-Laval Sharples offers a wide variety of tubular bowl models with features and sizes to match the need.



	Aerosol and foam control	Steam sterilizable	Aseptic	Sanitary design	Variable speed	Computer link	L/L and L/LS options	Solids holding capacity, kg	G force	Feed rate capacity, l/m (typical for E. Coli)
SUPERs										
T-1				•		•	0.2	62000	0.2	
T-1P		•		•		•	0.2	62000	0.2	
AS-16VB	•	•		•	•	•	3-4	17000	2.8	
AS-26VB	•	•		•	•	•	5-6	20000	5.0	
AS-26SP	•	•	•	•	•	•	5-6	20000	5.0	

Sharples Super Centrifuges

These are tubular bowl type centrifuges. Industrial scale units are capable of variable speed operation to 20,000 G for recovery or classification of ultra fine solids. These units feature continuous centrate discharge and batch solids recovery. Alfa-Laval Sharples offers a wide variety of tubular bowl models with features and sizes to match the need.



SUPERS	Aerosol and foam control	Steam sterilizable	Aseptic	Sanitary design	Variable speed	Computer link	LL and L/L/S options	Solids holding capacity kg	G force	Feed rate capacity, l/min (typical for L-L-nib)
T-1					•	•	0.2	62000	0.2	
T-1P		•		•	•	•	0.2	62000	0.2	
AS-16VB	•	•	•	•	•	•	3-4	17000	2.8	
AS-26VB	•	•	•	•	•	•	5-6	20000	5.0	
AS-26SP	•	•	•	•	•	•	5-6	20000	5.0	



Manufacturera CENTURY, S.A. de C.V.

ABRIL 10. 1992.

INGRIA. MANT. Y DESARROLLO IND., SA
DR. VERTIZ NO. 1414
MEXICO. D. F.

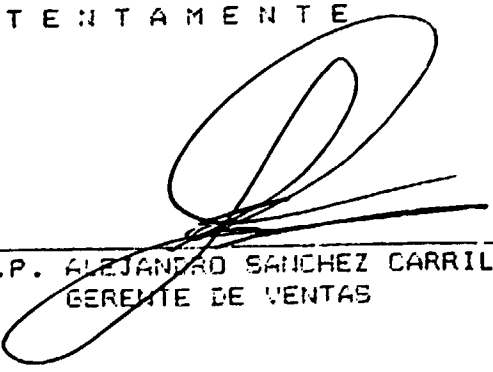
AT'N.: ING. RODOLFO MORA

ATENIENDO A SUS DESEOS. ADJUNTO A LA PRESENTE ESTAMOS SOMETIENDO A
SU AGRADO CONSIDERACION NUESTRA COTIZACION No. 0165/92 ASC QUE --
AMPARA LO SIGUIENTE :

- UN COMPRESOR DE AIRE MARCA GARDNER DENVER MODELO EWDQJ-50 H.P.

NOS PONEMOS A SUS ORDENES PARA PROPORCIONARLES CUALQUIER INFORMA- -
CION COMPLEMENTARIA QUE DESEEN.

A T E N T A M E N T E



C.P. ALEJANDRO SANCHEZ CARRILLO
GERENTE DE VENTAS



CLIENTE: INGRIA. MANT. Y DESARROLLO IND., SA

COTIZACION No. 0165/92 ASC

Manufacturera CENTURY, S.A. de C.V.

CANT	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
------	-------------	-----------------	---------------

1 COMPRESOR DE AIRE TIPO TORNILLO LIBRE DE ACEITE

GARDNER DENVER TWISTAIR ENFRIADO POR AIRE

MODELO: EWDQJ
POTENCIA: 50 H.P.
VOLUMEN DE AIRE: 225 P.C.M.
PRESION DE AIRE: 110 P.S.I.G.

COMPRESOR ROTATORIO DE UNA SOLA ETAPA Y DESPLAZA--
MIENTO POSITIVO DE LOBULOS HELICOIDALES ENTREVANA--
DOS SIN CONTACTO METALICO LUBRICADO CON AGUA POTA--
BLE.

EQUIPADO CON LOS SIGUIENTES ACCESORIOS :

- MOTOR ELECTRICO DE 50 H.P. 230 VOLTS. 3 FASES. 60 HZ.. 1780 R.P.M.. FACTOR DE SERV. 1.15. ABIERTO A PRUEBA DE GOTE.
- FILTRO DE AIRE TIPO SECO CON INDICADOR DE SATURACION.
- ACOPLAMIENTO DIRECTO ENTRE UNIDAD Y MOTOR.
- SISTEMA DE LUBRICACION INDEPENDIENTE DE 1/2 H.P.. PARA RODAMIENTOS EN COMPARTIMIENTOS HERMETICOS -- CON FILTRO E INDICADOR DE REEMPLAZO DE ACEITE.
- CONTROL DE CAPACIDAD MODULADORA.
- CABINA ACUSTICA.
- SEPARADOR AIRE/AGUA DE ALTA EFICIENCIA.
- VALVULA DE MINIMA PRESION DE SEGURIDAD.
- SISTEMA DE REGULACION DE AGUA AUTOMATICO.
- FILTRO DE AGUA DE CARTUCHO DE 10 MICRONES.
- TABLERO ELECTRICO DE INSTRUMENTOS Y CONTROL DE LA SERIE SENTRY S. QUE INCLUYE :
- CONTROL PARA PARO Y ARRANQUE PROGRAMADO. TRA--



CLIENTE: INGRIA. MANT. Y DESARROLLO IND., SA

COTIZACION No. 0165/92 ASC

Manufacturera CENTURY, S.A. de C.V.

CANT

DESCRIPCION

PRECIO
UNITARIO

IMPORTE
TOTAL

- BAJO CONTINUO.
- SISTEMA SECUENCIAL (ALTERNADOR SIMULTANEADOR).
- LECTURA DIGITAL DE :
 - PRESION DE AIRE.
 - TEMPERATURA DEL AIRE.
 - PRESION DE INYECCION DE AGUA.
 - TEMPERATURA DEL ACEITE DE LOS RODAMIENTOS.
- INDICADOR VISUAL DE :
 - BAJO AMPERAJE DEL MOTOR.
 - BAJA PRESION EN EL FILTRO DE AGUA DE - - - -
INYECCION.
 - ALTA TEMPERATURA DE ACEITE DE LOS RODAMIENTOS.
 - BAJA PRESION DE ACEITE.
 - AUTODIAGNOSTICO DE FALLAS.
- TABLERO ELECTRICO QUE INCLUYE :
 - ARRANCADOR TIPO ESTRELLA DELTA.
 - TRANSFORMADOR DE VOLTAJE PARA LOS CONTROLES.
 - HOROMETRO.
 - BOTON DE PARO.
- TIPO DE ENFRIAMIENTO.
 - ENFRIADO POR AIRE CON RADIADOR INTEGRADO (TUBERIA DE COBRE Y ALUMINIO EN LAS HOJAS EXTERIORES DE PASAJES DE AIRE DE ENFRIAMIENTO).
- TODO MONTADO E INTERCONECTADO SOBRE BASE ESTRUCTURAL DE ACERO CON RANURAS PARA MANIOBRAS.
- TUBERIA DE CONTROL Y DEL SISTEMA DE LUBRICACION -



CLIENTE: INGRIA. MANT. Y DESARROLLO IND.. SA

COTIZACION No. 0165/92 ASC

Manufacturera CENTURY, S.A. de C.V.

ANT

D E S C R I P C I O N

PRECIO
UNITARIO

IMPORTE
TOTAL

DE ACERO INOXIDABLE Y BRONCE.

- DIMENSIONES :

- LARGO : 2337 MM.
- ANCHO : 1372 MM.
- ALTO : 1806 MM.
- PESO : 1678 KGS.

PRECIO: DOLARES	44.500	44.500
MAS EL 10% DE IVA		4.450
IMPORTE		<hr/> 48.950

LUGAR DE DESTINO: MEXICO. D. F.

TIEMPO DE ENTREGA: 30 DIAS

CONDICIONES DE PAGO: 50% ANT. 50% CONTRA ENTREGA

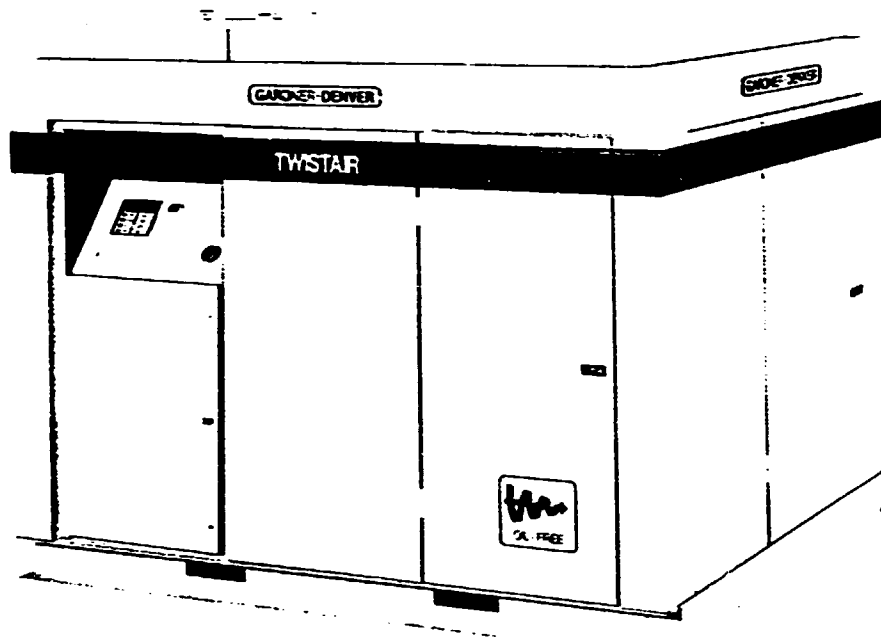
VIGENCIA: PRECIO SUJETO A CAMBIO SIN PREVIO AVISO.

GARDNER-DENVER

TWISTAIR

GARDNER-DENVER

W
G. PAGE



Oil-Free Air From A Reliable New Design

Since 1859, Gardner-Denver has continually led in developing and applying advanced technology to better serve your needs. This tradition has now produced the first practical alternative in oil-free compressors.

Efficient compression requires no "blow back" across the rotor lobes, as well as the smallest air temperature increase possible. Effective sealing and cooling are fundamental design criteria. Oil-free air has traditionally committed the machines, and our customers, to the radically-increased operating speeds and higher temperatures of two-stage compressors — or to complex downstream oil removal filtration.

Alternatively, water has nearly 2½ times the cooling capacity of oil. Water is clearly a superior coolant — and an excellent seal.

Gardner-Denver's TWISTAIR dramatically eliminates design complexity, while adding all the advantages of water. Quite simply, TWISTAIR injects water into a single-stage compression chamber. The water provides a near-perfect seal — while acting as a direct-contact coolant.

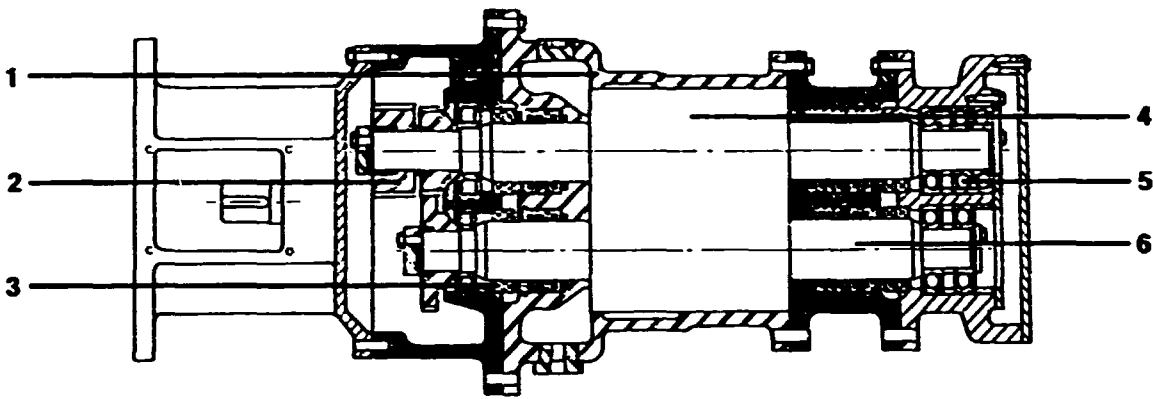
Precisely-machined timing gears and the highest standards of Quality Control on all components replace the requirement for lubrication in the compression chamber.

This new oil-free concept allows an astonishingly simple design, with outstanding benefits for you. Oil-free air now comes with the lower capital investment and maintenance cost of a single-stage oil-free screw — you keep the reliability, long life and low maintenance advantages of slow-speed rotary screw compressors — and eliminate the oil.

Further, the Gardner-Denver TWISTAIR air end is backed by a two-year warranty. So, when you specify Gardner-Denver TWISTAIR oil-free rotary screw compressors, you specify the highest quality, most durable machines on the market.

Advanced technology, careful engineering, and micro-precision manufacturing, coupled with total quality control and unmatched after-sales parts and service, make Gardner-Denver the top choice where reliability and overall operating costs are the criteria.

Gardner-Denver's Advanced Single-Stage Oil-Free Compressor



1. Housing.

All housings are one-piece cast bronze for strength and durability.

2. Gears.

Helical-cut teeth are incorporated on both drive and timing gears, allowing gears to automatically counteract axial thrust loads created by compression.

3. Seals.

Independent sets of air/water and bearing lube oil seals ensure no oil entering

the compression chamber. Each set is specifically designed for the element it handles.

4. Rotors.

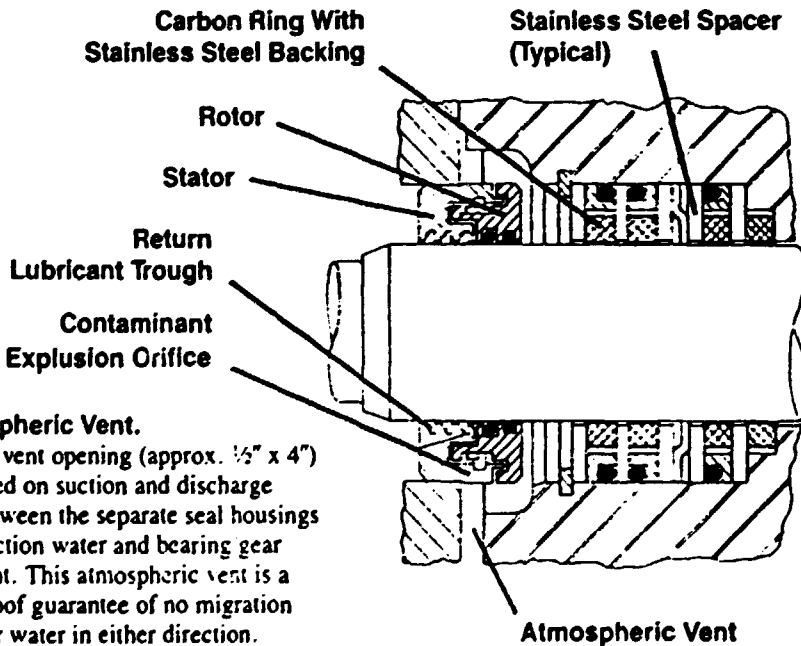
The precision-machined stainless steel rotors have a non-symmetrical profile for efficiency. They are dynamically balanced, run at conservative speeds, and are located between supporting bearings to deliver virtually vibration-free operation.

5. Bearings.

Oversized anti-friction bearings permit repeated starting without risk and do not need pre- or post-lubrication. The lowest L-10 life of any bearing in the compressor is 50,000 hours.

6. Sealing Surface.

TWISTAIR's chrome-plated shaft sealing area resists wear, while maintaining effective sealing.



Atmospheric Vent.

A large vent opening (approx. 1/2" x 4") is located on suction and discharge side between the separate seal housings for injection water and bearing gear lubricant. This atmospheric vent is a fool-proof guarantee of no migration of oil or water in either direction.

Air/Water Seal

The discharge end of the TWISTAIR compression chamber is sealed by a six-step floating carbon ring/stainless steel spacer assembly. Suction end is a four-step seal. Each step causes a successive pressure drop and effectively controls leakage. Seal assembly requires no lubrication.

Lube Oil Seal

TWISTAIR's two-part bearing isolator with labyrinth pattern captures and returns lube oil. Contaminants are excluded by a combination of centrifugal force and gravity. Long life is assured because there is no relative mechanical contact between the isolator halves.

**Uncomplicated, Refined
Design Means Reliable,
Low Maintenance,
Low Cost Performance**

Minimum Pressure/Check Valve.

A discharge check valve is provided to prevent air "bleed-off" while compressor is unloaded.

Modulating Inlet Valve.

Unitized and direct-mounted with solid brass construction and no external linkage. Restricts intake air to match output with demand; improves response and reduces machine cycling.

Quality Piping.

All air or water piping is brass or copper. All control line tubing is stainless steel. Quality piping means corrosion-free operation and maximum durability.

Inlet Filter/Silencer.

Washable element, dry-type. Pressure differential indicator located at filter.

Air/Water Separator.

ASME-coded, epoxy-lined vessel with stainless steel outlet flange. Removes all injection and condensate water with 99.9% efficiency. Delivers completely oil-free air.

Injection Water Filters.

Independent filters supplied for potable and recirculated water. Each has a 10-micron replaceable element in a stainless steel housing with brass head.

Aftercooler.

Air or water options available. Air cooler is copper-tubed, aluminum-finned, and oversized for 110°F ambient air. Water cooler is of multiple-pass, heavy-duty copper tube/brass-shell construction.

Mechanical Connections.

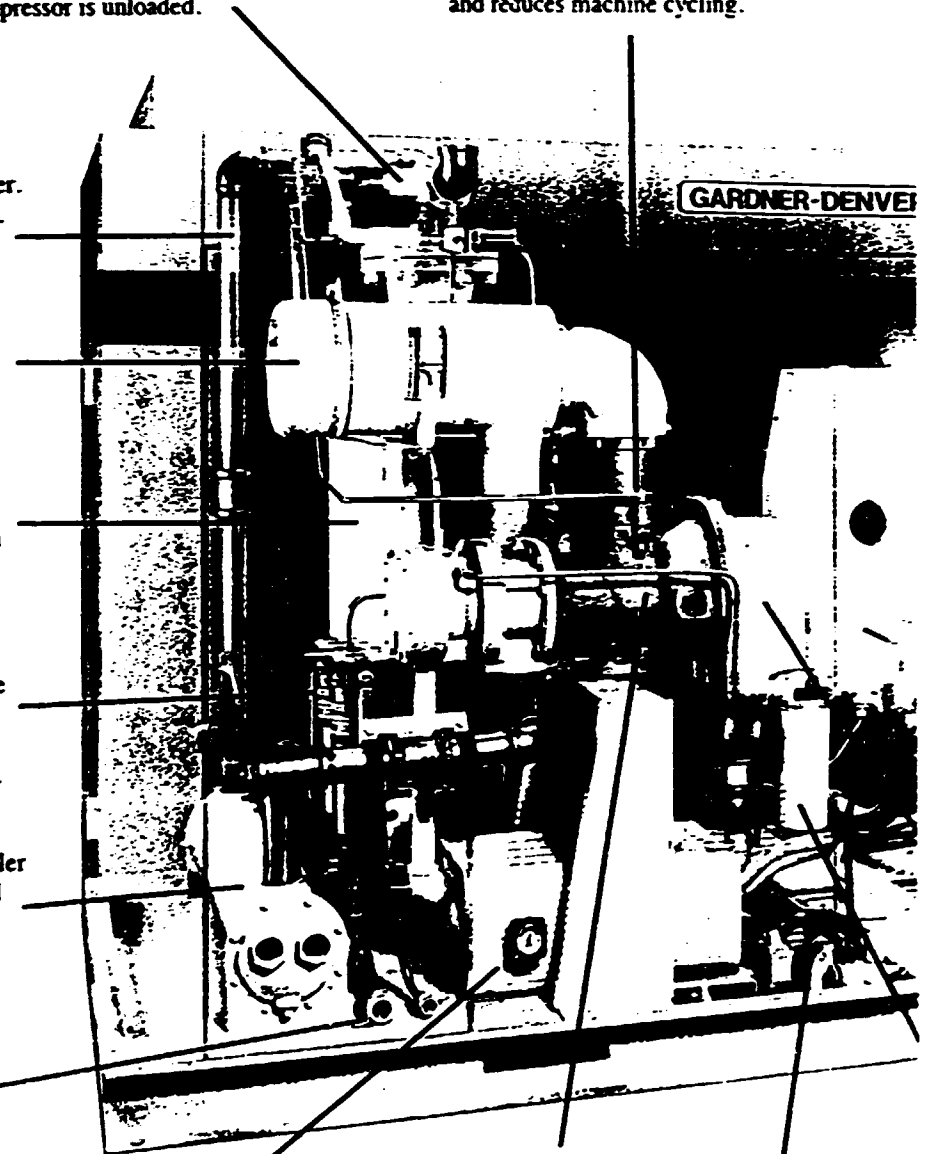
Water drain and supply connections are conveniently grouped for fast installation.

Oil Reservoir.

Easily-read, float-type level indicator. Sump is sized for adequate cooling without external oil cooler. Louvers in the adjacent panel direct forced air across the reservoir.

**Advanced Single-Stage
Oil-Free Compressor.**

Positive Displacement Oil Pump.
Direct-driven by 1/2HP TEFC motor. A pressure spray of AEON™ 9000 synthetic oil lubricates and cools all gears and bearings in a closed loop system.



Starter.

Standard equipment includes WYE-DELTA starter for low start-up amperage.

Freestanding Package.

Compact package is pre-wired and pre-piped. TWISTAIR operates on any level floor supporting its weight.

Enclosure.

Three hinged doors provide easy access for routine service and inspection. Quick-release cabinet latches allow easy removal of additional panels for access to all components.

Instrument and Control Panel.

All controls and instrumentation are conveniently located at one end of the compressor package. Standard equipment includes the Auto-Sentry 'S' controller, plus an Hourmeter and EMERGENCY STOP button. The control panel and all electrical components are UL-Listed and CSA-approved.

Drive Motor.

A 230/460V ODP is standard; others optional.

C-Flange Mounting.

Permanent, silent, vibration-free alignment is formed between compressor and drive motor to ensure maximum bearing and coupling life.

Vibration Isolated.

Compressor and motor are isolated from the main frame by three all-angle elastomer isolators to reduce noise.

Compressor Drive.

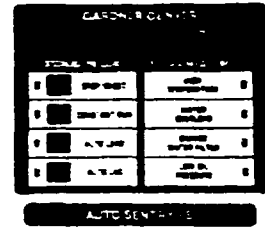
Gear drive — drive motor speed is increased through a ball and pinion gear to attain the male rotor RPM.

Oil Filter.

Full-flow, spin-on, 10-micron canister with pressure differential indicator.

Controls

Gardner-Denver includes the Auto Sentry[®]-S controller as standard equipment on all TWISTAIR Oil-Free compressors. This advanced controller offers flexibility with an unequalled number of operating modes and assurance displays. Mode selection is as easy as pushing a button on the touch pad. An LED indicates the mode selected.



Normal STOP/RESET function.

CONSTANT RUN operates the unit continuously, loading and unloading in response to air demand. Standard modulating control will open and close the inlet valve to match system demand from 20% to 100% of capacity.

AUTO LEAD runs the compressor in the "Auto-Start/Timed-Stop" mode, either by itself or as the lead compressor in a lead/lag arrangement.

AUTO LAG selects the lag compressor in a sequence arrangement.







The Auto Lead and Auto Lag sequence control of two EWD units does not require any external wiring.

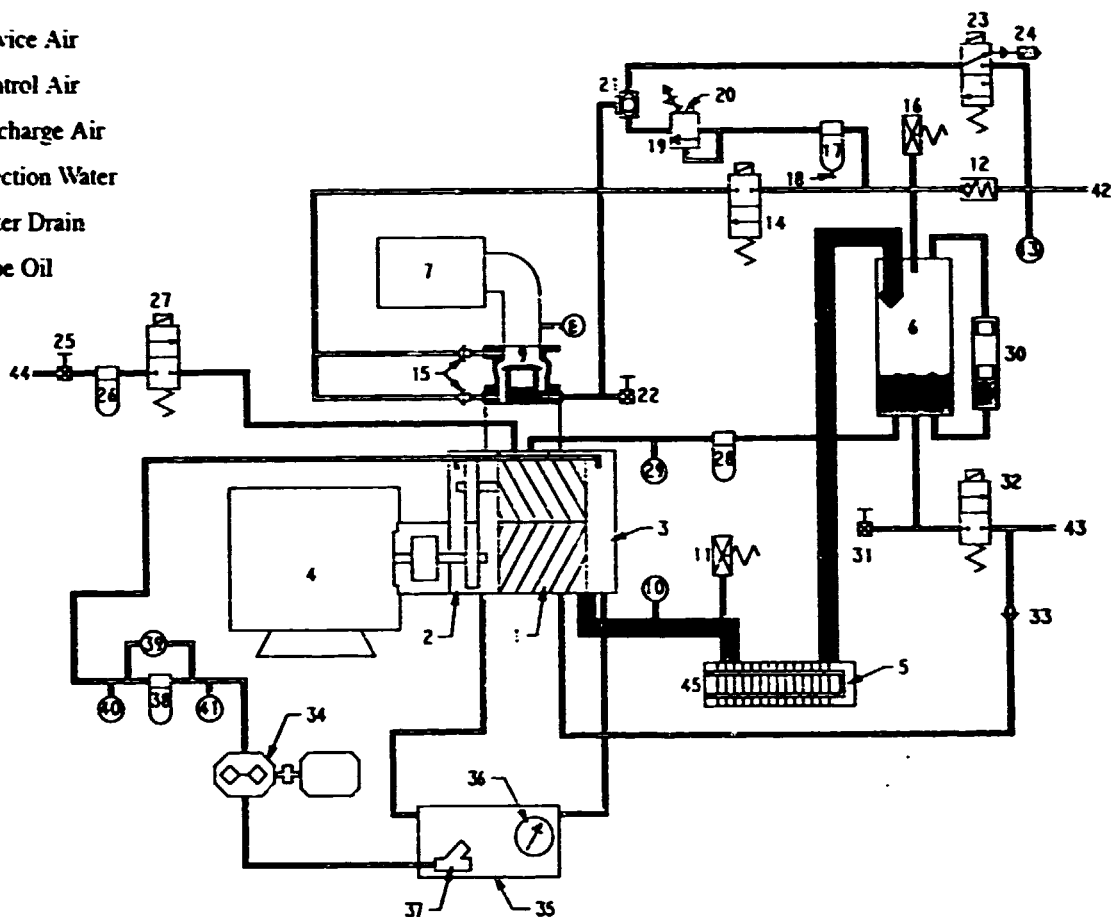
The Auto Sentry-S also provides assurance and service functions. HIGH TEMPERATURE provides shutdown and indication for either high air or high lube oil temperature. Drive MOTOR OVERLOAD will also cause shutdown.

CHANGE WATER FILTERS and LOW OIL PRESSURE LEDs signal required maintenance and will cause shutdown beyond preset limits.

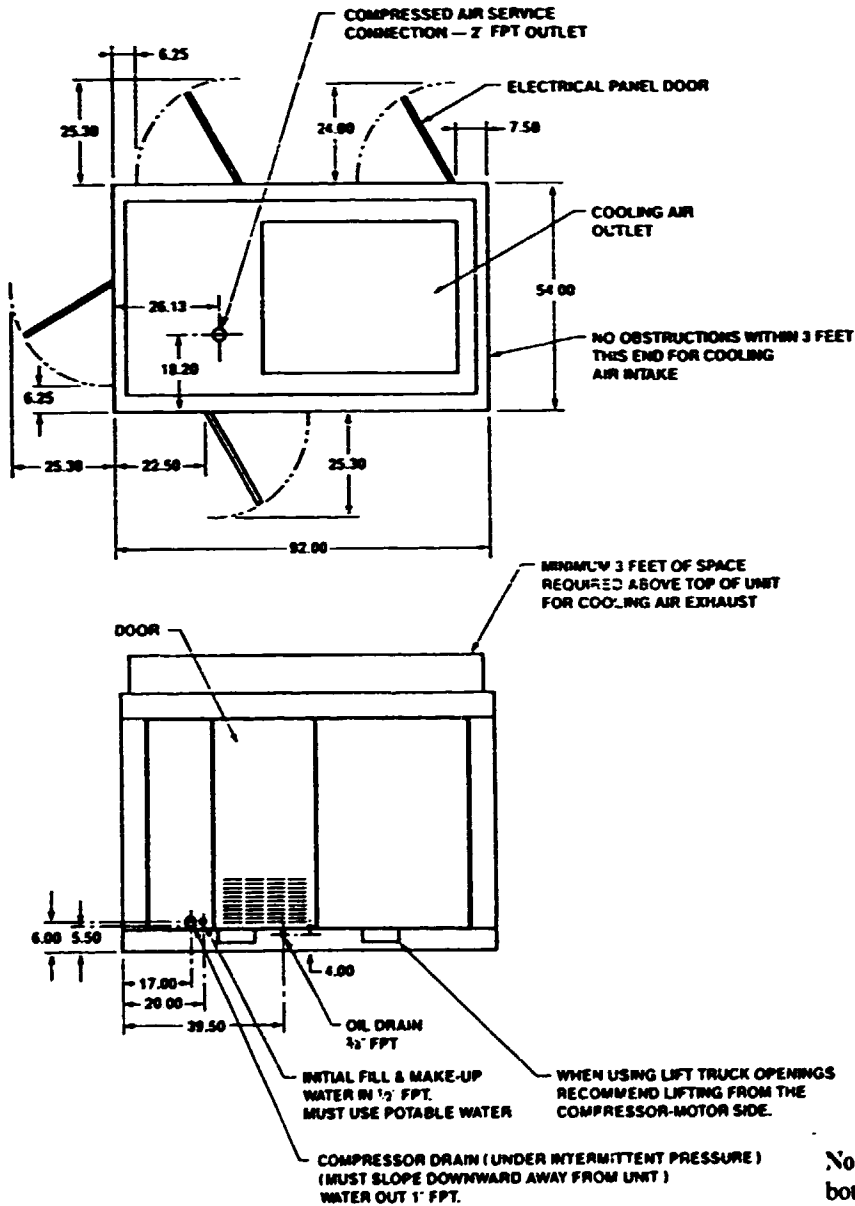
Pressure and Temperature digital readouts normally indicate service pressure and air end discharge temperature. These readouts also display water injection pressure, oil temperature, sensor failure, or EMERGENCY STOP.

Notes and System Key

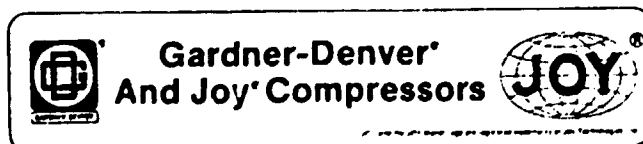
-  Service Air
-  Control Air
-  Discharge Air
-  Injection Water
-  Water Drain
-  Lube Oil



- | | | |
|---|---|---|
| 1. Rotor Housing | 16. Relief Valve | 31. Manual Water Drain Valve |
| 2. Gear Bearing Casing | 17. Control Air Filter | 32. Drain Solenoid |
| 3. Bearing Housing | 18. Drain (Water Condensate) | 33. Check Valve |
| 4. Main Motor | 19. Subtractive Pilot Valve | (Water Seal Atmospheric Vent) |
| 5. Water Cooler (or Air Cooler) | 20. Vent (Integral) | 34. Lube Oil Pump |
| 6. Air/Water Separator | 21. Shuttle Valve | 35. Oil Reservoir |
| 7. Air Intake Filter | 22. Drain Valve (Water Condensate) | 36. Float Level Gauge |
| 8. Air Filter Pressure Differential Indicator | 23. Unload Solenoid | 37. Strainer |
| 9. Modulating Inlet Valve | 24. Muffler | 38. Lube Oil Filter |
| 10. High Discharge Temperature Probe | 25. Ball Valve (Injection Water Supply) | 39. Oil Pressure Differential Indicator |
| 11. Relief Valve | 26. Water Filter (Initial Fill and Make-Up) | 40. Lube Oil Pressure Sensor |
| 12. Minimum Pressure/Check Valve | 27. Fill Solenoid | 41. Lube Oil Temperature Probe |
| 13. Service Air Pressure Sensor | 28. Recirculated Injection Water Filter | 42. Service Air Connection |
| 14. Blowdown Solenoid | 29. Injection Pressure Sensor | 43. Drain Connection |
| 15. Check Valve | 30. Water Level Float Switch | 44. Injection Water Supply |
| | | 45. Cooling Water Supply |



Note: Dimensions shown are common to both air- and water-cooled models.



Your Air of Confidence™

Guaranteed Reliability

The Gardner-Denver commitment to superior performance and reliability continues long after the original sale. With over 130 years successful business experience, you can be assured of

long term support. All TWISTAIR Oil-Free Compressors are backed by a comprehensive warranty which represents Gardner-Denver's dedication to giving you only the best.

Service Commitment

When you purchase Gardner-Denver equipment, you invest in more than hardware. You receive technical support, training, supplies — a wide spectrum of services. Factory-trained service personnel are committed to keep your equipment operating at maximum efficiency. They are available around the

clock for both emergency and routine repairs. Every authorized Gardner-Denver distributor offers convenient service directly on your location to assist with equipment overhaul, parts replacement, or troubleshooting. You are never on your own once you have bought Gardner-Denver.

Inventory Support

Downtime costs you money. That's why our service begins close to you with your local authorized distributor. Strategically located across the country, these distributors are committed to stocking parts you need when you need them. A

Master Distribution Center in Memphis, Tennessee supports this network and insures that most emergency orders are shipped within 24 hours. By choosing Gardner-Denver, you receive unequalled support — Today and Tomorrow.

See Your Authorized Gardner-Denver Distributor For A NEW Level Of Equipment And Parts Integrity, Quality and Service.



COOPER

**Gardner-Denver
Industrial Machinery**

Gardner-Denver Industrial Machinery Division,
1800 Gardner Expressway, Quincy, IL 62305-4324,
Telephone (217) 222-5400
TELEX 404332
FAX (217) 224-7814.

Copyright © 1991 Cooper Industries, Inc.

Litho in U.S.A.

TWISTAIR®

Oil-Free Single Stage Rotary Air Compressors 50-60-75 HP

Gardner-Denver's new Twistair[®] machines deliver oil-free air with the design simplicity and reliable performance of single-stage rotary screw compressors. Gardner-Denver's commitment to continually apply and improve technology has produced the first practical application of water injection. This is an economical and efficient alternative to the common dry screw approach in oil-free air compressors.

DELIVERS COOL, CLEAN, OIL-FREE AIR

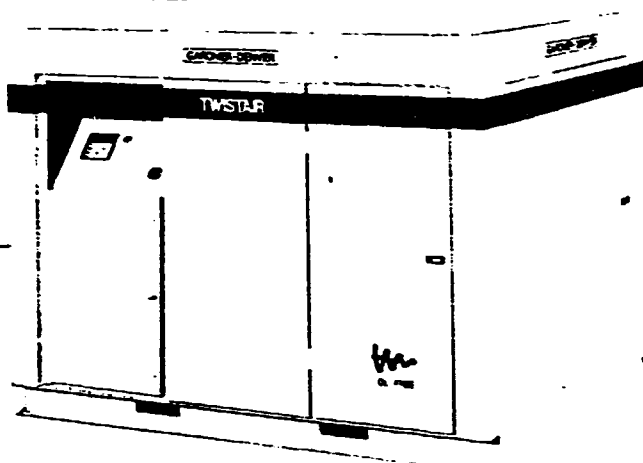
- Meets all requirements for oil-free industrial, process, and instrument air.
- Water is injected directly into the air compression chamber. Water acts as an excellent seal, and a highly effective coolant.
- Delivers a steady, smooth stream of oil-free air.

DURABILITY THROUGH A SIMPLE, RUGGED DESIGN

- These compressors eliminate the complex cleanup systems associated with oil-flooded compression. Oil coolers, interstage air cooling, plus all the valving, controls, and extra maintenance of two stage compression are gone.
- Low speed operation and no metallic contact in compression chamber provide longer moving part life.
- Precisely finished and balanced timing gears are fitted to the rotor shaft without keys to guarantee optimum rotor clearance.
- Shaft seal design prevents any water or oil intrusion between air chamber and oil lubricated bearings.
- Minimal spare parts inventory required.

EFFICIENT, LOW COST OPERATION

- Water level is automatically maintained in a closed loop system. Minimal potable make-up water is required under the driest ambient conditions.
- Unique brass inlet valve design provides throttling and greatly improves part-load operating efficiency.



QUALITY PACKAGING WITH PREMIUM COMPONENTS

- All package components, including the entire air end, filter housing, heat exchanger, separator, valving, piping and fittings, right down to the control line tubing, are built from the high quality materials you expect from Gardner-Denver. All materials are compatible with the unique characteristics of water.
- Heavy duty inlet air filters are standard and remove 99% of airborne particulate, 5 microns and larger. They reduce inlet air noise and extend air end life.
- Wye-Delta motor starters reduce starting current and are included as standard equipment.

SMOOTH, QUIET OPERATION

- Air end is machined to precise specifications, has all the inherent vibration-free qualities of a rotary, is C-flange mounted direct to the drive motor, with the entire assembly being isolated from the skid by elastomer pads.
- Highly effective acoustic enclosure is standard equipment for controlling sound levels.

FLEXIBLE AND EASY USE

- Instant-on, permanent memory, micro-computer controls are standard equipment.
- Built-in digital test and self-diagnostic capability.
- Multiple operating modes gives you the flexibility to meet your air demands.
- Enclosure is designed for unrestricted access to all service points and motor components.

READY TO WORK

- Pre-engineered package is completely assembled, tested, and ready for operation, just connect to electric power, potable water, and drain system.
- Smooth operation requires no special foundation. Can be fork-lifted into place and installed on any reasonably level floor.

STANDARD EQUIPMENT

- Single-stage, water injected, rotary screw compressor.
- Acoustical sound enclosure.
- Rigid steel base with fork lift slots.
- Auto Sentry[®]-S Series, solid state, touch pad, electronic dual control system including:
 - Constant run control (load/no load).
 - Automatic start/timed stop control.
 - Lead/Lag sequence control.
 - Digital read-outs for:
 - Compressor discharge air pressure
 - Compressor discharge air temperature
 - Compressor injection pressure
 - Oil temperature
 - Shutdown and LED indicators for:
 - High compressor discharge or oil temperature
 - Motor overload
 - High injection water filter pressure drop
 - Low oil pressure
 - Self diagnostic with failure mode indication
- Stainless steel control line tubing.
- 230/460 volt, 3 phase, 60 Hz, 1780 RPM, 1.15 SF, ODP C-flange drive motor.
- C-flange mounted air end.
- Air end and motor shafts are coupled through a permanently aligned, resilient cushion-type flexible coupling.
- Unitized air end-motor assembly mounted with all angle, elastomer, vibration isolators.
- Modulating capacity control.
- Heavy duty, dry canister type inlet air filter with replaceable element. Mounted on brass inlet valve.
- Air filter change indicator.
- Automatic water management system adds or drains water as needed.
- Cartridge-type 10 micron water filters.
- Water system piping and fittings are brass and stainless steel.
- Water cooler/aftercooler:
 - Air cooled—Heavy duty copper tube/aluminum fin radiator-type with totally enclosed fan motor.
 - Water cooled—Heavy duty brass/copper shell and tube heat exchanger.
- ASME coded water separator.
- Pressure relief valves protecting heat exchanger and separator.
- Combination minimum discharge pressure and check valve.
- Automatic blowdown valve.
- Separately driven (1/2 H.P.) gear-type oil pump for positive lubrication of gears and bearings. Lube system includes full flow filter and change indicator.

- NEMA 12 electrical enclosure includes:
 - Cutler-Hammer[®] Freedom Series, Wye-Delta, 460 volt main motor starters with NEMA starting requirements.
- Fan motor starter
- Control voltage transformer
- Hourmeter
- Emergency stop button
- UL/CSA labeled and approved electrical controls and wiring.

OPTIONAL EQUIPMENT

- NEMA 4 control enclosure
- TEFC main compressor motor
- Alternate voltages

SPECIFIC CAPACITY

All Gardner-Denver capacity ratings are listed in ICFM (CFM at inlet conditions) delivered at the final discharge of the compressor package, not just the flange-to-flange or bare compressor measurement. Specific capacity ratings are provided to allow efficiency comparisons:

$$\text{Specific capacity} = \frac{\text{ICFM}}{\text{KW input to compressor package}}$$

Gardner-Denver ratings are based on Input KW (what you pay for) and include motor efficiency. Frequently KW ratings are stated without the motor efficiency considered. This is motor output or shaft KW.

PERFORMANCE DATA

Motor HP	Model	Inlet Capacity at Rated Pressure			Typical Sound Level (dB(A))	
		ICFM	Full Load psig	Unload psig	Air Cooled	Water Cooled
50	EWD*J	200	110	120	84	82
60	EWD*K	250	110	120	84	82
75	EWD*L	300	110	120	84	82

*Acc letter "O" for air cooled models.

*Acc letter "S" for water cooled models.

WEIGHT/DIMENSIONS

MOTOR HP	Approximate Dimensions(1)				Approximate Shipping Weights(2)		
	Air or Water Cooled		Air Cooled Height	Water Cooled Height	lbs	Air Cooled	Water Cooled
	Length	Width					
ALL	in mm	92 2337	54 1372	71.12 1806	67.25 1708	3700 1678	3650 1656

(1) Dimensions shown are nominal.

(2) Weights shown are for 50 HP machines. 60 and 75 HP will weigh slightly more.

Cutler-Hammer is a registered trademark of Eaton Corporation.

For additional information, contact Gardner-Denver Industrial Machinery, 1800 Gardner Expressway, Quincy, Illinois, 62305-0224. Telephone: (217) 224-8000. Telex: 404332. Fax: (217) 224-7814.

Sales and Service in all major cities.

Specifications subject to change without notice.

Copyright 1990 Cooper Industries, Inc.



INDUSTRIAL MACHINERY

HANKISON®

DESDE 1948

PRODUCTOS PARA OBTENER AIRE COMPRESIVO LIMPIO Y SECO

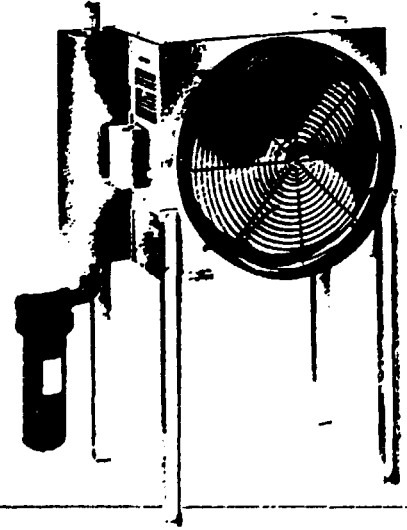
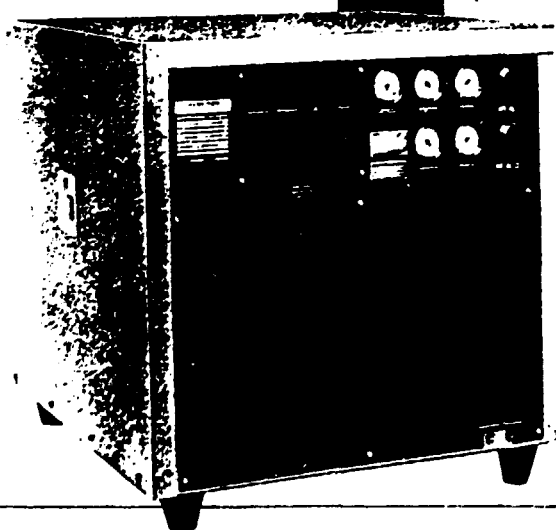
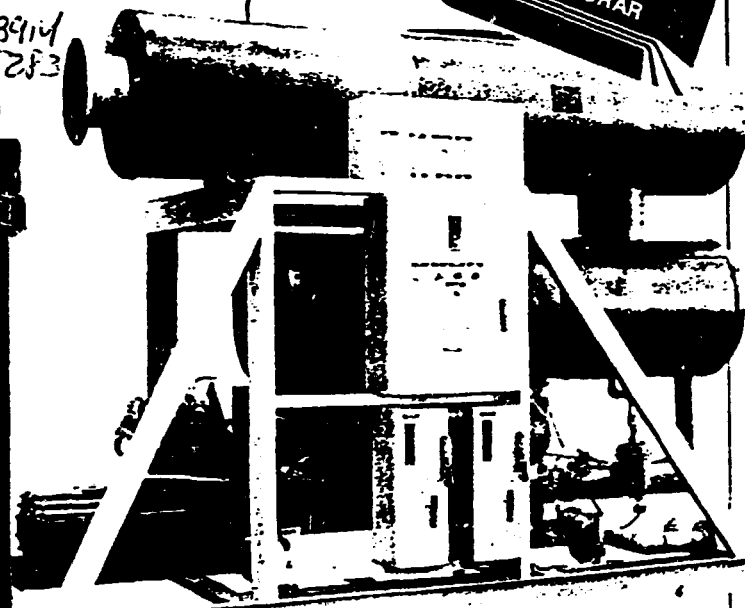
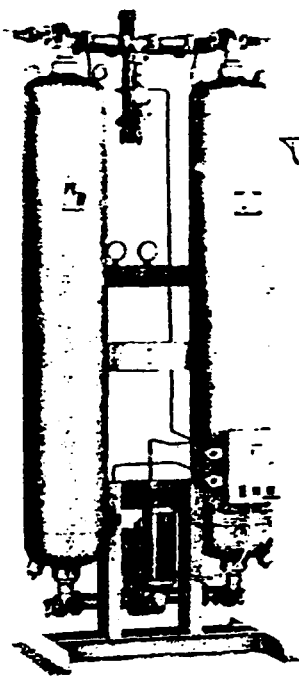
PURITEC S.A. DE C.V.

AV. INSURGENTES 2000

ABIL - 1992

TEL 6853914
6855253

DISEÑADOS
PARA UN BUEN
RENDIMIENTO
FABRICADOS
PARA DURAR



PURITEC

EMPRESA ESPECIALIZADA EN AIRE

Perifoneo Diaz No. 47

Barrío San Lucas Colima Jalisco

05100 MEXICO, D.F. TEL 685-15-14

685-5253



HANKISON

¿De dónde provienen los contaminantes del aire comprimido?

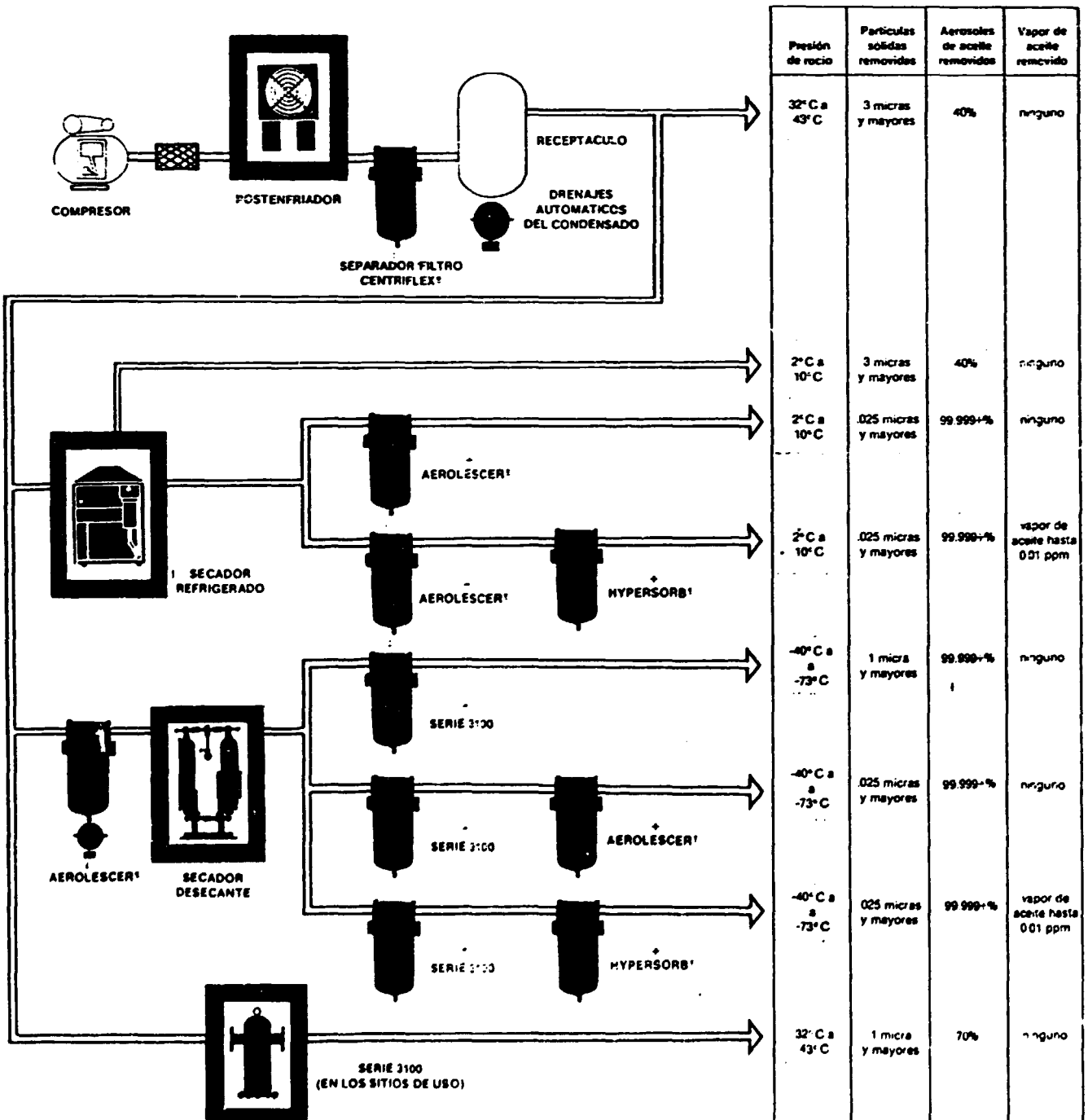
Polvo, vapor de agua y otros contaminantes entran al compresor por la toma del compresor con el aire atmosférico. Durante el proceso de compresión se introducen partículas por desgaste y aceite (líquido y vapor). Debido a los efectos de la compresión, el vapor de agua se condensa en un líquido problemático, a medida que el aire comprimido se va enfriando en las líneas de descenso.

Si no se sacan estos contaminantes, polvo, agua y aceite descienden por las líneas causando aumento de costos de mantenimiento, rechazos de productos y cámaras de producción costosas.

¿Por qué se deben remover estos contaminantes?

- Las herramientas neumáticas, los motores y cilindros funcionan mejor y duran más.
- Las tuberías no se corroen y desgastan causando fugas de aire.
- Las líneas no se llenan con agua ni se congelan.
- Los instrumentos neumáticos no se ensucian.
- Los productos y procesos no se contaminan con agua y aceite.
- La pintura aplicada neumáticamente no tiene defectos.

Seleccione el sistema apropiado

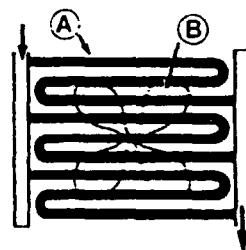
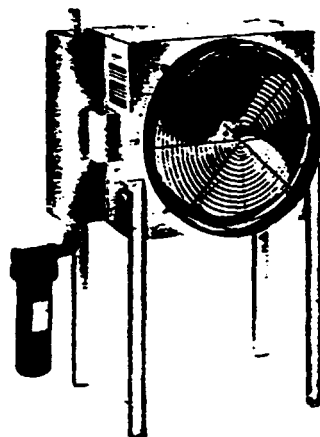


• Enfría el aire económicamente hasta niveles seguros y útiles; prepara el aire para filtrado y secado adicional

• Remueve 70% del agua

CARACTERISTICAS

- La serpentina enfriadora está diseñada para optimizar la transferencia de calor y minimizar la caída de presión
- Ventilador silencioso
- El motor del ventilador usa cojinetes de bolas permanentemente lubricados y protección térmica
- Caja fuerte resistente a la corrosión
- Unidades a prueba de intemperie pueden ser usadas en el interior o exterior



FUNCIONAMIENTO

El aire comprimido entra en el postenfriador y pasa por todos los tubos de cobre con aletas (A). Al mismo tiempo el calor es transferido al aire ambiental que pasa entre los tubos impulsado por el ventilador (B). Aire comprimido hasta a 177°C puede ser enfriado entre 3 y 11°C de la temperatura ambiente.

Nota: Se requiere el uso de un amortiguador de vibraciones entre la salida del compresor y el postenfriador para validar la garantía.

DESCRIPCION DE LOS MODELOS

Modelo	Capacidad de flujo (l)		Energía requerida	Condiciones de operación	Ventiladores		Conexiones entrada/salida	Dimensiones en mm			Peso en kg	Amortiguador de vibraciones	Separador/drenaje automático		
	Nm³/min. @ 60 Hz	Nm³/min. @ 50 Hz			HP	Cent.		Altura	Ancho	Profundidad					
AC5	0.67	0.72	Doble bobina. Puede ser conectada para funcionar a 115-150, 130-150, 230-150, 200-150	Presión mínima de trabajo 1 kg/cm²	1/2	1	1" NPT	991	660	667	27	VD-1"	C25-CAF-16M-D		
AC10	1.30	1.08			1/2	1	1" NPT	991	730	667	29	VD-1"	C25-08F-48-D		
AC15	1.88	1.56			1/2	1	1" NPT	991	762	667	40	VD-1"	C"00-06F-48-D		
AC25	3.18	2.64			1/2	1	2" NPT	1321	822	667	50	VD-2"	C"50-12F-100-505		
AC30	4.48	3.72			1/2	1	2" NPT	1321	762	667	65	VD-2"	C200-12F-205-505		
AC50	6.21	5.16			1/2	2	2" NPT	1425	1651	616	71	VD-2"	C500-12F-205-505		
AC75	10.5	8.76			1/2	2	2" NPT	1425	1651	616	76	VD-2"	C400-16M-5L-D		
AC100	15.6	13.0			1/2	2	3" NPT	1425	1727	718	70	VD-3"	C600-24M-5L-D		
AC150	20.2	16.9			230-1-60 200-1-50	Temperatura máxima ambiente 54°C	1/2	2	3" NPT	940	1607	1099	226	VD-3"	C:200-24M-8L/506
AC200	31.8	26.5					1/2	2	3" NPT	940	1607	1099	229	VD-3"	C:200-24M-8L/506
AC300	49.1	40.9	1/2	2			4" NPT	940	1607	1099	246	VD-4"	C:600-24M-10L/506		
AC500	66.5	55.4	1/2	3			4" NPT	940	2369	1099	366	VD-4"	C240C-4FL-12L/506		
AC600	86.7	72.2	1/2	4			4" NPT	978	1607	2115	450	VD-4"	C300C-4FL-12L/506		
AC700	101.2	84.3	1/2	6			4" NPT	1086	2750	1861	673	VD-4"	C480C-6FL-16L/506		

(1) El aire entra a una temperatura de 121°C y temp. de acercamiento de 6°C. Para otras condiciones ver las tablas de tamaños a continuación.

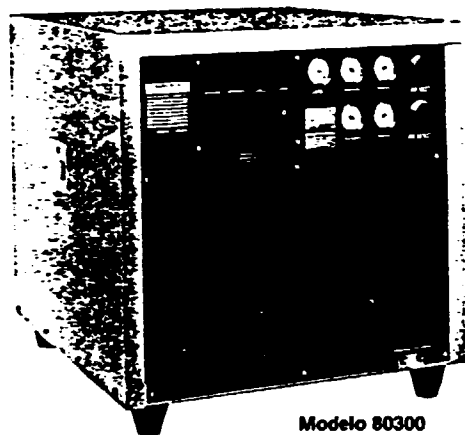
TAMAÑOS

Temp. ent. del aire	Temp. de acercamiento	Capacidad de Flujo Nm³/min. @ 60 Hz @ 5.6 kg/cm² - 8.8 kg/cm²													
		AC5	AC10	AC15	AC25	AC30	AC50	AC75	AC100	AC150	AC200	AC300	AC500	AC600	AC700
79°C	30°C	0.43	0.66	1.0	1.6	2.3	3.2	5.5	7.5	10.5	16.5	25.5	34.2	46.8	52.6
	60°C	0.69	1.07	1.5	2.5	3.6	5.0	6.5	12.5	16.2	25.5	39.4	53.4	69.6	81.2
	80°C	0.95	1.45	2.1	3.5	4.9	6.6	8.6	17.2	22.3	35.0	54.0	73.1	95.4	111.3
	110°C	1.24	1.88	2.7	4.5	6.4	8.8	11.0	22.1	28.7	45.1	67.7	94.3	123.0	144.5
93°C	30°C	0.43	0.66	1.0	1.6	2.3	3.2	5.4	7.9	10.3	16.2	25.1	34.0	45.7	51.6
	60°C	0.69	1.04	1.5	2.5	3.5	4.9	6.4	12.3	15.9	25.0	36.7	52.5	68.2	79.5
	80°C	0.92	1.39	2.1	3.4	4.8	6.4	8.3	16.6	21.5	33.8	52.3	70.8	92.2	107.5
	110°C	1.16	1.73	2.5	4.2	6.0	8.4	11.2	21.0	27.2	42.6	64.9	89.2	116.2	135.4
121°C	30°C	0.43	0.66	1.0	1.6	2.2	3.2	5.3	7.9	10.2	16.1	25.0	33.7	45.1	51.2
	60°C	0.66	1.01	1.5	2.5	3.5	4.9	6.2	12.2	15.8	24.8	36.3	51.8	67.6	78.9
	80°C	0.97	1.30	1.9	3.2	4.5	6.2	8.2	15.6	20.2	31.8	47.1	66.5	86.7	101.2
	110°C	1.10	1.62	2.3	4.0	5.6	7.8	10.2	19.5	25.3	39.7	57.4	83.1	108.4	126.4
177°C	30°C	0.35	0.52	0.8	1.3	1.8	2.5	4.3	6.4	8.3	12.9	20.0	27.0	36.6	41.2
	60°C	0.49	0.75	1.1	1.8	2.6	3.6	6.1	9.0	11.7	18.4	28.4	38.3	51.8	58.4
	80°C	0.64	0.95	1.4	2.3	3.3	4.6	7.8	11.6	15.0	23.6	36.4	49.1	66.5	74.9
	110°C	0.81	1.21	1.7	2.9	4.2	5.8	9.8	14.6	18.9	29.7	45.9	61.9	83.8	94.3

Temp. ent. del aire	Temp. de acercamiento	Capacidad de Flujo Nm³/min. @ 50 Hz @ 5.6 kg/cm² - 8.8 kg/cm²													
		AC5	AC10	AC15	AC25	AC30	AC50	AC75	AC100	AC150	AC200	AC300	AC500	AC600	AC700
79°C	30°C	0.35	0.55	0.8	1.3	1.9	2.7	4.5	6.3	8.3	13.8	21.3	28.5	39.0	43.8
	60°C	0.58	0.89	1.3	2.1	3.0	4.2	7.1	10.4	13.5	21.3	32.9	44.5	58.0	67.6
	80°C	0.79	1.20	1.7	2.9	4.1	5.7	9.7	14.3	18.5	29.1	45.0	60.9	79.4	92.7
	110°C	1.04	1.55	2.2	3.8	5.3	7.4	12.5	18.4	23.9	37.6	59.1	78.6	107.5	120.4
93°C	30°C	0.35	0.55	0.8	1.3	1.9	2.6	4.5	6.6	8.6	13.5	20.9	28.3	37.0	43.0
	60°C	0.58	0.87	1.2	2.1	2.9	4.1	7.0	10.3	13.2	20.8	32.3	43.7	56.8	65.2
	80°C	0.77	1.16	1.7	2.8	4.0	5.5	9.4	13.8	17.9	28.2	43.6	59.0	76.8	89.6
	110°C	0.96	1.44	2.1	3.5	5.0	7.0	11.8	17.5	22.6	35.5	54.9	74.3	96.8	112.8
121°C	30°C	0.36	0.55	0.8	1.3	1.9	2.6	4.5	6.5	8.5	13.4	20.8	28.1	37.6	42.6
	60°C	0.55	0.84	1.2	2.1	2.9	4.0	6.9	10.1	13.1	20.7	31.9	43.2	56.3	65.7
	80°C	0.72	1.03	1.6	2.6	3.7	4.9	8.8	13.0	16.9	26.5	40.9	54.4	72.2	84.3
	110°C	0.91	1.35	1.9	3.3	4.7	6.5	11.2	16.2	21.1	33.1	51.2	69.2	91.3	105.3
177°C	30°C	0.29	0.43	0.6	1.1	1.5	2.1	3.6	5.3	6.9	10.8	16.7	22.5	30.5	34.3
	60°C	0.41	0.63	0.9	1.5	2.2	3.0	5.1	7.5	9.8	15.3	23.7	31.9	43.2	48.6
	80°C	0.53	0.79	1.2	1.9	2.8	3.9	6.5	9.6	12.5	19.6	30.3	40.9	55.4	62.4
	110°C	0.67	1.01	1.4	2.4	3.5	4.9	8.2	12.1	15.8	24.7	38.2	51.6	69.8	78.6

● No se forma agua problematica en las lineas de aire a menos que la temperatura del aire comprimido sea menor del punto de rocío

● Producen temperaturas de 2 a 10°C a presión de rocío



Modelo 80300

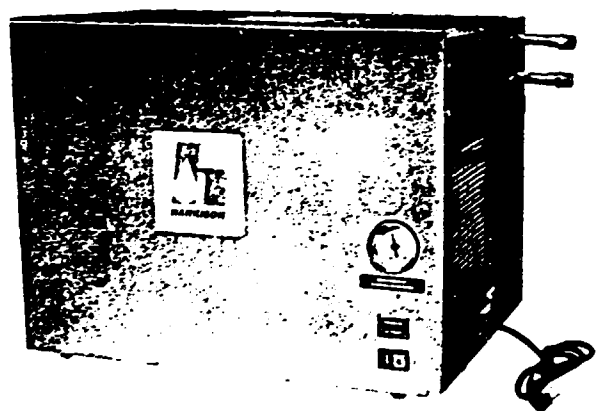
CARACTERISTICAS

- Los intercambiadores de calor sin suciedad mantienen una alta eficiencia de transferencia de calor y una baja caída de presión durante la vida de la unidad; son completamente aislados para preservar su eficacia de enfriamiento.
- Los controles de refrigeración de alta calidad producen temperaturas de refrigeración consistentes sobre un amplio margen de flujos y condiciones de operación.
- El separador mantiene una alta eficiencia sin flujo hasta flujo pleno.
- Un drenaje durable captura y descarga automáticamente el condensado del sistema.
- Caja tipo industrial fuerte.
- Controles eléctricos y de seguridad para arrancar y proteger el compresor y el motor del ventilador.
- El sistema de refrigeración ha sido construido con un proceso muy estricto de control de calidad por personal calificado e incluye todos los filtros y sobrecargas para garantizar un largo servicio sin problemas.

FUNCIONAMIENTO

El aire comprimido entra a un intercambiador de calor de aire a aire (preenfriador, recalentador) (A) en donde es enfriado por el aire de salida. Luego entra a un intercambiador de calor de aire a refrigerante (B) en donde es enfriado por el sistema de refrigeración (C) hasta la temperatura de rocío deseada. A medida que el aire se enfría en los intercambiadores de calor el vapor de agua se condensa en gotas. Luego el aire y el agua entran a un separador (D) en el cual se remueve el agua líquida del aire. Un drenaje automático (E) descarga el agua al drenaje. Finalmente el aire vuelve a pasar por el intercambiador de calor de aire a aire y sale del secador. Siempre y cuando la temperatura del aire comprimido se mantenga por encima de la temperatura de rocío obtenida en el secador, no se condensará el vapor de agua formando líquido indeseable en las lineas de aire del sistema.

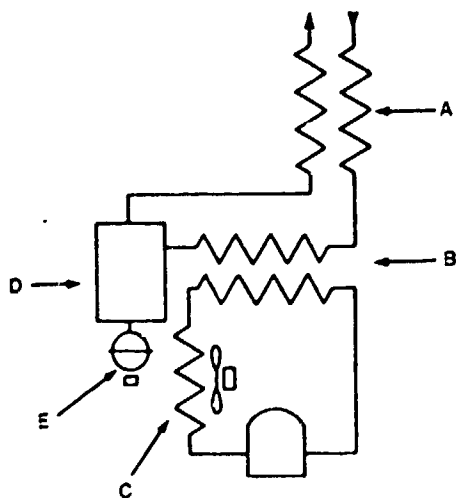
Los modelos 8005, 8010, 8015, 8025, 8045 y 8070 no usan intercambiadores de aire a aire, todo el enfriamiento se hace en el intercambiador de calor de aire a refrigerante.



Modelo 8035

OPCIONES

- Unidades enfriadas por agua (modelos 8045 y mayores).
- NEMA 4 o 12.
- Los secadores pueden ser equipados para funcionar con suministros de energía especiales.
- Los secadores pueden ser construidos para funcionar a presiones de trabajo máximas más altas.
- Tubería de derivación del aire.
- Filtro de aire ambiental para el condensador de refrigeración.



DESCRIPCION DE MODELOS

Modelo	Capac. nom. de flujo (1) con punto de rocío bajo presión a la salida de 2° C		Caída de presión kg/cm ²	Presión máxima de trabajo (2) kg/cm ²	Energía requerida (3)	Compresor de refrigeración HP	kW a 15° C de evapor. a temp. ambiente de -37.7° C(4)	Instrumentos normales	Conexiones entrada/salida	Dimensiones en mm			Peso kg
	Nm ³ /min. ± 60 Hz	Nm ³ /min. ± 50 Hz								Altura	Ancho	Profund.	
8005	0.14	.11	.14	12.5	3	1/4	.2	A, B	3/8" tubo	356	406	361	23
8010	0.29	.23	.18		3	1/4	.2		3/8" tubo	356	406	361	26
8015	0.43	.36	.21		3	1/4	.4		3/8" tubo	356	406	361	29
8025	0.72	.61	.14	12.5	3	1/2	.4	A, B, C	1/2" NPT	406	558	406	44
8035	1.01	.84	.32		3	1/2	.4		1/2" NPT	406	558	406	45
8045	1.30	1.10	.14	12.5	3	1/2	.9	A, B, C	1" NPT	565	819	495	82
8055	1.59	1.33	.14		3	1/2	.9		1" NPT	565	819	495	91
8070	2.02	1.80	.18		3	3/4	1.2		1" NPT	565	819	495	92
80100	2.89	2.60	.28	12.5	3	3/4	1.2	A, B, C	1" NPT	565	819	495	101
80125	3.61	3.20	.25		3	3/4	1.2		1 1/2" NPT	565	819	495	104
80170	4.91	4.10	.28	14	3	1	1.5	A, B, C, D, E	2" NPT	640	1016	914	222
80290	5.78	4.80	.34		3	1 1/2	2.0		2" NPT	640	1016	914	242
80300	8.67	7.23	.33		3	1 1/2	2.0		2" NPT	940	1016	914	267
80400	11.6	9.62	.34	14	3	2	2.7	A, B, C, D, E	3" NPT	1054	1082	914	290
80500	14.5	14	.31		3	3	4.7		3" NPT	1473	914	914	567
80700	20.2	17	.18		3	3	4.7		4" NPT	1842	1219	1219	885
80800	23.1	19	.16	14	3	4	5.3	A, B, C, D, E	4" NPT	1842	1219	1219	998
801000	28.9	24	.20		3	4	5.3		4" NPT	1842	1219	1219	1025
801200	34.7	29	.18		3	5	6.3		4" NPT	1842	1219	1219	1152
801600	46.2	38	.29	14	3	7 1/2	8.2	A, B, C, D, E, F, G	6" NPT	2210	1219	1219	1814
802000	57.8	48	.43		3	10	10.8		6" NPT	2210	1219	1219	1814

- 1 115-1-50 100-1-50
- 2 230-1-50 240 220-1-50
- 3 230/225-1-60 200-1-50
- 4 235/225-3-60 240 200-3-50
- 5 230 220-3-60 220 200-3-50
- 6 460-3-60 420 300-3-50

- A. Luz indicadora de energía
- B. Luz de alarma de alta temperatura de aire
- C. Manómetro de presión de succión refrigerante
- D. Manómetro de presión de aire de entrada salida
- E. Manómetro de presión de aire de entrada salida
- F. Manómetro de presión de alta temperatura
- G. Luz indicadora del compresor en operación

- (1) La capacidad nominal de flujo es obtenida y presentada de acuerdo con las normas ANSI B93.45M-1982. Potencia de fundoprensión—Secadores de aire comprimido—Métodos para clasificación y prueba. Las condiciones para los secadores anteriores son: aire de entrada saturado a 7 kg/cm² y 38° C, aire ambiental a 35° C y caída de presión máxima de 36 kg/cm² (el modelo 802000 a condiciones nominales tiene una caída de presión de 43). Punto de rocío más bajo de valor nominal dependiendo de las condiciones del sitio y los parámetros de funcionamiento. Todas las unidades pueden manejar un flujo adicional con presiones de entrada mayores, temperaturas ambientales o presiones de entrada menores, o puntos de rocío más altos.
- (2) Se ofrecen secadores con presiones máximas de trabajo más altas.
- (3) Si requiere otro tipo de energía comuníquese con la fábrica.
- (4) Las cifras mostradas son los valores nominales publicados por el fabricante para unidades de condensación.

TAMAÑOS

Para determinar la capacidad máxima de flujo de entrada de un secador a varias condiciones de operación, multiplique la capacidad nominal del secador en la tabla anterior por los factores que se dan a la derecha. Por ejemplo: ¿Cuántos Nm³/min puede manejar el modelo 80215 enfriado por aire, si el aire comprimido que se va a secar está a 9 kg/cm² y 35° C, el aire ambiental está a 32° C y se desea una temperatura del punto de rocío de 2° C? La respuesta es 3.61 x 1.20 x 1.06 x 1.0 = 4.59 Nm³/min.

CAIDA DE PRESION

Para determinar la caída de presión a flujos más altos, multiplique la caída de presión en condiciones nominales por los factores mostrados más abajo para la presión de operación y flujo de aire apropiados. Por ejemplo: ¿Cuál es la caída de presión para un modelo 80125 si el flujo es 4.33 Nm³/min a 7 kg/cm²? Solución: 4.33 x 3.61 = 1.2; el factor en la tabla para 1.2 veces el flujo nominal y 7 kg/cm² es 1.4; 1.4 x .25 kg/cm² = .35 kg/cm².

Factores de caída de presión

Flujo de aire	Presión de operación en kg/cm ²			
	3.5	7.0	10.5	14.0
2.0 flujo nominal	6.4	3.5	2.5	1.9
1.5 flujo nominal	3.8	2.1	1.5	1.1
1.2 flujo nominal	2.5	1.4	1.0	0.7

Factores según la condición del aire comprimido de entrada

Presiones de entrada kg/cm ²	Temperaturas de entrada °C					
	25	30	35	38	45	50
3	1.50	1.13	0.91	0.80	0.62	0.51
5	1.55	1.25	1.03	0.92	0.72	0.61
7	1.64	1.35	1.11	1.00	0.78	0.67
9	1.74	1.45	1.20	1.07	0.86	0.71
11	1.81	1.51	1.26	1.13	0.91	0.78
12	1.84	1.54	1.29	1.16	0.94	0.81
14	1.90	1.60	1.34	1.21	0.99	0.86

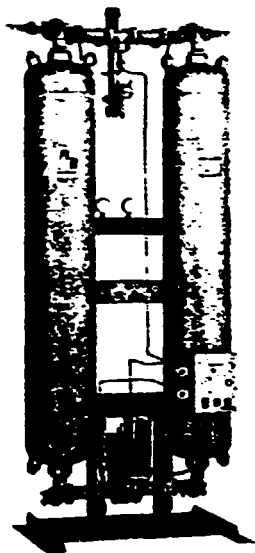
Módulo de enfriamiento—Modelos enfriados por aire

Temperatura ambiente °C	Factor
23	1.11
32	1.06
38	1.00
43	0.94

Punto de rocío de salida

Temperatura °C	Factor
2	1.00
5	1.15
10	1.30

• Ofrece temperaturas de punto de rocío de -40°C ó -73°C



Modelo montado sobre el piso



Modelo montado en la pared

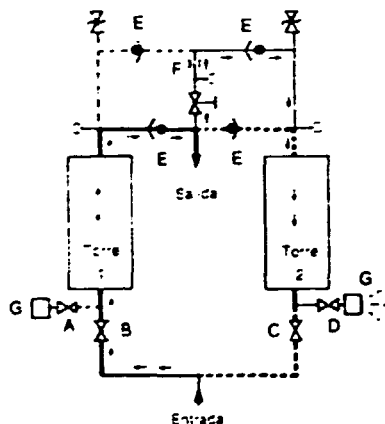


Figura 1. Modelo montado sobre el piso.

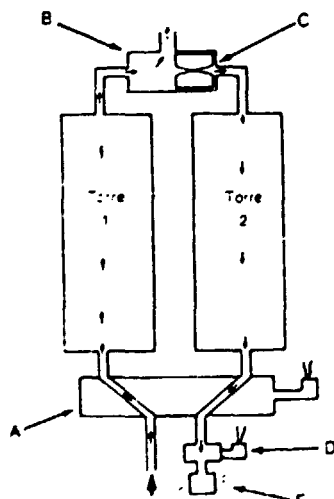


Figura 2. Modelo montado en la pared.

CARACTERISTICAS

- Las torres son diseñadas para controlar la velocidad del a.re, evitando el movimiento y deterioro del desecante, y asegurando un tiempo de contacto suficiente para garantizar el punto de rocío deseado.
- La longitud del fondo es diseñada para retener 98% del calor de adsorción, reduciendo al mínimo el aire de purga.
- Difusores de entrada y salida de aire de acero inoxidable, removibles y limpiables para evitar canalización.
- El flujo de aire entra por el fondo de la torre y sube; cualquier liquido existente es separado en el fondo y no contamina al desecante.
- Un contador de tiempo transistorizado de alta precisión puede ser ajustado en el lugar para obtener un punto de rocío a presión de -40°C ó -73°C . Los modelos montados sobre el piso incluyen un control para reducir las purgas cuando el secador no es operado al flujo máximo.
- El secador viene completamente entubado y cableado y lleno de desecante, listo para ser conectado.

OPERACION—Modelos montados sobre el piso

El aire comprimido entra por la válvula (B), pasa por la Torre 1 y es secado por el desecante, luego es dirigido por un sistema de válvulas de retención (E) hacia la salida. Una parte del aire seco es expandida casi hasta la presión atmosférica por el orificio (F). Este aire expandido es dirigido a la Torre 2 donde le saca la humedad al desecante (regenerándolo), y luego sale a la atmósfera por la válvula (D) y el silenciador (G). Después de cuatro minutos (si el secador funciona en un ciclo de 10 minutos), la válvula (D) se cierra permitiéndole a la Torre 2 recuperar presión lentamente. A las 5 minutos, la válvula (B) se cierra y las válvulas (A) y (C) se abren. El aire ahora fluye y es secado en la Torre 2 mientras que el desecante en la Torre 1 es regenerado.

OPERACION—Modelos montados en la pared

El aire comprimido entra al secador y es dirigido hacia la Torre 1 por la válvula de 4 vías operada por solenoide (A). El aire seco sale del secador por la válvula de lanzadera (B). Una parte del aire seco es moderado casi hasta la presión atmosférica por el orificio (C) en la válvula de lanzadera. Este aire de baja presión y muy seco pasa por el desecante en la Torre 2 regenerándolo y luego sale a la atmósfera por la válvula de purga y represiónización (D) y por el silenciador (E). Después de un tiempo prefijado, el contador de tiempo automático transistorizado cierra la válvula (D) de purga y represiónización permitiéndole a la Torre 2 recuperar presión lentamente. Después de 5 minutos (si se opera en un ciclo de 10 minutos), la válvula de 4 vías (A) cambia y la válvula de purga y represiónización (D) abre. El flujo de aire principal es ahora secado en la Torre 2 mientras el desecante en la Torre 1 está siendo regenerado.

OPCIONES

- Alarma de falla de cambio de torre, en los modelos de piso.
- Luces indicadoras de la torre activa, en los modelos de piso.
- Tubería de derivación del aire.
- Varias opciones NEMA.
- Selección completa de filtros de entrada y salida (pre post).

Sistema automático ahorrador de purga SensathermTM de Hankison

En los modelos montados sobre el piso que operan a cargas reducidas variables, el sistema ahorrador de purga Sensatherm reduce automáticamente los requerimientos de aire de purga proporcionalmente a la disminución en el flujo de entrada.

MODELOS MONTADOS SOBRE EL PISO

Modelo	Capac. nomín. de flujo, entrada (1) Nm ³ /min	Flujo purga (2) Nm ³ /min	Presión máx. de trabajo (3) kg/cm ²	Energía requerida (4)	Instrumentos normales	Conexiones entrada/salida	Dimensiones en mm			Peso kg	
							Altura	Ancho	Profund.		
DH-25	0.72	0.10	10.5 Normal	115-1-60 110-1-50	Indicadora de energía	1/2" NPT	475	527	508	125	
DH-40	1.16	0.17				1/2" NPT	475	527	508	125	
DH-60	1.73	0.25				1/2" NPT	475	527	508	147	
DH-85	2.46	0.36				1" NPT	575	625	610	240	
DH-150	4.34	0.62				1 1/2" NPT	675	725	610	453	
DH-240	6.94	1.00				1 1/2" NPT	775	825	762	483	
DH-350	10.1	1.45				2" NPT	875	925	762	628	
DH-430	12.4	1.79					2" NPT	875	925	864	721
DH-560	16.2	2.33					2" NPT	875	925	914	666
DH-720	20.8	3.01				3" NPT	975	1025	1067	1125	
DH-900	26.0	3.76	4" NPT	1075	1125		1168	1424			
DH-1100	31.8	4.57	4" NPT	1075	1125		1168	1601			
DH-1300	37.6	5.40	4" NPT	1175	1225	1168	1851				
DH-1550	44.8	6.44		4" NPT	1175	1225	1321	2050			
DH-2100	60.7	8.73		4" NPT	1175	1225	1372	2427			
DH-3000	86.7	12.5	17.5 Opcional	230-1-60 220-1-50	Indicador de humedad	Comuníquese con la fábrica					
DH-4100	118	17.1									
DH-5400	156	22.5									

MODELOS MONTADOS EN LA PARED

Modelo	Capac. nomín. de flujo, entrada (1) Nm ³ /min	Flujo purga (2) Nm ³ /min	Presión máx. de trabajo kg/cm ²	Energía requerida (4)	Instrumentos normales	Conexiones entrada/salida	Dimensiones en mm			Peso Kg
							Altura	Ancho	Profund.	
DHW-5	0.14	0.03	10.5	115-1-60	Manómetros para las torres	1/2" NPT	152	205	157	24
DHW-10	0.23	0.06		110-1-50		1/2" NPT	152	205	157	41
DHW-15	0.43	0.09		0		1/2" NPT	152	205	157	46
DHW-20	0.53	0.12		230-1-60		1/2" NPT	152	205	208	59
DHW-25	0.72	0.14		220-1-50		1/2" NPT	152	205	208	79

- (1) Capacidad nominal de flujo—para un secador funcionando en un ciclo de 10 minutos con un punto de rocío bajo, presión de salida de 40" C. Los datos de rendimiento son obtenidos y presentados de acuerdo con normas ANSI B93.45M-1992 Potencia de flujo neumático—Secadores de aire comprimido—Métodos para clasificación y prueba. Las condiciones para clasificar los secadores anteriores son aire de entrada saturado a 7 kg/cm² y 38° C. y caída de presión máxima de 0.35. La caída de presión real para todas las unidades es menor de 0.25 en condiciones nominales. Comuníquese con la fábrica para los datos nominales cuando se opera a un punto de rocío de -73° C. o presión.
- (2) Flujo de purga a 7 kg/cm² en un ciclo de 10 minutos. Comuníquese con la fábrica para los flujos de purga en otras condiciones de operación. El flujo de purga de un secador de desecante de presión variable no es constante durante todo el ciclo de purga. El ciclo de purga tiene un periodo de flujo máximo de purga cuando la válvula de purga está abierta y un periodo de purga lento durante la reimpresión. El flujo de purga mostrado es un promedio durante un ciclo completo.
- (3) Se ofrecen secadores con presiones máximas de trabajo más altas.
- (4) Si requiere otro tipo de energía comuníquese con la fábrica. NEMA 1 es estándar. NEMA 4, 4X, 7 y 12 son opcionales para la mayoría de los modelos.

TAMAÑOS

Para determinar la capacidad máxima de flujo de entrada de un secador, multiplique la capacidad nominal de flujo del secador en la tabla anterior por el factor que se presenta a continuación correspondiente a la presión de entrada al secador.

MODELOS MONTADOS SOBRE EL PISO

Factores de presión

Presión de entrada kg/cm ²	3.5	4	5	6	7	8	9	10	10.5	11	12	13	14	15	16	17	17.5
Factor	0.56	0.62	0.75	0.87	1.00	1.06	1.12	1.17	1.20	1.22	1.27	1.32	1.37	1.41	1.45	1.50	1.52

MODELOS MONTADOS EN LA PARED

Factores de presión

Presión de entrada kg/cm ²	3.5	4	5	6	7	8	9	10	10.5
Factor	0.32	0.39	0.55	0.75	1.00	1.12	1.24	1.37	1.43

- Remueven líquidos (gotas de agua y aerosoles de aceite), sólidos (polvo, suciedad, partículas de óxido) y vapores de aceite
- Utilice uno o más filtros para limpiar el aire hasta el nivel requerido en su aplicación



MODELO A100
C/W
ALARMA DE
PRESIÓN
DIFERENCIAL



MODELO C4800

CARACTERISTICAS

- Los cartuchos son hechos de un material cuidadosamente seleccionado de microvidrio ligeramente cubierto con resina epóxida, el cual mantiene una alta eficiencia, aún después de capturar partículas submicrónicas.
- Los líquidos son removidos por coagulación; los cartuchos no absorben los líquidos teniendo que ser reemplazados, las gotas de agua y aceite que se forman son recogidas y drenadas del sistema continuamente.
- Los sólidos son capturados profundamente en el filtro, permitiendo dos a tres veces más capacidad de captura que los filtros de superficie; los cartuchos duran más tiempo.
- Construcción con pernos largos, protectores contra flujo reversible, tapas selladas y sellos elastoméricos entre la caja y los cartuchos para asegurar la integridad del cartucho y que todo el aire es filtrado.

Filtro/Separador CENTRIFLEX®

- Remueve grandes cantidades de contaminantes líquidos y sólidos de 3 micras o mayores.
- Separador de acero inoxidable permanente limpiable y manga del filtro coagulante reemplazable permiten una alta eficiencia de separación en toda la gama de flujos.

Filtro de la línea de aire SERIE 3100

- Remueve contaminantes líquidos y sólidos de 1 micra o mayores.
- Dos capas de filtros profundos aumentan la vida de los cartuchos

Filtro de remoción de aceite AEROLESCER®

- Filtro de remoción de aerosoles de aceite de alta eficiencia—captura, coagula y remueve 99.999-% de aceite líquido.
- El material del filtro continuamente estable (patentado) y una manga externa de espuma aseguran una alta eficiencia de filtración durante la vida del cartucho.

Filtro de remoción de vapor de aceite HYPERSORB®

- Remueve vapor de aceite y el olor de aceite del aire comprimido.
- Dos capas de carbón activado fino adsorben gran cantidad de vapor de aceite

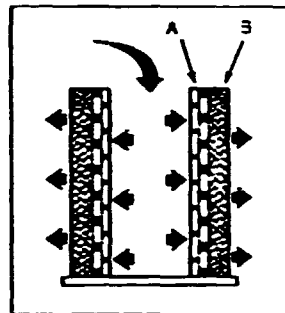
OPCIONES

- Drenajes automáticos
- Alarmas de presión diferencial

OPERACION

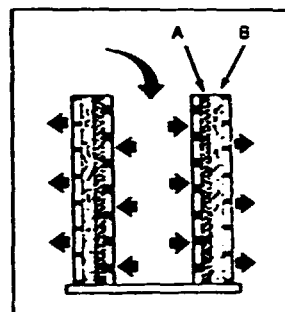
Filtro separador CENTRIFLEX®

El aire entra al cartucho y fluye por el centro de separador (A) un par de tubos permanentes de acero inoxidable perforados y limpiables. Agua se remueve líquidos en gran cantidad. Luego el aire pasa a través de una manga de filtro (B), compuesta de bases profundas de fibras de vidrio donde se capturan todos los sólidos de 3 micras o mayores y se coagulan y drenan gotas líquidas de 3 micras o mayores.



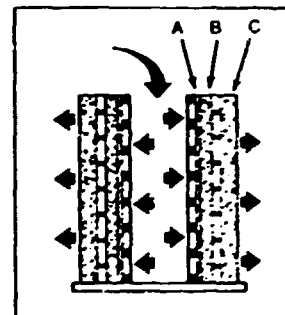
Filtro de la línea de aire SERIE 3100

El aire entra al cartucho y fluye a través de dos bases profundas de fibra de vidrio. La primera base (A) recoge todas las partículas grandes, mientras la segunda base (B) recoge el resto de partículas de 1 micra o mayores. La combinación de áreas de vacío grandes y medios estádo vacíos permite recoger una gran cantidad de partículas sólidas. Esto significa una vida más larga para el cartucho.



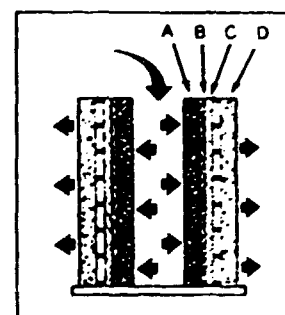
Filtro de remoción de aceite AEROLESCER®

El aire entra al cartucho y fluye a través de una manga interior flexible de espuma (A), la cual actúa como prefiltro y distribuidor del flujo. Luego con el filtro (B), compuesto de una base de fibras de vidrio submicrónicas. Durante la operación la manga interior se expande contra la fibra de vidrio cubriendo vacíos o cavidades con líquido. Esto mantiene una alta eficiencia de filtrado en toda la gama de flujos y de concentración de líquidos. Luego el aire fluye por una manga exterior de espuma (C), en la cual las gotas coaguladas son recogidas y drenadas al fondo del filtro.



Filtro de remoción de vapor de aceite HYPERSORB®

El aire entra al cartucho y fluye a través de una base de carbón fino activado (A) en la cual se remueve el 95% del vapor de aceite y luego a través de una segunda base de carbón activado superfino unido a fibras (B), en donde se adsorbe el resto del vapor de aceite. Para eliminar los contaminantes sólidos siguen en el flujo de aire el aire pasa por varias capas de fibras de microvidrio (C) y por una manga exterior de espuma (D).



DESCRIPCION DE MODELOS

Filtro Separador Carriflex®		Filtro línea de aire Serie 3180		Filtro de remoción de aceite Aeroloxer®		Filtro de remoción de vapor de aceite HYPERSORB®		Conexiones entrada/ salida	Tipo de caja	Presión máx. de trabajo kg/cm²	Dimensiones en mm		Peso en kg
Modelo	Cap. Flujo Nm³/min a 7 kg/cm²	Modelo	Cap. Flujo Nm³/min a 7 kg/cm²	Modelo	Cap. Flujo Nm³/min a 7 kg/cm²	Modelo	Cap. Flujo Nm³/min a 7 kg/cm²				Entrada o salida	Altura	
C15-04F-16M (1)	0.43	T20-04F-16M (1)	0.58	A10-04F-16M (1)	0.29	H10-04F-16M	0.29	1" NPT	Cabeza de zinc	Drenaje manual 21 Drenaje autom. interno 12.5	82.6	254	1.36
C35-04F-16M (1)	1.01	T40-04F-16M (1)	1.16	A20-04F-16M (1)	0.58	H20-04F-16M	0.58	2" NPT			82.6	254	1.56
C55-08F-48 (1)	1.59	T100-06F-45 (1)	2.29	A50-08F-48 (1)	0.58	H50-08F-48	1.45	3" NPT	Cuerpo de acero		114	543	2.72
C100-08F-45 (1)	2.89							4" NPT			114	543	2.72
C150-12F-100 (3)	4.54	T200-12F-100 (2)	5.78	A100-08F-100 (2)	2.89	H100-08F-100	2.89	1" NPT	Cabeza de zinc	21	114	591	6.01
C200-12F-205 (3)	5.78	T300-12F-205 (2)	6.67	A200-12F-205 (2)	5.78	H200-12F-205	5.78	2" NPT			133	610	6.55
C300-12F-205 (3)	6.67			A300-12F-301 (2)	6.67	H300-12F-301	6.67	3" NPT	Cuerpo de acero		133	775	9.53
								4" NPT			133	775	9.53
C400-16M-5L (3)	11.6	T400-16M-5L (3)	11.6	A250-16M-5L (2)	7.23	H250-16M-5L	7.23	2" NPT	Tanque de presión de acero	21	260	1041	16.8
C600-24M-5L (3)	17.3	T650-24M-5L (3)	24.6	A320-16M-5L (2)	9.25	H320-16M-5L	9.25	3" NPT			260	1041	16.8
C1200-24M-8L (4)	34.7	T1700-24M-8L (3)	49.1	A500-24M-8L (2)	14.5	H500-24M-8L	14.5	3" NPT	Tanque de presión de acero	15.8	406	1162	69.4
C1800-24M-10L (4)	52.0	T2550-24M-10L (3)	72.3	A600-24M-8L (2)	17.3	H600-24M-8L	17.3	3" NPT			406	1162	69.4
C2400-4FL-12L (4)	69.4	T3400-4FL-12L (4)	96.3	A900-24M-10L (2)	26.0	H900-24M-10L	26.0	3" NPT			413	1213	95.3
C3000-4FL-12L (4)	86.7	T4250-4FL-12L (4)	123	A1300-4FL-12L (2)	37.6	H1300-4FL-12L	37.6	4" Fig			508	1327	102
C4800-6FL-16L (4)	139	T6800-6FL-16L (4)	197	A1600-4FL-12L (2)	46.2	H1600-4FL-12L	46.2	4" Fig	Construido y estampado según código		508	1327	102
C6600-6FL-20L (4)	191	T9350-6FL-20L (4)	270	A2500-6FL-16L (4)	72.3	H2500-6FL-16L	72.3	6" Fig			610	1364	134
C8400-6FL-23L (4)	243	T11900-6FL-20L (4)	344	A3500-6FL-20L (3)	101	H3500-6FL-20L	101	6" Fig			711	1588	234
C11400-8FL-24L (4)	329	T16000-8FL-24L (4)	462	A4400-8FL-20L (3)	127	H4400-8FL-20L	127	6" Fig			711	1588	234
				A6000-8FL-24L (3)	173	H6000-8FL-24L	173	6" Fig	ASME		838	1753	324

Drenaje automático de condensado opcional

1. Usa drenaje interno automático

2. Usa Triad Snap 5040 o Drenaje Eléctrico Automático de Hankison

3. Usa Triad-U-Triad 5150 o Drenaje Eléctrico Automático de Hankison

4. Usa Triad-U-Triad 5150 o Drenaje Eléctrico Automático de Hankison

TAMAÑOS

Para determinar la capacidad máxima de flujo de entrada de un filtro, multiplique la capacidad de flujo a 7 kg/cm² de la tabla anterior por el factor que se da más abajo correspondiente a la presión de entrada al filtro.

Factores de presión

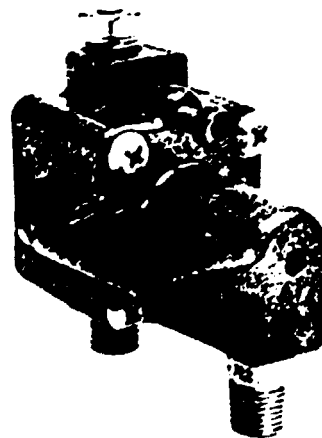
Presión de entrada kg/cm²	1	3	5	7	9	10.5	12.5	14	17.5	21
Factor	0.25	0.50	0.75	1.00	1.24	1.43	1.65	1.86	2.30	2.73

ALARMA DE PRESION DIFERENCIAL

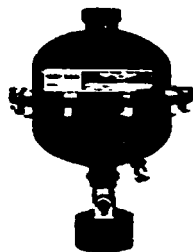
La Alarma de presión diferencial de Hankison indica cuando se ha llegado a la presión diferencial seleccionada tanto audiblemente con un pito, como visualmente con un indicador rojo que sobresale.

Un servicio oportuno de los filtros reduce el peligro de contaminación de las líneas y una caída excesiva de la presión.

La alarma es opcional en los modelos C15 hasta C600, T20 hasta T850, A10 hasta A320 y es parte de los modelos C1200 hasta C11400, T1700 hasta T1600 y A500 hasta A6000.



- Drenan automáticamente el condensado en los tanques, separadores, filtros, secadores y ramas de condensado
- Elimina la necesidad de drenar manualmente o purgar continuamente el equipo neumático

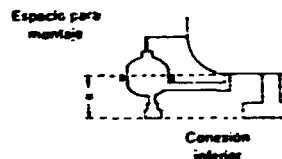
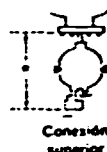


DRENAJES ACCIONADOS NEUMATICAMENTE SNAP-TRAP[®] Y TRIP-L-TRAP[®]

- Una válvula piloto accionada por flotador con retardo magnético usa la presión del sistema para abrir una boca de descarga. Garantiza una descarga positiva del condensado sin pérdida de aire entre descargas.
- Funciona sólo cuando hay líquido.
- Confiable—tiene sólo dos partes móviles.

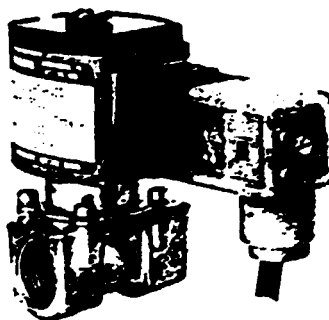
	Modelo	Capacidad de descarga L/h a 7 kg/cm ² de diferencial	Máxima presión de trabajo kg/cm ²	Conexión de entrada	Dimensiones en mm		Peso kg	Espacio para montaje mm
					Ancho	Alto		
Modelos de conexión superior	504 Snap-Trap	1.1	12.5	1/2" NPT	95	152	0.91	178
	505 Trip-L-Trap	11.4	21	3/4" NPT	178	216	3.63	229
	505HP Trip-L-Trap	11.4	35	3/4" NPT	178	216	3.63	229
	506 Trip-L-Trap	50.8	21	1" NPT	178	349	4.08	361
	506HP Trip-L-Trap	50.8	35	1" NPT	178	349	4.08	361
Modelos de conexión inferior	508 Snap-Trap	1.1	12.5	1/2" NPT	95	178	1.25	114
	505BC Trip-L-Trap	11.4	21	3/4" NPT	178	216	3.63	127
	505BCHP Trip-L-Trap	11.4	35	3/4" NPT	178	216	3.63	127
	506BC Trip-L-Trap	50.8	21	1" NPT	178	349	4.08	254
	506BCHP Trip-L-Trap	50.8	35	1" NPT	178	349	4.08	254

Se ofrecen modelos en acero inoxidable



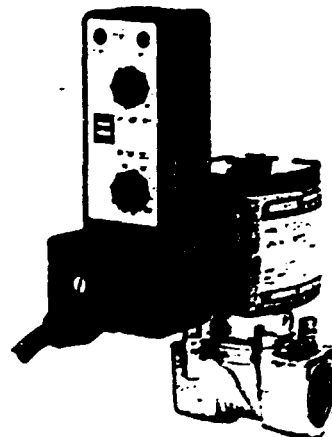
DRENAJES AUTOMATICOS SERIE 530 CON TEMPORIZADO ELECTRICO

- Un contador de tiempo transistorizado determina precisamente los tiempos de cierre y apertura de la válvula.
 - El tiempo de apertura de la válvula es ajustable desde .5 hasta 25 segundos.
 - El tiempo entre aperturas de la válvula es ajustable desde 1 hasta 45 minutos.
- Válvulas de solenoide fuertes marca ASCO, con partes disponibles en todo el mundo.
 - El asiento suave de las válvulas elimina el ruido; la presión se introduce por encima del cierre para cerrar y evitar fugas.
 - El orificio de descarga de 12.7 mm permite grandes descargas de líquido y evita atascos.



Modelo 531

- Luz indicadora de encendido.
- Ajustes tipo tornillo evitan intromisiones.
- Cable de energía de 1.9 m de tres hilos con tierra.

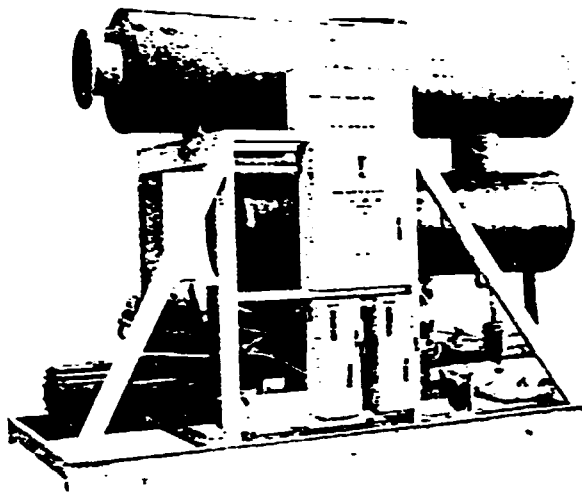


Modelo 532

- Luz indicadora de encendido.
- Luz indicadora de válvula energizada
- Perillas externas de ajuste.
- Interruptor de control manual.
- Cable de energía de 1.9 m de tres hilos con tierra.

Modelos	Capacidad de descarga L/h a 7 kg/cm ² de diferencial	Energía requerida	Presión de trabajo mínima/máxima kg/cm ²	Conexiones de entrada/salida	Dimensiones en mm			Peso kg
					Alto	Ancho	Profund.	
531-04-150	6800	115-160	35/10.5	1/2" NPT	89	124	44	65
532-04-150	6800	100-150	35/10.5	3/4" NPT	140	152	44	65
532-04-300	6800	230-160 200-150	35/21	1" NPT	140	152	44	65

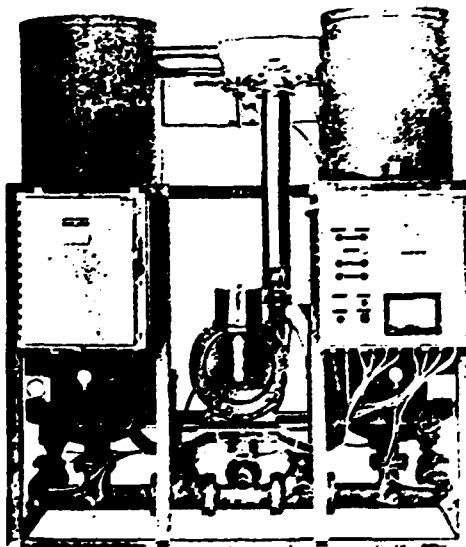
SECADORES DE AIRE COMPRIMIDO TIPO REFRIGERADO DE ALTA CAPACIDAD SERIE H



Los secadores de la Serie H usan:

- Intercambiadores de calor diseñados para optimizar la transferencia de calor y disminuir al mínimo la caída de presión.
 - Intercambiador de calor de aire a aire: diseño balanceado de superficies exteriores grandes y alto coeficiente de transferencia de calor en el interior de los tubos.
 - Intercambiadores de aire a refrigerante: el diseño de cuatro pases y generador de remolinos producen una rápida respuesta a los cambios de carga.
- Separadores de humedad de alta eficiencia mantienen una alta eficiencia sobre un amplio margen de flujos de aire. El separador de dos etapas incluye un separador mecánico y un filtro coagulante de 3 micras.
- Drenajes automáticos de condensado confiables.
- Sistema de refrigeración confiable.
 - Diseño de expansión directa de alta respuesta a los cambios de carga.
 - Compresor protegido contra condiciones adversas de operación con: Válvula de supercalentamiento • Calentador del cárter • Sistema de bombas Sobrecargas térmicas y de corriente • Pérdida de presión de aceite Interruptores de presión de refrigerante alta y baja
 - Se garantizan puntos de rocío consistentes a la presión de salida por la alta precisión de la válvula de derivación de gas caliente y la descarga del compresor.
- Completamente instrumentado.
- Se entrega entubado, cableado y listo para ser conectado a los servicios.
- Tamaños para capacidades de flujo de 57 hasta 578 Nm³/min.

SECADORES DE AIRE COMPRIMIDO DE DESECANTE REGENERATIVO TIPO PURGA POR VENTILADOR SERIE DBP



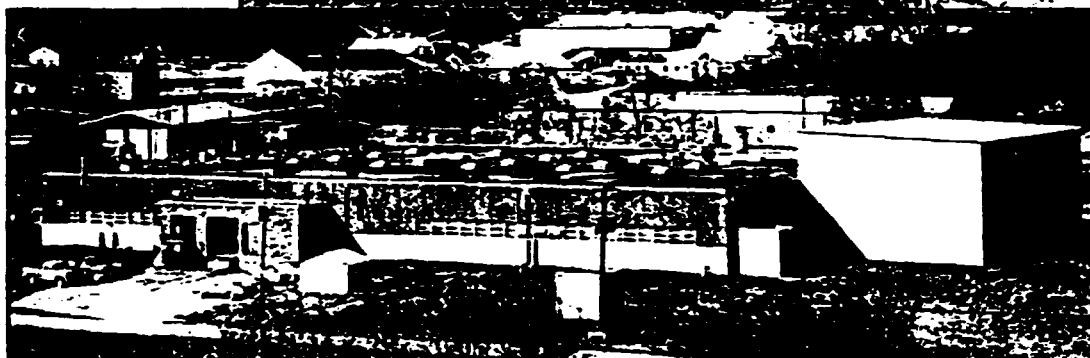
- La regeneración de dos etapas elimina las precargas y reduce al mínimo los cambios bruscos del punto de rocío al cambiar de torres.
 - La primera etapa de regeneración usa un calentador y un ventilador eficientes para remover el 93% de la humedad total.
 - La segunda etapa de regeneración usa menos del 1% (promedio) del aire comprimido seco para remover el resto de la humedad.
- La regeneración y el secado en contraflujo reduce al mínimo los requisitos de calor durante la regeneración.
- Controlador programable transistorizado.
 - Secuencia precisa del ventilador, calentador y válvulas de control.
 - Alarmas para todas las condiciones de falla.
 - Programa de diagnósticos para rápida solución de problemas.
- Las bases de desecantes son diseñadas para prevenir la humidificación y el deterioro del desecante. Se suministra desecante adicional para compensar por el envejecimiento natural del desecante.
- El secador se envía completamente entubado, cableado y cargado con desecante listo para ser instalado.
- Tamaños para capacidades de flujo de 23 hasta 140 Nm³/min.

Se ofrece la combinación de secadores refrigerados Serie H y secadores de desecante Serie DBP para flujos hasta 250 Nm³/min.

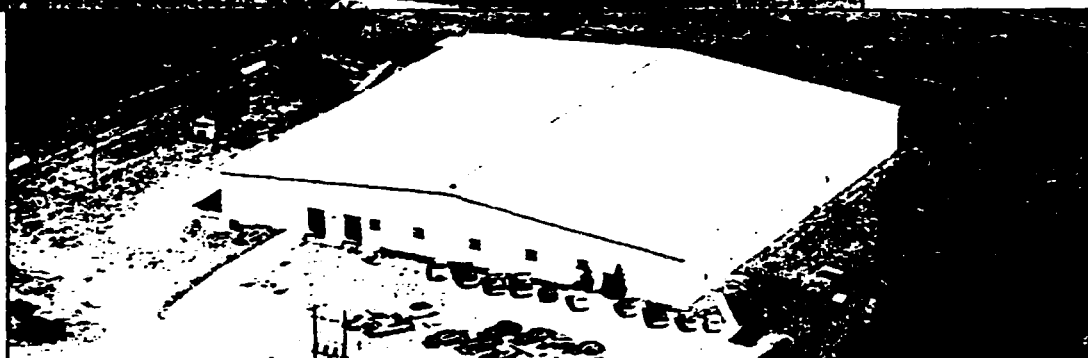
OFICINAS
CENTRALES
CANONSBURG, PA



FABRICA
WASHINGTON, PA



FABRICA
NEWPORT, NC



INVESTIGACION Y DESARROLLO



FABRICACION



CONTROL DE CALIDAD

Desde su formación en 1948, Hankison ha sido un innovador de productos para el tratamiento de aire comprimido. Con sus programas continuos de investigación y desarrollo que originan muchas patentes y productos y sus instalaciones de producción— incluyendo talleres, fabricación, ensamble y pruebas—Hankison satisface las numerosas necesidades de diversos mercados mundiales, tales como refrigeración y aire acondicionado para medicos e industria, mediante una cadena de distribuidores y representantes de ventas en todo el mundo. Un programa estricto de control de calidad garantiza a los clientes productos confiables para años de operación sin problemas. Todos los productos están respaldados por un departamento completo de servicios y un inventario de repuestos.

Con los productos Hankison adecuados instalados en su sistema de aire acondicionado, se reducen los costos de mantenimiento y reparación, los rechazos de productos y las paralizaciones. Unase a los millones de usuarios en todo el mundo que dependen de los productos de Hankison para mejorar su eficiencia de operación.



HANKISON
DIVISION DE HANSEN INC.

Canonsburg, PA 15317 • Teléfono (412) 745-1555
FAX: (412) 745-6040 • TWX: (910) 240-8185

PURITEC

INDUSTRIAS DE AIRE Y OIL

Postof. Diez No. 47

Perif. San Lucas - Guaymas
GRAN MEXICO, D.F. TEL. 555-3214

1982-1983