

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**  
**FACULTAD DE QUIMICA**

ESTUDIO PRELIMINAR DE COSTOS PARA LA  
INSTALACION DE UNA FABRICA DE AZUCAR

210

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO QUIMICO  
P R E S E N T A

**JUAN GONZALEZ PERALTA**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

LAB. TESIS 1976  
AÑO U.T.  
FECHA \_\_\_\_\_  
FOLIO 212  
S \_\_\_\_\_



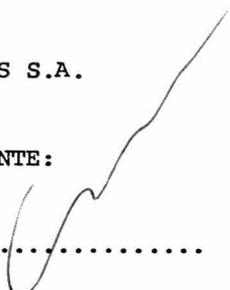
QUIMICA

JURADO ASIGNADO ORIGINALMENTE:

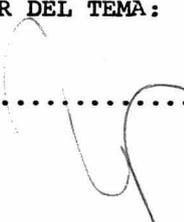
PRESIDENTE: PROF. HECTOR M. LOPEZ HERRERO  
VOCAL: PROF. JOSE E. GALINDO FUENTES  
SECRETARIO: PROF. ANTONIO REYES CHUMACERO  
1er. SUPLENTE: PROF. JORGE MARTINEZ MONTES  
2do. SUPLENTE: PROF. JOSE FCO. GUERRA RECASENS.

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:  
BUFETE INDUSTRIAL DISEÑOS Y PROYECTOS S.A.

NOMBRE COMPLETO Y FIRMA DEL SUSTENTANTE:

JUAN GONZALEZ PERALTA.....

NOMBRE COMPLETO Y FIRMA DEL ASESOR DEL TEMA:

ING. JOSE F. GALINDO FUENTES .....

MIENTRAS MAS TENAZ SEA NUESTRA CONSTANCIA EN EL MEJORA-  
MIENTO DE NUESTRO MODO DE PENSAR, MAS POTENTE Y SEGURA LLEGA  
RA A SER NUESTRA CONFIANZA EN NOSOTROS MISMOS Y NUESTRA FE -  
EN LA ADQUISICION DE LAS CUALIDADES QUE HAN DE SUBSTITUIR A-  
NUESTROS DEFECTOS, PUES IREMOS OBTENIENDO DIA CON DIA EVIDEN  
TES PRUEBAS DE QUE ESA ES LA FUERZA QUE NOS INFUNDE EL VALOR  
CONTRA LA TIMIDEZ, LA DECISION CONTRA EL TEMOR Y LA ALEGRIA-  
DE VIVIR CONTRA EL PESIMISMO.

CON RESPETO Y CARIÑO A MIS PADRES:

ISRAEL Y EVELIA

CON INFINITO AGRADECIMIENTO  
POR SER MIS MEJORES GUIAS EN EL  
CAMINO DE LA VIDA.

A MIS HERMANOS:

EDGAR  
ISRAEL  
JORGE  
TERESA  
GUSTAVO  
EVELIA.

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS.

AL INGENIERO:

JOSE F. GALINDO FUENTES.

A LOS DISTINGUIDOS  
MIEMBROS DEL JURADO.

## C O N T E N I D O

CAPITULO	I	INTRODUCCION	(1)
CAPITULO	II	DESCRIPCION DEL PROCESO	(4)
CAPITULO	III	PROCEDIMIENTOS MAS COMUNES PARA LA OBTENCION DE ESTIMADOS DE INVERSION.	(18)
CAPITULO	IV	OBTENCION DEL COSTO TOTAL DEL EQUIPO.	(36)
CAPITULO	V	DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO DE ESTIMACION SELECCIONADO Y OBTENCION DEL COSTO DEL PROYECTO ESTIMADO.	(105)
CAPITULO	VI	CONCLUSIONES BIBLIOGRAFIA.	(111)

## CAPITULO NO. I

### INTRODUCCION

DEBIDO AL NOTABLE DESARROLLO INDUSTRIAL DE MÉXICO, EN LAS ÚLTIMAS DECADAS SE PRECISA REALIZAR ESTUDIOS TAMTO TÉCNICOS COMO ECONÓMICOS, DE AQUELLOS PRODUCTOS DE PRIMERA NECESIDAD, Y QUE POR UNO U OTRO MOTIVO, SON ESCASOS EN MÉXICO Ó NO SE CUBREN COMPLETAMENTE LAS NECESIDADES DE LOS MISMOS EN EL PAÍS.

EL OBJETIVO PRIMORDIAL DE DICHS ESTUDIOS SERÍA EL APROVECHAMIENTO OPTIMO DE NUESTROS RECURSOS, COMO ES LA CAÑA PARA LA PRODUCCIÓN DE AZÚCAR.

✓ LA CRECIENTE DEMANDA DE AZÚCAR EN NUESTRO PAÍS, HA SIDO LA MOTIVACIÓN PARA ELABORAR ESTE ESTUDIO ECONÓMICO, EL CUAL COMPRENDE LAS BASES PARA LA EDIFICACIÓN DE UNA FÁBRICA DE AZÚCAR REFINADA, CON UNA CAPACIDAD DE <sup>5000</sup> 6,000 TONELADAS DE CAÑA POR DÍA PARA PRODUCIR <sup>5000</sup> 600 TONELADAS DE AZÚCAR REFINADA. EL DESARROLLO DE UNA NUEVA PLANTA O PROCESO DESDE LA EVALUACIÓN HASTA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO COMPRENDE LOS SIGUIENTES PUNTOS:

1. EVALUACIÓN PRELIMINAR DE UNA ECONOMÍA DE MERCADO.
2. DESARROLLO DE LOS DATOS NECESARIOS PARA EL DISEÑO FINAL.
3. EVALUACIÓN ECONÓMICA.
4. DISEÑO DE LA INGENIERÍA DE DETALLE.
5. PROCURACIÓN.
6. ERECCIÓN.
7. ARRANQUE Y CORRIDAS DE PRUEBA.
8. PRODUCCIÓN.

ESTE BREVE BOSQUEJO SUGIERE QUE EL PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA, INVOLUCRA UNA AMPLIA VARIEDAD DE CONOCIMIENTOS COMO SON: LA INVESTIGACIÓN, ANÁLISIS DE MERCADO, DISEÑO DE EQUIPO, ESTIMACIONES DE COSTOS, PROGRAMAS DE COMPUTADORAS Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA.

DE LO ANTERIOR SE REQUIERE CONOCER POR ANTICIPADO Y CON LA MAYOR EXACTITUD POSIBLE, EL COSTO DEL PROYECTO QUE SE PRETENDE REALIZAR. ÉSTO HA DADO ORIGEN

A TÉCNICAS PARA ESTIMAR O PREDECIR COSTOS DE TODO AQUELLO EN LO QUE SE  
PRETENDE INVERTIR DINERO.

EN FORMA ESPECIFICA ESTE TRABAJO TRATARÁ, EL PROBLEMA DE ESTIMAR EL COSTO  
DE UNA PLANTA QUE PROCESARÁ <sup>5000</sup> 6,000 TONELADAS DE CAÑA DE AZÚCAR, QUE AL  
IGUAL QUE EN CUALQUIER TIPO DE ESTIMACIÓN, LA EXACTITUD DE COSTO, SU PRE-  
SENTACIÓN, Y LOS MÉTODOS QUE SE EMPLEAN PARA DESARROLLARLO, DEPENDEN EN  
FORMA BÁSICA DE LA INFORMACIÓN CON QUE SE CUENTE; EL ALCANCE DEL TRABAJO Y LA  
ORGANIZACIÓN, SISTEMAS Y EXPERIENCIAS ANTERIORES DE LA EMPRESA QUE DEBA  
HACERLO. ✓

HASTA LA FECHA, NO EXISTE NINGÚN ACUERDO GENERAL SOBRE LA FORMA EN LA CUAL  
SE DEBE PRESENTAR UN ESTIMADO, LAS SUB-DIVISIONES QUE DEBAN HACERSE NI LOS  
ELEMENTOS DE COSTO QUE DEBEN INCLUIRSE EN CADA UNA DE ELLAS. CADA COMPAÑÍA  
HACE LO ANTERIOR ATENDIENDO A SU ORGANIZACIÓN, SISTEMA DE TRABAJO Y FORMA  
ESPECIAL EN QUE SE OBTENGA SU INFORMACIÓN DE LOS TRABAJOS QUE DESARROLLA.

PARA DAR UNA IDEA MÁS AMPLIA DEL CONTENIDO DE ESTE TRABAJO A CONTINUACIÓN  
SE DESCRIBE EN FORMA GENERAL LOS CAPÍTULOS QUE ESTUDIAREMOS A LO LARGO DE  
ESTE TRABAJO.

EN EL CAPÍTULO II SE DESCRIBE EL PROCESO DE LA FABRICACIÓN DE AZÚCAR,  
YA QUE LA INFORMACIÓN BÁSICA PARA EL DESARROLLO DEL ESTIMADO, FUÉ OBTENIDA  
DE PLANTAS SIMILARES, Y DE ESTAS SE OBTIENEN LAS BASES GENERALES DE DI-  
SEÑO, DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROCESO, BALANCES DE MATERIALES Y ENERGÍA,  
LISTA DE EQUIPO E INSTRUMENTOS Y HOJAS DE ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO.  
DEBEMOS ACLARAR QUE ESTA INFORMACIÓN NO SE ENCUENTRA PUBLICADA EN LA LI-  
TERATURA, PERO EN ESTE CASO SE TUVO ACCESO A ELLA, DEBIDO A QUE ESTE  
TRABAJO SE DESARROLLA EN UNA COMPAÑÍA CONSTRUCTORA.

SOBRE EL CAPÍTULO III HABLAREMOS DE LOS PROCEDIMIENTOS MÁS COMUNES QUE SE APLI-  
CAN EN LA OBTENCIÓN DE UN ESTIMADO DE INVERSIÓN, LOS CUALES SE OBTIENEN

NORMALMENTE DE LA LITERATURA, O SE PUEDEN OBTENER DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA EXISTENTE EN LAS EMPRESAS, QUE SE DEDICAN AL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PLANTAS. ESTAS EMPRESAS TIENEN NORMALMENTE SISTEMAS ESTABLECIDOS Y POR LO GENERAL SON CONFIDENCIALES.

EN EL CAPÍTULO IV SE HACE UNA DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO QUE SE SIGUIÓ PARA OBTENER EL VALOR DE CADA EQUIPO A PARTIR DE COTIZACIONES HECHAS POR LOS FABRICANTES DE ESTOS. ESTOS COSTOS SE TABULAN Y SE OBTIENE EL VALOR PARA CADA AREA QUE COMPONEN EL PROYECTO. POR ÚLTIMO SE SUMAN ESTOS VALORES Y SE OBTIENE EL COSTO TOTAL DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES, LO CUAL ES LA BASE PARA OBTENER EL COSTO TOTAL DE LA PLANTA.

DE LO ANTERIOR SE VERÁ EN EL CAPÍTULO V EL PROCEDIMIENTO DE ESTIMACIÓN SELECCIONADO, EL CUAL SE OBTIENE DE INFORMACIÓN DADA POR COMPAÑÍAS DEDICADAS A LA CONSTRUCCIÓN Y CON ESTO EVALUAMOS EL COSTO DE INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS, AISLAMIENTO, INGENIERÍA, ETC., COMO UN PORCENTAJE DEL COSTO DEL EQUIPO PRINCIPAL QUE INTEGRA LA PLANTA. POR ÚLTIMO EN EL CAPÍTULO VI SE DARÁN LAS CONCLUSIONES CORRESPONDIENTES A ESTE TRABAJO.

## CAPITULO II

### DESCRIPCION DEL PROCESO

EN ESTE CAPÍTULO DAREMOS UN BREVE BOSQUEJO DEL PROCESO QUE SIGUE LA CAÑA HASTA LA OBTENCIÓN DEL AZÚCAR REFINADA, CON EL OBJETO DE DAR UNA IDEA MÁS AMPLIA ACERCA DE LOS DIFERENTES EQUIPOS QUE SE USAN EN UN INGENIO. PARA FACILITAR EL ESTUDIO Y TENER MEJOR VISIÓN DE LAS DIFERENTES ETAPAS QUE SIGUE EL PROCESO LO DIVIDIREMOS EN VARIAS ÁREAS COMO SE INDICA A CONTINUACIÓN.

#### AREAS DE PROCESO

1. MANEJO Y PREPARACIÓN DE CAÑA.
2. MOLIENDA.
3. CLARIFICACIÓN DE CRUDO.
4. EVAPORACIÓN.
5. CRISTALIZACIÓN DE CRUDO.
6. CENTRIFUGACIÓN.
7. REFINACIÓN.
8. SECADO Y ENVASE DE AZÚCAR REFINADA.

#### AREAS DE SERVICIO

9. ALMACENAMIENTO.
10. GENERACIÓN DE VAPOR.
11. CASA DE FUERZA.
12. SERVICIOS GENERALES.

A CONTINUACIÓN DESCRIBIMOS LAS DIFERENTES OPERACIONES QUE REALIZAN EN CADA ÁREA PRINCIPIANDO POR LA PREPARACIÓN DE LA CAÑA.

1. MANEJO Y PREPARACIÓN DE CAÑA.

EN ESTE PROCESO LA CAÑA LLEGA AL INGENIO POR MEDIO DE CAMIONES LOS CUALES SE PESAN CON LA CARGA EN GRANDES BÁSCULAS DE PLATAFORMA. LA DESCARGA DE ESTOS

CAMIONES SE EFECTUAN MEDIANTE VOLTEADORES PARA CAMIONES TIPO HILO O VOLTEADORES HIDRÁULICOS, ESTOS VOLTEADORES DESCARGAN LA CAÑA YA SEA DIRECTAMENTE A LOS CONDUCTORES A MOLINOS O BIEN EN EL PATIO DE ALMACENAMIENTO. DE ESTE ÚLTIMO LA CAÑA ES MANEJADA POR GRUAS PUENTE VIAJERAS QUE LA TRANSPORTAN A UNAS MESAS ALIMENTADORAS, Y DE ESTAS AL CONDUCTOR PRINCIPAL DE MOLINOS.

LA CAÑA ANTES DE PASAR A LOS MOLINOS, DEBE DE TENER UNA PREPARACIÓN CON EL FIN DE QUE NO ENTRE ENTERA A LOS MOLINOS, YA QUE DIFICULTARÍA EL MANEJO DE ESTA POR EL VOLUMEN TAN GRANDE QUE REPRESENTARÍA. PARA ESTA PREPARACIÓN SE USA UNA COMBINACIÓN DE CUCHILLAS CAÑERAS Y UN JUEGO DE DESFIBRADORAS.

LAS CUCHILLAS CAÑERAS PREPARADORAS DE CAÑA CORTAN LA CAÑA EN ASTILLAS Y ESTAS SON RAZGADAS CONVIRTIENDOLAS EN TIRAS SIN EXTRACCIÓN DE JUGO POR DESFIBRADORAS QUE SE COLOCAN ANTES DEL TANDEN DE MOLINOS. A PESAR DE QUE LA CAÑA DESFIBRADA PARECE MULLIDA Y ESPONJOSA, TIENE UNA DENSIDAD EN RELACIÓN A SU VOLUMEN, 40% MAYOR QUE LA CAÑA SUELTA DEBIDO A LA AUSENCIA DE ESPACIOS VACIOS; ASÍ PERMITE UNA ALIMENTACIÓN A LOS MOLINOS MÁS UNIFORME, ASEGURA LA OBTENCIÓN DE UN AUMENTO DE CAPACIDAD Y EXTRACCIÓN DE SACAROSA Y LOGRA QUE SE PIERDA MENOS SACAROSA EN EL BAGAZO.

## 2. MOLINERÍA.

LA COMBINACIÓN CLÁSICA DE TRES MASAS DISPUESTAS EN FORMA TRIANGULAR ES LA UNIDAD DE MOLINERÍA QUE CONSTITUYE LA NORMA DE LA INDUSTRIA AZUCARERA. EN LA ACTUALIDAD SE USAN DE TRES A SIETE JUEGOS DE TALES UNIDADES DE TRES RODILLOS LLAMADOS RESPECTIVAMENTE TANDEN DE NUEVE RODILLOS Y TANDEN DE VEINTIUN RODILLOS, PARA EL INGENIO QUE NOS OCUPA SE UTILIZAN SEIS MOLINOS DE TRES MASAS. LOS RODILLOS PROMEDIAN UNAS 36" (92 CM) DE DIAMETRO Y TIENEN DE 4' A 7' (120 A 210 CM) DE LARGO.

LOS MOLINOS TIENEN TRES RODILLOS DISPUESTOS EN FORMA TRIANGULAR. ÉSTOS TRES RODILLOS SE CONOCEN RESPECTIVAMENTE POR: MAYOR O SUPERIOR EL QUE VA ARRIBA DE LOS OTROS DOS; CAÑERO SOBRE EL CUAL PASA LA CAÑA AL ENTRAR EN EL MOLINO Y BAGACERO SOBRE EL QUE PASA EL BAGAZO AL SALIR DEL MOLINO, EL RODILLO SUPERIOR SE CONTROLA POR MEDIO DE UN ARIETE HIDRÁULICO, SUBE Y BAJA (FLOTA) SEGÚN LA VARIACIÓN EN LA ALIMENTACIÓN DE CAÑA QUE ESTA PASANDO A TRAVÉS DEL MOLINO. EL PROCEDIMIENTO PARA ESTE FIN HACE USO DEL AIRE COMPRIMIDO EN UN CILINDRO, COMO ACUMULADOR DE PRESIÓN Y EL CILINDRO QUEDA COLOCADO EN UN LUGAR PRÓXIMO A LA TAPA DEL ARIETE HIDRÁULICO.

PARA LLEVAR LA CAÑA PARCIALMENTE EXPRIMIDA DE UN MOLINO AL SIGUIENTE, SE UTILIZAN TRANSPORTADORES INTERMEDIOS. NORMALMENTE SE INSTALA UN TRANSPORTADOR DE ARRASTRE O DE TABLILLAS DE ACERO, DE CONSTRUCCIÓN HORIZONTAL Y DE TIPO UNITARIO, DONDE LAS DISTANCIAS ENTRE MOLINOS SON CORTAS.

CON EL EQUIPO QUE SE DESCRIBIÓ LA CAÑA PIERDE GRAN PARTE DE SU PESO EN JUGO AL PASAR A TRAVÉS DEL PRIMER MOLINO. ES PROCEDIMIENTO UNIVERSAL ADAPTADO EL AÑADIR AGUA O GUARAPO POBRE EN SACAROSA AL BAGAZO QUE SALE DE CADA MOLINO, DILUYENDO ASÍ EL JUGO QUE DICHO BAGAZO CONTIENE Y AUMENTANDO LA EXTRACCIÓN A MEDIDA QUE EL GUARAPO ES EXPRIMIDO. LA APLICACIÓN DE AGUA SE LE LLAMA IMBIBICIÓN Y A LA DEL JUGO MACERACIÓN.

LOS GUARAPOS QUE EXTRAEN LOS MOLINOS CONTIENEN PARTÍCULAS DE BAGAZO, QUE ES NECESARIO ELIMINAR ANTES QUE EL JUGO PASE AL PROCESO DE CLARIFICACIÓN. EL TIPO MÁS CORRIENTE DE COLADOR GRUESO DE BAGACILLO, CONSISTE EN TAMICES ESTACIONARIOS DE LATÓN PERFORADO CUYA SUPERFICIE SE MANTIENE LIMPIA MEDIANTE RASPADORES O TABLILLAS EN MOVIMIENTO, QUE SEPARAN LAS PARTÍCULAS DE LA SUPERFICIE DEL TAMIZ Y LAS ELEVAN HACIA UN CONDUCTOR DE BAGAZO QUE ALIMENTA AL PRIMER MOLINO O A UN MOLINO INTERMEDIO.

EL BAGAZO ES UN SUBPRODUCTO O RESIDUO DE LA MOLIENDA QUE PODRÍA SERVIR COMO MATERIA PRIMA EN LA INDUSTRIA DEL PAPEL. PARA EL PROYECTO QUE NOS OCUPA SE LLEVA DIRECTAMENTE DE LOS MOLINOS A UNA BÁSCULA QUE LO PESA Y DE AKÍ SE HACE PASAR A LOS TRANSPORTADORES DE ARRASTRE QUE LO LLEVAN A LAS CALDERAS, EN DONDE SERVIRÁ DE COMBUSTIBLE PARA LA GENERACIÓN DE VAPOR. LA CAPACIDAD DE LAS CALDERAS QUE SE REQUIEREN EN UN INGENIO AZUCARERO VARIA SEGÚN EL EQUIPO DE LA FÁBRICA, LA CALIDAD DE CAÑA, LA CANTIDAD DE AGUA DE IMBIBICIÓN QUE SE APLICA Y LA CALIDAD DEL AZÚCAR QUE SE PRODUCE.

EL JUGO QUE SALE DE LOS COLADORES DE BAGACILLO A LA FÁBRICA SE SOMETEN A UN SEGUNDO TAMIZADO DEBIDO A QUE HAY QUE ELIMINAR PARTÍCULAS MÁS FINAS EN SUSPENSIÓN. ÉSTO SE REALIZA POR MEDIO DE UN SEPARADOR CICLÓNICO O POR TAMICES DSM PARA PARTÍCULAS DE FIBRA. DE AQUI SE PASA EL GUARAPO YA SIN PARTÍCULAS DE FIBRA A UN TANQUE DE ALMACENAMIENTO LISTO PARA SER SUMINISTRADO AL SISTEMA DE CLARIFICACIÓN.

### 3. CLARIFICACIÓN DE CRUDO.

EL JUGO DEBE SER CLARO Y PURO EN LA FABRICACIÓN DEL AZÚCAR CRUDO; LA CAL Y EL CALOR SON CASI LOS ÚNICOS AGENTES QUE SE USAN PARA HACER LA CLARIFICACIÓN DEL JUGO.

EL JUGO TAMIZADO QUE VIENE DE LOS MOLINOS ANTES DE SER TRATADO CON LA CAL Y EL CALOR, SE BOMBEA A UNA BÁSCULA QUE REGISTRARÁ LA CANTIDAD DEL JUGO QUE ENTRA A LA FÁBRICA, AQUÍ EL JUGO SE ALCALINIZA HASTA UN PH DE 7.4, SE CALIENTA HASTA 180°F, SE VUELVE A ALCALINIZAR HASTA UN PH 7.6 Y POSTERIORMENTE SE BOMBEA A UN CALENTADOR DE JUGO SECUNDARIO EN DONDE SE CALIENTA HASTA EBULLICIÓN (212°F). EL JUGO ALCALINIZADO SE FLACHEA PARA ALIMENTARSE PROPORCIONALMENTE A LOS CLARIFICADORES QUE COMPRENDE EL 80 ó 90% DEL JUGO ORIGINAL, CASI INVARIABLEMENTE

ESTE JUGO CLARIFICADO VA A LOS EVAPORADORES SIN MÁS TRATAMIENTO Y LOS LODOS O CACHAZAS PASAN A LOS FILTROS AL VACIO PARA RECUPERAR LA MAYOR PARTE DE LOS AZUCARES QUE AÚN LLEVAN.

LOS LODOS O CACHAZAS, ANTES DE PASAR A LA FILTRACIÓN SE MEZCLAN CON BAGACILLO QUE SE SEPARA DEL BAGAZO QUE VA A LAS CALDERAS SUCCIONÁNDOLO DEL ELEVADOR POR MEDIO DE VENTILADORES QUE LO ENVÍAN A UN CICLÓN QUE DESCARGA LOS SÓLIDOS SEPARADOS EN EL MEZCLADOR DE LODOS Y BAGACILLO.

EL LODO MEZCLADO CON BAGACILLO SE ALIMENTA POR GRAVEDAD A LOS FILTROS ROTATORIOS AL VACIO, EN DONDE SE FORMA UNA TORTA DE CACHAZA SOBRE LA SUPERFICIE Y EL JUGO RECUPERADO POR SUCCIÓN FLUYE POR TUBOS HACIA EL INTERIOR DEL FILTRO Y LUEGO BAJO VACIO HACIA TANQUES SEPARADORES DE DONDE SE BOMBEA DE REGRESO AL TANQUE DE LA PRIMERA ALCALINIZACIÓN YA QUE EL FILTRADO NO ES LO SUFICIENTEMENTE CLARO PARA IR DIRECTAMENTE A EVAPORADORES.

#### 4. EVAPORACIÓN.

EL JUGO PROCEDENTE DEL SISTEMA DE CLARIFICACIÓN CONTIENE AGUA QUE SE EXPRIME DE LA CAÑA JUNTO CON PARTE DE EL AGUA DE IMBIBICIÓN EN PROPORCIÓN MEDIA APROXIMADA DE 85% DE AGUA Y 15% DE SÓLIDOS. HAY QUE ELIMINAR LA MAYOR PARTE DEL AGUA PARA QUE QUEDA UN JARABE CON UN CONTENIDO DE SÓLIDOS DEL 60% Ó MÁS. LA ELIMINACIÓN DE AGUA SE EFECTUA EN UN CUÁDRUPLE EFECTO DE EVAPORADORES. LOS EVAPORADORES SE CONECTAN EN SERIE EN FORMA TAL QUE LA EVAPORACIÓN PRODUCIDA EN UNO DE ELLOS SE UTILICE COMO VAPOR DE CALEFACCIÓN DEL SIGUIENTE CUERPO. POR RAZÓN NATURAL LA PRESIÓN QUE SE TIENE EN CADA UNO DE LOS CUERPOS DE VAPORIZACIÓN DISMINUYE EN EL MISMO SENTIDO QUE AVANZA TANTO EL VAPOR COMO EL LÍQUIDO QUE SE EVAPORA Y SE ESTABLECERÁ UNA DIFERENCIA DE TEMPERATURA ADECUADA QUE PERMITIRÁ EL FUNCIONAMIENTO CORRECTO DEL EQUIPO.

PARA OBTENER EL VACIO, LOS VAPORES QUE ESCAPAN DE CADA CUERPO A LA TEMPERATURA QUE LE CORRESPONDE, TIENEN QUE SER CONDENSADOS. HAY QUE HACER PREVISIONES AMPLIAS Y SATISFATORIAS PARA LA EXTRACCIÓN DE LOS VAPORES CONDENSADOS DE LOS COMPARTIMIENTOS DE VAPOR DE LOS EVAPORADORES, A LA MISMA RÁPIDEZ QUE DICHS CONDENSADOS SE FORMAN, CUALQUIER ACUMULACIÓN DE CONDENSADOS QUE SE PERMITA AHOGARÁ LA SUPERFICIE CALÓRICA Y FRENARÁ LA TRASHISIÓN DE CALOR.

EL JUGO O JARABE SE EXTRAE DE CADA EFECTO EN EL PUNTO AL CUAL SE SABE QUE SU CONCENTRACIÓN ES MÁXIMA. CADA EFECTO POSEE UN INDICADOR DE NIVEL QUE FUNCIONA SATISFATORIAMENTE PARA LA INDICACIÓN DE LA ALTURA DEL LÍQUIDO EN EBULLICIÓN.

LOS CONDENSADOS QUE SE PRODUCEN EN CADA EFECTO DEL CUÁDRUPLE EFECTO SE RECOLECTAN EN TANQUES FLASH DE DONDE PASAN A LOS TANQUES DE CONDENSABOS LIMPIOS Y CONTAMINADOS.

EL PRIMER EFECTO PRODUCE CONDENSADOS LIMPIOS YA QUE SE CALIENTAN CON VAPOR DE ESCAPE DE LOS TURBOGENERADORES. LOS OTROS TRES EFECTOS PRODUCEN TEÓRICAMENTE CONDENSADOS CONTAMINADOS YA QUE EN LA EVAPORACIÓN SE PUEDE ARRASTRAR AZUCARES DE LOS DIFERENTES CUERPOS. LOS CONDENSADOS LIMPIOS SE BOMBEAN A CALDERAS EN DONDE SE USAN PARA LA PRODUCCIÓN DE VAPOR. LOS CONDENSADOS CONTAMINADOS SE BOMBEAN A UN TANQUE QUE SE ENCUENTRA EN EL ÚLTIMO NIVEL DE FÁBRICA PARA UTILIZARSE COMO AGUA CALIENTE PARA SERVICIO DE FÁBRICA.

LA MELADURA QUE SALE DEL ÚLTIMO EFECTO A UNA CONCENTRACIÓN DE 65° BRIX SE BOMBEA A LA TANQUERIA DE CRUDO PARA ALIMENTARLA A LOS TACHOS.

## 5. CRISTALIZACIÓN.

LA CRISTALIZACIÓN SE LLEVA A CABO EN EL DEPARTAMENTO DE TACHOS, LA FUNCIÓN DE ESTOS ES LA PRODUCCIÓN Y DESARROLLO DE CRISTALES SATISFATORIOS DE AZÚCAR A PARTIR DE LA MELADURA QUE SE ALIMENTA. LA CONCENTRACIÓN INICIAL DE LOS PRODUCTOS QUE SE USAN EN LOS TACHOS SUELEN SER DE 60 A 65° BRIX.

EN ESTE PROCESO SE USAN LOS TACHOS DE CALANDRIA QUE SON EVAPORADORES DE SIMPLE EFECTO, DE DISEÑO ESPECIAL DOTADO DE TUBOS CORTOS DE GRAN DIÁMETRO Y UN TUBO CENTRAL GRANDE, PARA FACILITAR LA CIRCULACIÓN DE LA MASA COCIDA PESADA Y VISCOSA QUE SE ELABORA EN COCIMIENTO LLAMADOS TEMPLAS. EL CALENTAMIENTO SE EFECTUA CON VAPOR DE ESCAPE DE LOS TURBO-GENERADORES.

LA EVAPORACIÓN DE TACHOS SE HACE AL VACIO, LO CUAL SE LOGRA MEDIANTE CONDENSACIÓN DEL VAPOR PRODUCIDO EN LOS TACHOS EMPLEANDO CONDENSADORES BAROMÉTRICOS.

DEFINICIONES UTILIZADAS EN EL TRABAJO DE TACHOS.

- EL JARABE O MELADURA ES EL JUGO CONCENTRADO QUE SALE DE LOS EVAPORADORES. LA MEZCLA DE AZÚCAR Y LICOR MADRE QUE DESCARGA EL TACHO SE LLAMA MELAZA.
- EL MAGMA CONSISTE DE AZÚCAR DE BAJA CALIDAD MEZCLADA CON JARABE Y DEPOSITADA EN GRANEROS O SEMILLEROS, DE LOS CUALES SE EXTRAE HACIA LOS TACHOS PARA COMENZAR CON ELLA UNA TEMPLA DE ALTA CALIDAD.
- LA CANTIDAD DE MAGMA QUE SE UTILIZA PARA CADA TEMPLA LLAMADA PIE DE TEMPLA, ES SUFICIENTE PARA CUBRIR LA CALANDRIA. LA CANTIDAD DE MASA COCIDA QUE DESCARGA UN TACHO SE LLAMA TEMPLA. LA TRANSFERENCIA DE MASA COCIDA DE UN TACHO A OTRO SE LLAMA CORTE. HACER GRANO, FABRICAR GRANO,

HACER SEMILLA SE LLAMA AL PROCESO MEDIANTE EL CUAL SE INICIA LA FORMACIÓN DE CRISTALES DE AZÚCAR.

EN TÉRMINOS GENERALES, ES PREFERIBLE QUE LA FABRICACIÓN DE GRANO SE HAGA A UN VACIO QUE NO PASE DE 25" AL NIVEL DEL MAR, LO QUE SIGNIFICA QUE LAS TEMPERATURAS DE OPERACIÓN SERÁN DE 150° A 160°F, SEGÚN LA PUREZA. A ESTAS TEMPERATURAS LA VISCOSIDAD SERÁ MAYOR Y LA VELOCIDAD DE DESARROLLO DE LOS CRISTALES TAMBIÉN.

EL TACHO SE CIERRA, SE HACE VACIO, Y SE APLICA LA CANTIDAD PLENA DE AGUA DE INYECCIÓN AL CONDENSADOR, PARA LOGRAR LA EVAPORACIÓN RÁPIDA DE LICOR JARABE O MEZCLA ANTES DEL CEBADO. SE APLICA VAPOR A LA CALANDRIA DESPUÉS QUE ESTA A QUEDADO CUBIERTA DE LÍQUIDO. NO SE DEBE CARGAR DEMASIADO AL TACHO, YA QUE ESTO FRENARÁ LA VELOCIDAD DE LA OPERACIÓN, DEBIDO AL EFECTO DE LA PRESIÓN HIDROSTÁTICA. DESPUÉS QUE COMIENZE LA EBULLICIÓN; LA ALIMENTACIÓN DEBE SER CONTINUA Y SUFICIENTE PARA MANTENER UN NIVEL LIGERAMENTE SUPERIOR QUE EL QUE SE REQUIERE PARA LA FORMACIÓN DE GRANO. LA ALIMENTACIÓN SE SUSPENDE ANTES DEL COMIENZO DE LA FORMACIÓN DE NUCLEOS.

UNA VEZ QUE TERMINA LA ELABORACIÓN DE LA TEMPLA, SE DESCARGA LA MASA COCIDA DEL TACHO A UN RECIPIENTE SIMICILÍNDRICO HORIZONTAL LLAMADO PORTATEMPAS EL CUAL TIENE LA CAPACIDAD SUFICIENTE PARA CONTENER LA DESCARGA COMPLETA DE UN TACHO. LA FUNCIÓN DEL PORTATEMPA ES DOSIFICAR LA MASA COCIDA A LOS CRISTALIZADORES EN DONDE TERMINA DE EFECTUARSE LA CRISTALIZACIÓN DE LA MASA POR ENFRIAMIENTO MEDIANTE DISCOS, POR LOS QUE FLUYEN AGUA FRÍA. ESTOS DISCOS GIRAN LENTAMENTE DENTRO DE LOS CRISTALIZADORES.

## 6. CENTRIFUGACIÓN.

LAS MASAS COCIDAS. EN LA FORMA QUE SALEN DE LOS CRISTALIZADORES, VAN PRIMERO A UN MEZCLADOR QUE SUELE SER UN RECIPIENTE EN FORMA DE CANAL

DOTADO DE BRAZOS GIRATORIOS CUYO MOVIMIENTO EVITA EL ASENTAMIENTO DE LOS CRISTALES DE LA MELAZA. ESTE MEZCLADOR ALIMENTA POR MEDIO DE CAÑALETAS A CADA UNA DE LAS CENTRIFUGAS.)

EN ESENCIA, UNA CENTRIFUGA CONSTA DE UN TAMBOR PERFORADO O CANASTA DISPUESTA DE TAL FORMA QUE PUEDE GIRAR EN UN EJE VERTICAL. EL CANASTO GIRA DENTRO DE UN ENVOLVENTE METÁLICO QUE RECOGE LA MELAZA EXPULSADA POR LA FUERZA CENTRIFUGA. LOS COSTADOS VERTICALES DEL CANASTO TIENEN MUCHAS PERFORACIONES, Y EN SU INTERIOR SE COLOCAN VARIOS FORROS. EL PRIMER FORRO, ES DECIR, EL QUE QUEDA PRECISAMENTE DENTRO DEL METAL DEL CANASTO ES UNA MALLA DE ALAMBRE DE BRONCE, CON UNAS 10 MALLAS POR PULGADA Y ENCIMA DE ESTA VA UNA LÁMINA PERFORADA DE BRONCE O LATÓN A LA QUE SE LE LLAMA TELA. LA MALLA PERMITE EL DRENAJE MÁS RÁPIDO DE LA MIEL. CADA BATERÍA DE ESTAS MÁQUINAS TIENEN SU PROPIO MEZCLADOR Y CADA UNA DE ELLAS RECIBE SU CARGA DE MASA POR SU PROPIA VÁLVULA O COMPUERTA SITUADA AL FONDO DEL MEZCLADOR.

LA MÁQUINA SE ARRANCA, SE CARGA Y LA MASA COCIDA SE REPARTE DENTRO DEL CANASTO POR LA ACCIÓN DE LA FUERZA CENTRIFUGA GENERADA POR LA ROTACIÓN. LA MASA COCIDA SE DISTRIBUYE POR TODO EL FORRO PERFORADO, LA MELAZA SALE HACIA LA ENVOLVENTE Y LOS CRISTALES QUEDAN RETENIDOS.) PARA ELIMINAR LA MAYOR CANTIDAD DE MELAZA QUE RODEA AL CRISTAL SE ROCIA LA PARED DE AZÚCAR CON UNA CANTIDAD MEDIDA DE AGUA. LA DESCARGA DEL AZÚCAR ESPARTE DEL CICLO COMPUESTO POR LA CARGA, LA PURGA Y EL LAVADO.) ESTA DESCARGA SE EFECTUA MEDIANTE LA ABERTURA DE LA VÁLVULA DE DESCARGA DE AZÚCAR, LLAMADA ALGUNAS VECES COMO O CAMPANA, SITUADA AL FONDO DE LA MÁQUINA. EL AZÚCAR SE DESCARGA A UN TRANSPORTADOR DE HELICE SIN FIN QUE PASA DEBAJO DE LA HILERA DE MÁQUINAS. (PARA LA PRODUCCIÓN DE AZÚCAR CRUDO NO SE PRÁCTICA SIEMPRE EL LAVADO, PERO LA PRODUCCIÓN DE AZÚCAR DE ALTA POLARIZACIÓN LA APLICACIÓN DE AGUA RESULTA

ESENCIAL.

LAS MIELES DE PURGA Y LAVADOS SE RETORNAN POR BOMBEO A LA TANQUERÍA DE CRUDO, DE DONDE SE ALIMENTAN PARA EFECTUAR TEMPLAS DE MENOR CALIDAD.

## 7. REFINACIÓN.

LA FINALIDAD DEL PROCESO EN LA REFINERÍA ES OBTENER AZÚCAR DE UNA PUREZA SUPERIOR AL 99% Y UN MÍNIMO CONTENIDO DE COLOR Y CENIZAS.

DISOLUCIÓN O REFUNDICIÓN DEL AZÚCAR: EL AZÚCAR SE DISUELVE EN APROXIMADAMENTE LA MITAD DE SU PESO EN AGUA, EN UN TANQUE DOTADO DE ASPAS MEZCLADORAS Y LLAMADO REFUNDIDOR O DISOLUTOR, AL CUAL SE LE APLICA VAPOR DE ESCAPE POR MEDIO DE UN SERPENTIN PERFORADO PARA AYUDAR A LA DISOLUCIÓN. PARA LA REFUNDICIÓN SE USAN AGUAS DULCES DE ALTA POLARIZACIÓN (UNA AGUA ENDULZADA O DULCE ES UN AGUA DE LAVADO QUE CONTIENE AZÚCAR SUFICIENTE PARA QUE VA GA LA PENA SU RECUPERACIÓN). PERO ES EVIDENTEMENTE INCORRECTO CONTAMINAR DE IMPUREZAS EL LICOR MEDIANTE EL USO DE AGUAS DULCES CUYA PUREZA ES INFERIOR A LA DEL AZÚCAR A FUNDIR.

SIEMPRE HA SIDO COSTUMBRE TAMIZAR LOS LICORES DE FUNDICIÓN PARA EXTRAER MATERIA SÓLIDA. LAS INSTALACIONES SUELEN LLEVAR MALLAS DE 80 x 80 HECHAS DE METAL MONEL, EN ALGÚN TIPO DE TAMIZ, VIBRATORIO DE CUBIERTA.

UNA VEZ QUE EL LICOR HA SIDO FUNDIDO Y COLADO, PASA A TRATAMIENTOS QUÍMICOS, QUE CONSISTEN EN AGREGAR ÁCIDO FOSFÓRICO Y LECHADA DE CAL, LO CUAL SE HACE DIRECTAMENTE EN LA LÍNEA POR LA QUE FLUYE EL LICOR Y SE DESCARGA AL TANQUE DE REACCIÓN.

EL LICOR TRATADO QUÍMICAMENTE SE PASA A UN TANQUE A PRESIÓN AL CUAL SE LE INYECTA AIRE COMPRIMIDO A 140 PSIG.

UNA VEZ QUE EL LICOR HA SIDO TRATADO QUÍMICAMENTE Y AEREO PASA A LOS CLARIFICADORES, LOS CUALES SON TANQUES RECTANGULARES PROVISTOS DE UNA SUPERFICIE DE CALENTAMIENTO Y PALETAS REMOVEDORAS DE ESPUMAS COLOCADAS EN CADENAS ACCIONADAS POR UN SISTEMA MOTRIZ. LA TEMPERATURA DE OPERACIONES DE LOS CLARIFICADORES ES DE  $180^{\circ}\text{F}$  -  $185^{\circ}\text{F}$ . LAS ESPUMAS ELIMINADAS EN LOS CLARIFICADORES SE RECIBEN EN UN TANQUE EN DONDE SE DILUYEN Y SE RECIRCULAN AL ÁREA DE CLARIFICACIÓN DE CRUDO Y EL LICOR CLARIFICADO PASA A FILTRACIÓN.

LOS FILTROS CONSISTEN EN UNA SERIE DE ELEMENTOS FILTRANTES CADA UNO DE LOS CUALES SE COMPONEN DE UN MARCO DE METAL DOTADO DE TAMIZ DE RESPALDO SOBRE EL QUE SE COLOCA PAÑO ESTIRADO U OTRO TEJIDO FILTRANTE. TODO ESTO QUEDA ENCERRADO EN UN CUERPO DE FIERRO FUNDIDO U OTRO METAL CAPAZ DE SOPORTAR PRESIONES DE OPERACIÓN DE HASTA 60LB/PLG<sup>2</sup>. EL USO DE ALGÚN TIPO DE AUXILIO A LA FILTRACIÓN, TIERRA DIATOMEA, PULPA DE PAPEL O ALGUNA OTRA MATERIA GRANULADA O FIBROSA ES ESENCIAL PARA LA OPERACIÓN. EL LICOR CRUDO, GENERALMENTE TRATADO CON CAL, PARA NEUTRALIZAR LOS ÁCIDOS ORGÁNICOS, SE MEZCLA CON LA MATERIA PARA AUXILIO DE FILTRACIÓN Y SE OBLIGA A ATRAVESSAR LA TELA MEDIANTE LA PRESIÓN QUE EJERCE UNA BOMBA, RETENIENDO UNA TORTA QUE POSTERIORMENTE SE LAVA CON AGUA CALIENTE ANTES O DESPUÉS DE REMOVERLA DE LAS LÁMINAS DEL FILTRO, RECUPERANDO EL AZÚCAR QUE DICHA TORTA HA RETENIDO, EN FORMA DE AGUAS DULCES, LAS CUALES SE EMPLEAN PARA LA FUNDICIÓN DEL AZÚCAR CRUDO.

EL LICOR FILTRADO SE BOMBEA A LAS COLUMNAS DE CARBÓN, LAS CUALES COMO SU NOMBRE LO INDICA, ESTAN EMPACADAS CON CARBÓN GRANULAR QUE QUITA EL COLOR QUE TRAE EL LICOR A MEDIDA QUE ESTE PASA POR EL LECHO.

EL LICOR DECOLORADO CON UNA APARIENCIA SIMILAR A LA DEL AGUA CLARA QUE SE EXTRAE DE LAS COLUMNAS DE DECOLORACIÓN PASA A TRAVÉS DE UN

FILTRO O TRAMPA PARA RETENER PARTÍCULAS FINAS DE CARBÓN QUE PUEDAN LLEVAR CONSIGO EL LICOR, DE AQUI SE ENVÍA HASTA LA TANQUERÍA DE REFINERÍA, DE DONDE EL LICOR VA DIRECTAMENTE A LOS TACHOS PARA SU EVAPORACIÓN. De LOS TACHOS DE REFINADO, LA MASA COCIDA EXTRAÍDA PASA AL MEZCLADOR DE CENTRIFUGAS DE REFINADO, EL CUAL DEBERÁ TENER UNA CAPACIDAD SUFICIENTE PARA RECIBIR LA TEMPLA COMPLETA DE UN TACHO. LAS PURGAS PRIMERA, SEGUNDA Y TERCERA DE CENTRIFUGAS SE BOMBEAN A LA TANQUERÍA PARA SER NUEVAMENTE EVAPORADAS EN LOS TACHOS. LA PURGA CUARTA DE REFINERÍA SE ENVÍA A LA TANQUERÍA DEL ÁREA DE CRISTALIZACIÓN DE CRUDO. EN GENERAL, LAS MISMAS CONSIDERACIONES PARA EL PROCESO EN CRISTALIZACIÓN Y EN CENTRIFUGACIÓN DE CRUDO SE DEBEN DE TOMAR PARA EL REFINADO.

#### 8. SECADO Y ENVASE DE AZÚCAR REFINADA.

EL AZÚCAR REFINADA DESCARGADA DE LAS CENTRIFUGAS TIENE UN CONTENIDO DE HUMEDAD DE APROXIMADAMENTE 2%. SI NO SE ELIMINA LA HUMEDAD EL AZÚCAR SE DETERIORA RAPIDAMENTE Y SERÁ ATACADA POR BACTERIAS.

LA HUMEDAD LIBRE QUE RODEA AL CRISTAL DE AZÚCAR SE ELIMINA EN SECADORES Y ENFRIADORES, DEJANDO AL FINAL UN CONTENIDO DE HUMEDAD SUPERFICIAL DE 0.02 A 0.03%. EL MÁXIMO DE HUMEDAD SE ELIMINA EN EL SECADOR SOPLANDO AIRE CALIENTE A TRAVÉS DE UNA CORTINA DE AZÚCAR HÚMEDA O DE UNA CAMA DE AZÚCAR HÚMEDA EN MOVIMIENTO. EL AIRE QUE SE INYECTA AL SECADOR DEBE PASAR POR UN FILTRO ANTES DE LLEGAR A LOS SERPENTINES DE CALENTAMIENTO.

EL AZÚCAR SECO DEBE ENFRIARSE ANTES DE SER ENVASADO PARA EVITAR QUE SE APELMASE. EL ENFRIAMIENTO SE PUEDE EFECTUAR EN EL MISMO EQUIPO DE SECADO O POR SEPARADO. EN EL ENFRIADOR, SE SOPLA AIRE FRÍO A TEMPERATURA AMBIENTE A TRAVÉS DEL AZÚCAR PARA ELIMINAR LAS TRAZAS DE HUMEDAD REMANENTE Y APRÓXIMA LA TEMPERATURA DEL AZÚCAR AL AMBIENTE TANTO COMO SEA POSIBLE.

EL PROCESO DE SECADO DE AZÚCAR TRAE CONSIGO LA FORMACIÓN DE GRANZA Y POLVILLO. LA GRANZA SON CRISTALES CONGLOMERADOS QUE SE SEPARAN A LA SALIDA DEL SECADOR ENFRIADOR POR MEDIO DE UNA CRIBA, DE LA QUE PASAN POR MEDIO DE UN TRANSPORTADOR A UN TANQUE FUNDIDOR. EL POLVILLO SE EXTRAE POR MEDIO DE UN COLECTOR, SIENDO EL MÁS PRÁCTICO EL TIPO ROTO-CLONE, QUE COMBINA LAS FUNCIONES DE AGOTADOR Y SEPARADOR DE POLVILLO. UNO DE LOS DISPOSITIVOS IMPORTANTES DEL ROTO-CLONE EN UN ESPACIADOR DE AGUA EL CUAL TRAMPEA LAS PARTÍCULAS DE POLVO CON UNA PELÍCULA DE AGUA. EL AGUA DULCE DEL ROTO-CLONE PUEDE RECIRCULARSE HASTA QUE SE OBTENGA EL BRUX DESEADO.

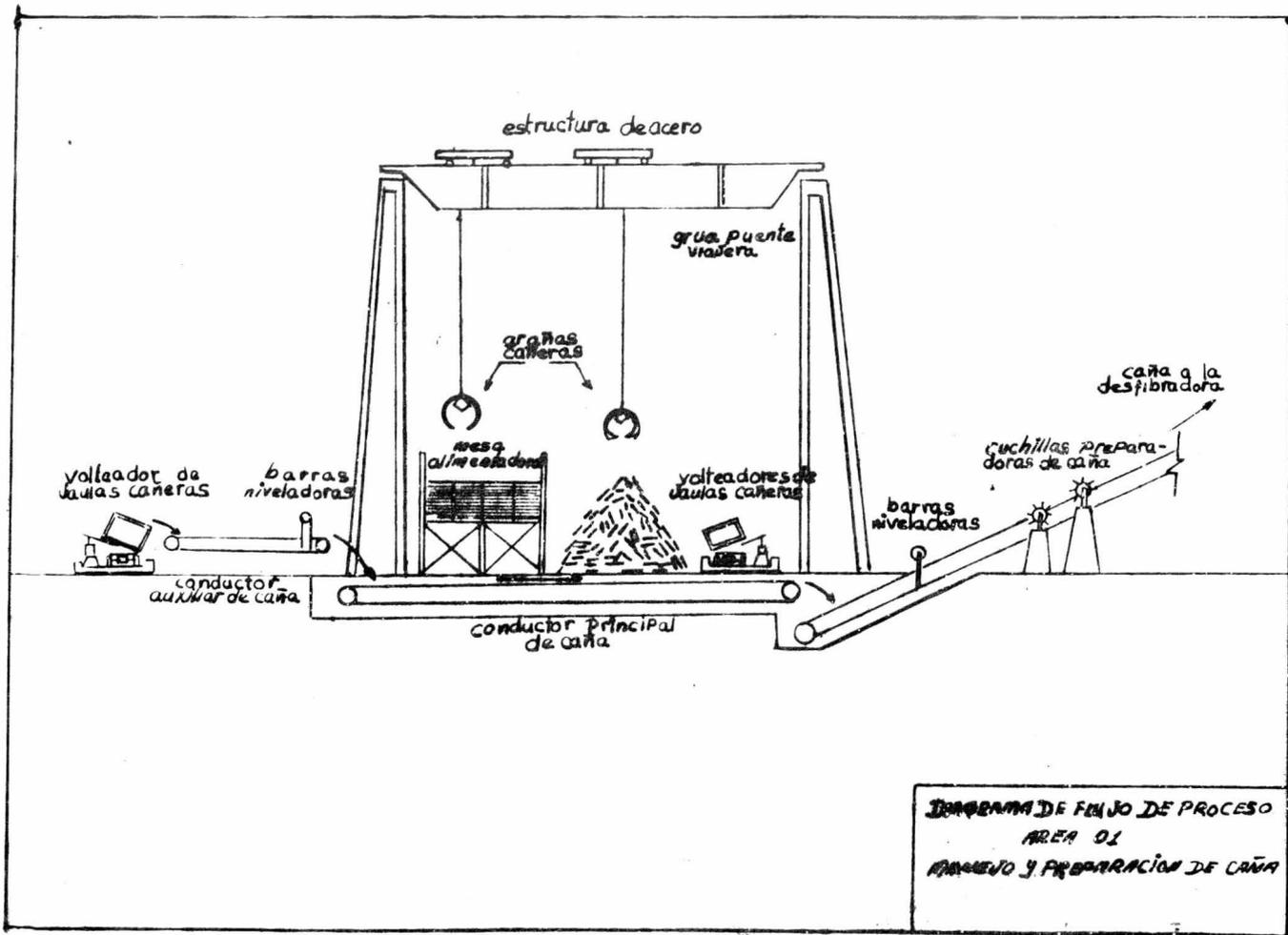
EL POLVILLO SEPARADO Y FUNDIDO SE ENVÍA AL TANQUE DE FUNDICIÓN DE GRANZA Y EL PRODUCTO FUNDIDO SE BOMBEA A LA TANQUERÍA DE REFINADO PARA CRISTALIZARLOS Y CENTRIFUGARLOS.

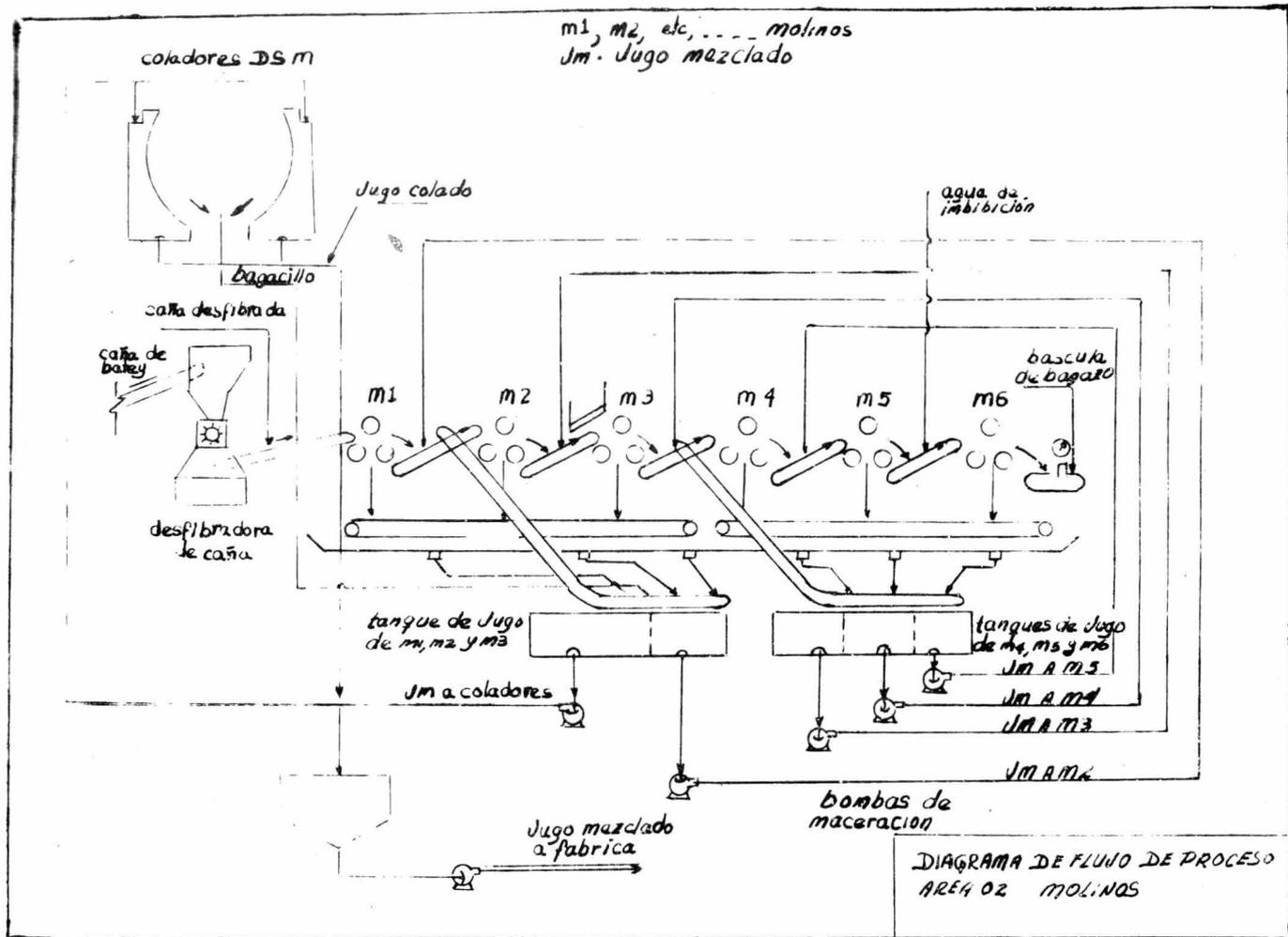
SI EL AZÚCAR REFINADO SECO SE ENCUENTRA CONTAMINADO CON PARTÍCULAS DE HIERRO, ESTAS SE ELIMINAN POR MEDIO DE UN MAGNETO PERMANENTE INSTALADO EN LA PARTE SUPERIOR DEL ELEVADOR DE AZÚCAR A TOLVAS ANTES DE SER ENVASADA.

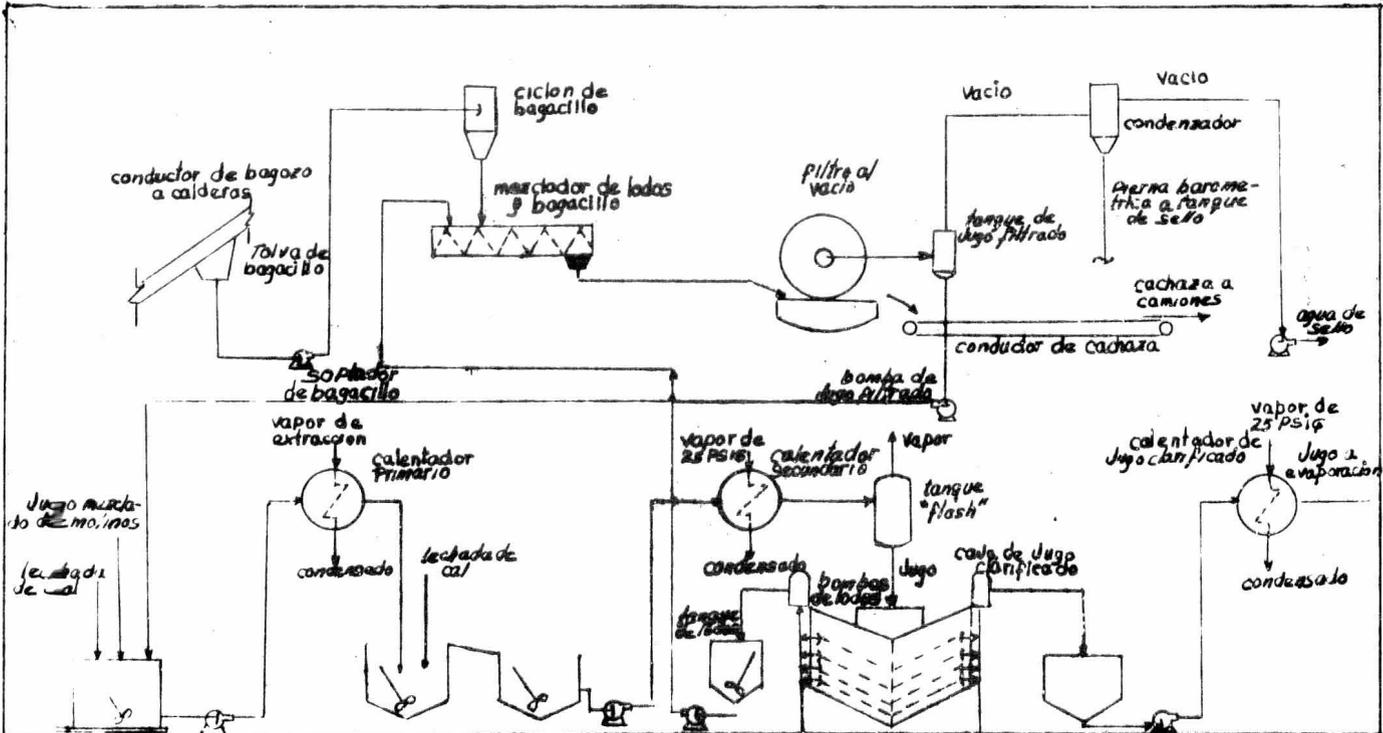
EL AZÚCAR SE ENVASA EN SACOS DE 50 KILOGRAMOS CON AYUDA DE UNA MÁQUINA COSEDORA DE SACOS Y UNA BÁSCULA CHECADORA DEL PESO INSTALADA EN EL TRANSPORTADOR DE SACOS A LA BODEGA DE ALMACENAMIENTO.

ESPECIFICACIONES PARA EL AZÚCAR REFINADA:

POLARIZACIÓN O PUREZA DEL AZÚCAR	99.85% MÍNIMO
CENIZAS (SULFATADAS)	0.01 % MÁXIMO
INVERTIDOS	NINGUNO
PH	6.8 - 7.3
COLOR	98% MÍNIMO (TRANSMISIÓN A 500 MICRONES).
TURBIDEZ	1% MÁXIMO COMO SiO <sub>2</sub>
MATERIAL INSOLUBLE	NINGUNO
SABOR	NO DEBE TENER SABOR A MIELES U OTRO SABOR EXTRAÑO.
OLOR	DEBE SER LIBRE DE OLOR A ALMACENAMIENTO, MIELES, BOLSAS U OTRO OLOR EXTRAÑO.
MOHO	0 POR GRAMO MÁXIMO.
ESPORAS DEL MOHO	5 POR GRAMO MÁXIMO.
BACTERIAS	5 POR GRAMO MÁXIMO.
LEVADURAS VISIBLES	5 POR GRAMO MÁXIMO.







tanque de atar-  
 tu primario      tanques de alcalización  
 secundaria      bomba de lodos  
 a mezclador      clarificador de jugo      tanque de jugo  
 clarificado

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO  
 AREA 03  
 CLARIFICACION DE JUGO Y FIL-  
 TRACION DE CACHAZA

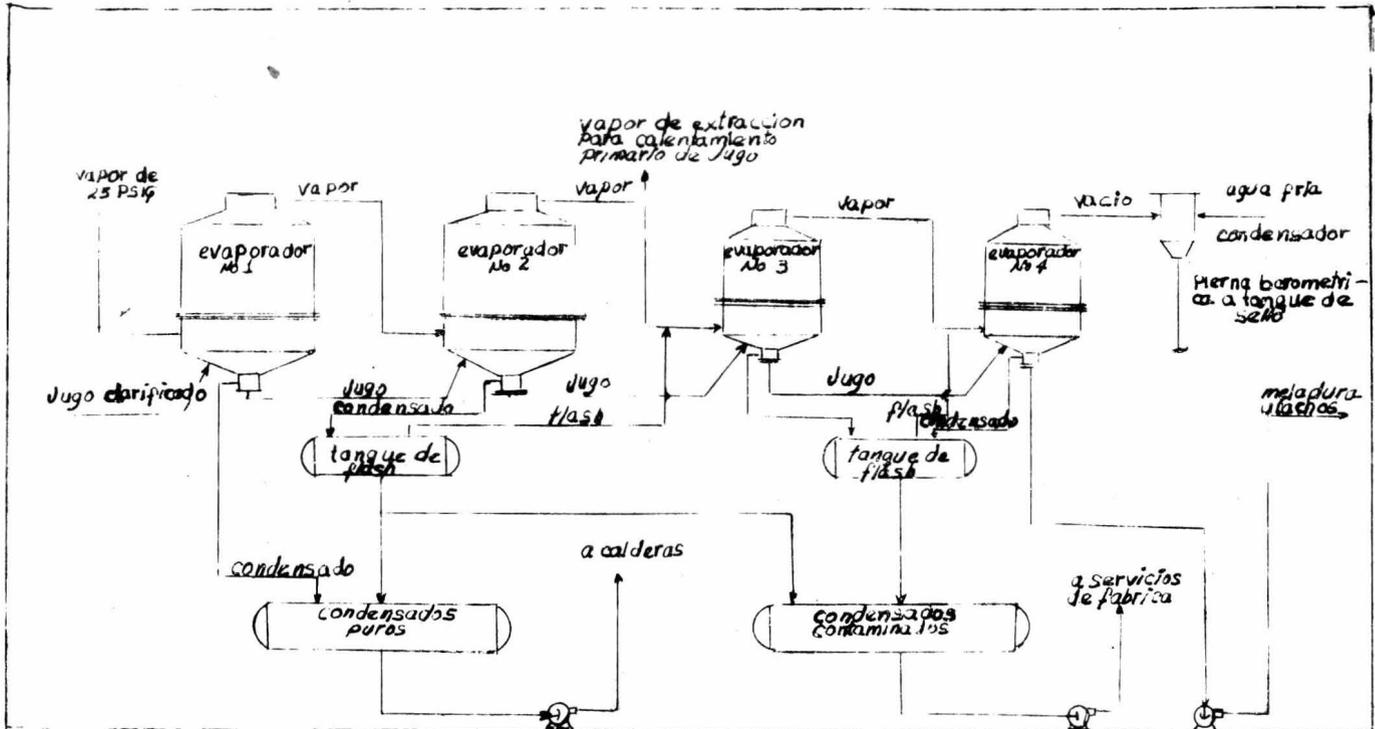
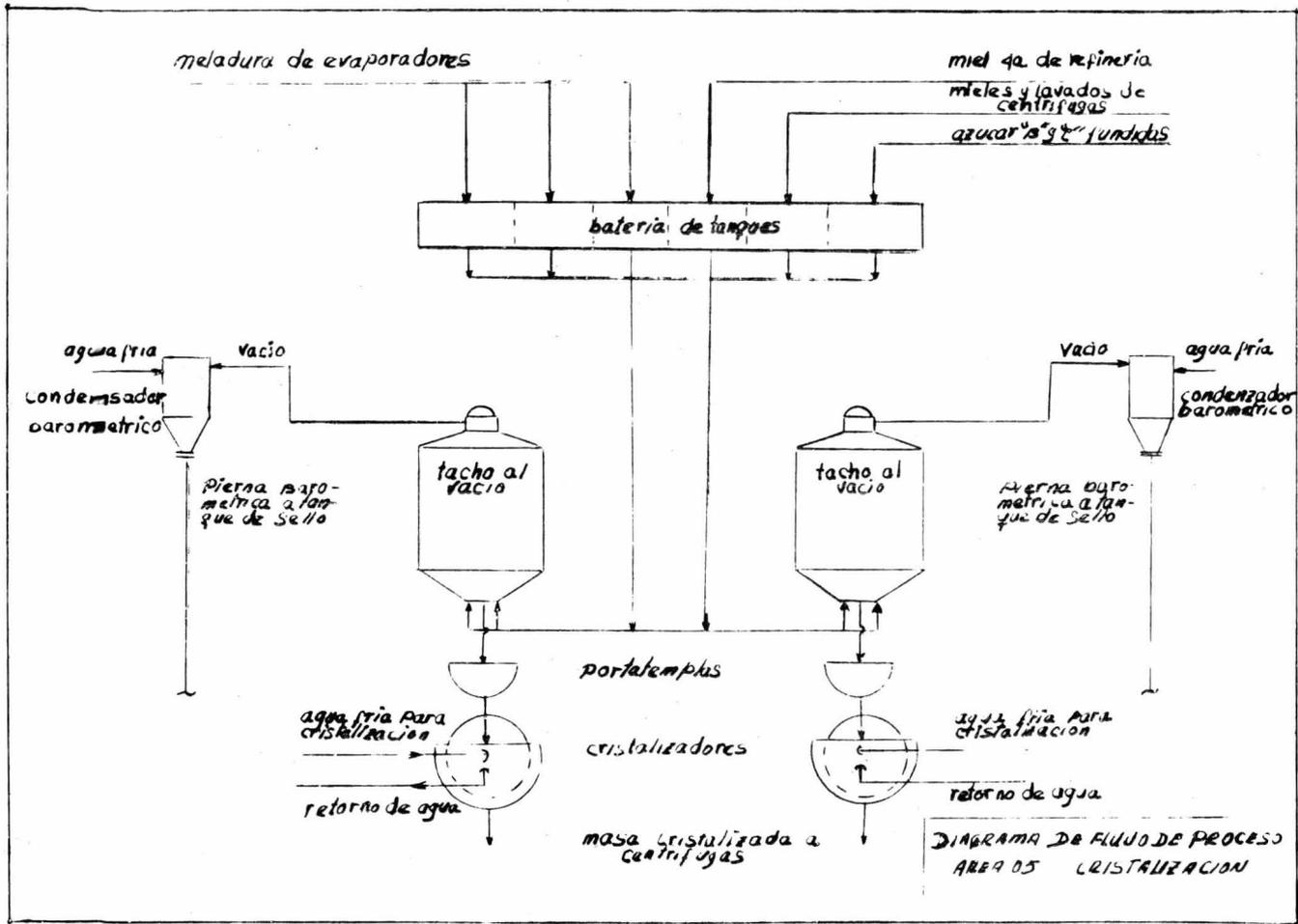
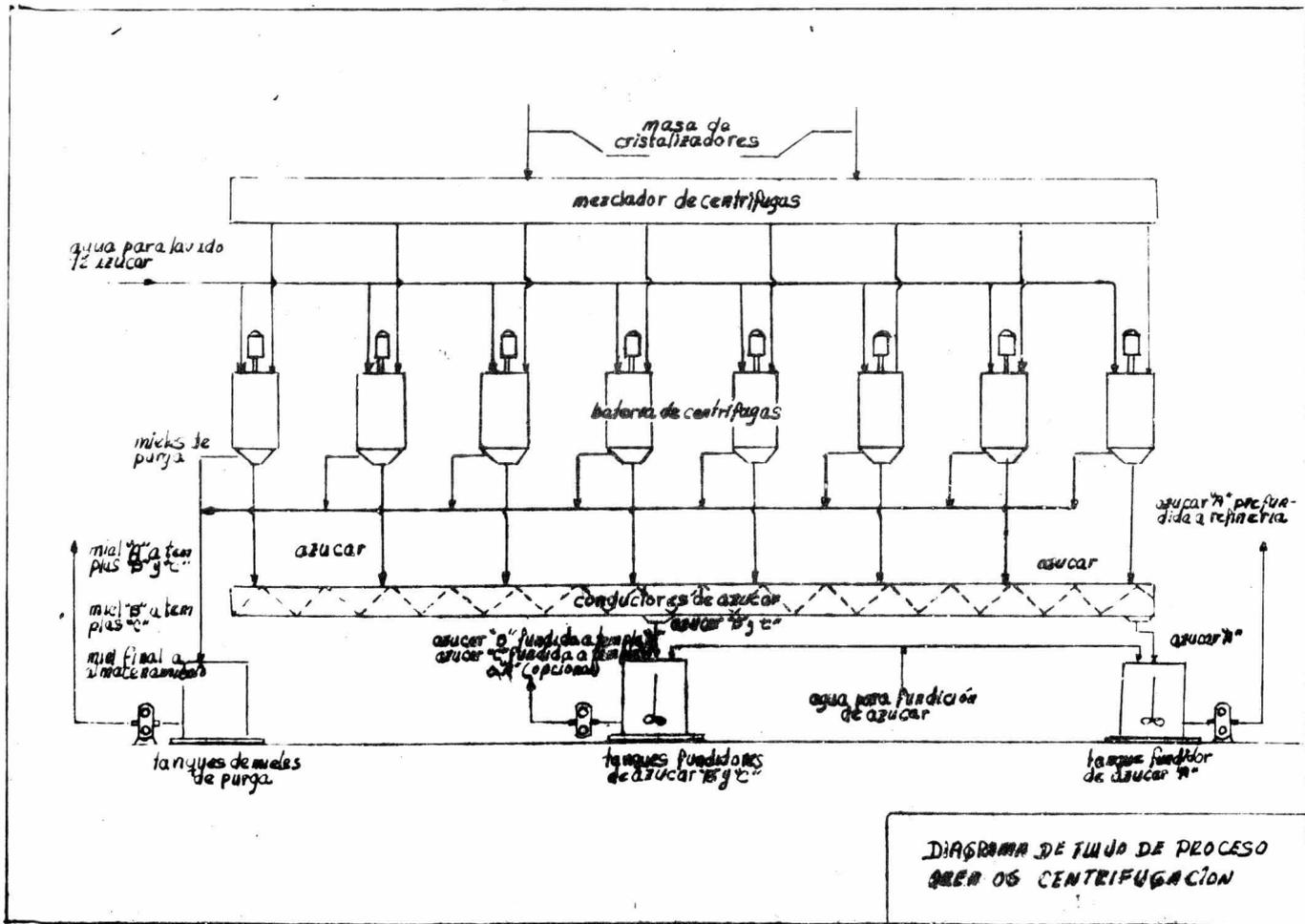


DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO  
 AREA 04 EVAPORACION





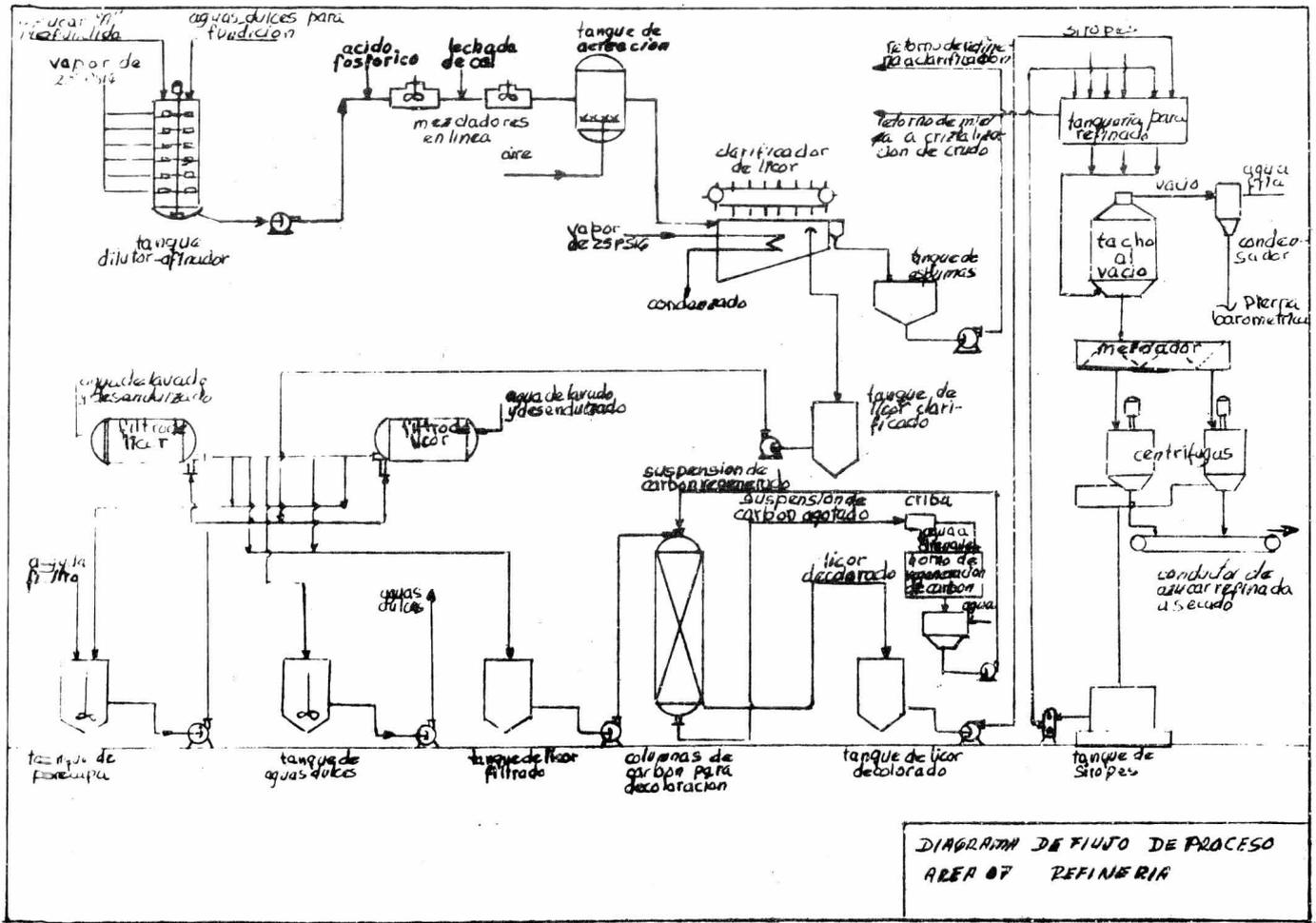


DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO  
 AREA 07 REFINERIA

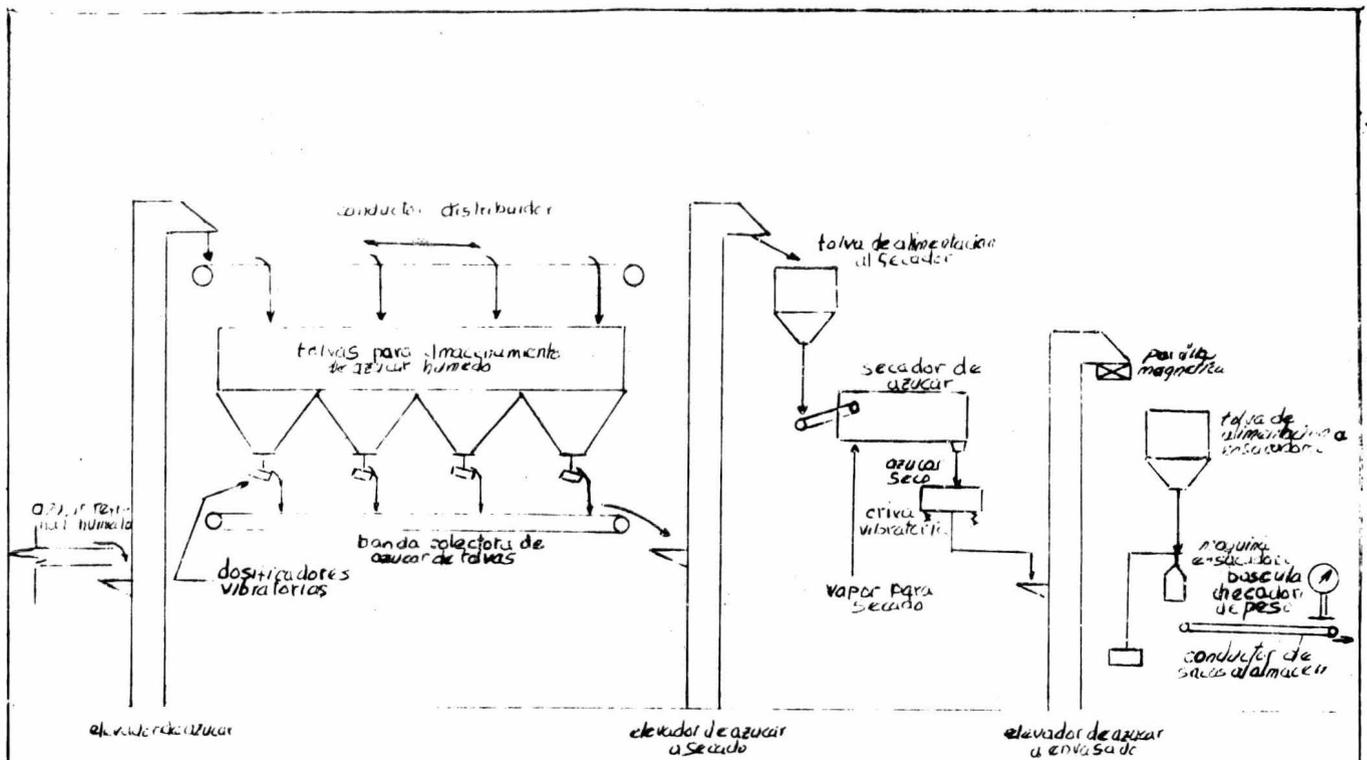


DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO  
 AREA 08 SECAO Y ENVASE

CAPITULO III

PROCEDIMIENTOS MAS COMUNES PARA LA OBTENCION  
DE ESTIMADOS DE INVERSION

EN ESTE CAPÍTULO SE PRESENTA UNA BREVE DISCUSIÓN DE ALGUNOS MÉTODOS PRÁCTICOS UTILIZADOS EN LA PREPARACIÓN DE ESTIMADOS, ESTOS MÉTODOS ESTÁN DESCRITOS EN LAS DIVERSAS FUENTES DE LA LITERATURA EXISTENTE AL RESPECTO Y SON APLICABLES.

EXISTEN, LITERALMENTE UN NÚMERO INFINITO DE MANERAS DE ESTIMAR. LAS COMPAÑÍAS DEDICADAS A LA INGENIERÍA Y/O CONSTRUCCIÓN, TIENEN NORMALMENTE SISTEMAS STANDARDS ESTABLECIDOS PARA PREPARACIÓN DE ESTIMADOS, Y DISPONEN ASÍ MISMO DE INFORMACIÓN SUFICIENTE Y PERSONAL ADECUADO PARA PREPARAR ESTIMADOS DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DE LOS CLIENTES Y DE LA PROPIA EMPRESA.

ENTRE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN EN LA ELABORACIÓN DE ESTIMADOS, SE TIENEN EL DE DEFINIR PREVIAMENTE EL INICIO DE LOS MISMOS LOS SIGUIENTES ASPECTOS:

- A) EL USO DEL ESTIMADO (EXACTITUD CON QUE SE REQUIERE).
- B) INFORMACIÓN DISPONIBLE PARA LA PREPARACIÓN DEL ESTIMADO.
- C) PRESUPUESTO DISPONIBLE PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTIMADO. NICHOLS (1), PRESENTA UNA CLASIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ESTIMADOS EXISTENTES, QUE ILUSTRAN AMPLIAMENTE LOS TRES PUNTOS MENCIONADOS ANTERIORMENTE.

LA TABLA I (1) MUESTRA LA CLASIFICACIÓN DE ESTIMADOS PROPUESTOS POR NICHOLS. EFECTUANDO UN BREVE ANÁLISIS DE ESTA TABLA PODEMOS CONCLUIR LO SIGUIENTE.

- A) SE PROPONEN SIETE TIPOS DE ESTIMADOS SIENDO EL MÁS SIMPLE EL MÉTODO SIETE Y EL MÁS ELABORADO EL MÉTODO UNO.
- B) DE UN ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN REQUERIDA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ESTIMADOS, PUEDE CONCLUIRSE, QUE SI SE DISPONE DE TODOS LOS

DATOS Y SE UTILIZA EL MÉTODO UNO SE OBTENDRÁ EL MÁS ALTO GRADO DE EXACTITUD. EN CASO DE NO TENER INFORMACIÓN SUFICIENTE Y SI, SE UTILIZA EL MÉTODO SIETE SE OBTENDRÁ UN ESTIMADO CON MUY BAJO GRADO DE EXACTITUD.

C) ES EVIDENTE TAMBIÉN QUE LOS COSTOS DE PREPARACIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ESTIMADOS ESTARÁN DE FUNCIÓN DE SU COMPLEJIDAD.

LA ELABORACIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ESTIMADOS SE EFECTUARÁN DE ACUERDO CON LO INDICADO EN LA TABLA II.

### MÉTODOS DE ESTIMACION

CON EL PRÓPOSITO DE DAR UNA IDEA MÁS AMPLIA ACERCA DE LOS SISTEMAS DE ESTIMACIÓN, SE PROCEDE A EXPONER A CONTINUACIÓN LOS DIFERENTES TIPOS DE ESTIMADOS MÁS UTILIZADOS.

#### 1. MÉTODO SIETE. (RELACIÓN DE CAPITAL)

ESTE TIPO DE ESTIMADO SE UTILIZA ÚNICAMENTE PARA ESTIMADOS DE COSTO MUY PRELIMINAR.

LA RELACIÓN DEL CAPITAL R SE DEFINE, COMO LA RELACIÓN ENTRE EL COSTO DE LA PLANTA C Y EL VOLUMEN DE VENTAS ANUALES S AMBOS EXPRESADOS EN LAS MISMAS UNIDADES MONETARIAS.

LA UTILIDAD DE ESTE MÉTODO DEPENDE DE INFORMACIÓN DISPONIBLE REFERENTE A DIFERENTES TIPOS DE INDUSTRIAS Y EL CRÍTERIO UTILIZADO POR EL ESTIMADOR EN LA SELECCIÓN DE LA RELACIÓN DE CAPITAL APLICABLE AL TIPO DE INDUSTRIA QUE SE ESTÁ ESTUDIANDO.

LYNN (1) PRESENTA EN UN ARTÍCULO LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DE 1157 COMPAÑÍAS, EL RESÚMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS SE PRESENTA EN LA TABLA III, Y EL COSTO DE LA PLANTA SE DETERMINA DE ACUERDO A LA SIGUIENTE ECUACIÓN.

$$C = R \times S$$

EN LA APLICACIÓN DE ESTE MÉTODO DEBERÁ TENERSE ESPECIAL CUIDADO EN LO SIGUIENTE:

- A) ES APLICABLE ÚNICAMENTE A PLANTAS NUEVAS.
- B) DEBERÁ INVESTIGARSE QUE ES LO QUE INCLUYE EL VALOR DE R UTILIZADO (ÁREAS DE PROCESO, SERVICIOS, VALOR DE TERRENO, ETC).

c) EL CÁLCULO DEL VOLUMEN DE VENTAS ANUALES (S) REQUIERE QUE SE DISPONGA DE UN VALOR COMPETITIVO Y EXACTO DEL PRECIO DE VENTA DEL PRODUCTO.]

✓ 2. MÉTODO SEIS (COSTO-CAPACIDAD)

EXISTE UN GRAN NÚMERO DE PUBLICACIONES (1), (2) Y (3) EN LAS QUE SE SUMINISTRA INFORMACIÓN QUE CORRELACIONA COSTOS DE PLANTAS CONTRA CAPACIDAD DE PLANTAS, O BIEN QUE PROPORCIONAN INFORMACIÓN REFERENTE A INVERSIÓN POR TONELADA ANUAL DE CAPACIDAD INSTALADA.]

LA TABLA IV MUESTRA ALGUNOS EJEMPLOS EN LOS CUALES SE INDICAN LOS VALORES A UTILIZAR EN U.S.\$/TON. ANUAL., PARA DIFERENTES PRODUCTOS, Ó TAMBIÉN SE PUEDEN ENCONTRAR GRÁFICAS QUE CORRELACIONAN EL COSTO DE LA PLANTA VS DIFERENTES CAPACIDADES.

{ AL UTILIZAR ESTA INFORMACIÓN SE DEBERÁ TOMAR EN CONSIDERACIÓN LO SIGUIENTE:

- a) DEBERÁ INVESTIGARSE LO QUE SE INCLUYE EN EL COSTO UNITARIO O COSTO TOTAL OBTENIDO EN LA LITERATURA.
- b) DEBERÁ ACTUALIZARSE EL COSTO OBTENIDO EN LA LITERATURA, CORRIGIENDO POR ÍNDICES DE COSTOS, PARA REFLEJAR EL COSTO A LA FECHA DEL ESTIMADO.
- c) EN EL CASO DE QUE LA INFORMACIÓN OBTENIDA EN LA LITERATURA SEA PARA CAPACIDADES DIFERENTES A LA QUE ESTÁ ESTIMANDO, HABRÁ QUE CONSIDERAR UNA CORRECCIÓN DE LA INFORMACIÓN MEDIANTE MÉTODOS EXPONENCIALES.]

PARA UNA MEJOR COMPRESIÓN DE LOS PUNTOS ANTERIORES, EN LO SIGUIENTE SE DESCRIBEN DOS MÉTODOS PARA ACTUALIZAR LA INFORMACIÓN OBTENIDA EN LA LITERATURA TANTO COMO PARA LA FECHA DEL ESTIMADO COMO PARA CORREGIR LOS COSTOS PARA DIFERENTES CAPACIDADES.

{ EN MÉXICO EXISTE MUY Poca INFORMACIÓN QUE PERMITA LA ACTUALIZACIÓN ANTES MENCIONADA, POR CONSIGUIENTE LO QUE NORMALMENTE SE HACE ES UTILIZAR LOS ÍNDICES DE COSTOS PUBLICADOS EN LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. SE CONSIDERA QUE LA ACTUALIZACIÓN DE

ESTOS ÍNDICES NO AFECTA LA EXACTITUD DE LOS ESTIMADOS, YA QUE EL INCREMENTO EN MÉXICO ES BASTANTE SEMEJANTE A LOS ÍNDICES DE COSTOS QUE SE PUBLICAN EN E.U.A. ]  
MENSUALMENTE EN DIFERENTES REVISTAS. LOS MÁS UTILIZADOS SON: E.N.R. (ENGINEERING NEWS RECORD CONSTRUCTION), M & S (MARSHALL AND STEEVENS EQUIPMENT COST INDEX), CHEMICAL ENGINEERING COST INDEX, NELSON REFINER Y CONSTRUCTION COST INDEX, ETC.

{ LOS ÍNDICES PUBLICADOS SON UTILIZADOS DE ACUERDO A LA SIGUIENTE ECUACIÓN.

$$\text{COSTO (FECHA ACTUAL)} = \text{COSTO (FECHA DE PUBLICACIÓN)} \times \frac{\text{ÍNDICE (FECHA ACTUAL)}}{\text{ÍNDICE (FECHA DE PUBLICACIÓN)}} ]$$

EL OTRO MÉTODO PARA CORREGIR COSTOS, ES EL QUE SE REFIERE A LA CAPACIDAD, YA QUE LA MAYORÍA DE LAS PLANTAS QUE SE INSTALAN SON MUY DIFERENTES CON RESPECTO A LAS CAPACIDADES QUE SE ENCUENTRAN PUBLICADAS.

{ LA TÉCNICA EXPONENCIAL PARA AJUSTES COSTO -CAPACIDAD, ES UN MÉTODO CLÁSICO UTILIZADO DESDE HACE MUCHO TIEMPO EN LA INDUSTRIA. NORMALMENTE SE OBTIENEN RESULTADOS BASTANTE EXACTOS, SIEMPRE Y CUANDO LAS PLANTAS O SISTEMAS CONSIDERADOS SE ENCUENTREN EN EL MISMO RANGO DE CAPACIDAD.

LA ECUACIÓN EXPONENCIAL UTILIZADA EN LOS AJUSTES ANTES MENCIONADOS ES:

$$\frac{CA}{CB} = \left( \frac{PA}{PB} \right)^N$$

EN DONDE:

CA. ES EL COSTO DE LA PLANTA A.

CB. ES EL COSTO DE LA PLANTA B

PA. ES LA CAPACIDAD ANUAL DE LA PLANTA A.

PB. ES LA CAPACIDAD ANUAL DE LA PLANTA B Y

N. ES EL FACTOR EXPONENCIAL.

CUANDO SE EMPEZÓ A APLICAR LA ECUACIÓN ANTES MENCIONADA, SE UTILIZABA UN FACTOR EXPONENCIAL DE 0,6 PARA LA MAYORÍA DE LOS PROCESOS. ]

PUBLICACIONES RECIENTES INDICAN QUE EL EXPONENTE NO ES CONSTANTE, SIMO QUE VARÍA DE PROCESO A PROCESO ENTRE 0.38 A 0.90. EL USO DE UN EXPONENTE ERRÓNEO PUEDE INTRODUCIR UN ERROR HASTA DEL 25%. POR EJEMPLO CON UNA RELACIÓN DE CAPACIDADES DE 2.0 UTILIZANDO EL EXPONENTE 0.6 DEBIENDO SER EL CORRECTO 0.9 ARROJARÍA UN ERROR DEL 19% EN EL COSTO ESTIMADO.

DESAFORTUNADAMENTE EXISTEN MUCHAS DISCREPANCIAS EN LOS DATOS PUBLICADOS REFERENTES A LOS FACTORES EXPONENCIALES, SIN EMBARGO PARA PROPÓSITO DE ESTIMADOS PRELIMINARES PUEDEN UTILIZARSE Y EJEMPLOS DE ALGUNOS FACTORES SE MUESTRAN EN LA TABLA V.

### 3. MÉTODO CINCO

ESTE MÉTODO ES MÁS EXACTO CON RESPECTO A LOS ANTERIORES, PERO LA INFORMACIÓN QUE SE NECESITA ES MÁS ELABORADA Y DIFÍCIL DE OBTENER, YA QUE ÉSTA NO SE ENCUENTRA PUBLICADA EN SU TOTALIDAD EN LA LITERATURA. SE APLICAN TAMBIÉN LOS ÍNDICES DE COSTOS PARA DAR UNA MAYOR EXACTITUD CON RESPECTO A LA FECHA DEL ESTIMADO DANDO CON ESTO UNA MAYOR SEGURIDAD EN EL COSTO REAL. A CONTINUACIÓN SE DESCRIBEN LOS PASOS A SEGUIR.

- A) SE DEBE OBTENER UNA LISTA DE EQUIPO PRINCIPAL A PARTIR DE LOS DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROCESO (NO ESTÁN PUBLICADOS EN LA LITERATURA), INCLUYENDO CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES PRINCIPALES. EQUIPO PRINCIPAL SE REFIERE A BOMBAS, COMPRESORES, TORRES, CAMBIADORES, FILTROS, TANQUES, REACTORES, ETC., O EN GENERAL EQUIPOS DE MAYOR RELEVANCIA EN EL PROYECTO.
- B) UNA VEZ QUE SE HA OBTENIDO LA LISTA DEL EQUIPO PRINCIPAL SE PROCEDE A OBTENER EL COSTO ESTIMADO DE LOS EQUIPOS INSTALADOS A PARTIR DE DATOS OBTENIDOS DE LA LITERATURA, PUBLICACIONES EXISTENTES Y/O INFORMACIÓN ESTADÍSTICA EXISTENTE EN EL LUGAR DE TRABAJO. COMO SE MENCIONÓ ANTERIORMENTE LOS DATOS OBTENIDOS DEBERÁN SER ACTUALIZADOS MENDIANTE APLICACIÓN DE LOS ÍNDICES DE COSTOS.

c) APLICACIÓN DE FACTORES PREESTABLECIDOS AL COSTO TOTAL DEL EQUIPO PRINCIPAL INSTALADO, MEDIANTE LAS CUALES SE OBTIENE EL COSTO ESTIMADO DE LA PLANTA INSTALADA. UNO DE LOS MÉTODOS MÁS UTILIZADOS PARA ESTE CASO ES EL DE LOS FACTORES DE LANG (4), ESTE MÉTODO ESTÁ BASADO EN FÓRMULAS ESTADÍSTICAS OBTENIDAS DEL ANÁLISIS DE UNA GRAN CANTIDAD DE PROYECTOS.

EL COSTO DE LA PLANTA INSTALADA SE OBTIENE MULTIPLICANDO EL COSTO ESTIMADO TOTAL DEL EQUIPO PRINCIPAL POR LOS FACTORES QUE SE INDICAN A CONTINUACIÓN:

PARA PLANTAS DE PROCESO QUE MANEJAN SÓLIDOS.

$$C_i = 3.1 E$$

PARA PLANTAS DE PROCESO QUE MANEJAN SÓLIDOS-FLUIDOS.

$$C_i = 4.74 E$$

EN DONDE:

C<sub>i</sub> ES EL COSTO TOTAL DE LA PLANTA INSTALADA Y

E ES EL COSTO TOTAL DEL EQUIPO PRINCIPAL.

UN ERROR QUE FRECUENTEMENTE SE COMETE AL APLICAR ESTE MÉTODO ES EL DE LA APLICACIÓN INCORRECTA DE LOS FACTORES, POR NO CONSIDERAR DIFERENCIAS EN LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE LOS SISTEMAS EN CONSIDERACIÓN.

#### 4. MÉTODO CUATRO

LA ÚNICA DIFERENCIA EN EL PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN ESTE MÉTODO CON RESPECTO AL MÉTODO CINCO, ES QUE HAY QUE COMBINAR INFORMACIÓN DISPONIBLE EN LA LITERATURA, CON LA INFORMACIÓN DE COSTOS DE EQUIPOS QUE SE OBTIENE DE COTIZACIONES DIRECTAS: LOS PASOS A SEGUIR SERÍAN:

- A) UTILIZACIÓN DE LA LISTA DE EQUIPO.
- B) OBTENCIÓN DEL COSTO ESTIMADO DE LOS EQUIPOS COMUNES A PARTIR DE DATOS OBTENIDOS DE LA LITERATURA, PUBLICACIONES EXISTENTES, Y/O INFORMACIÓN ESTADÍSTICA EXISTENTE EN EL LUGAR DE TRABAJO.

C) OBTENCIÓN DEL COSTO DE LOS EQUIPOS ESPECIALES DE COTIZACIONES DIRECTAS DE PROVEEDORES NACIONALES Y/O EXTRANJEROS.

D) APLICACIÓN DE FACTORES AL COSTO DEL EQUIPO PRINCIPAL QUE PROPORCIONEN EL COSTO ESTIMADO DE LA PLANTA.

COMO PUEDE OBSERVARSE, ESTE MÉTODO PROPORCIONA MAYOR EXACTITUD PARA UN ESTIMADO CON RELACIÓN A LOS ANTERIORES, MEDIANTE LA OBTENCIÓN DE COTIZACIONES DIRECTAS DE PROVEEDORES.

### 5. MÉTODO TRES

ESTE MÉTGO ES MÁS CONFIABLE QUE LAS ANTERIORES, AUNQUE LA INFORMACIÓN CON QUE SE DEBE CONTAR ES MÁS COMPLETA, LA DIFERENCIA CON EL MÉTODO ANTERIOR CONSISTE BÁSICAMENTE EN OBTENER UNA LISTA DE EQUIPO E INSTRUMENTACIÓN CON LA CUAL SE OBTIENEN LOS COSTOS DE LOS DIFERENTES EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LOS FABRICANTES DE ÉSTOS.

A) LA INFORMACIÓN QUE DEBE DISPONERSE PARA LA PREPARACIÓN DE ESTE ESTIMADO ES:

- 1) BASES GENERALES DE DISEÑO.
- 2) DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO Y BALANCE DE MATERIALES Y ENERGÍA.
- 3) LISTA DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS.
- 4) HOJAS DE ESPECIFICACIONES DE EQUIPO.
- 5) LAY-OUTS GENERALES Y PARTICULARES DE CADA ÁREA.

B) CON LA INFORMACIÓN ANTES MENCIONADA SE PROCEDE DE LA SIGUIENTE MANERA.

- A) OBTENCIÓN DEL COSTO ESTIMADO DE LOS EQUIPOS E INSTRUMENTOS COMUNES, A PARTIR DE DATOS OBTENIDOS DE COTIZACIONES DE LOS DIFERENTES FABRICANTES DEL EQUIPO, DE LA LITERATURA, PUBLICACIONES EXISTENTES Y/O INFORMACIÓN ESTADÍSTICA EXISTENTE EN LA EMPRESA.
- B) OBTENCIÓN DEL COSTO DE INSTALACIÓN DEL EQUIPO, OBRA CIVIL, TUBERÍAS, SISTEMA ELÉCTRICO, ESTRUCTURAS, AISLAMIENTO, PINTURA, ETC., COMO PORCENTAJES DEL COSTO DEL EQUIPO OBTENIDO DE ACUERDO A LOS PÁRRAFOS ANTERIORES.

POR LO QUE RESPECTA A LOS PORCENTAJES QUE DEBEN UTILIZARSE, ÉSTOS SE DETERMI  
MAN DE LA LITERATURA O PUBLICACIONES EXISTENTES EN EL LUGAR DE TRABAJO.

T A B L A I  
TIPO DE ESTIMADOS

TIPO DE ESTIMADO	1	2	3	4	5	6	7
<b>INFORMACIÓN DISPONIBLE</b>							
BASES GENERALES DE DISEÑO (1)	X	X	X	X	X	X	X
DIAGRAMAS DE FLUJO Y BALANCES DE MATERIAL	X	X	X	X	X	X	X
BALANCES DE ENERGÍA	X	X	X	X	X		
LISTA DE EQUIPO E INSTRUMENTOS (2)	X	X	X	X			
HOJAS DE ESPECIFICACIONES DE EQUIPO	X	X	X	X			
ESTUDIO DEL LUGAR (3)	X	X					
DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y TRANSPORTES (4)	X	X					
<b>INFORMACIÓN DESARROLLADA POR GRUPO DE INGENIERÍA</b>							
ESQUEMAS DE DISEÑO (5)	X	X	X	X			
"LAY-OUTS" DE ÁREAS DE PROCESO (6)	X	X	X	X			
"LAY-OUTS" DE ÁREAS DE SERVICIOS Y EDIFICIOS (7)	X	X	X				
"LAY-OUTS" GENERAL Y ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS	X	X	X				
TIPOS DE CONSTRUCCIÓN (ESPECIFICACIONES)	X	X					
INDICE DE TUBERÍAS (8) Y ARREGLOS DE TUBERÍAS (9)	X	X					
DIAGRAMA UNIFILAR (PRELIMINAR) Y RUTAS ELÉCTRICAS	X	X					
DIAGRAMAS DE TUBERÍA E INSTRUMENTACIÓN	X	X					
ESPECIFICACIONES DE INSTRUMENTOS	X						
CENTRAL ELÉCTRICO DE INTERLOCKS	X						
ESTUDIO DE MÉCANICA DE SUELOS	X						
DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y ESTRUCTURAL (APROXIMADO)	X						

**NOTAS**

- (1) MATERIAS PRIMAS DISPONIBLES, PRODUCTOS A ELABORAR, CAPACIDADES DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO, ESPECIFICACIONES DE PRODUCTOS Y MATERIAS PRIMAS, TIEMPOS DE OPERACION, PROVISIONES, PARA EXPANSIÓN.
- (2) MOSTRANDO NÚMERO DE EQUIPOS REQUERIDOS, CAPACIDAD Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.
- (3) INCLUYENDO VALORES DEL TERRENO (\$/M<sup>2</sup>) Y ESTUDIOS DE DESARROLLO.
- (4) DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS Y DE ACCESIBILIDAD DEL ÁREA POR DIVERSOS MEDIOS.
- (5) ÍTEMS DE EQUIPO NO USUALES.
- (6) MOSTRANDO EQUIPOS EN PLANTA Y ELEVACIONES.
- (7) SERVICIOS, EDIFICIOS AUXILIARES Y DE OFICINA, CAMINOS, DRENAJES, ETC.
- (8) TAMAÑOS, MATERIALÉS DE CONSTRUCCIÓN.
- (9) ARREGLOS PRELIMINARES QUE PERMITAN EFECTUAR UNA UBICACIÓN PRELIMINAR DE MATERIALES.

T A B L A II

MÉTODOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACION  
DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ESTIMADOS

MÉTODO 1		MÉTODO 2	
COSTO DEL EQUIPO (COTIZACIONES)	\$ 0,000	COSTO INSTALADO DEL EQUIPO =	
COSTO ESTIMADO DE INSTALACIÓN PARA CADA EQUIPO	0,000	COSTO DEL EQUIPO (COTIZACIONES Y ESTIMACIONES - FACTOR)	\$ 0,000
COSTO DE MATERIALES (COTIZACIONES), TUBERÍAS, ELÉCTRICOS, ESTRUCTURALES, ETC.	0,000	EDIFICIOS, TUBERÍAS, ELÉCTRICOS, CIMENTACIONES, ESTRUCTURAS, AISLAMIENTO, PINTURA, ETC., BASADOS EN COSTOS UNITARIOS POR ITEMS, LONGITUD, ÁREA O VOLUMEN	<u>0,000</u>
OBRA DE MANO PARA INSTALACIÓN DE MATERIALES DE ACUERDO CON CUBICACIONES.	<u>0,000</u>		SUBTOTAL: \$ <u>0,000</u>
	SUBTOTAL: \$ <u>0,000</u>		
INGENIERÍA (ESTIMADA)	0,000	INGENIERÍA (ESTIMADA)	0,000
GASTOS GENERALES (% DEL SUBTOTAL)	0,000	GASTOS GENERALES (% DEL SUBTOTAL)	0,000
CONTINGENCIAS (% DEL SUBTOTAL)	<u>0,000</u>	CONTINGENCIAS (% DEL SUBTOTAL)	<u>0,000</u>
	TOTAL: \$ <u>0,000</u>		TOTAL: \$ <u>0,000</u>
MÉTODO 3		MÉTODO 4	
COSTO ESTIMADO DE EQUIPO A PARTIR DE DATOS PUBLICADOS	\$ 0,000	COSTO TOTAL = FACTOR X COSTO DE EQUIPO DETERMINADO A PARTIR DE DATOS PUBLICADOS Y MEDIANTE COTIZACIONES PARA EQUIPOS ESPECIALES.	
INSTALACIÓN DE EQUIPO, EDIFICIOS, TUBERÍAS ELÉCTRICAS, INSTRUMENTOS, ESTRUCTURAS, CIMENTACIONES, AISLAMIENTO, PINTURA, ETC., COMO % DEL COSTO ESTIMADO DEL EQUIPO (BASADO EN FACTORES PUBLICADOS O EXPERIENCIA)	0,000	FACTORES:	
	<u>0,000</u>	3.10 PARA PLANTAS QUE MANEJAN SÓLIDOS	
	SUBTOTAL: \$ <u>0,000</u>	3.63 PARA PLANTAS QUE MANEJAN SÓLIDOS-FLUÍDOS.	
		4.74 PARA PLANTAS QUE MANEJAN FLUÍDOS.	
INGENIERÍA (ESTIMADA)	0,000		
GASTOS GENERALES (% DEL SUBTOTAL)	0,000		
CONTINGENCIAS (% DEL SUBTOTAL)	<u>0,000</u>		
	TOTAL \$ <u>0,000</u>		

METODO 5

COSTO TOTAL = FACTOR X COSTO DE EQUIPO  
DETERMINADO A PARTIR DE DATOS PUBLICA-  
DOS. (FACTORES UTILIZADOS LOS MISMOS  
QUE EN EL MÉTODO 4)

METODO 6

COSTO TOTAL ESTIMADO EN BASE A \$  
POR TON/AÑO BASADO EN DATOS PUBLICADOS  
REFERENTE A INSTALACIONES SIMILARES.  
COSTO TOTAL ESTIMADO EN BASE A GRÁFICAS  
DE CAPACIDAD VS. COSTO.

METODO 7

COSTO TOTAL = RELACIÓN DE CAPITAL X  
VENTAS ANUALES.

T A B L A III  
RELACIONES DE CAPITAL EN  
INDUSTRIAS DE PROCESO

<u>TIPO DE INDUSTRIA</u>	<u>No. DE CASOS</u>	<u>RELACION DE CAPITAL (R)</u>
NEGRO DE HUMO	21	3.27
PETRÓLEO	75	2.51
INORGÁNICOS, PESADOS	129	2.06
FIBRAS, SINTÉTICAS	51	1.79
PULPA Y PAPEL	69	1.55
PRODUCTOS QUÍMICOS, GENERAL	310	1.25
EXPLOSIVOS	20	1.20
AZUFRE	20	1.12
VIDRIO	40	0.97
RESINAS Y PLÁSTICOS	61	0.77
HULE	38	0.75
PINTURA, PIGMENTOS, TINTAS	55	0.70
ALIMENTOS (PROCESADOS)	72	0.63
FARMACÉUTICOS Y QUÍMICOS ESPECIALES	138	0.53
JABÓN DETERGENTES	18	0.48
BEBIDAS, DESTILADAS	40	0.22
TOTAL Y PROMEDIOS	1,157	1.27

T A B L A IV

CAPITAL-COSTO PARA PLANTAS DE PROCESO

PRODUCTO	INVERSION U.S.\$/ TON. ANUAL CAPA- CIDAD.	PRODUCTO	INVERSION U.S.\$/TON. ANUAL CAPA- CIDAD
BEN ZALDEHIDO VÍA CLORACIÓN	960	ALCOHOL VÍA MELAZA	78
METIL METACRILATO (RESINAS)	740	BICROMATO DE SODIO	61
CLORURO DE POLIVINILO VÍA ACETILENO	600	CLORURO DE METIL VÍA	56
GLICERINA SINTÉTICA	560	METANOL	
PENTAERITRITOL	440	METIL ISOBUTIL CETONA	55
MONOETILAMINA	360	ACIDO FOSFÓRICO VÍA PRO-	
ANHIDRIDO FTÁLICO VÍA NAFTALENO	310	CESO DORR	56
ANILINA VÍA NITROBENCENO	290	CLOROFORMO VÍA ACETONA	53
DEFENILAMINA	290	RESINAS, FENÓLICAS	48
ETIL ENGLICOL	280	ACETALDEHIDO VÍA ACETILENO	48
TOLUENO VÍA HYDROFORMING	280	UREA	44
GR-3 COPOLIMERO	280	ACIDO ACÉTICO VÍA ACETAL-	44
ACETILENO VÍA CARBURO DE CALCIO	210	ETER ETÍLICO	36
ACIDO FLUORHÍDRICO	190	CEMENTO PORTLAND	19
ANHIDRIDO ACÉTICO VÍA ACIDO ACÉTICO	180	AZUFRE VÍA MINERALES DE	19
ACIDO OXÁLICO VÍA OXIDACIÓN	180	BAJO GRADO	
ACRILONITRIL VÍA CIANHIDRINA	160	FORMALDEHIDO 37% VÍA META-	17
ACIDO NÍTRICO SINTÉTICO	150	NOL	
HAF NEGRO DE HUMO	144	ACIDO SULFÚRICO (CONTACTO)	17
ALCOHOL VÍA GRANO	140	VÍA AZUFRE	17
ETILENO	120	AZUFRE VÍA ACIDO SULFHDRI-	12
DIALQUIL FOLATOS-DIETIL	110	CO	
DIALQUIL FOLATOS-DIBUTIL	110	SULFATO DE ALUMINIO	11
TRICLORO ETILENO VÍA ACETILENO	110	SAL REFINADA VÍA SALMUERA	8.5
DISULFURO DE CARBONO	93	SILICATO DE SODIO	7
TRICLORURO DE CARBONO VÍA HIDROCARBUROS	88	SULFATO DE AMONIO	
ALCOHOL ISOPROPÍLICO	88		
FOSFATO DE AMONIO	88		
CARBURO DE CALCIO	78		

T A B L A V  
FACTORES EXPONENCIALES PARA ALGUNAS PLANTAS QUIMICAS

TIPO DE PLANTA	FACTOR EXPONENCIAL (M)
OXIDO DE ETILENO	0.79
ETANOL (SINTÉTICO)	0.60
ESTIRENO	0.68
BUTADIENO	0.59
FORMALDEHIDO	0.55
BENZENO	0.61
ACIDO NÍTRICO	0.56
OXÍGENO	0.64
ACETILENO	0.75
METANOL	0.83
ALCOHOL BUTÍLICO	0.55
ALCOHOL ISOPROPÍLICO	0.60
SOSA CAÚSTICA	0.35
ACIDO FOSFÓRICO	0.58
NITRATO DE AMONIO	0.54
UREA	0.59
ACIDO SULFÚRICO (CONTACTO)	0.62
CLORO (ELECTROLÍTICO)	0.35
ACIDO CIANHÍDRICO	0.71
AMONIACO	0.74
ETILENO	0.58
POLIETILENO (BAJA PRESIÓN)	0.67
POLIETILENO (ALTA PRESIÓN)	0.90

ECUACIÓN EXPONENCIAL

$$\frac{C}{\frac{A}{B}} = \left( \frac{P}{\frac{A}{B}} \right)^M$$

## MÉTODOS 1 Y 2

ESTOS TIPOS DE ESTIMADOS SE CONSIDERAN COMO ESTIMADOS DETALLADOS, YA QUE COMO PUEDE VERSE EN LA TABLA I LA INFORMACIÓN DISPONIBLE ES DE TAL MAGNITUD QUE PERMITE EL MÁXIMO DETALLE Y EXACTITUD EN LA ELABORACIÓN DE LOS MISMOS.

EN LOS SIGUIENTES PÁRRAFOS DE ESTE CAPÍTULO QUEREMOS DEJAR EN CLARO, QUE SOLAMENTE TRATAREMOS DE DAR UNA IDEA DE LOS MÉTODOS 1 Y 2, LOS CUALES ESTÁN FUERA DE NUESTRO ALCANCE Y NO ES POSIBLE APLICARLOS EN ESTE TRABAJO. LO ANTERIOR SE DEBE A LO ESPECIAL DE LA INFORMACIÓN QUE SE NECESITA PARA ELABORAR UN ESTIMADO DE ESTE TIPO, ADEMÁS NO SE CUENTA CON LA EXPERIENCIA, CRITERIO, DINERO Y TIEMPO NECESARIO PARA SU APLICACIÓN. DEBEMOS ACLARAR TAMBIÉN QUE LA DIFERENCIA ENTRE ESTOS DOS MÉTODOS SOLAMENTE CONSISTE EN LA FORMA DE ESTIMAR LA INGENIERÍA DE LO CUAL SE HABLARÁ CON MÁS DETALLE AL FINAL DE ESTE CAPÍTULO, POR LO TANTO SE DESCRIBEN ESTOS MÉTODOS COMO UNO SOLO.

### SECUENCIA EN EL DESARROLLO DE

#### UN ESTIMADO DEL TIPO 1 Y 2

LA INFORMACIÓN CON QUE SE CUENTA EN ESTE TIPO DE ESTIMADOS, POR LO GENERAL ES PROPORCIONADA POR LA COMPAÑÍA QUE SOLICITA EL ESTIMADO, AUNQUE EN MUCHAS OCASIONES ESTA INFORMACIÓN NO ESTÁ COMPLETA Y LA COMPAÑÍA QUE VA A ESTIMAR NECESITA OBTENER LA INFORMACIÓN FALTANTE.

PARA PODER COMENZAR CON UN ESTIMADO DE ESTE TIPO NECESITAMOS CONOCER EL SITIO DE LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA A ESTIMAR, VIENE DESPUÉS LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN MÁS IMPORTANTE PARA ESTA ETAPA, COMO SON: CONDICIONES DE TERRENO, TIPO DE TERRENO, FACILIDADES PARA TRABAJAR, DISPONIBILIDAD DE LA MANO DE OBRA, SERVICIOS, ETC.

CUANDO SE TIENE LA INFORMACIÓN ANTERIOR, SE PASA A ANALIZAR LAS ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO, PLANOS, LISTA DE EQUIPO Y CONDICIONES QUE AYUDEN A LA ELABORACIÓN DEL ESTIMADO. A CONTINUACIÓN SE PLANEA TODO LO RELATIVO AL ESTIMADO DESDE SU PROPÓSITO HASTA EL TIEMPO DISPONIBLE, LA EXACTITUD ESPERADA, PERSONAL NECESARIO PARA SU

ELABORACIÓN Y LA FORMA EN QUE SE PRESENTARÁ.

CON LA INFORMACIÓN DISPONIBLE DE LAS ETAPAS ANTERIORES, ES IMPORTANTE DEFINIR UNA BUENA PROGRAMACIÓN DE RUTA CRÍTICA, ES UNA AYUDA MUY VALIOSA EN LA ELABORACIÓN DEL ESTIMADO.

CUANDO YA SE TIENE LA INFORMACIÓN COMPLETA COMO ES LA RUTA A SEGUIR Y EL PERSONAL NECESARIO SE PROCEDE A ELABORAR EL ESTIMADO SEGÚN LOS DIFERENTES GRUPOS DE INGENIERÍA. EN CASÍ TODAS LAS COMPARÍAS CONSTRUCTORAS LA FORMA DE DIVIDIRLO ES COMO SIGUE:

1. COSTOS DE OBRA CIVIL
2. COSTOS DE EQUIPO.
3. COSTOS DE TUBERÍA
4. COSTOS DE OBRA ELÉCTRICA.
5. COSTOS POR INSTRUMENTACIÓN.
6. COSTOS DE COMPRAS, INSPECCIÓN Y EXPEDITACIÓN.
7. COSTOS INDIRECTOS
8. COSTOS POR INGENIERÍA.

DE ESTOS GRUPOS LOS CINCO PRIMEROS SON AUXILIADOS POR LOS DEPARTAMENTOS DE COMPRAS Y EXPEDITACIÓN, CON EL FIN DE AYUDAR A CONSEGUIR EL COSTO DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES QUE SE NECESITAN.

PARA UN MEJOR CONTROL DE COSTOS, DE LOS GRUPOS ANTERIORMENTE MENCIONADOS, EL PROYECTO QUE SE ESTÁ ESTIMANDO SE DIVIDE EN DIFERENTES ÁREAS, COMO LO HICIMOS PARA NUESTRO CASO, AL PRINCIPIO DEL CAPÍTULO II.

1. COSTOS DE OBRA CIVIL

EN ESTE GRUPO LOS PUNTOS A ESTIMAR PARA LAS DIFERENTES ÁREAS EN QUE SE DIVIDIÓ EL PROYECTO SON:

- A) PREPARACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS.
- B) CIMENTACIONES.
- C) ESTRUCTURAS DE CONCRETO.

- D) ESTRUCTURAS DIVERSAS
- E) ALBAÑILERIA Y ACABADOS
- F) VARIOS

## 2. COSTOS DE EQUIPOS

PARA ESTE GRUPO SE DEBE TOMAR EN CUENTA EL COSTO DEL EQUIPO Y SU INSTALACIÓN. LO ANTERIOS SE HACE SOLAMENTE CON LOS EQUIPOS PRINCIPALES DE CADA ÁREA Y SE DESCRIBEN A CONTINUACIÓN.

- A) AGITADORES Y MEZCLADORES.
- B) VENTILADORES
- C) TORRES DE PROCESO
- D) DEAREADORES
- E) SECADORES
- F) CAMBIADORES DE CALOR.
- G) FILTROS
- H) HORNOS
- I) EYECTORES Y SISTEMAS DE VACIO
- J) COMPRESORES Y SOPLADORES
- K) TRANSPORTADORES
- L) ELEVADORES
- M) EQUIPO MÓVIL Y GRUAS
- N) BOMBAS
- O) MOLINOS Y TRITURADORES
- P) REACTORES
- Q) SEPARADORES Y CENTRÍFUGAS
- R) TANQUES Y TOLVAS
- S) TANQUES A PRESIÓN
- T) PLANTAS PAQUETE
- U) AISLAMIENTO DE EQUIPOS
- V) PINTURA DE EQUIPOS

## 3. COSTOS DE TUBERÍA

EN EL GRUPO DE TUBERÍAS EL COSTO QUE SE REPORTA

PARA CADA ÁREA ES EL SIGUIENTE:

- A) TUBERÍAS
- B) ACCESORIOS
- C) VÁLVULAS
- D) TORNILLOS Y EMPAQUES
- E) DUCTOS
- F) AISLAMIENTO DE TUBERÍAS
- G) SOPORTES
- H) PINTURA

## 4. COSTOS DE OBRA ELÉCTRICA

EL GRUPO ELÉCTRICO DEBE ACTUAR, DANDO EL COSTO EN LAS

DIFERENTES ÁREAS PARA LOS SIGUIENTES PUNTOS:

- A) TIERRAS Y PARARRAYOS
- B) FUERZA ALTA TENSIÓN Y SUB-ESTACIONES
- C) FUERZA BAJA TENSIÓN Y CONTROL
- D) ALUMBRADO Y CONTACTOS MONOFÁSICOS
- E) SISTEMAS DE COMUNICACIONES, SEÑALIZACIÓN Y ALARMAS

## 5. COSTO DE INSTRUMENTACIÓN

POR ÚLTIMO TENEMOS AL GRUPO DE INSTRUMENTACIÓN YA QUE

LOS GRUPOS QUE LE SIGUEN SON DERIVADOS DE LOS ANTERIORES. ESTE GRUPO REPORTA SUS COSTOS COMO SIGUE:

- A) APARATOS DE CONTROL Y/O MEDICIÓN
- B) TABLEROS DE CONTROL DE INSTRUMENTACIÓN
- C) CONDUCTORES DE SEÑALES
- D) LINEAS DE ALIMENTACIÓN
- E) ELEMENTOS FINALES DE CONTROL

UNA VEZ QUE SE TIENE EL COSTO DE LOS GRUPOS ANTERIORES, PARA CADA UNA DE LAS ÁREAS DEBEMOS ESTIMAR LOS COSTOS DEL PERSONAL QUE COMPRARA EL EQUIPO, PERSONAL

DE INSPECCIÓN Y EXPEDITACIÓN, ASÍ COMO LOS COSTOS INDIRECTOS Y DE INGENIERÍA.

6. COSTOS DE COMPRAS. INSPECCIÓN Y EXPEDITACIÓN

EN ESTE PUNTO EL COSTO SE ADQUIERE POR UN PORCENTAJE DEL COSTO DE LOS EQUIPOS, O ESTIMÁNDOLOS POR HORAS-HOMBRE QUE SE CREA NECESARIO PARA CADA EQUIPO SEGÚN LA COMPLEJIDAD DE ESTOS EQUIPOS.

7. COSTOS INDIRECTOS

EN ESTE CASO ENTRAN TODOS AQUELLOS COSTOS QUE SE TIENEN EN LA ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO Y EN SU REALIZACIÓN FINAL, A CONTINUACIÓN ENLISTAMOS LOS PUNTOS QUE SE PUEDEN INCLUIR EN ESTE GRUPO.

- A) PERSONAL TÉCNICO
- B) PERSONAL ADMINISTRATIVO.
- C) PERSONAL DE COMPRAS DE CAMPO.
- D) PERSONAL DE CONTROL DE COSTOS
- E) PERSONAL DE PROGRAMACIÓN.
- F) PERSONAL DE ALMACÉN
- G) PERSONAL DE VIGILANCIA
- H) PERSONAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPO.
- I) PRUEBAS Y MANTENIMIENTO
- J) DÍAS FERIADOS
- K) OTRAS PERCEPCIONES Y VIÁTICOS
- L) VACACIONES
- M) IMSS
- N) IMPUESTO  $\frac{1}{2}$  ADICIONAL ISPT
- Ñ) GRATIFICACIONES
- O) AGUINALDOS
- P) LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO
- Q) HONORARIOS
- R) GASTOS DE FIN DE AÑO
- S) COPIAS

- T) OTRAS PRESTACIONES
- U) RENTA DE INHUEBLES
- V) INSTALACIONES PROVICIONALES.
- .Y) RENTA DE EQUIPO
- Z) RENTA DE EQUIPO-OFICINA
- A-1) REPARACIONES MENORES Y REFACCIONES.
- B-1) LUZ FUERZA Y AGUA
- C-1) UTILES DE ESCRITORIO
- D-1) COMUNICACIONES
- E-1) GASTOS DE VIAJE
- F-1) HIGIENE Y SEGURIDAD
- G-1) CUOTAS SINDICALES
- H-1) FLETES Y ACARREOS
- I-1) CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS
- J-1) HERRAMIENTA CONSUMIBLE
- K-1) MATERIAL DE CONSUMO
- L-1) SEGUROS
- M-1) SEGUROS Y FIANZAS

TAMBIÉN SE DEBE TOMAR EN CUENTA EN ESTE GRUPO LA ASISTENCIA DE PROVEEDORES Y ARRANQUE PARA LOS EQUIPOS NACIONALES Y DE IMPORTACIÓN, QUE GENERALMENTE COBRAN POR EL SERVICIO.

FINALMENTE SE PRESENTA EL RESÚMEN PARA TODAS LAS ÁREAS EN QUE SE DIVIDIÓ EL PROYECTO, EN ESTE RESÚMEN SE COLOCAN LOS COSTOS PARA CADA UNO DE LOS GRUPOS, LOS CUALES SE SUMAN Y ASI NOS DAN EL COSTO DE PROYECTO, ÉSTO LO ILUSTRAMOS DANDO LA SIGUIENTE TABLA.

RESUMEN DE COSTOS

	MANO DE OBRA	MATERIAL O EQUIPO	FLETES	SUBCONTRATOS	TOTAL
CIVIL	_____	_____	_____	_____	_____
EQUIPO	_____	_____	_____	_____	_____
TUBERIAS	_____	_____	_____	_____	_____
ELECTRICO	_____	_____	_____	_____	_____
INSTRUMENTACION	_____	_____	_____	_____	_____
CONSULTORIAS Y ESTUDIOS	_____	_____	_____	_____	_____
ADMINISTRACION	_____	_____	_____	_____	_____
OFNA. GENERAL	_____	_____	_____	_____	_____
COMPRAS INSPECCION Y EXPEDITACION	_____	_____	_____	_____	_____
INGENIERIA DE DISEÑO	_____	_____	_____	_____	_____
INDIRECTOS	_____	_____	_____	_____	_____
ASISTENCIA DE PROVEEDORES Y ARRANQUE	_____	_____	_____	_____	_____
CONTINGENCIAS Y ESCALACION	_____	_____	_____	_____	_____
HONORARIOS	_____	_____	_____	_____	_____
				GRAN TOTAL:	_____

COMO SE DIJO ANTERIORMENTE LA FORMA DE DIFERENCIAR LOS MÉTODOS DE ESTIMACION 1 Y 2 ESTÁ EN LA FORMA DE ESTIMAR LA INGENIERÍA. EN LOS SIGUIENTES PARRAFOS DAREMOS UNA BREVE EXPLICACIÓN DE LAS FORMAS DE ESTIMAR LA INGENIERÍA TANTO PARA EL METODO UNO, COMO PARA EL METODO DOS.

1. SISTEMAS DE ESTIMACIÓN POR FACTORES QUE DAN LA CANTIDAD A ESTIMAR COMO UN POR CIENTO DE ALGÚN COSTO, UTILIZADO EN EL MÉTODO DOS.

HAY UNA GRAN VARIEDAD DE DATOS PRESENTADOS, EL CASO MÁS COMÚN ES CONSIDERAR QUE EL COSTO DE LA INGENIERÍA ES EL 10% DEL COSTO TOTAL DIRECTO DE LA PLANTA DIVIDIDO COMO SIGUE:

1. COORDINACIÓN DE DISEÑO	29.10%
2. INGENIERÍA DE PROCESO	9.15%
3. DISEÑO Y DIBUJO	54.60%
4. COMPRAS	5.50%
5. SUPERVISIÓN DE INGENIERÍA O CONSTRUCCIÓN	1.65%
	<hr/>
	100.00%

PARA ESTE MISMO FACTOR EXISTEN TABULACIONES QUE TOMAN EN CUENTA EL TIPO DE PLANTA COMO UN POR CIENTO DEL COSTO TOTAL.

% PROMEDIO

1. PROCESO MANEJANDO SÓLIDOS	8-12	10
2. PROCESO MANEJANDO SÓLIDOS Y LÍQUIDOS.	8-12	10
3. PROCESOS MANEJANDO LÍQUIDOS.	12-16	13

2. ESTIMADOS HORAS-HOMBRE

ESTA FORMA DE ESTIMAR LA INGENIERIA SE UTILIZA EN EL MÉTODO UNO. PROBABLEMENTE LA MEJOR INFORMACIÓN CON QUE SE CUENTA AL RESPECTO, ES EL ARTÍCULO PUBLICADO POR JOHN T. GALLEGER EN LA REVISTA CHEMICAL ENGINEERING Y REPRODUCIDO EN EL LIBRO DE H. POPPER MODERN COST-ENGINEERING TECHNIQUES. PARA LA APLICACIÓN DE ESTE SISTEMA, SE REQUIERE CONOCER CON LA MAYOR EXACTITUD POSIBLE UN NÚMERO DE PIEZAS DE EQUIPO MAYOR CON QUE CONTARA LA PLANTA .

EL CONTEO DE PIEZAS DE EQUIPO MAYOR SE DEBE OBTENER DE UN DIAGRAMA DE TUBERÍAS E INSTRUMENTACIÓN YA QUE SE DEBE CONSIDERAR COMO PIEZAS DE EQUIPO TODAS AQUELLAS QUE QUEDEN INSTALADAS AUNQUE SU FUNCIÓN SEA LA DE REFACCIÓN. EN ESTE CONTEO SE DEBEN CONSIDERAR LAS DIFERENTES PIEZAS QUE CONSTITUYEN LAS INSTALACIONES PAQUETE, NO SE DEBEN CONTAR INSTRUMENTOS, MOTORES, TUBERÍAS, EQUIPO DE CONTROL ELÉCTRICO, VÁLVULAS AISLAMIENTO NI NINGÚN MATERIAL O EQUIPO MENOR DE LOS CONSIDERADOS AUXILIARES. EN EL CASO DE QUE EL CONTEO SE HAGA DE UN DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO, SE RECOMIENDA INCREMENTAR EL NÚMERO DE EQUIPO EN UN 15% A UN 25%.

EL FACTOR QUE RELACIONA NÚMERO DE EQUIPOS CON HORAS-HOMBRE DE DISEÑO Y DIBUJO ES DE 250 HORAS-HOMBRE POR EQUIPO. ESTE FACTOR SE PUEDE CONSIDERAR COMO VALOR PROMEDIO PARA PLANTAS QUÍMICAS CON EDIFICIOS DE PROCESOS. PARA ÁREAS EXTERIORES EN DONDE LA DENSIDAD DE EQUIPO POR UNIDAD DE ÁREA ES MENOR, ESTE FACTOR SE SUBE A 300, 350 Y AÚN MÁS.

HORAS-HOMBRE DIBUJO Y DISEÑO = NÚMERO DE EQUIPOS POR FACTOR.

## 2. SISTEMAS DE ESTIMACIÓN POR HORAS-HOMBRE POR PLANO.

ESTE SISTEMA TAMBIÉN ES USADO EN EL MÉTODO UNO. EN ESTE SISTEMA EXISTE UNA GRAN VARIEDAD DE DATOS, ALGUNOS DE LOS CUALES SON MUY DIFERENTES UNOS DE OTROS, LAS VARIACIONES EXISTENTES SE PUEDEN DEBER:

1. AL TAMAÑO DE LOS PLANOS CONSIDERADOS Y A LA ESCALA USADA.
2. AL TIPO DE PLANTA Y ÁREA DE LA MISMA QUE SE CONSIDERA.
3. A LA FORMA QUE SE OBTIENEN LOS DATOS.

EN LO REFERENTE AL TAMAÑO DE LOS PLANOS QUE SE CONSIDEREN COMO BASE, PODEMOS DECIR QUE REQUIERE MÁS TRABAJO UN PLANO CON MAYOR SUPERFICIE.

LA INFLUENCIA DEL TIPO DE PLANTA LO PODEMOS ILUSTRAR DICHIENDO QUE EL TIEMPO QUE SE INVIERTE EN DIBUJAR Y DISEÑAR UNA ÁREA DEPENDE DE LA DENSIDAD DE EQUIPOS, PRESIÓN, TEMPERATURA Y PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LAS SUSTANCIAS A MANEJAR. EN LAS COMPANÍAS DEDICADAS A ESTE TIPO DE TRABAJOS, TIENEN

INFORMACIÓN ESTADÍSTICA DONDE SE VEN LOS PRECIOS A COTIZAR POR HORAS-HOMBRE POR PLANO, SEGÚN LA COMPLEJIDAD DE LA PLANTA. EN GENERAL HASTA LA FECHA NO EXISTE NINGÚN ACUERDO SOBRE LA FORMA EN LA CUAL SE DEBE PRESENTAR UN ESTIMADO DE INGENIERÍA LAS SUBDIVISIONES QUE DEBAN HACERSE NI LOS ELEMENTOS DE COSTO QUE DEBEN INCLUIRSE EN CADA UNO DE ELLAS. CADA COMPAÑÍA HACE LO ANTERIOR ATENDIENDO A SU ORGANIZACIÓN, SISTEMA DE TRABAJO Y FORMA ESPECIAL EN QUE OBTENGA SU INFORMACIÓN DE LOS TRABAJOS QUE DESARROLLA.

## CAPITULO IV

### OBTENCION DEL COSTO TOTAL DEL EQUIPO

ES INDISPENSABLE DESCRIBIR COMO SE TUVO ACCESO A LA INFORMACIÓN QUE NOS SIRVE DE BASE PARA LA OBTENCION DEL COSTO DEL ESTIMADO TOTAL, PARA ESTA PLANTA QUE FABRICARÁ AZÚCAR.

LA INFORMACIÓN CON QUE SE CUENTA PARA EL INICIO DE ESTE TRABAJO SURGIO DE UNA PLANTA QUE FABRICA AZUCAR A PARTIR DE CAÑA, CONSTRUIDA EN 1973 EN CARDENAS, TABASO, EN LA CUAL LA PRODUCCIÓN QUE SE LOGRA, ES IGUAL A LA PLANTA QUE SE ESTA TOMANDO PARA LA ELABORACIÓN DE ESTE ESTIMADO.

LA PARTICIPACIÓN PERSONAL QUE SE TUVO EN ESTE PROYECTO NOS PERMITIÓ TENER ACCESO A LA INFORMACIÓN DE COSTOS DE LOS EQUIPOS, A TRAVES DEL DEPARTAMENTO DE COMPRAS EN ESE PROYECTO. NO SE TUVO ACCESO AL RESULTADO FINAL DE COSTOS DE LA PLANTA, OBTENIDO CON EL DESARROLLO COMPLETO DE LA INGENIERÍA EN ESTE PROYECTO.

LA INFORMACIÓN CON QUE SE DISPONE EN EL MOMENTO DE INICAR LOS TRABAJOS DE SOLICITUD DE COTIZACIONES DE EQUIPO A LOS PROVEEDORES ES LA SIGUIENTE: INGENIERÍA BASICA, BASES GENERALES DE DISEÑO, DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROCESO, BALANCES DE MATERIALES Y ENERGÍA, ARREGLOS GENERALES Y PARTICULARES DE CADA AREA Y HOJAS DE ESPECIFICACIONES ELABORADAS PARA CADA EQUIPO, EN LAS CUALES SE DESCRIBEN LAS CAPACIDADES Y DIMENSIONES DE LOS MISMOS, ETC., OBTENIENDOSE ASÍ LA LISTA DEL EQUIPO PRINCIPAL.

CON LA INFORMACIÓN ANTERIOR SE PROCEDIO A OBTENER COTIZACIONES DE CADA UNO DE LOS EQUIPOS, SIENDO ESTA LA ETAPA MÁS COMPLICADA Y QUE NOS OCUPA EL MAYOR TIEMPO EN LA ELABORACIÓN DE ESTE TRABAJO. EN LOS SIGUIENTES PARRAFOS SE DESCRIBEN

LOS PASOS QUE SE SIGUIERÓN PARA LA OBTENCION DE COTIZACIONES Y PARA LA SELECCIÓN DE LOS PROVEEDORES Y SE DARÁ UN EJEMPLO, CON EL FIN DE QUE EL LECTOR

COMPRENDA MÁS AMPLIAMENTE LOS PROBLEMAS QUE SE PUEDEN PRESENTAR AL OBTENER EL COSTO DE LOS EQUIPOS PARA LA ELABORACIÓN DE UN ESTIMADO.

ES INDISPENSABLE QUE SE SIGAN REGLAS PARA LA OBTENCIÓN DE ESTOS COSTOS. LOS PASOS QUE SE SIGUIERÓN EN ESTE TRABAJO SON USADOS EN MUCHAS COMPAÑÍAS CONSTRUCTORAS EN MÉXICO Y SE DESCRIBEN A CONTINUACIÓN:

#### PROCEDIMIENTO

LAS SOLICITUDES DE COTIZACIÓN SE ELABORÁN EN FORMAS ESPECIALES, EN LAS CUALES SE ANOTA LO SIGUIENTE:

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO, FECHA, NÚMERO DE REQUISICIÓN, LA FECHA EN QUE SE ESPERA LA COTIZACIÓN DEL PROVEEDOR Y QUIÉN LO ESTA SOLICITANDO.

ESTAS SOLICITUDES SE REPARTEN ENTRE VARIOS PROVEEDORES, QUE SE HAN SELECCIONADO SEGÚN LA EXPERIENCIA DEL ESTIMADOR O LA COMPAÑÍA QUE ESTA ESTIMANDO. PARA SELECCIONAR PROVEEDORES DEL EXTRANJERO SE PUEDE RECURRIR AL THOMAS REGISTER, CHEMICAL ENGINEERING CATALOG, HYDROCARBON PROCESSING CATALOG Ó A LOS ABREGADOS COMERCIALES DE LAS EMBAJADAS ACREDITADAS EN MÉXICO.

CUANDO SE RECIBEN LAS COTIZACIONES CORRESPONDIENTES SE HACE NECESARIO TOMAR EN CONSIDERACIÓN LOS PUNTOS SIGUIENTES:

1. ANÁLISIS PRELIMINAR DE DATOS: SE HACE UNA REVISIÓN DE LOS DATOS, CON EL OBJETO DE ESTAR SEGUROS DE QUE EL PROVEEDOR NO HA OMITIDO ALGUN DATO IMPORTANTE QUE AYUDE A LA RAPIDA IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO, SIENDO ESTOS PRINCIPALMENTE:
  - A) NÚMERO DE PROYECTO, NÚMERO DE SOLICITUD, NUMERO DE LISTA DE MATERIALES, NÚMERO DE PARTIDA Y/O NÚMERO DE EQUIPO.
  - B) CANTIDAD DE COPIAS SOLICITADAS (GENERALMENTE NO SE ANOTA).
  - C) CATÁLOGOS Ó BÓLETINES EN EL NÚMERO SOLICITADO (GENERALMENTE NO SE ANOTA).
  - D) LITERATURA DESCRIPTIVA ACERCA DEL EQUIPO Y/O MATERIALES DE QUE SE TRATA.
  - E) DEVOLUCIÓN DE PLANOS Y/O ESPECIFICACIONES.

2. PUNTOS POR ANALIZAR: ESTOS GENERALMENTE SE ANALIZAN A FONDO EN EL MOMENTO EN QUE SE VA A PREPARAR LA TABLA COMPARATIVA Y SON:

- A) ESPECIFICACIONES Y EXCEPCIONES A LAS MISMAS.
- B) PERÍODO DE VÁLIDEZ DE LA COTIZACIÓN.
- C) TIEMPO DE ENTREGA.
- D) LUGAR DE ENTREGA.
- E) CONDICIONES DE PAGO.

COMO SE INDICÓ EN EL PARRAFO ANTERIOR HAY QUE PREPARAR LAS TABLAS COMPARATIVAS DE CADA EQUIPO PRINCIPAL, TENIENDO ESTAS POR OBJETO PODER EVALUAR LOS EQUIPOS EN UNA FORMA SIMPLIFICADA Y OBJETIVA, SE DEBEN DE TOMAR EN CUENTA LOS SIGUIENTES PUNTOS PARA SU ELABORACIÓN.

A) EXISTEN O SE PREPARAN FORMAS IMPRESAS PARA TABLAS COMPARATIVAS QUE TIENEN LOS DIVERSOS PUNTOS DE COMPARACIÓN DE EQUIPOS ESTANDARD. EN ELLAS VIENEN TABULADAS EN LA PRIMERA COLUMNA LOS DATOS O FACTORES A CONSIDERAR; EN LA SEGUNDA COLUMNA DEBERÁN PONERSE LOS DATOS REQUERIDOS POR EL PROYECTO, YA SEA EN BASE A LA PROPÍA SOLICITUD DE COTIZACIÓN Ó EN BASE A LAS ESPECIFICACIONES; EN LAS COLUMNAS SUBSECUENTES SE VACIARÁN LOS DATOS QUE LOS PROVEEDORES HAN PROPORCIONADO CON SUS PRESUPUESTOS, LOGRANDOSE ASÍ UNA EVALUACIÓN LO MAS PERFECTA POSIBLE ENTRE LOS PRESUPUESTOS RECIBIDOS Y LAS CONDICIONES REQUERIDAS PARA EL PROYECTO.

B) TODAS LAS TABLAS COMPARATIVAS QUE SE PREPARÁN DEBERAN LLEVAR LA EVALUACIÓN TÉCNICA DEL EQUIPO, SE HACE UN ESTUDIO DE LOS PRECIO. RELACIONADOS CON LOS PUNTOS DE ENTREGA Y DE INSTALACIÓN DE IMPUESTOS ADUANALES, DE CLÁUSULAS DE ESCALACIÓN, ETC.

C) PRESENTACIÓN DE LAS TABLAS COMPARATIVAS. LA EVALUACIÓN DE LAS TABLAS COMPARATIVAS DEBE HACERSE EN FORMA EQUILIBRADA, ES DECIR PRESENTANDO A TODOS LOS PROVEEDORES BAJO LAS MISMAS CIRCUNSTANCIAS, POR EJEMPLO TODOS LOS PRECIOS EN UNA MISMA BASE, PARA QUE LA EVALUACIÓN SEA MÁS JUSTA.

D) SELECCIÓN DEL PROVEEDOR, LOS PRINCIPALES PUNTOS SON BÁSICAMENTE PRIMERO EL ASPECTO TÉCNICO, EN ESTE PUNTO SE DEBERÁ CHECAR, QUE LO QUE NOS OFRECE EL PROVEEDOR EN SU COTIZACIÓN DEBERÁ SER IDENTICO A LAS ESPECIFICACIONES Y SI SE PRESENTA ALGUNA ALTERNATIVA Ó VARIACIÓN DEBERÁ SER CHECADA CUIDADOSAMENTE CON EL GRUPO TÉCNICO DE LA COMPAÑÍA QUE ESTA ESTIMANDO.

DENTRO DEL ASPECTO ECONÓMICO SE CHECARÁN LOS PRECIOS QUE NOS OFRECEN, LAS CONDICIONES VENTA, TIEMPO DE ENTREGA. CONFIABILIDAD DEL PROVEEDOR Y LUGAR DE ENTREGA.

LO ANTERIOR SE HACE CON CADA UNO DE LOS EQUIPOS DE LA PLANTA, ADQUIRIENDOSE ASI EL COSTO DE CADA UNO DE ELLOS. ÉSTOS COSTOS SE TABULAN Y SE SUMAN COMO LO DESCRIBIMOS AL FINAL DE ESTE CAPÍTULO DANDONOS UN COSTO TOTAL DEL EQUIPO, EL CUAL ES LA BASE PARA OBTENER EL COSTO DE LA PLANTA.

EN LAS SIGUIENTES PÁGINAS DE ESTE CAPÍTULO, TRATAREMOS DE EXPLICAR CON UN EJEMPLO REAL LO DICHO ANTERIORMENTE.

SOLICITUD DE COTIZACION

NOMBRE Y DIRECCIÓN A LA  
CÍA. QUE VA DIRIJIDA.  
NOMBRE DE LA PERSONA QUE  
REPRESENTA A ESTA CÍA.

CÍMBLE ESTE No. PARA CUALQUIER ACLARACION →

REQUISICIÓN No.

018

FECHA DE LA COTIZACION

24-VI-75

SOLICITADA POR

JUAN GONZÁLEZ

FECHA DE VENCIMIENTO DE SU COTIZACION

9-VI-75

0042

No. PROYECTO

016

No. SOLICITUD

HOJA 1 DE 2

PARTIDA	TIEMPO DE ENTREGA	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
		5		FILTROS PARA LICOR DE REFINERÍA DE HOJAS VERTICALES CON MARCOS, MALLAS Y TELAS DE ACERO INÓXIDABLE, ESTACIONARIO, COLAPSIBLE CON 1200 PIES <sup>2</sup> DE SUPERFICIE FILTRANTE PARA SOPORTAR UNA PRESIÓN INTERNA MÁXIMA DE 100 PSIG. TAG. G, 25, A, B, C, D, Y E.		
		2		FILTROS PARA DESENDULADO DE TORTAS CON SUPERFICIE DE 600 PIES <sup>2</sup> , DE HOJAS VERTICALES CON MARCOS, MALLAS Y TELAS DE ACERO INOXIDABLE, ESTACIONARIO, COLAPSIBLE, DISEÑADO PARA UNA PRESIÓN INTERNA MÁXIMA DE 100 PSIG. TAG. G, 26A Y B.		

NOTIFICACIONES

1. SU COTIZACION DEBE INCLUIR PRECIO UNITARIO, CONDICIONES DE PAGO, LUGAR DE EMBARQUE Y A. B. PLAZO DE ENTREGA Y LA FECHA DE VENCIMIENTO DE SU OFERTA.
2. SU COTIZACION DEBERA HACERLA DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES ANOTADAS EN ESTA SOLICITUD. CUALQUIER SUSTITUCION DEBE VENIR CLARAMENTE ESPECIFICADA.
3. TODOS LOS DIBUJOS Y ESPECIFICACIONES INCLUIDOS DEBERAN DEVOLVERSE CON LAS COTIZACIONES.

CONDICIONES DE PAGO

SEGÚN POLÍTICA DE  
CÍAS, QUE ESTAN ESTI-  
MANDO.

LUGAR

LUGAR DONDE SE CONS-  
TRUIRÁ LA PLANTA.

LUGAR DE EMBARQUE

NOMBRE, FIRMA Y SELLO DEL PROVEEDOR

FIRMA AUTORIZADA

NOMBRE

ESPECIFICACION PARA FILTROS DE LICOR

DATOS DE OPERACION

- LIQUIDO FILTRADO: LICOR A 65°Bx, 1.29 Sp. Gr.
- SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN: CANTIDADES VARIABLES.
- CANTIDAD DE SÓLIDOS RETENIDOS, PIES<sup>3</sup>/CICLO (\*)
- CANTIDAD DE LÍQUIDO FILTRADO, GPM/PIE<sup>2</sup> (\*)
- FLUJO, PRESIÓN Y TEMP. DE AGUA DE LAVADO (\*)
- PRESIÓN DE OPERACIÓN/PRUEBA (\*)
- PRESIÓN DE ALIMENTACIÓN (\*)
- DURACIÓN DEL CICLO DE FILTRACIÓN (\*)
- TIEMPOS DE LAVADO Y DESCARGA (\*)
- CAIDA DE PRESIÓN EN FILTROS (\*)

DATOS DE DISEÑO

- PLACAS: CANTIDAD, DIMENSIONES, TIPO, ESPESOR, DISTANCIA Y SOPORTES (\*)
- DIMENSIONES DE SOPORTES (\*)
- MEDIO FILTRANTE: TIPO, MATERIAL Y CARACTERÍSTICAS (\*)
- SISTEMA DE REMOCIÓN DE CUBIERTA Y DIMENSIONES (\*)
- CARACTERÍSTICAS DE LA CARCAZA DEL FILTRO (\*)
- SISTEMA DE LAVADO
- TIPO, CANTIDAD DE BOQUILLAS, DIÁMETRO Y CAPACIDAD (\*)  
TUBOS: NO., LONGITUD Y DIÁMETRO (\*)
- DESCARGA LÍQUIDO FILTRADO, DIÁMETRO (\*)
- SISTEMA DE RETRACCIÓN
- MOTOR: POTENCIA, VELOCIDAD, TIPO (\*)
- ACOPLAMIENTO CON EL FILTRO: TIPO (\*)
- DIÁMETRO, TIPO, NO. Y MATERIALES DE BOQUILLAS (\*)
- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (\*)
- PESOS NETO Y DE EMBARQUE (\*)

(\*) DATOS SUMINISTRADOS POR PROVEEDOR

OFERTA DEL FABRICANTE X

JULIO 9, 1975

NOMBRE Y DIRECCIÓN DE LA Cía.,  
QUE SOLICITA LA COTIZACIÓN

No./REF: RSG-1520-709

REF: PROYECTO 00427

SOLICITUD: 018

AT'N: NOMBRE DE QUIÉN SOLICITA LA COTIZACIÓN:

MUY SEÑORES NUESTROS Y AMIGOS:

DE ACUERDO A SU ANABLE SOLICITUD, TENEMOS AGRADO EN COTIZAR COMO SIGUE:

ITEM 1. FILTROS PARA LICOR DE REFINERÍA.

TAG.G.25.A,B,C,D Y E

CINCO (5) FILTROS SHRIVER MODELO 60-HTVL-1200-2, DE TANQUE HORIZONTAL Y HOJAS VERTICALES, CON UN ÁREA DE FILTRACIÓN DE 112 M<sup>2</sup> (1,200 PIES<sup>2</sup>) Y UN VOLUMEN DE TORTA DE 2,100 DM<sup>3</sup> (75.5 PIES<sup>3</sup>), CON LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:

TANQUE DE FILTRO: 1524 MM. (60") DE DIÁMETRO, CONSTRUCCIÓN EN PLACA DE ACERO AL CARBÓN SOLDADO. TANQUE DISEÑADO PARA 6.6 KGS/CM<sup>2</sup> (100 PSIG) DE PRESIÓN DE TRABAJO, PROBADO HIDROSTÁTICAMENTE A 10.0 KGS/CM<sup>2</sup> (150 PSIG). CONSTRUIDO BAJO ESPECIFICACIÓN DEL CÓDIGO ASME, SIN ESTAMPAR.

TAPA DEL FILTRO: TAPA TORIESFERICA CON SOPORTE SUPERIOR INCLUYENDO SISTEMA DE APERTURA RÁPIDA "QUICK OPENING DOOR" CONSISTENTE EN ARILLOS ROTATORIOS OPERADOS POR DOS PISTONES HIDRÁULICOS, BOMBA

HIDRÁULICA, VÁLVULA DE CUATRO VÍAS Y CONEXIONES HIDRÁULICAS.

EMPAQUE DE LA TAPA: NEOPRENO.

HOJAS DEL FILTRO: 48 HOJAS VERTICALES, ESTILO "A", CON SECCIÓN PERIMETRAL VAN HUFFELDE ACERO INOXIDABLE, TIPO 316, REMACHADAS, CON MEDIO FILTRANTE DE MALLAS 24 x 110 DE ACERO INOXIDABLE 316, TEJIDO HOLANDES. ELEMENTO CENTRAL DE DRENAJE DEL MISMO MATERIAL, EN MALLA DOBLE DE 3 x 3. BOQUILLAS DE ACERO INOXIDABLE CON DOBLE SELLO POR ANILLO "O" Y ROLDANA DE NEOPRENO. SEPARADAS 50 MM (2") CENTRO A CENTRO. DISEÑADAS PARA UNA MÁXIMA CAÍDA DE PRESIÓN DE 3.3 KGS/CM<sup>2</sup> (50PSIG).

ENSAMBLE DE LAS HOJAS: CONSISTEN EN UN COLECTOR CENTRAL DE ACERO AL CARBÓN CONECTADO A LA TAPA MÓVIL SOPORTADO POSTERIORMENTE EN 2 RIELES POR UN SISTEMA DE RODAMIENTOS Y PLACA DE BARRIDO PARA DESCARGAR SÓLIDOS DEL FONDO DEL TANQUE.

RETRACCIÓN DE LAS HOJAS: POR MEDIO DE MOTORREDUCTOR ELÉCTRICO DE 3 HP, MODELO 112 MM-MB-106, 50/60 Hz, CATARINAS Y CADENAS ENSAMBLADAS CON UN TROLLEY YALE DE 4 RUEDAS A ESTRUCTURA EXTERIOR MONTADA EN PATAS INDEPENDIENTES, EXPONIENDO COMPLETAMENTE TODAS LAS HOJAS PARA SU LIMPIEZA.

BOQUILLAS: SEGÚN ESPECIFICACIONES DEL PROCESO, PERO SE CONSIDERÁN LAS SIGUIENTES:

ALIMENTACIÓN (2)

VENTEO (1)

DESCARGA (1)

RECIRCULACIÓN (1)

LAS BOQUILLAS DE ALIMENTACIÓN Y VENTEO SERÁN PROVISAS DE BAFLES EN LA PARTE INTERIOR PARA EVITAR EROSIÓN DE LA TORTA.

PRECIO \$ 373,300.00 c/u

ITEM. 2 . FILTROS PARA DESENDULZADO DE TORTAS.

TAG.G.26.A Y B

Dos (2) FILTROS SHRIVER MODELO 60-HTVL-600-4, CONSTANDO DE TANQUE HORIZON-  
TAL Y 24 HOJAS VERTICALES PROVEYENDO UN ÁREA DE FILTRACIÓN DE  
55.5 M2 (600 PIES2) Y UN VOLUMEN DE TORATA DE 2,100 DM3 (75 PIES3)  
CON ESPECIFICACIONES SIMILARES A LAS ANTERIORMENTE DESCRITAS.

PRECIO \$ 315,000.00 c/u.

LOS PRECIOS ANTERIORES SE ENTIENDEN EN M.N., L.A.B., NUESTRA PLANTA EN  
EL EDO., DE MÉXICO, NO INCLUYEN 4% SOBRE INGRESOS MERCANTILES QUE SE  
ADICIONARÁ A CADA FACTURA; ESTÁN SUJETO A CONFIRMACIÓN.

ENTREGA: 28-40 SEMANAS, DESPUÉS DE APROBADOS LOS DIBUJOS DE CONSTRUC-  
CIÓN Y ENTREGADO EL ANTICIPO, CON ENTREGAS PARCIALES DE EQUIPOS COMPLE-  
TOS.

CONDICIONES DE PAGO:

50% CON EL PEDIDO, 40% AL RECOGER EL EQUIPO, Y 10% A 30

DÍAS.

NOTAS:

1. PESOS APROXIMADOS DE EMBARQUE:

FILTRO 60-HTVL-1200-2 : 4,100 Kgs. (9,100# )  
FILTRO 60-HTVL-600-4 : 3,850 Kgs (8,500#)

2. EL COSTO DE LOS EQUIPOS PUEDE DISMINUIRSE EN LAS SIGUIENTES FORMAS,  
EN ORDEN DE COSTO.

2.1 CIERRE DE LA TAPA POR TORNILLOS DE OJO GIRATORIOS DE ABERTURA  
MANUAL EN LUGAR DE HIDRÁULICA.

2.2 SOLERA PERIMETRAL DE LAS HOJAS CONSTRUIDAS EN ACERO AL CARBÓN  
EN LUGAR DE LA SECCIÓN VAN HUFFEL.

2.3 APERTURA POR WINCHE MANUAL EN LUGAR DEL MOTORREDUCTOR.

3. ESTA OFERTA ES VÁLIDA POR 60 DÍAS, ESTANDO SUJETA POSTERIORMENTE A ESCALACIÓN ACORDE A INCREMENTOS BÁSICOS EN MATERIALES Y MANO DE OBRA.

ESPERANDO QUE LA PRESENTE COTIZACIÓN MEREZCA SU APROBACIÓN, NOS ES GRATO RE-  
PETIRNOS COMO SUS ATENTOS AMIGOS Y Ss., Ss.

FIRMA DEL FABRICANTE X

OFERTA DEL FABRICANTE Y.

8 DE JULIO DE 1975

REF: 186

NOMBRE Y DIRECCIÓN DE LA Cfa.,  
QUE SOLICITA LA COTIZACIÓN.

AT'N: NOMBRE DE QUIÉN SOLICITA LA COTIZACIÓN.

MUY SEÑORES NUESTROS:

EN ATENCIÓN A SU SOLICITUD QUE RECIBIMOS DE USTEDES, LA SEMANA PRÓXIMA PASADA PARA COTIZARLES EQUIPO DE FILTRACIÓN PARA MANEJO DE AZÚCAR FUNDIDO, CLARIFICADO 62° - 65° Bx. A 82-90°C DE TEMPERATURA, A LA PRESENTE NOS ES MUY GRATO SOMETER A SU AMABLE ATENCIÓN LA SIGUIENTE:

C O T I Z A C I O N

ESPECIFICACIONES

A. (Cinco) 5 UNIDADES COMPLETAS DE FILTRACIÓN, E.I.L.A.SA. INDUSTRIAL PARA LA FILTRACIÓN DE SOLUCIONES DE AZÚCAR FUNDIDO-CLARIFICADO A 85-93°C., A 65° Bx, DE 952 PIES2 DE SUPERFICIE FILTRANTE Y PARA PROMEDIO DE CICLOS DE 6-12 HORAS.

FILTRO: DE 72" DE DIÁMETRO EXTERIOR Y FABRICADO CON PLACA DE 3/8" DE ESPESOR, EL CABEZAL SOLDADO EN BAYONETA: CABEZAL Y FONDO ABOMBADO CUERPO CILÍNDRICO PARA TRABAJAR HASTA 60 LBS. DE PRESIÓN.

LA TAPA DEL FILTRO TIPO "FLANGE" & "DISHED", COM SUS CORRESPONDIENTES CONEXIONES PARA DRENES DE AIRE, RECIRCULACIÓN DE LICOR, VÁLVULA DE SEGURIDAD Y MANÓMETRO.

LA TAPA ESTARÁ SUSPENDIDA CON UN EQUIPO PARA EL MANEJO DEL CABEZAL Y PARA EL MANEJO MANUAL CON COMBINACIÓN DE GATO HIDRÁULICO, Ó POR MEDIO DE POLIPASTO SUPERIOR EL CUAL SERVIRÁ PARA DESALOJAR LA TAPA Ó LAS TELAS EN CASO DE QUERER DESENSAMBLAR CUALQUIERA DE ESTAS PARTES. ESTA TENDRÁ UN SISTEMA MACHIHEMBRADO CON EMPAQUE DE NEOPRENO SEMIDURO DE  $3/4'' \times 3/4''$  A TODO EL REDEDOR DE LA HEMBRA, LA TAPA SUJETADA AL CÍLINDRO POR MEDIO DE 16 MANERALES COMPUESTOS DE PERNO, TORNILLO Y VOLANTES, TORNILLOS Y PERNOS CON ROSCA DE CINTA, PERNO DE  $1 \ 1/4''$  Y TORNILLOS DE  $1 \ 1/2''$  DE DIÁMETRO POR  $3''$ , VOLANTE DE  $6''$  CON SUS CORRESPONDIENTES ARANDELAS DE PRESIÓN.

EN EL CÍLINDRO DEL FILTRO IRÁ COLOCADA LA DESCARGA DEL LICOR FILTRADO, CON CONEXIÓN PARA EL TERMÓMETRO DE CONTROL, CONEXIÓN CON FLANGE, DE ENTRADA DE LICOR.

LAS DOS ENTRADAS DEL FILTRO EN  $4'' \phi$ , LAS DOS DESCARGAS DE EL LICOR FILTRADO EN  $4'' \phi$ , Y CON FLANGE, LAS TUBERÍAS EN CÉDULA No. 80.

EL FONDO DEL FILTRO EN FORMA ABOMBADA "FAND D" PARA RÁPIDO ELIMINADO DE LA TORTA CON ESPESOR DE LÁMINA  $3/8''$  Y QUE DESCARGARÁ LOS LODOS POR VÁLVULA DE  $6'' \phi$ .

EL FILTRO SE PROBARÁ A 100 LBS. DE PRESIÓN PARA EJECUTAR UN TRABAJO NORMAL DE 60 LBS.

EN EL INTERIOR DEL FILTRO ESTARÁN COLOCADOS MARCOS FILTRANTES DE  $60''$  DE ALTO.

CADA HOJA FILTRANTE ESTARÁ FORMADA POR EL BASTIDOR DE LA TELA TROQUELADA EN LÁMINA DE ACERO INOXIDABLE 304, 12 GAUGE EN  $10''$  DE  $1 \ 1/2'' \times 1/4''$ . LAS DESCARGAS MACHIHEMBRADAS CON "O" RINGS. CADA MARCO CON 4 GUÍAS, EL MARCO TOTAL ES DEL TIPO AUTO-FILTRO ESTACIONARIO Y PARA SER RECUBIERTAS CON TELA DEL ALGODÓN POLIPROPILENO, LOS

MARCOS FILTRANTES SERÁN FABRICADOS POR POR-O-SEPTA DE 20 GAUGE INOXIDABLE 304 CON APERTURAS DE .125.

EL FILTRO TENDRÁ UNA SUPERFICIE EFECTIVA DE FILTRACIÓN DE 952 PIES<sup>2</sup> CON UNA CAPACIDAD DE TORTA DE 80 PIES<sup>3</sup> Y EL VOLUMEN APROXIMADO DEL INTERIOR DEL FILTRO DE 1542 GALONES.

EL FILTRO TENDRÁ LAS SIGUIENTES CONEXIONES Y ACCESORIOS

DESCARGA DE TORTA.	6" - 150 LBS.
ALIMENTACIÓN DE LICOR.	2.4" - 150 LBS.
DESCARGA DE LICOR.	2.4" - 150 LBS.
DESCARGA DE AIRE.	1" - 150 LBS
VÁLVULA DE SEGURIDAD.	1" - 0-75 LBS
CONTROL MANOMÉTRICO	1" -0-100 LBS.
CONTROL DE TEMPERATURA	1" -0-100°C <sub>±</sub>

TODAS ESTAS CONEXIONES SERÁN SOLDADAS AL CUERPO DEL FILTRO. EL FILTRO ESTARÁ SOPORTADO, A MODO DE MANERA QUE LOS MANERALES QUEDEN A UNA ALTURA PARA LA FACIL APERTURA Y CIERRE; ASÍ COMO PARA EL MANEJO PARA LAVAR EL FILTRO, NO ES NECESARIO ABRIRLO DEBIDO A QUE SE CUENTA CON CUATRO SISTEMAS DE AUTO-LAVADO COMPUESTO POR UN CABEZAL Y TOBERAS DE TUMBE DE TORTA INFERIOR.

EL FILTRO CONTARÁ CON 23 MARCOS FILTRANTES DE POR-O-SEPTA PARA FLUJO LAMINAR DE ARRIBA HACIA ABAJO, AUTO-LAVABLES Y PARA SER CUBIERTOS CON TELAS DE ALGODÓN Ó SINTÉTICAS POLI O MONO FILTRANTES. LAS DIMENSIONES DE LAS HOJAS SERÁN DE 5' DE ALTO Y EL ESPACIO DE NUESTRAS UNIDADES OCUPAN EN LOS PISOS DE OPERACION SON DE 7' X 7'.

ESTE EQUIPO DE FILTRACIÓN CON GARANTÍA POR ESPACIO DE DOS AÑOS, CONTRA DEFECTOS DE FABRICACION.

PRECIO DE CADA UNIDAD: \$ 352,000.00 M.N.

FORMA DE PAGO: 50% COM SU ÓRDEN.  
40% CONTRA AVANCES DE TRABAJO  
10% AL RECIBIRLA A SATISFACCIÓN.

TIEMPO DE ENTREGA: 150 A 180 DÍAS HÁBILES.

B. EL MISMO FILTRO CON PLACAS DE FILTRACIÓN EN ACERO INOXIDABLE AISI No. 304  
TROQUELADO CON PERFILES EN INOXIDABLE DE 1142 PIES<sup>2</sup> Y MARCOS FILTRANTES  
EN 6' DE ALTO.

PRECIO DE CADA UNIDAD: \$ 385,000.00 M.N.

TIEMPO DE ENTREGA: 150 A 180 DÍAS HÁBILES.

CONDICIONES DE PAGO: 50% COM SU ÓRDEN.  
40% A LA ENTREGA DEL EQUIPO.  
10% A SATISFACCIÓN.

C. (Dos) 2 UNIDADES COMPLETAS DE FILTRACIÓN, E.I.L.A.S.A., INDUSTRIAL  
PARA LA FILTRACIÓN DE SOLUCIONES DE AZÚCAR A TRAMPEAR A 85-93°C,  
A 65 Bx DE 540 PIES<sup>2</sup> DE SUPERFICIE FILTRANTES Y PARA PROMEDIO DE  
CICLOS DE 5 A 10 DÍAS.

FILTRO: DE 54" DE DIÁMETRO EXTERIOR Y FABRICADO COM PLACA DE 5/16" DE ESPESOR,  
EL CABEZAL SOLDADO EN BAYONETA, CABEZAL ABOMBADO, CÍLINDRO Y FONDO  
CÓNICO SEGÚN ESPECIFICACIONES PARA TRABAJAR HASTA 75 LBS. DE PRESIÓN.

LA TAPA DEL FILTRO TIPO "FLANGE & DISHES" COM SUS CORRESPONDIENTES  
CONEXIONES PARA DRENES DE AIRE, RECIRCULACIÓN DE LICOR, VÁLVULA DE  
SEGURIDAD Y MANÓMETRO.

LA TAPA ESTARÁ SUSPENDIDA COM UN EQUIPO PARA EL MANEJO DEL CABEZAL  
Y PARA MANEJO MANUAL COM COMBINACIÓN DE GATO HÍDRAULICO. ESTA TENDRÁ  
UN SISTEMA MACHI-HEMBRA COM EMPAQUE NEOPRENO SEMIDURO DE 9/32" X

9/32" A TODO EL REDEDOR DE LA HEMBRA, LA TAPA QUEDARÁ SUJETADA AL CILINDRO POR MEDIO DE 16 MANERALES COMPUESTOS DE PERNO, TORNILLO Y VOLANTE, TORNILLOS Y PERNOS CON ROSCA DE CINTA; PERNO DE 7/8" TORNILLO DE 1 1/4" DE DIÁMETRO POR 9", VOLANTE DE 6" DE BRONCE, CON SUS CORRESPONDIENTES ARANDELAS DE PRESIÓN.

EN EL CILINDRO DEL FILTRO IRÁ COLOCADA LA DESCARGA DEL LICOR FILTRADO, CONEXIÓN PARA EL TERMÓMETRO DE CONTROL, CONEXIÓN CON FLANGE DE ENTRADA DE LICOR.

LA ENTRADA DEL FILTRO 3"  $\phi$ , LA DESCARGA DEL LICOR FILTRADO EN 3"  $\phi$  Y CON FLANGE, LAS TUBERÍAS EN CÉDULA No. 80.

EN FORMA CÓNICA IRA EL FONDO DEL FILTRO PARA EL RÁPIDO ELIMINADO DE LA TORTA Y CON UNA ALTURA DE 24" CON ESPESOR DE LÁMINA EN 5/16" Y QUE DESCARGARÁ PARA VÁLVULA DE 4"  $\phi$ .

EL FILTRO SE PROBARÁ A 90 LBS., DE PRESIÓN PARA EJECUTAR UN TRABAJO NORMAL DE 60 LBS.

EN EL INTERIOR DEL FILTRO ESTARÁN COLOCADOS MARCOS FILTRANTES DE 48" DE ALTO.

CADA HOJA FILTRANTE ESTARÁ FORMADA POR EL BASTIDOR DE LA TELA TROQUELADA EN LÁMINA DE ACERO INOXIDABLE EN "U" DE 1" X 1/4" DE ESPESOR AL ALIMENTO FILTRANTE DE ALEACIÓN INOXIDABLE EN GAUGE 10 Y LAS DESCARGAS MACHI-HEMBRADAS CON "O" RINGS CADA MARCO CON CUATRO GUÍAS, EL MARCO TOTAL ES DEL TIPO AUTO-FILTRO ESTACIONARIO. CON MARCOS FABRICADOS CON ELEMENTOS TROQUELADOS POR-O-SEPTA 22 GAUGE; PARA SER RECUBIERTOS CON TELA DE ALGODÓN, POLIPROPILENO, Ó NYLÓN.

EL FILTRO TENDRÁ UNA SUPERFICIE EFECTIVA DE FILTRACIÓN DE 550 PIES<sup>2</sup> CON UNA CAPACIDAD DE TORTA DE 30 PIES<sup>3</sup> Y EL VOLUMEN APROXIMADO DEL INTERIOR DEL FILTRO DE 700 GALONES.

EL FILTRO TENDRA LAS SIGUIENTES CONEXIONES Y ACCESORIOS.

DESCARGA DE TORTAS.	4"	- 150 LBS.
ALIMENTACIÓN DE LICOR.	3"	- 150 LBS.
DESCARGA DE LICOR.	4"	- 150 LBS.
DESCARGA DE AÍRE.	1"	- 150 LBS.
VÁLVULA DE SEGURIDAD.	1"	-0-75 LBS.
CONTROL MONÓMETRICO	1"	-0-100 LBS.
CONTROL DE TEMPERATURA	1"	-0-100°C.

TODAS ESTAS CONEXIONES SERÁN SOLDADAS AL CUERPO DEL FILTRO. EL FILTRO ESTARÁ SOPORTADO A MODO DE PODERLO ENGLOSAR EN EL PISO ENCASQUILLADO DE MANERA DE LOS MANERALES QUEDEN A UNA ALTURA PARA LA FÁCIL APERTURA Y CIERRE ASÍ COMO PARA EL MANEJO PARA LAVAR EL FILTRO NO ES NECESARIO ABRIRLO DEBIDO A QUE SE CUENTA CON EL SISTEMA DE AUTO-LAYADO COMPUESTO POR UN CABEZAL Y TOBERAS DE TUBO DE TORTA.

ESTE EQUIPO DE FILTRACIÓN CON GARANTÍA POR ESPACIO DE DOS AÑOS, CONTRA DEFECTOS DE FABRICACIÓN.

PRECIO DE CADA UNIDAD: \$ 198,000.00 M.N.

FORMA DE PAGO: 50% CON SU ÓRDEN.  
40% CONTRA AVANCES DE TRABAJO.  
10% AL RECIBIRLO A SATISFACCIÓN.

TIEMPO DE ENTREGA: 150 A 180 DÍAS HÁBILES.

D. EL MISMO FILTRO CON PLACAS DE FILTRACIÓN EN ACERO INOXIDABLE AISI 304 TROQUELADO CON PÉRFILES EN INOXIDABLE DE 700 PIES<sup>2</sup>.

PRECIO DE CADA UNIDAD: \$ 277,000.00 M.N.

TIEMPO DE ENTREGA: 50% CON SU ÓRDEN.  
40% CONTRA AVANCES DE TRABAJO.  
10% AL RECIBIRLO A SATISFACCIÓN.

ESPERANDO HABERLES SERVIDO NOS ES MUY GRATO QUEDAR DE USTEDCS COMO SUS AFEC-  
TÍSIMOS ATENTOS Y SEGUROS SERVIDORES.

FIRMA DEL FABRICANTE Y.

NO. DE EQUIPO G-25, A, B, C, D, Y E.

## TABLA COMPARATIVA

HOJA 1 DE 2PLANTA FABRICA DE AZÚCAR

PROYECTO \_\_\_\_\_

FECHA 12-VII-75

DESCRIPCION	PROVEEDORES			
	REQUERIDO	X	Y	Y
FILTROS DE LICOR				ALTERNATIVA 1
CANTIDAD:	5	5	5	5
MARCA:	*	X	Y	Y
MODELO:	*	60-HTVL-1200-2	-	-
TIPO		FILTRO DE PLACAS	FILTRO DE PLACAS	FILTRO DE PLACAS
ÁREA DE FILTRACIÓN:	FT <sup>2</sup>	1200	1200	952
				1142
CANTIDAD DE SÓLIDOS/CICLO	FT <sup>3</sup>	*	75,5	80
PRESIÓN DE OPERACION/DISEÑO	PSIG.	*	100/150	60/100
NO. DE PLACAS		*	48	23
DIMENSIONES		*		23
DISTANCIA ENTRE PLACAS		*	2"/50 PSIG.	NO INDICA
MEDIO FILTRANTE		*	MALLA DE 24 x 10	MALLA
SISTEMA DE LAVADO		*	ESPRESAS	ESPRESAS
CUBIERTA:				
DIÁMETRO		*	60"	72"
LONGITUD DE TANQUE		*	14' 8"	-
DIÁMETRO DEL BASTIDOR		*	9"	-
SISTEMA DE REMOCIÓN CUBIERTA:		*	MOTORREDUCTOR ELEC. MANUAL	MANUAL
MODELO		*	112 MM. - MB.106	-
MOTOR HP.		*	3	-
MATERIALES:		*		
PLACAS		*	Ac. INOX. 316	Ac. INOX. 304
CUBIERTA		*	Ac. AL CARBÓN	Ac. AL CARBÓN
SOPORTES		*	Ac. AL CARBÓN	Ac. AL CARBÓN
MALLA		*	Ac. INOX. 316	Ac. INOX. 304
PESO DEL EQUIPO KG.		*	20.500	-



NO. DE EQUIPO G.26 A Y B

## TABLA COMPARATIVA

HOJA 1 DE 2PLANTA FÁBRICA DE AZÚCARPROYECTO P-0427FECHA 12-VII-75

DESCRIPCION	PROVEEDORES			
	REQUERIDO	X	Y	Y
FILTROS PARA DESENOJUZAD DE TORIAS				ALTERNATIVA
CANTIDAD	2	2	2	2
MARCA	*	X	Y	Y
MODELO	*	60-HIVL-600-4	-	-
TIPO		FILTRO DE PLACAS	FILTRO DE PLACAS	FILTRO DE PLACAS
AREA DE FILTRACION FT2	600	600	540	700
CANTIDAD DE SÓLIDOS FT3/PULG.	*	75	30	30
PRESION OPERACION/DISEÑO PSIG.	* /100	100/150	60/100	60/100
NÚMERO DE PLACAS	*	24	NO INDICA	NO INDICA
DIMENSIONES				
DISTANCIA ENTRE PLACAS/AP	*	4"/50 PSIG.	NO INDICA	NO INDICA
MEDIO FILTRANTE	*	MALLA 24 x 110	NO INDICA	NO INDICA
SISTEMA DE LAVADO	*	ESPRES	ESPRES	ESPRES
CUBIERTA				
DIAMETRO	*	60"	54"	5"
LONGITUD DEL TANQUE	*	11' 8"	-	-
LONGITUD DEL BASTIDOR	*	24' 9"	-	-
CAPACIDAD TAL	*	1545	700	700
SISTEMA DE REMOCION CUBIERTA	*	MOTORREDUCTOR ELEC.	MANUAL	MANUAL
MODELO	*	112MM-MB-106	-	-
MOTOR HP	*	3	-	-
MATERIALES				
PLACA	*	AC. INOX 316	AC. INOX 304	AC. INOX 304
CUBIERTA	*	AC. AL CARBÓN	AC. AL CARBÓN	AC. AL CARBÓN
SOPORTES	*	AC. AL CARBÓN	AC. AL CARBÓN	AC. AL CARBÓN
MALLA	*	AC. INOX 316	AC. INOX 304	AC. INOX 304
PESO DEL EQUIPO KG.	*	7700	-	-



RECOMENDACION DE COMPRA

JULIO 12, 1975

PARA: DEPTO. DE ESTIMACIONES

ASUNTO: FILTRCS DE LICOR - TAG.G.25A,B,C,D, Y E.  
FILTROS PARA DESENDULIZADO DE TORTAS. TAG-G.26A Y B.

RECOMENDACION: PROVEEDOR X

COSTO ESTIMA-  
DO: \$ 2'596,360.00 M.N.

CONDICIONES

DE PAGU: 50% CON EL PEDIDO

40% CONTRA ENTREGA DE EQUIPO.

10% 30 DIAS CONTRA PRESENTACION DE FACTURAS.

DISCUSION:

- A) LA DECISION TÉCNICA FUE A FAVOR DE ESTE PROVEEDOR.
- B) TENEMOS BUENA EXPERIENCIA CON ESTE PROVEEDOR EN EL PASADO.
- C) UNICO PROVEEDOR QUE CUMPLE CON LO ESPECIFICADO EN SU TOTALIDAD.

PREPARO

VALORES DE COSTO OBTENIDOS PARA LOS DIFERENTES EQUIPOS DEL  
INGENIO ORDENADOS POR AREAS.

AREA 01

MANEJO Y PREPARACION DE CAÑA

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
A1.A,B,C.	3	BÁSCULAS PARA PESADO DE VEHÍCULOS CAÑEROS CON CAPACIDAD DE 50 TON.c/u. LAS DIMENSIONES DE LA PLATAFORMA 18,50 M. DE LONGITUD POR 3,00 M. DE ANCHO, CONSTRUIDA CON PERFILES ES- TRUCTURALES Y CONCRETO ARMADO.	\$ 629,631.00
A2.A,B	2	GRUÁS PUENTE VIAJERAS ELÉCTRICAS CON CAPACIDAD DE 12,50 TON. PARA OPERACIÓN CONTINUA DE 24 HRS. DIA- RIAS, DISEÑADAS PARA OPERAR CON ARA- ÑAS CAÑERAS.	\$3'420,000.00
A3.A,B.	2	ARAÑAS CAÑERAS CON CAPACIDAD DE 6 TON. DE CAÑA PARA SERVICIO PESADO, CON DOS HILOS PARA LEVANTE Y DOS HILOS PARA CIERRE Y APERTURA, CON 16 UÑAS DE ACERO FUNDIDO.	\$ 300,000.00
A4.A,B,C,D.	4	SISTEMA HIDRÁULICO VOLCADOR DE JAU- LAS CAÑERAS DOBLES CON PESO TOTAL DE 15 TONS. c/u MONTADAS SOBRE CHA- SIS DE TRAILERS.	\$1'200,000.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
A5.A,B	2	MESAS ALIMENTADORAS DE CAÑA, CONSTRUCCIÓN METÁLICA, PARA SERVICIO TIPO PESADO DE 7.50 M. DE ANCHO POR 10.00 M. DE LARGO, CON DIEZ HILERAS DE CADENA Y ADITAHENTOS DE ARRASTRE.	\$ 800,000.00
A6.A,B	2	CONDUCTOR PRINCIPAL DE CAÑA CON UNA PARTE HORIZONTAL Y OTRA PARTE INCLINADA CON PENDIENTE ASCENDENTE DE 18° 20° CONSTRUCCIÓN METÁLICA PARA SERVICIO PESADO.	\$3'400,000.00
A7.A	1	CONDUCTOR AUXILIAR DE CAÑA HORIZONTAL CONSTRUCCIÓN METÁLICA, PARA SERVICIO PESADO, CON UNA LONGITUD DE 50M Y ANCHO DE 2.13M. CON VELOCIDAD DE 5.7M/MIN. A 20.0 M/MIN.	\$1'500,000.00
A8.A,B	2	JUEGOS DE CUCHILLAS PREPARADORAS DE CAÑA CON DIÁMETRO DE 1.60M. PARA INSTALARSE EN CONDUCTOR PRINCIPAL DE CAÑA, PROVISTO DE 44 CUCHILLAS DE 5/8". ACCIONAMIENTO POR MEDIO DE MOTOR ELÉCTRICO DE 800 HP, 600 R.P.M.	\$ 396,000.00
A9.A,B	2	JUEGOS DE BARRAS NIVELADORAS CON DIÁMETRO EXTERIOR DE 1.25M. CON VELOCIDAD DE ROTACIÓN DE 60 R.P.M. 40 BRAZOS CON DISTRIBUCIÓN CADA 90° ACCIONADO CON MOTOR REDUCTOR DE 50 HP.	\$ 180,000.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
A10.A	1	DESFIBRADORA DE MARTILLOS DE 48" X 84" CON 90 MARTILLOS, FABRICADOS CON ACERO RESISTENTES AL IMPACTO Y DESGASTE. PROVISTA DE TOLVA ALIMENTADORA CON NIVELADOR DE BARRAS. ACCIONADA POR MOTOR ELÉCTRICO 1,000 HP, 900 R.P.M.	\$ 920,000.00
A11.A,B	2	BOMBA VERTICAL INATASCABLE PARA DESAGUE CON CAPACIDAD DE 113 m <sup>3</sup> /HR Y 12.2M DE CABEZA. ACCIONADA POR MOTOR ELÉCTRICO.	\$ 72,000.00
		PRECIO TOTAL M.N. - AREA 01	\$12,817,631.00

AREA 02

MOLIENDA

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
B1	1	TADEN DE MOLINOS INTEGRADO POR: SEIS MOLINOS DE 3 MAZAS CADA UNO DE 102 CM. DE DIÁMETRO DE PASO X 213 CM. DE LONGITUD (40" X 84") ACCIONADO POR MOVIMIENTO INDIVIDUAL PARA CADA MOLINO: UNA TURBINA DE VAPOR 1,200 HP A TRAVÉS DE TRANSMISIONES DE ENGRANES. LAS VIRGENES DE LOS MOLINOS SERÁN DE TIPO INTEGRAL SIN PERNOS REALES. LAS MAZAS TENDRÁN 102 CM. (40") DE DIÁMETRO DE PASO POR 213 CM. (84") DE LONGITUD, LOS MOLINOS ESTARÁN PROVISTOS DE UN SISTEMA DE PRESIÓN HIDRÁULICA. PARA EL ACCIONAMIENTO DEL TADEN DEBERÁN SUMINISTRARSE SEIS TURBINAS DE VAPOR DEL TIPO CONTRA PRESIÓN, CON CAPACIDAD DE 1,200 HP. CINCO CONDUCTORES INTERMEDIOS CON BANDA DE HULE DE 84" DE ANCHO TRES SISTEMAS PARA LA LIMPIEZA DE BAGACILLO DEL TIPO DE RASTRILLOS.	\$ 57'080,000.00
B2.A,B	2	COLADOR DE BAGACILLO TIPO CONVENCIONAL DE RASTRILLOS CON CONTRATELAS DE ACERO, ACTUADO POR MOTOR REDUCTOR.	\$ 52,618.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
B3.A,B, C,D	4	COLADORES DSM DE 84" DE ANCHO, CON SUPERFICIE FILTRANTE DE 23 PIES <sup>2</sup> Y TRES TANQUES DE LÁMINA DE ACERO DE 1/4", PARA MANEJO DE JUGOS DE MOLINOS, CON CAPACIDAD UNITARIA DE 3,600 LITROS.	\$ 360,000.00
B4.A	1	TANQUE DE JUGO COLADO CON CAPACIDAD PARA 1,600 LITROS CONSTRUIDO DE LÁMINA DE ACERO DE 1/4" DE ESPESOR.	\$ 20,000.00
B5.A,B	2	BOMBAS CENTRIFUGAS, TIPO INATASCABLE 295M <sup>3</sup> /H (1,300 GPM), CON 11.0 M. (36' 0") DE CABEZA, CONSTRUIDA CON BRONCE, CON FLECHA DE ACERO, ACCIONADA POR MOTOR ELÉCTRICO.	\$ 86,582.00
B6.A,B	2	BOMBAS CENTRIFUGAS 295 M <sup>3</sup> /H (1300 GPM), 18.3 (60' 0") DE CABEZA. CONSTRUIDA EN BRONCE CON FLECHA DE ACERO, ACCIONADA POR MOTOR ELÉCTRICO.	\$ 86,540.00
B7.A,B,C,D	4	BOMBAS INATASCABLES CENTRIFUGAS PARA MACERACIÓN DE 113 M <sup>3</sup> /H (500 GPM), Y 9.1 M. (30' 0") DE CABEZA CONSTRUIDA EN BRONCE CON FLECHA DE ACERO, ACCIONADA POR MOTOR ELÉCTRICO.	\$142,028.00
B8.A	1	TANQUE DE AGUA DE MACERACIÓN CAPACIDAD 1,200 LITROS, CONSTRUIDO DE LÁMINA DE ACERO, CILÍNDRIO EJE VERTICAL.	\$ 20,000.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
B9.A,B	2	BOMBAS CENTRIFUGAS PARA MANEJO DE AGUA DE HACERACION DE 113 M3/H (500 GPM) Y 12.2 M (40'-0") DE CABEZA CONSTRUIDA EN BRONCE, SUCCION AXIAL, FLECHA DE ACERO. ACCIONADA POR MOTOR ELÉCTRICO.	\$ 37,764.00
B10.A	1	BÁSCULA AUTOMÁTICA PARA PESADO DE BAGAZO CON UNA CAPACIDAD DE 80-140 TONELADAS POR HORA, DEL TIPO DE BANDA SIN FIN.	\$ 130,000.00
B11.A	1	GRUA VIAJERA PARA SERVICIO DE LA SALA DE MOLINOS, CAPACIDAD DE LEVANTE DEL GANCHO PRINCIPAL DE 30 TONELADAS, CON POLIPASTO AUXILIAR DE 5 TONELADAS.	\$ 909,000.00
B12.A	1	COMPRESOR ESTACIONARIO ENFRIADO POR AGUA PARA SERVICIO DE MOLINOS. CAPACIDAD DE 250 M3/H. ACCIONADO POR MOTOR ELÉCTRICO, PROVISTO DE TANQUE DE ALLENAMIENTO UNA CAPACIDAD DE 2.00 M3.	\$ 191,498.00
B13.A	1	TRAMPA MAGNÉTICA DEL TIPO SUSPENDIDA, INSTALADA A LA SALIDA DEL SEGUNDO MOLINO, 84" DE ANCHO, DE 146 PIES DE TAMAÑO Y 12.5 KW.	\$ 392,587.00
PRECIO TOTAL M.N. AREA 02			\$ 591,538,617.00

AREA 03

CLARIFICACION

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
C1.A,B	2	BÁSCULAS AUTÓMATICAS PARA JUGO PROVIS- TA DE DOS TANQUES PESADORES CON TARA Y TABLEROS DE CONTROL, CON EXACTITUD DE PESADO DE 1/10 DE 1% CAPACIDAD DE 350 TON/HR.	\$ 346,700.00
C1.C	1	TANQUE ALIMENTADOR DISTRIBUIDOR PARA JUGO A TANQUES PESADORES. CONSTRUIDO EN LÁMINA DE ACERO 1/4" ESPESOR, CON UNA CAPACIDAD DE 3,000 LTS.	\$ 7,000.00
C1.D	1	TANQUE AMORTIGUADOR PARA RECEPCIÓN DE JUGO DE TANQUES PESADORES. CONSTRUIDO EN LÁMINA DE ACERO, CON UNA CAPACIDAD DE 3,000 LTS.	\$ 7,000.00
C2.A	1	TANQUE PARA JUGO PESADO Y PRIMER EN- CALADO. CAPACIDAD 35,000 LTS. DE VÓ- LUMEN DE TRABAJO. CONSTRUIDO EN LÁMI- NA DE ACERO.	\$ 30,000.00
C2.B	1	AGITADOR PARA EL TANQUE DE JUGO PESA- DO ACCIONADO POR MOTORREDUCTOR. VELO- CIDAD DEL AGITADOR 56 RPM, PROPELA DE 60".	\$ 47,656.00
C3.A,B	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA MANEJO DE JU- GO PESADO, 1,250 GPM, 285 PIES DE CA- BEZA. ACCIONADO POR MOTOR ELÉCTRICO, PARA BOMBLEAR EL GUARAPO DEL PRIMER ENCALADO.	\$ 200,302.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
C4.A,B,C	3	CALENTADORES DE GUARAPO CON UNA SUPERFICIE DE 3,500 PIES <sup>2</sup> INTEGRADO CON TUBOS DE COBRE CALIBRE 15 BWG, DIÁMETRO DE 1 1/2" SIN COSTURA. ESPEJOS DE ACERO CUPRICO. DE 1 1/2" CONSTRUIDO EN ACERO AL CARBÓN.	\$ 666,960.00
C5.A,B	2	TANQUES PARA ENCALADO SECUNDARIO, DE FORMA CILÍNDRICA, FONDO CÓNICO, 35,000 LTS. DE CAPACIDAD DE VOLUMEN DE TRABAJO, CONSTRUIDO EN PLACA DE ACERO AL CARBÓN DE 1/4" DE ESPESOR.	\$ 66,000.00
C5.C,D	2	AGITADORES PARA TANQUES DE ENCALADO SECUNDARIO, ACTUADO POR MOTORREDUCTOR. VELOCIDAD DE AGITACIÓN 56 RPM, PROPELA DE 60".	\$ 85,132.00
C6.A,B	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA MANEJAR JUGO ALCALIZADO. CAPACIDAD 1,250 GPM, 225 PIES DE CABEZA. MOVIDA POR MOTOR ELÉCTRICO.	\$ 200,302.00
C7.A,B	2	TANQUES PARA LECHADA DE CALDE 10,000 LTS. DE CAPACIDAD, CILÍNDRICOS VERTICALES, FONDO CÓNICO CONSTRUIDO DE PLACA DE ACERO AL CARBÓN DE 1/4" DE ESPESOR.	\$ 30,000.00
C7.C,D	2	AGITADORES PARA TANQUES DE LECHADA DE CAL DE 36" DE DIÁMETRO GIRANDO A 84 RPM, MOVIDO POR MOTOR ELÉCTRICO	\$ 56,172.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
C8.A,B	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA MANEJO DE LECHADA DE CAL. CONSTRUIDA TOTALMENTE DE FIERRO COLADO. CAPACIDAD 100 GPM, 120 PIES, DE CABEZA. ACCIONADA POR MOTOR ELÉCTRICO.	\$ 25,800.00
C9.	1	TANQUE DE DISTRIBUCIÓN DE LECHADA A PRIMERO Y SEGUNDO ENCALADO Y A REFINERÍA. CAPACIDAD DE 2,000 LTS. CONSTRUIDO EN PLACA DE ACERO AL CARBÓN DE 1/4" DE ESPESOR.	\$ 6,000.00
C10.A,B	2	TANQUES FLASH PARA ALIMENTACIÓN A LOS CLARIFICADORES, CON CAPACIDAD DE 15,000 LTS. CONSTRUIDA EN LÁMINA DE 1/4" DE ESPESOR.	\$ 56,000.00
C11.A,B	2	CLARIFICADOR CONTINUO DE TIPO RÁPIDO DE 36 PIES DE DIÁMETRO EN CUATRO COMPARTIMIENTOS, SUPERFICIE TOTAL DE 4,000 PIES <sup>2</sup> PARA MANEJAR UN VOLUMEN DE 155,000 GALONES. LOS RASPADORES DE CACHAZA, LAS BISAGRAS O GOSNES, QUE LO SOSTENGAN Y LOS TIRANTES DE LOS BRAZOS DEBEN DE SER DE ACERO.	\$1'550,000.00
C12.A,B	2	BOMBAS PARA LIQUIDACIÓN DE CLARIFICADORES. CAPACIDAD 200 GPM MOVIDAS POR MOTOR ELÉCTRICO.	\$ 125,000.00
C13.A,B, C, Y D	4	JUEGOS DE BOMBAS PARA CACHAZA. CAPACIDAD DE 50 GPM, MOVIDAS POR MOTOR ELÉCTRICO.	\$ 577,200.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO TOTAL M.N.
C14	1	TANQUE PARA JUGO CLARIFICADO, CILÍNDRICO HORIZONTAL. CAPACIDAD 40,000 LTS. CONSTRUIDO EN LÁMINA DE ACERO CÚPRICO DE 1/4" DE ESPESOR.	\$ 40,000.00
C15.A,B	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA JUGO CLARIFICADO, CUERPO DE FIERRO MONTADO EN BRONCE. 1,250 GPM 225 PIES DE CABEZA. MOVIDO POR MOTOR ELÉCTRICO.	\$ 151,402.00
C16.A	1	TANQUE PARA LODOS DE CLARIFICACIÓN. CAPACIDAD 10,000 LTS. CONSTRUIDO EN LÁMINA DE 1/4" DE ESPESOR.	\$ 15,000.00
C16.B	1	AGITADOR PARA TANQUE DE LODOS ACTUADO POR MOTORREDUCTOR	\$ 45,000.00
C17.A,B	2	BOMBAS ROTATORIAS PARA MANEJO DE LODOS. CAPACIDAD DE 160 GPM, 40 PIES DE CABEZA, ACCIONADO POR MOTOR ELÉCTRICO.	\$ 58,800.00
C18	1	SISTEMA PARA MANEJO DE BAGACILLO INTEGRADO POR:	
C18.A,B	2	CICLONES COMPLETOS CON BRIDA RECTANGULAR PARA LA ENTRADA Y DESCARGA VERTICAL CON CUBIERTA PARA LA INTemperIE.	\$ 57,456.00
C18.C	1	RED DE DUCTOS PARA DESCARGA DE LOS CICLONES AL MEZCLADOR DE LODOS DE CACHAZA Y BAGACILLO, DIÁMETRO 9 11/16" (246.2 M.M.) Y 20" (508 M.M.) CIRCULAR.	\$ 1,147.50

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
C18.D		UN SOPLADOR DE BAGACILLO, CENTRÍFUGO CAPACIDAD DE 393.1 M <sup>3</sup> /MIN. CON MOTOR ELÉCTRICO, TRANSMISIÓN POR POLEA.	\$ 33,579.00
C18.E		UN LOTE DE DUCTOS PARA LA TRANSPORTACIÓN DE BAGACILLO DESDE LA SALIDA DEL SOPLADOR HASTA LA ENTRADA DE LOS CICLONES, DE 24" (610 M.M.).	\$ 89,550.00
C18.F		UNA TOLVA RECEPTORA DE BAGACILLO PARA MANEJAR 1,000 KG/M <sup>3</sup> EN OPERACIÓN CONTINUA. DE FORMA RECTANGULAR DE 7' 3 1/2 DE LARGO POR 2' - 5 3/8". DE ANCHO.	\$ 38,250.00
C18.G		DIEZ PLACAS SEPARADORAS DESMONTABLES CON SOLERA DE 1" x 3/16" ÁNGULO DE 1" x 1/4".	\$ 19,080.00
C19.A,B	2	FILTROS AL VACIO DE 10 PIES DE DIÁMETRO POR 20 PIES DE LARGO CON 62.8 PIES <sup>2</sup> DE SUPERFICIE TELAS DE ACERO INOXIDABLE. ACCIONADAS POR MOTORES ELÉCTRICOS.	\$ 1'568,000.00
C20.A,B	2	SISTEMA DE VACIO (21" HG, UNO PARA CADA FILTRO) COMPUESTO POR CONDENSOR, BOMBAS DE VACÍO ACCIONADAS POR MOTOR ELÉCTRICO. TRANSMISIÓN POR BANDAS Y POLEAS.	\$ 335,306.00
C21.A,B C, Y D	4	TANQUES COLECTORES PARA JUGOS CLAROS Y TURBIOS CON CAPACIDAD DE 2,000 LTS. CADA UNO CONSTRUIDOS EN LÁMINA DE 1/4" DE ESPESOR.	\$ 51,928.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
C22.A,B C Y D	4	BOMBAS CENTRÍFUGAS UNA PARA CADA TANQUE COLECTOR. CAPACIDAD 150 GPM, 40 PIES DE CABEZA, IMPULSADA POR MOTOR ELÉCTRICO.	\$ 96,300.00
C23.A, B	2	TANQUES COLECTORES PARA ARRASTRE DE JUGOS FILTRADOS, 3,000 LTS. DE CAPACIDAD CONSTRUIDO EN LÁMINA DE ACERO AL CARBÓN DE 1/4".	\$ 40,000.00
C24.	1	TANQUE RECEPTOR DE JUGOS DE TANQUES COLECTORES DE ARRASTRE 10,000 LTS. DE CAPACIDAD CONSTRUIDO CON PLACA DE ACERO DE 1/4".	\$ 15,000.00
C25.A, B	2	BOMBAS PARA JUGO DE TANQUE RECEPTOR DE ARRASTRES. CAPACIDAD 75 GPM, 40 PIES DE CABEZA, IMPULSADA CON MOTOR ELÉCTRICO.	\$ 35,000.00
C26	1	CONDUCTOR TIPO BANDA DE HULE SINFIN PARA MANEJO DE CACHAZA DE LOS FILTROS, DE 90 PIES DE LARGO. MOVIDO POR MOTOR ELÉCTRICO.	\$ 65,852.00
C27.	1	TOLVA EXTERIOR PARA EL ALMACENAMIENTO DE CACHAZA, CONSTRUIDA CON LÁMINA DE ACERO 1/4" DE ESPESOR. CAPACIDAD 75,000 LTS. COMPUERTA DE GUILLOTINA DE OPERACIÓN NEUMÁTICA, PARA CARGAR CAMIONES.	\$ 90,000.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
C23.	1	CALENTADOR DE GUARAPO CLARIFICADO CON UNA SUPERFICIE DE 3,500 PIES <sup>2</sup> .	\$ 222,320.00
C29.A	1	TANQUE CILÍNDRICO VERTICAL PARA PRE- PARACIÓN DE COAGULANTE. CAPACIDAD 2,000 LTS.	\$ 5,000.00
C29.B.	1	AGITADOR PARA EL TANQUE DE PREPARA- CIÓN DE COAGULANTE.	\$ 30,000.00
C30.A,B.	2	BOMBA DOSIFICADORA PARA PREPARACIÓN DE COAGULANTE, CON CAPACIDAD DE 125 GPH.	\$ 35,000.00
		PRECIO TOTAL AREA 03	\$7'222,194.00

AREA 04

EVAPORACION

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
D1. A, B, C Y D	1	CUÁDRUPLE EFECTO CON UNA SUPERFICIE TOTAL DE EVAPORACIÓN DE 66000 PIES <sub>2</sub> . LA FLUXERÍA DE TUBOS DE COBRE SIN COSTURA, 1 1/2" Ø EXTERIOR ESPEJOS DE ACERO CÚPRICO DE 1 1/4" DE ESPESOR. LA ALTURA DEL ESPACIO DE VAPOR DEBE SER 2.5 VECES LA ALTURA DE LA LACANDRIA, COMPUESTO DE: 2 PRIMEROS CUERPOS DE 20000 PIES <sub>2</sub> CADA UNO Y 2 ÚLTIMOS CUERPOS DE 13000 PIES <sub>2</sub> CADA UNO.	\$1'896,000.00
D2. A, B	2	TANQUES FLASH PARA APROVECHAMIENTO DE AUTO-EVAPORACIÓN, CILÍNDRICOS, TAPAS ABOMBADAS EN PLACA DE ACERO AL CARBÓN, CON CAPACIDAD DE 6500 LTS.	\$ 20,000.00
D3 A, B	2	BOMBA CENTRÍFUGA PARA MANEJO DE MELADURA, CUERPO DE FIERRO MONTADAS EN BRONCE CAPACIDAD DE 250 GPM, 125' - 0" DE CABEZA, MOVIDA POR MOTOR ELÉCTRICO.	\$ 50,950.00
D4	1	CONDENSADOR BAROMÉTRICO, TIPO DE CHORRO, CON ESPREAS MÚLTIPLES, CAPACIDAD 100,000 LIBRAS DE VAPOR POR HORA MANTENIENDO UN VACÍO DE 25" DE Hg. , CONSTRUÍDO CON PLACA DE 1 1/2 DE ESPESOR.	\$ 220,600.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
D5.	1	TANQUE CILÍNDRICO HORIZONTAL CON TAPAS ELIPSOIDALES, PARA MANEJAR CONDENSADOS PUROS, CAPACIDAD DE 50,000 LTS., CON INDICADORES DE NIVEL, CONSTRUIDO CON LÁMINA DE 1/4" DE ESPESOR.	\$ 70,000.00
D6.A, B.	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA MANEJO DE AGUAS CONDENSADAS PURAS, 1,100 GPM, 250 PIES DE CABEZA, MOVIDO POR MOTOR ELÉCTRICO. TEMPERATURA DE AGUA 170 - 212° F.	\$ 205,436.00
D7.	1	TANQUE CILÍNDRICO HORIZONTAL CON TAPAS ELIPSOIDALES PARA MANEJAR CONDENSADOS CONTAMINADOS. CAPACIDAD 50,000 LTS. CON INDICADORES DE NIVEL. CONSTRUIDO CON PLACA DE 1 1/2" DE ESPESOR.	\$ 70,000.00
D8. A, B.	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA MANEJO DE CONDENSADOS CONTAMINADOS, 1,100 GPM, 100 PIES DE CABEZA. MOVIDA POR MOTOR ELÉCTRICO.	\$ 63,206.00
D9.	1	TANQUE PARA AGUA CALIENTE DE SERVICIO DE FÁBRICA. CAPACIDAD DE 35,000 LTS. CONSTRUIDO EN LÁMINA DE ACERO DE 1/4" DE ESPESOR.	\$ 34,000.00
D10.	1	TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE SOSA CÁUSTICA RECIBIDA DE LOS VEHICULOS TRANSPORTADORES. CAPACIDAD DE 40,000 LTS.	\$ 65,000.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
D11.A, B	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA MANEJO DE SOSA CONCENTRADA, CAPACIDAD 100 GPM, 75 PIES DE CABELLA CONSTRUÍDAS CON CUERPO DE FIERRO COLADO, MOVIDAS POR MOTOR ELÉCTRICO.	\$ 52,000.00
D12.	1	TANQUE PARA SOLUCIÓN DE SOSA, CONSTRUÍDO CON LÁMINA DE ACERO, CAPACIDAD DE 15,000 LTS. CON SERPENTIN DE VAPOR.	68,000.00
D13.A, B.	2	BOMBAS PARA RECIRCULACIÓN DE SOSA DILUIDA, CAPACIDAD 2,000 GPM, 140 PIES DE CABELLA, CONSTRUÍDAS CON CUERPO DE FIERRO COLADO, MOVIDAS POR MOTOR ELÉCTRICO, MONTADAS EN ACERO INÓXIDABLE.	194,872.00
D14.	1	TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE ÁCIDO MURIÁTICO, CONSTRUÍDO CON LÁMINA DE ACERO DE 3/8" DE ESPESOR, CON RECUBRIMIENTO INTERNO DE HULE. CAPACIDAD 15,000 LTS.	30,000.00
D15. A, B.	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS HORIZONTALES PARA MANEJO DE ÁCIDO MURIÁTICO CONSTRUÍDA TOTALMENTE CON MATERIALES DE PLÁSTICO TIPO PROPILENO. CAPACIDAD DE 75 GPM, 125' - 0" DE CABELLA MOVIDA POR MOTOR ELÉCTRICO.	97,758.00
		PRECIO TOTAL AREA 04.	\$ 3'137,822.00

AREA 05

CRISTALIZACION

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
E1.	1	BATERIA DE 16 TANQUES PARA ALMACENAMIENTO DE MIELES, MELADURA PURGAS Y LAVADOS CADA UNO CON UNA CAPACIDAD DE 35,000 LTS. 7 DE ELLOS PARA MELADURAS Y 9 PARA MIELES Y LAVADOS. CONSTRUIDOS EN LÁMINA DE 1/4" DE ESPESOR.	\$ 610,000.00
E2. A, B.	2	DISOLUTORES CONTINUOS PARA DILUIR 250 GPM DE MIEL. UNO PARA MIEL A Y OTRO PARA MIEL B.	111,606.00
E3. A, BY.	2	TACHOS AL VACÍO TIPO BAJO CARGA HIDROSTÁTICA, CON UNA CAPACIDAD DE TEMPLA DE 2,000 PIES <sup>3</sup> , SUPERFICIE DE EVAPORACIÓN DE 3,710 PIES <sup>2</sup> PARA TEMPLA "A" CONSTRUIDO CON TUBOS DE COBRE BWG 16, DE 4" DE DIÁMETRO, ESPEJOS DE PLACA DE ACERO CÚPRICO DE UN 1/4" DE ESPESOR. INCLUYE TODOS LOS ACCESORIOS Y ADITAMENTOS NECESARIOS.	892,000.00
E4. A, B.	2	TACHOS DE VACÍO IDEM A LOS ANTERIORES, PERO PARA TEMPLA "B".	892,000.00
E5. A, B.	2	TACHOS DE VACÍO IDEM A LOS ANTERIORES PERO PARA TEMPLA "C".	892,000.00
E6. A, B.	2	PORTATEMPAS PARA SERVICIO DE MASAS DE PRODUCCION "A", CAPACIDAD DE 2,400 PIES <sup>3</sup> . PROVISTOS DE MECANISMO DE AGITACIÓN DE 1 RPM, CONSTRUIDA CON LÁMINA 5/16", ESPESOR REFORZADO CON PERFILES ESTRUCTURALES.	455,624.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
E7. A, B.	2	PORTATEMPAS PARA SERVICIO DE MASAS DE PRODUCCION "B" IDEM A LA PARTIDA ANTERIOR CONSTRUIDA CON LÁMINA DE 5/16" DE ESPESOR.	\$ 455,624.00
E8. A, B.	2	PORTATEMPAS PARA MASAS DE AGOTAMIENTO "C" IDEM A LOS ANTERIORES.	455,624.00
E9. A, B, C.	3	CRISTALIZADORES CONTINUOS PARA MANEJAR, 750 PIES 3 POR HORA DE MASA DE PRODUCCION, PARA ENFRIAR DE 154°F (68°C). A 115°F (46°C) UTILIZANDO AGUA DE 86°F (30°C). SUPERFICIE DE ENFRIAMIENTO DE 3,200 PIES <sup>2</sup> . DOS PARA MASA A Y UNO PARA MASA B.	2'875,275.00
E10. A, B, C.	3	TANQUES PARA DILUCION DE MIELES, CONSTRUIDOS EN PLACA DE ACERO DE 1/4", CON CAPACIDAD DE 5,000 LTS. CADA UNO.	24,000.00
E11. A, B, C.	3	CRISTALIZADORES CONTINUOS PARA MANEJAR 170 PIES <sup>3</sup> /HR. DE MASA DE AGOTAMIENTO C. SUPERFICIE DE ENFRIAMIENTO 3,100 PIES <sup>2</sup> , PARA ENFRIAR LA MASA DE 154°F (68°C) A 104°F, (40°C) UTILIZANDO AGUA A 86°F (30°C) PROVISTAS DE 6 DISCOS PARA CALENTAMIENTO DE LA MASA.	3'234,075.00
E12. A, B, C.	3	TANQUES PARA LUBRICACION CON MIEL FI- NAL, CONSTRUIDOS EN PLACA DE ACERO DE 1/4", 5,000 LTS. DE CAPACIDAD CADA UNO.	24,000.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
E13.A,B, C.	3	AGITADORES PARA LUBRICACIÓN ACCIONADA POR MOTORREDUCTOR ELÉCTRICO A UNA VELOCIDAD DE 0.75 RPM.	\$ 60,000.00
E14.	1	SISTEMA ENFRIADOR DE AGUA, PARA ALIMENTACIÓN DE LOS CRISTALIZADORES, CONTINUOS, CIRCUITO CERRADO, MANEJANDO 500 GPM DE AGUA, ENFRIÁNDOLA DE 45°C (113°F) A 30°C (86°F). PROVISTO DE UN TANQUE DE PRESIÓN CONSTANTE PARA EVITAR SOBREPRESIÓN INTERIOR EN LOS DISCOS, DEL CUAL SE DISTRIBUIRÁ AGUA FRÍA, CON GASTOS DEL ORDEN DE 110 GPM A CADA CRISTALIZADOR DE A Y 50 GPM A CADA CRISTALIZADOR DE C INTEGRADO POR:	
E14. A	1	TANQUE CILÍNDRICO VERTICAL 10,000 LTS. DE CAPACIDAD CONSTRUIDO EN PLACA DE ACERO DE 1/4".	15,000.00
E14. B, C	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA MANEJAR AGUA, 500 GPM Y 75 PIES DE CABEZA, MOVIDAS POR MOTOR ELÉCTRICO.	145,000.00
E14. D	1	ENFRIADOR PARA AGUA CON SUPERFICIE DE ENFRIAMIENTO DE 400 PIES <sup>2</sup> PARA ENFRIAR EL AGUA DE 45°C A 30°C.	100,000.00
E14. E	1	TANQUE PARA OPERAR A NIVEL CONSTANTE DE 1,000 LTS. DE CAPACIDAD.	2,500.00

AREA 06

CENTRIFUGACION

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
F1. A, B, C, D, E, F, G, Y H.	8	CENTRÍFUGAS AUTOMÁTICAS DE 48" POR 36", 1,200 RPM, CUATRO UNIDADES PARA TEMPLAS A Y CUATRO PARA TEMPLAS B, CON MEZCLADOR, CAPACIDAD DE 750 PIES <sup>3</sup> CON SISTEMA DE AGITACIÓN, DEBERÁ ESTAR PROVISTA DE LOS SISTEMAS AUXILIARES Y ACCESORIOS PARA UNA OPERACIÓN EFICIENTE.	\$ 4,818,566.00
F2.	1	CONDUCTOR DE AZÚCAR TIPO GUSANO CON CAPACIDAD DE 60 TON/HR. ACCIONADO POR MOTORREDUCTOR ELÉCTRICO, CONSTRUIDO CON LÁMINA DE 1/4" DE ESPESOR. EL SENTIDO DE LA TRANSPORTACIÓN DE AZÚCAR SERÁ DE SECCIÓN B A A.	150,665.00
F3.	1	MEZCLADOR PARA FORMACIÓN DE MAGMA B PARA MA- NEJAR 25 TON/HR. DE AZÚCAR PROVISTO DE MECA- NISMO DE AGITACIÓN, CONSTRUIDO EN LÁMINA DE 1/4" DE ESPESOR. MOVIDO POR MOTORREDUCTOR.	46,100.00
F4. A, B.	2	BOMBAS PARA MANEJO DE MAGMA B, CAPACIDAD 90 GPM, CABEZA 135 PIES. MOVIDA POR MOTOR ELÉC- TRICO.	46,000.00
F5. A, B, C.	3	TANQUES RECEPTORES DE PURGAS Y LAVADOS, CA- PACIDAD DE 4,000 LTS. CONSTRUIDOS CON LÁMINA DE ACERO 1/4" DE ESPESOR UNA PARA MIEL A, OTRO PARA MIEL B Y EL TERCERO PARA LAVADOS.	21,000.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
F6. A, B, C, D, Y E.	5	BOMBAS ROTATORIAS PARA MANEJO DE PURGAS Y LAVADOS, CAPACIDAD DE 150 GPM, CABEZA 150' - 0", MOVIDAS POR MOTOR ELÉCTRICO.	\$ 586,070.00
F7. A, B, C, D, E, F, G, Y H.	8	CENTRÍFUGAS AUTOMÁTICAS DE 48" POR 36", 1,800 RPM, PARA MASAS DE AGOTAMIENTO, INSTALACIÓN EN BATERÍA, PROVISTAS DE UN MEZCLADOR CON CAPACIDAD 750 PIES <sup>3</sup> CON SISTEMA DE AGITACIÓN Y ACCESORIOS PARA UNA OPERACIÓN EFICIENTE.	4,948,857.00
F8.	1	CONDUCTOR DE AZÚCAR C TIPO GUSANO CON CAPACIDAD DE 20 TON/HR. ACCIONADO POR MOTORREDUCTOR ELÉCTRICO. CONSTRUIDO EN LÁMINA DE 1/4" DE ESPESOR.	93,029.00
F9.	1	CONDUCTOR PARA FORMACIÓN DE MAGMA PROVISTO DE MECANISMO DE AGITACIÓN. CAPACIDAD DE 20 TON/HR. DE AZÚCAR C. MOVIDO POR MOTOR ELÉCTRICO. CONSTRUIDO EN LÁMINA 1/4" DE ESPESOR.	46,100.00
F10. A, B.	2	BOMBAS PARA MANEJO DE MAGA C. DE TIPO DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO. CAPACIDAD 80 GPM, CABEZA 130 PIES. MOVIDA POR MOTORREDUCTOR ELÉCTRICO.	114,660.00
F11.	1	TANQUE RECEPTOR DE MIEL FINAL DE CENTRÍFUGAS, CON CAPACIDAD DE 4,000 LTS. CONSTRUIDO EN LÁMINA DE 1/4" DE ESPESOR.	7,000.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO TOTAL M.N.
F12. A, B.	2	BOMBAS ROTATORIAS PARA MANEJO DE MIEL FINAL DEL TANQUE RECEPCIÓN A LA BÁSCULA. CAPACIDAD 40 GPM, 40 PIES DE CABEZA MOVIDA POR MOTOR-REDUCTOR.	\$ 159,270.00
F13.	1	BÁSCULA PARA PESADO DE MIELES FINALES, CON CAPACIDAD PARA MANEJAR HASTA 20 TON/HR.	129,700.00
F14.	1	TANQUE DE RECEPCIÓN PARA MIEL FINAL PESADA, CAPACIDAD 8,000 LTS. CONSTRUIDO CON LÁMINA DE ACERO DE 1/4" DE ESPESOR.	11,000.00
F15. A, B.	2	BOMBAS ROTATORIAS PARA MANEJO DE MIEL FINAL DE LA FÁBRICA AL TANQUE DE ALMACENAMIENTO EXTERIOR. CAPACIDAD DE 40 GPM ACCIONADA POR MOTOR ELÉCTRICO.	154,390.00
F16.	1	TANQUE FUNDIDOR PARA AZÚCAR C 6,000 LTS. DE CAPACIDAD, PROVISTO DE UN MECANISMO DE AGITACIÓN. CONSTRUIDO CON LÁMINA 1/4" DE ESPESOR.	30,504.00
F17. A, B.	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA MANEJO DE AZÚCAR C FUNDIDA DEL TANQUE FUNDIDOR, A LOS TANQUES DE TACHOS. CAPACIDAD 100 GPM, 100 PIES DE CABEZA ACCIONADA POR MOTOR ELÉCTRICO.	30,914.00
F18.	1	TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA LAVADO DE CENTRÍFUGAS DE PRODUCCIÓN. CAPACIDAD 10,000 LTS. CONSTRUIDO DE LÁMINA DE ACERO 1/4" DE ESPESOR. PROVISTO DE SISTEMA DE CALENTAMIENTO AUTOMÁTICO.	15,000.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
F.19. A, B.	2	BOMBAS PARA MANEJO DE AGUA CALIENTE PARA LAVADO DE AZÚCAR EN CENTRÍFUGAS, CONSTRUIDO CON CUERPO DE FIERRO, IMPULSOR DE BRONCE, FLECHA DE ACERO. CAPACIDAD 50 GPM Y 250 PIES DE CABEZA, MOVIDA POR MOTOR ELÉCTRICO.	\$ 19,764.00
F20.	1	DISOLUTOR PRIMARIO DE AZÚCAR A, PARA FUNDIR 40 TON/HR. DE AZÚCAR, PROVISTO DE AGITADOR MOVIDO POR MOTORREDUCTOR.	50,000.00
F21. A, B.	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA MANEJAR 200 GPM DE FUNDIDO, PROVINIENTE DEL DISOLUTOR, MOVIDA POR MOTOR ELÉCTRICO. CONSTRUIDA CON CUERPO DE FIERRO, IMPULSOR DE BRONCE Y FLECHA DE ACERO.	21,658.00
F22. A.	1	TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE FUNDIDO. CAPACIDAD 80,000 LTS CILÍNDRICO VERTICAL.	75,000.00
F22. B.	1	AGITADOR PARA TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE FUNDIDO.	26,818.00
F23. A, B.	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA MANEJAR 200 GPM DE FUNDIDO AL DISOLUTOR-AFINADOR, MOVIDA POR MOTOR ELÉCTRICO. CONSTRUIDA CON CUERPO DE FIERRO, IMPULSOR DE BRONCE Y FLECHA DE ACERO.	21,658.00
F24.	1	GRUA PUENTE VIAJERA, CAPACIDAD 3 TON, DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO. ALTURA, DESDE EL NIVEL 0.00 M, 12M AL PARTIR DE LOS RIELES. PARA SERVICIO DE LA SALA DE CENTRÍFUGACIÓN.	172,000.00
PRECIO TOTAL M.N. AREA 06			\$11,795,723.00

AREA 07

REFINERIA

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
G1. A, B, C.	3	COLADORES VIBRATORIOS CON MALLA DE ACERO INOXIDABLE 40 x 60 PARA 200 GPM DE AZÚCAR PREFUN DIDO.	\$ 315,795.00
G2.	1	DILUTOR AFINADOR, CONTINUO AUTOMÁTICO PARA DI LUTIR EL AZÚCAR PREFUNDO DE 70° Bx A 65° Bx CON CAPACIDAD DE 20,000 LTS. CONSTRUIDO EN LÁ- MINA DE ACERO CON SERPENTINES BARBOTEADORES DE VAPOR Y AGITADOR CON MOTOR ELÉCTRICO.	388,994.00
G3. A, B.	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA LICOR FUNDIDO CON CA- PACIDAD DE 200 GPM Y 125 PIES DE CABEZA.	52,800.00
G4. A.	1	TANQUE RECEPTOR DE ESPUMAS Y BROZA DE 9,500 - LTS. FONDO CÓNICO.	15,000.00
G4. B.	1	AGITADOR PARA TANQUE DE ESPUMAS Y BROZA CON - MOTOR ELÉCTRICO.	23,858.00
G5. A, B.	2	BOMBAS PARA ESPUMAS Y BROZA DE 40 GPM TIPO IN ATASCABLE CON MOTOR ELÉCTRICO.	172,264.00
G6.	1	TANQUE PARA AGUA CALIENTE A FUNDICIÓN DE 10,000 LTS. CILÍNDRICO VERTICAL FONDO PLANO.	16,000.00
G7.A	1	TANQUE DE REACCIÓN CON CAPACIDAD DE 20,000 -- LTS. CILÍNDRICO VERTICAL FONDO CÓNICO.	20,000.00
G7. B.	1	AGITADOR PARA EL TANQUE DE REACCIÓN.	39,046.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
G8. A.	1	TANQUE PARA LECHADA DE CAL CILÍNDRICO VERTI- CAL FONDO CÓNICO DE 13,000 LTS DE CAPACIDAD.	\$ 14,000.00
G8. B.	1	AGITADOR ACCIONADO POR MOTOR REDUCTOR PARA - TANQUE DE LECHADA DE CAL.	14,295.00
G9. A, B.	2	BOMBAS DOSIFICADORAS DE LECHADA DE CAL DEL - TIPO DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO PARA DESCAR- GA VARIABLE DE 0 A 135 GPH CON MOTOR ELÉCTRI- CO.	67,200.00
G10.	1	TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE ÁCIDO FOSFÓRI- CO CILÍNDRICO VERTICAL CONSTRUIDO EN ACERO - INOXIDABLE 316 CON 20,000 LTS. DE CAPACIDAD.	105,000.00
G11. A, B.	2	BOMBAS PARA MANEJO DE ÁCIDO FOSFÓRICO DEL -- TANQUE DE ALMACENAMIENTO A LOS TANQUES DE DI- LUCIÓN, DE 10 GPH Y 50 PIES DE CABEZA, CONS- TRUIDA EN ACERO INOXIDABLE 316.	35,196.00
G12. A, B.	2	TANQUES PARA DILUCIÓN DE ÁCIDO FOSFÓRICO DE 10,000 LTS. CADA UNO, CILÍNDRICOS VERTICALES, FONDO CÓNICO, CONSTRUIDOS EN ACERO INOXIDABLE 316.	28,000.00
G12. C, D.	2	AGITADORES PARA DILUCIÓN DE ÁCIDO FOSFÓRICO ACCIONADO POR MOTORREDUCTOR ELÉCTRICO CON -- FLECHA Y PROPELA DE ACERO INOXIDABLE 316.	27,000.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
G13. A, B.	2	BOMBAS DOSIFICADORAS DE ACIDO FOSFORICO DEL TIPO DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO PARA UNA -- DESCARGA VARIABLE DE 0-16 GPH CONSTRUIDAS -- EN ACERO INOXIDABLE 316 CON MOTOR ELÉCTRICO.	\$ 32,400.00
G14.	1	MEZCLADOR EN LÍNEA DE 6" DE DIÁMETRO CONSTRU <u>I</u> DO EN ACERO INOXIDABLE 316 ACCIONADO POR MO <u>T</u> OR ELÉCTRICO.	55,803.00
G15. A.	1	TANQUE PARA LICOR TRATADO DE 5,000 LTS, DE CAPACIDAD CILÍNDRICO VERTICAL FONDO CÓNICO.	8,000.00
G15. B.	1	AGITADOR PARA EL TANQUE DE LICOR TRATADO -- ACCIONADO POR MOTOR ELÉCTRICO.	23,858.00
G16. A, B.	2	BOMBAS PARA LICOR TRATADO DE 200 GPH Y 125 PIES DE CABEZA, CON MOTOR ELÉCTRICO.	28,760.00
G17.	1	COMPRESOR ROTATORIO DE TIPO NO LUBRICADO PA <u>R</u> A SUMINISTRO DE AIRE AL TANQUE DE AEREA <u>C</u> IÓN DE LICOR CON CAPACIDAD DE 120 P.C.M. A 140 PSIG.	120,000.00
G18. A	1	TANQUE PARA AEREA <u>C</u> IÓN DE 6,500 LTS. DE CAPA <u>C</u> IDAD, CILÍNDRICO VERTICAL, TAPAS TORISFÉRI <u>C</u> AS.	13,000.00
G18. B.	1	AGITADOR PARA EL TANQUE DE AEREA <u>C</u> IÓN ACCIONA <u>D</u> O POR MOTOR REDUCTOR ELÉCTRICO.	33,039.00
G19. A, B.	2	BOMBAS PARA LICOR AEREADO DE 200 GPM Y 125 PIES DE CABEZA ACCIONADOS POR MOTOR ELÉCTRICO.	35,000.00



TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO TOTAL M.M.
G20.	1	CALENTADOR PARA LICOR AEREADO CON SUPERFICIE DE CALENTAMIENTO DE 350 PIES <sup>2</sup> , PARA CALENTAR EL LICOR DE 190 - 210°F ANTES DE CLARIFICADO RES.	\$ 95,000.00
G21.	1	TANQUE DE CABEZA CONSTANTE DE 800 LTS. DE -- CAPACIDAD CILÍNDRICO VERTICAL FONDO PLANO.	2,500.00
G22. A, B, C.	3	CLARIFICADORES SUCREST PARA LICOR TRATADO DE 16' LARGO, 10' ANCHO Y 7' ALTO CON SERPENTINES PARA VAPOR MECANISMO ARRASTRADOR DE ESPUMAS Y CAJAS DE DERRAME.	175,000.00
G23.	1	TANQUE PARA LICOR CLARIFICADO DE 12,500 LTS. DE CAPACIDAD, CILÍNDRICO VERTICAL.	18,000.00
G24. A, B, C, Y D.	4	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA LICOR CLARIFICADO A FILTROS DE 200 GPM Y 200 PIES DE CABEZA. -- DOS PARA PRIMERA FILTRACIÓN Y DOS PARA TRAMPEO DE LICOR. ACCIONADAS POR MOTOR ELÉCTRICO.	93,800.00
G25. A, B, C, D, Y E.	5	FILTROS PARA LICOR DE REFINERÍA DE HOJAS VERTICALES CON MARCOS, MALLAS Y TELAS DE ACERO INOXIDABLE, DE 1,200 PIES <sup>2</sup> DE SUPERFICIE DE FILTRACIÓN.	11941,160.00
G26. A, B.	2	FILTROS PARA DESENDULZADO DE TORTAS DE LOS - FILTROS DE LICOR CON SUPERFICIE DE 600 PIES <sup>2</sup> DE HOJAS VERTICALES CON MARCOS, MALLAS, Y TELAS DE ACERO INOXIDABLE.	655,220.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
G27. A, B.	2	TANQUES PARA LICOR FILTRADO DE 7,500 LTS. DE CAPACIDAD, CILÍNDRICOS VERTICALES, UNO PARA PRIMERA FILTRACIÓN Y OTRO PARA LICOR <u>TRAMPEADO</u> .	\$ 20,000.00
G28. A, B.	2	BOMBAS PARA LICOR FILTRADO CENTRÍFUGAS CON CAPACIDAD DE 200 GPM Y 200 PIES DE CABEZA ACCIONADA POR MOTOR ELÉCTRICO.	52,050.00
G29. A.	1	TANQUE PARA PREPARACIÓN DE AYUDA FILTRO DE 9,000 LTS. DE CAPACIDAD, CILÍNDRICO VERTICAL FONDO CÓNICO.	15,000.00
G29. B.	1	AGITADOR PARA PREPARACIÓN DE AYUDA FILTRO ACCIONADO POR MOTOR REDUCTOR ELÉCTRICO.	29,611.00
G30. A, B.	2	BOMBAS PARA MANEJO DE AYUDA FILTRO DE 720 GPM Y 100 PIES DE CABEZA. MOVIDA POR MOTOR ELÉCTRICO.	53,000.00
G31. A.	1	TANQUE PARA DOSIFICACIÓN DE AYUDA FILTRO DE 9,000 LTS. DE CAPACIDAD, CILÍNDRICO VERTICAL FONDO CÓNICO.	15,000.00
G31. B.	1	AGITADOR PARA PREPARACIÓN DE PRECAPA PARA DOSIFICACIÓN ACCIONADO POR MOTOR REDUCTOR ELÉCTRICO.	29,611.00
G32. A, B.	2	BOMBAS DOSIFICADORAS DE AYUDA FILTRO PARA ADICIÓN CONTINUA AL LICOR A FILTROS CON CAPACIDAD DE 215 GPH, ACCIONADAS POR MOTOR REDUCTOR ELÉCTRICO.	32,400.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
G33. A.	1	TANQUE RECEPTOR DE TORTAS DE FILTROS DE LICOR CON CAPACIDAD DE 9,000 LTS., CILÍNDRICO VERTICAL FONDO CÓNICO.	\$ 15,000.00
G33. B.	1	AGITADOR PARA TORTAS DE FILTROS DE LICOR ACCIONADO POR MOTORREDUCTOR ELÉCTRICO.	29,611.00
G34. A, B.	2	BOMBAS PARA TORTAS A DESENDULZADO, CENTRÍFUGAS, CON CAPACIDAD DE 720 GPM Y 100 PIES DE CABEZA, ACCIONADAS POR MOTOR ELÉCTRICO.	53,000.00
G35.	1	TANQUE PARA AGUA DE DESENDULZADO Y LAVADO DE FILTROS CON 10,000 LITROS DE CAPACIDAD, CILÍNDRICO VERTICAL.	15,000.00
G36. A, B.	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA AGUA DE DESENDULZADO CON CAPACIDAD DE 200 GPM Y 125 PIES DE CABEZA, ACCIONADAS POR MOTOR ELÉCTRICO.	38,250.00
G37. C. D.	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA AGUA DE LAVADO DE FILTROS CON CAPACIDAD DE 200 GPM Y 125 PIES DE CABEZA, ACCIONADAS POR MOTOR ELÉCTRICO.	38,250.00
G38.	1	TANQUE PARA AGUAS DULCES DE FILTROS Y COLUMNAS DE DECOLORACIÓN DE 10,000 LTS. DE CAPACIDAD, CILÍNDRICO VERTICAL.	15,000.00
G39. A., B.	2	BOMBAS PARA AGUAS DULCES DE FILTROS Y COLUMNAS DE DECOLORACIÓN DE 200 GPM Y 100 PIES DE CABEZA ACCIONADA POR MOTOR ELÉCTRICO.	27,475.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
G40. A, B, C, D, E, F, Y G.	7	COLUMNAS PARA DECOLORACIÓN DE LICOR FILTRADO CON CARBÓN GRANULAR CON CAPACIDAD DE 52,600 LTS. EN EL FONDO DE LA COLUMNA EL CARBÓN SERÁ SOPORTADO POR UNA SECCIÓN DE TELA DE FILTRACIÓN TIPO NEVA-CLOG, Ó SIMILAR, QUE SE -- EXTENDERÁ EN LOS 9' DE DIÁMETRO DE LA COLUMNA, LA CUAL TENDRÁ UNA ALTURA DE 29'.	\$ 1'436,200.00
G41.	1	TANQUE PARA LICOR DECOLORADO DE 7,500 LTS. DE CAPACIDAD, CILÍNDRICO VERTICAL.	10,000.00
G42. A, B.	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA LICOR DECOLORADO DE 200 GPM Y 100 PIES DE CABEZA, ACCIONADAS POR MOTOR ELÉCTRICO.	30,340.00
G43.	1	TANQUE PARA AGUA DE DESENDULZADO DE COLUMNAS DE 10,000 LTS. DE CAPACIDAD, CILÍNDRICO VERTICAL.	12,000.00
G44. A, B.	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA AGUA DE DESENDULZADO DE 150 GPM Y 200 PIES DE CABEZA, ACCIONADAS POR MOTOR ELÉCTRICO.	45,496.00
G45. A, B.	2	TRAMPAS PARA LICOR DECOLORADO TIPO DE MALLA No. 100, CONSTRUIDA DE ACERO INOXIDABLE 316, DE 10" DE DIÁMETRO Y 3' DE LONGITUD.	6,500.00
G46. A, B.	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA AGUA DE SUSPENSIÓN DE CARBÓN AGOTADO CON CAPACIDAD DE 80 GPM Y 125 PIES DE CABEZA, ACCIONADAS POR MOTOR -- ELÉCTRICO.	28,000.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
G47. A, B.	2	CRIBAS VIBRATORIAS PARA DESAGUADO DE CARBÓN AGOTADO ACCIONADAS POR MOTORREDUCTOR ELÉCTRICO.	\$ 80,950.00
G48. A, B.	2	TOLVAS RECEPTORAS DE CARBÓN AGOTADO DE --- 30,000 LTS. DE CAPACIDAD, CILÍNDRICAS VERTICALES FONDO CÓNICO CON FONDO FALSO PARA DRENADO DE AGUA EN CARBÓN AGOTADO.	70,000.00
G49. A, B.	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA MANEJO DE SUSPENSIÓN DE CARBÓN EN AGUA A LAS TOLVAS DE CARBÓN CON CAPACIDAD DE 150 GPM Y 125 PIES DE CABEZA, ACCIONADAS POR MOTOR ELÉCTRICO.	75,000.00
G50.	1	TANQUE PARA AGUA DE MANEJO DE CARBÓN AGOTADO, CILÍNDRICO VERTICAL, DE 10,000 LTS DE CAPACIDAD.	15,000.00
G51.	1	CONDUCTOR TIPO BANDA SINFIN, PARA ALIMENTAR CARBÓN AGOTADO AL HORNO DE REGENERACIÓN DE CARBÓN, CON CAPACIDAD DE 650 KILOGRAMOS POR HORA DE CARBÓN CON UNA HUMEDAD DE 45%.	117,510.00
G52.	1	HORNO PARA REGENERACIÓN DE CARBÓN GRANULAR CON CAPACIDAD DE 350 KILOGRAMOS POR HORA DE CARBÓN REGENERADO (BASE SECA) PROVISTO DE UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN Y QUEMADO DE COMBUSTIBLE DIESEL, CON TODOS LOS MECANISMOS, BOMBAS Y ACCESORIOS E INSTRUMENTACIÓN COMPLETOS.	1'368,750.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
G53.	1	TANQUE PARA ALMACENAMIENTO DE DIESEL DE 20,000 LTS. DE CAPACIDAD CILÍNDRICO HORIZONTAL.	\$ 40,000.00
G54.	1	TANQUE PARA APAGADO DE CARBÓN DE 1,680 LTS. DE CAPACIDAD, CILÍNDRICO VERTICAL, FONDO CÓNICO.	5,500.00
G55. A, B.	2	BOMBAS PARA MANEJO DE SUSPENSIÓN DE CARBÓN RE- GENERADO, DE 20 GPM Y 75 PIES DE CABEZA, ACCIO- NADAS POR MOTOR ELÉCTRICO.	52,000.00
G56. A, B.	2	TANQUES PARA PREPARACIÓN DE MAGNESITA, CILÍN- DRICOS VERTICALES, CON CAPACIDAD DE 5,600 LTS.	12,000.00
G57. A, B.	2	AGITADORES PARA PREPARACIÓN DE MAGNESITA ACTUA- DO POR MOTORREDUCTOR ELÉCTRICO.	32,000.00
G58. A, B.	2	BOMBAS DOSIFICADORAS DE MAGNESITA PARA PROPOR- CIONAR UN GASTO DE 200 GPM ACCIONADAS POR MOTOR ELÉCTRICO.	32,400.00
G.59.	1	TANQUE PARA CARBÓN NUEVO DE 600 LTS. DE CAPA- CIDAD CILÍNDRICO VERTICAL.	2,500.00
G60. A, B.	2	BOMBAS PARA MANEJO DE CARBÓN NUEVO, DE 15 GPM ACCIONADAS POR MOTOR ELÉCTRICO.	32,000.00
G61. A, B, C, Y B.	4	TANQUE EN BATERÍA PARA ALMACENAMIENTO DE LICOR Y PURGAS DE REFINADO, DE 55,000 LTS. CADA UNO, CON TAPAS DE REGISTROS.	105,000.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
G62. A, B.	2	TACHOS PARA REFINADO DE 2,000 PIES <sup>3</sup> CON -- 3,600 PIES <sup>2</sup> DE SUPERFICIE DE EVAPORACIÓN CON TODOS LOS INSTRUMENTOS NECESARIOS PARA MEDIDA DE SOBRESATURACIÓN, VACÍO, TEMPERA- TURA, PRESIÓN Y TODOS LOS ACCESORIOS NECE- SARIOS.	\$ 892,000.00
G63. A, B.	2	CONDENSADORES BAROMÉTRICOS DE TIPO DE CHORRO CON ESPREAS MÚLTIPLES MJS PARA CONDENSAR --- 40,000 LIBRAS POR HORA DE VAPOR MANTENIENDO UN VACÍO DE 26" DE MERCURIO.	158,600.00
G64. A, B, C, D, Y E.	1	BATERÍA DE 5 CENTRÍFUGAS AUTOMÁTICAS DE 48" x 36" 1,200 RPM, 20 CICLOS POR HORA, 18.8 PIES <sup>3</sup> POR CARGA, PARA TEMPLAS DE REFINADO CON MOTOR DE DOS DEVANADOS, FRENSOS REGENE- RATIVO, CONTROL DE SECUENCIA, CASETA PARA TABLEROS, DE CONTROL. INCLUYENDO MEZCLADOR DE MASA DE REFINADO CON CAPACIDAD DE 2,400 PIES <sup>3</sup> CON SISTEMA DE AGITACIÓN.	\$ 3'011,604.00
G65.	1	CONDUCTOR PARA AZÚCAR REFINADO HÚMEDO, TI- PO DE IMPULSOS, CAPACIDAD 80 TON/HR, ACCIO- NADO POR MOTOR ELÉCTRICO.	334,500.00
G66.	1	TANQUE PARA SIROPES DE TEMPLAS DE REFINADO, DE 3,000 LTS. DE CAPACIDAD, CILÍNDRICO VERTICAL.	11,000.00
G67. A, B.	2	BOMBAS PARA SIROPES, ROTATORIAS, 1 1/2 GPM Y 150 PIES DE CABEZA, MOVIDAS POR MOTOR ELÉC- TRICO.	146,335.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
G68. A, B.	2	BOMBAS PARA AGUA DE LAVADO DE CENTRÍFUGAS DE 50 GPM Y 250 PIES DE CABEZA, ACCIONADAS POR MOTOR ELÉCTRICO.	\$ 56,852.00
G69.	1	TANQUE COLECTOR DE DERRAMES DE REFINERÍA, - PARA SER SOTERRADO, CONSTRUIDO EN ACERO INOXIDABLE 304, DE 1,200 LTS. DE CAPACIDAD.	5,000.00
G70. A, B.	2	BOMBAS PARA MANEJO DE DERRAMES DE REFINERÍA, CENTRÍFUGAS VERTICAL DE 10 GPM Y 150 PIES DE CABEZA ACCIONADA POR MOTOR ELÉCTRICO.	39,600.00
G71. A.	1	TANQUE PARA FUNDICIÓN DE GRANZA Y POLVILLO DEL SECADOR DE AZÚCAR DE 6,000 LTS. DE CAPACIDAD, CILÍNDRICO VERTICAL FONDO CÓNICO.	10,000.00
G71. B.	1	AGITADOR PARA FUNDICIÓN DE GRANZA Y POLVILLO, ACCIONADO POR MOTORREDUCTOR ELÉCTRICO.	11,822.00
G72. A, B.	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA MANEJO DE GRANZA FUNDIDA DE 40 GPM Y 125 PIES DE CABEZA, ACCIONADA POR MOTOR ELÉCTRICO.	22,470.00
G73.	1	CONDUCTOR PARA GRANZA DEL SECADOR AL TANQUE - FUNDIDOR TIPO GUSANO CON CAPACIDAD DE 9 TON. POR HORA, ACCIONADO POR MOTOR ELÉCTRICO.	34,780.00
		PRECIO TOTAL M.N. AREA 07	\$13'985,630.00

AREA 08

SECADO Y ENVASE

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
H1.	1	CONDUCTOR ELEVADOR DE CANGILCHES PARA AZÚCAR REFINADA HÚMEDA. 60 TON/HR. DE CAPACIDAD. MOVIDO POR MOTOR ELÉCTRICO, DISEÑADO PARA SERVICIO PESADO. CAJA DE LÁMINA DE ACERO CON DOS HILERAS DE CADENA, TODAS LAS PARTES EN CONTACTO CON EL AZÚCAR GALVANIZADAS.	\$ 310,000.00
H2.	1	CONDUCTOR DISTRIBUIDOR DE AZÚCAR PARA LAS TOLVAS DE ALMACENAMIENTO; TIPO BANDA SIN FIN. CAPACIDAD 60 TON/HR, MOVIDO POR MOTOR ELÉCTRICO.	286,140.00
H3. A, B, C, Y D.	4	TOLVAS PARA ALMACENAMIENTO DE AZÚCAR HÚMEDO. CAPACIDAD 40 TON. CADA UNA.	150,000.00
H4. A, B, C, Y D.	4	DOSIFICADORES PARA TOLVAS DE ALMACENAMIENTO DE AZÚCAR HÚMEDO, PARA PROPORCIONAR DE 4 A 40 TON/HR. DEL TIPO VIBRATORIO.	170,800.00
H5.	1	SISTEMA ALIMENTADOR PARA EL EQUIPO SECADOR - ENFRIADOR. CAPACIDAD 40 TON/HR. INTEGRADO POR:	
H5. A		BANDA COLECTORA DE TOLVAS.	58,000.00
H5. B.		BANDA TRANSPORTADORA A ELEVADOR.	62,686.00
H5. C.		ELEVADOR DE AZÚCAR.	272,000.00
H5. D.		TOLVA ALIMENTACIÓN A SECADOR.	7,500.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
H5. E.		CONDUCTOR A SECADOR.	\$
H6.	1	SECADOR-ENFRIADOR PARA AZÚCAR REFINADO CON UNA CAPACIDAD DE 35 TON/HR. EL SECADO SE HARÁ POR MEDIO DE AIRE CALIENTE. EL SUMINISTRO COMPRENDERÁ COLECTORES DE POLVO Y EQUIPO PARA SU MANEJO, PROVISTO DE TODOS LOS ACCESORIOS PARA SU OPERACIÓN.	\$ 2'030,000.00
H7.	1	CRIBA VIBRATORIA PARA MANEJO DE AZÚCAR SECO CON CAPACIDAD DE 40 TON/HR.	75,650.00
H8.	1	UN CONDUCTOR ELEVADOR PARA MANEJO DE AZÚCAR, DEL SECADOR A LA TOLVA DE LAS BÁSCULAS, CONSTRUIDO CON LÁMINA DE ACERO GALVANIZADA. CAPACIDAD DE 40 TON/HR. MOVIDO POR MOTOR ELÉCTRICO.	130,592.00
H9.	1	PARRILLA MAGNÉTICA, SECCIÓN CUADRADA 36" CON MAGNETAS PERMANENTES REMOVIBLES.	32,504.00
H10.	1	SISTEMA ENSECADOR DE AZÚCAR BLANCA SECO, EN SACOS DE 50 KG. Y UNA CAPACIDAD DE 40 TON/HR, CON UNA TOLVA ALIMENTADORA DE 2,000 KG. DE CAPACIDAD, CON CONTROL AUTOMÁTICO PARA EL FUNCIONAMIENTO CUANDO LA TOLVA ALIMENTADORA CONTenga MENOS DE 300 KG. ERROR EN EL PESAJE ± 50 GR.	121,425.00
H11.	1	SISTEMA COSEDOR DE SACOS PARA SERVICIO EXTRA PESADO. CAPACIDAD 800 SACOS POR HORA.	108,333.68

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
H12.	1	CONDUCTOR INTEGRADO DEL TIPO DE TABLILLAS MOWIDO POR MOTOR ELÉCTRICO.	\$ 63,400.00
H13.	1	CONDUCTOR DE SACOS DE 50 KG, RECIBIENDO DE LAS MÁQUINAS EN SACADORAS Y COSEDORAS. CAPACIDAD DE 40 TON/HR. (800 SACOS/HORA). DISEÑO DEL TIPO DE TABLILLAS PARA SERVICIO EXTRA PESADO.	93,075.00
H14.	1	BÁSCULA CHECADORA DE PESO PREDETERMINADA PARA DETECTAR DESVIACIONES EN EL PESO DEL SACO TIPO PLATAFORMA CON CARÁTULA ILUMINADA.	8,700.00
		PRECIO TOTAL M.N. AREA 08	\$ 3'980,865.00

AREA 09

ALMACENAMIENTO DE AZUCAR

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
H15.	1	SISTEMA PARA CONDUCCIÓN Y MANEJO DE SACOS DE AZÚCAR DE 50 KG. CON UNA CAPACIDAD DE 40 TON/HR. EL SISTEMA ESTARÁ INTEGRADO -- POR CONDUCTORES FIJOS Y MÓVILES Y EQUIPOS ACCESORIOS PARA TOMAR LOS SACOS DEL CON-- DUCTOR AL COLECTOR DE LAS MÁQUINAS COSEDO-- RAS Y CONDUCIRLOS A LA BODEGA DE ALMACENA-- MIENTOS. COMPRENDERÁ ADEMÁS, EL EQUIPO NE-- CESARIO PARA CARGA DE VEHÍCULOS PARA TRANS-- PORTACIÓN DE SACOS DEL INGENIO A PLAZAS DE CONSUMO.	\$ 1'439,482.94
		COSTO TOTAL M.N. AREA 09	\$ 1'439,482.94

AREA 10

GENERACIÓN DE VAPOR

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO TOTAL M.N.
J1.	1	CONDUCTOR ELEVADOR PARA BAGAZO DEL TIPO DE ARRASTRE COMPUESTO DE UNA PARTE HORIZONTAL Y OTRA INCLINADA. 2.00 M. DE ANCHO. CAPACIDAD DE 125 TON/HR. DE BAGAZO, VELOCIDAD DE 30 M/MIN, ACCIONADO POR MOTORREDUCTOR ELÉCTRICO.	\$ 350,000.00
J2.	1	CONDUCTOR DISTRIBUIDOR DE BAGAZO HORIZONTAL, TIPO DE ARRASTRE DE 2.00 M. DE ANCHO, INSTALADO A TODO LO LARGO DE LA BATERÍA DE CALDERAS. CAPACIDAD DE 125 TON/HR, DE BAGAZO, VELOCIDAD 130 M/MIN, ACCIONADO POR MOTORREDUCTOR ELÉCTRICO.	460,000.00
J3.	1	CONDUCTOR DE RETORNO DE BAGAZO 2.00 M. DE ANCHO, CAPACIDAD DE 125 TON/HR, DE BAGAZO, VELOCIDAD DE 30 M/MIN, PARA LLEVAR EL BAGAZO DESDE EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO AL CONDUCTOR DISTRIBUIDOR.	370,000.00
J4. A. 1 2, 3, 4, Y 5.	5	CALDERAS TIPO B1-DRUM, PAREDES DE HORNO ENFRIADAS POR TUBOS DE AGUA, PARA QUEMAR BAGAZO Y PETROLEO PESADO, CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:  CAPACIDAD NORMAL: 46.0 TON/HR. (101 200 LB/HR).	

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
		CAPACIDAD MAX. CONTINUA	57.5 TON/HR. (126 500 LB/HR.)
		PRESIÓN DE VAPOR A LA SALIDA DEL SOBRE CALENTADOR.	25 ATM. (367 LB/ IN).
		TEMP. DEL VAPOR A LA SALIDA DEL SOBRE CALENTADOR.	400°C (752°F)
		TEMP. DEL AGUA ALIMENTACIÓN A CAL DERAS.	150°C (302°F)
		TEMP. DE LOS GASES A LA SALIDA DEL CALENTADOR DE AIRE.	200°C (399°F)
		EFICIENCIA DE CALDERA EN BASE EN EL PODER CALORIFICO ALTO DEL BAGAZO.	65%
		EFICIENCIA DE LA CALDERA EN BASE EN EL PODER CALORIFICO ALTO DEL PETROLEO PESADO.	85%
		CONTENIDO DE CO <sub>2</sub> EN LOS GASES DE COMBUSTIÓN.	15%
		HUMEDAD DEL BAGAZO.	50%
		ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR	100M
		LA UNIDAD GENERADORA DE VAPOR DE- BERÁ CONTAR CON HORNOS PARA QUEMAR BAGAZO. EL DISEÑO DE LOS HORNOS DEBERÁ SER TAL QUE EL CONTENIDO DE CO <sub>2</sub> EN LOS GASES PRODUCTO DE LA COMBUSTIÓN SEA DE 15%.	

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
		<p>SOBRE CALENTADORES DE VAPOR, DEBERÁ SER DEL TIPO SUSPENDIDO VERTICAL, CON CABEZALES EXTERIORES Y TODAS LAS CONEXIONES NECESARIAS. ECONOMIZADOR DEBERÁ SER INTEGRAL A LA CALDERA DE TUBOS CON DOS CABEZALES EN POSICIÓN TRANSVERSAL DEL TIPO VERTICAL. CALENTADORES DE AIRE. DEBERÁ SER DEL TIPO TUBULAR, DE ACUERDO AL DISEÑO DEL -- GENERADOR DE VAPOR.</p> <p>DUCTOS PARA GASES DE COMBUSTIÓN Y AIRE.</p> <p>SOPLADORES DE HOLLIN. DE ACUERDO A EL GENERADOR DE VAPOR SE SUMINISTRARÁN LOS SOPLADORES NECESARIOS, TIPO ROTATORIO RETRACTIL DE OPERACIÓN MANUAL AUTOMÁTICA.</p> <p>SEPARADORES MECÁNICOS, Y TOLVAS PARA CENIZAS. DEBERÁ INSTALARSE UN SEPARADOR O COLECTOR MECÁNICO DE CENIZA EN SUSPENSIÓN EN LOS GASES PRODUCTO DE LA COMBUSTIÓN, CON LAS TOLVAS PARA CENIZAS.</p> <p>VENTILADORES DE TIRO FORZADO.</p> <p>CADA GENERADOR DEBERÁ ESTAR DOTADO DE DOS VENTILADORES DE TIRO FORZADO, TIPO CENTRÍFUGO, CON CAPACIDAD DEL 60% CADA UNO DE AIRE QUE SE REQUIERE PARA PROPORCIONAR LA CAPACIDAD MÁXIMA CONTINUA.</p>	

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
		VENTILADORES TIRO INDUCIDO. CADA GENERADOR DE VAPOR DEBERÁ ESTAR DOTADO DE UN VENTILADOR DE TIRO INDUCIDO, TIPO CENTRIFUGO CON DOBLE SUCCIÓN ACCIAL, CON CAPACIDAD DEL 110% DE LOS GASES, PRODUCTO DE LA COMBUSTIÓN CORRESPONDIENTE A LA CAPACIDAD MÁXIMA CONTINUA.	
		QUEMADORES DE PETROLEO. DE ACUERDO CON LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS PARA EL DISEÑO DE LA CALDERA SE DETERMINA EL NÚMERO DE QUEMADORES. CAPACIDAD MÁXIMA CONTINUA DE VAPOR, DE 25 ATMÓSFERAS DE PRESIÓN Y TEMPERATURA DE 400°C.	
		CHIMENEAS. CADA GENERADOR DEBERÁ CONTAR CON UNA CHIMENEA DE 30.00 M. DE ALTURA, CONSTRUIDA DE PLACA DE ACERO, CON ESCALERA DE SEGURIDAD Y PASILLO PERIMETRAL CON BARANDAL DE 30.00 M. ABAJO DE LA CORONA.	\$26'490,180.00
J5.		SISTEMA PARA EL TRATAMIENTO INTERNO DEL AGUA EN CALDERAS, COMPUESTO POR: 1 TANQUE PARA SULFITOS, CON CAPACIDAD DE 200 LTS. CONSTRUIDO DE POLIETILENO.	4,000.00
		1 TANQUE PARA FOSFATOS, CON CAPACIDAD DE 200 LTS. CONSTRUIDO DE POLIETILENO.	4,000.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
		1 BOMBA DOSIFICADORA PARA SULFITOS CON CAPACIDAD DE 17 GPH, CON EMBOLOS Y VÁLVULAS DE ACERO INOX.	\$ 10,290.00
		1 BOMBA DOSIFICADORA PARA FOSFATOS CON DOS CABEZAS DE 12.5 GPH CADA UNA, CON EMBOLOS Y VÁLVULAS DE ACERO INOX.	16,400.00
J6.	1	ESTACIÓN COMPLETA PARA EL ACONDICIONAMIENTO DEL PETRÓLEO COMBUSTIBLE PESADO, PARA MANEJAR 30 M <sup>3</sup> /HR. INTEGRADO POR: 1 CALENTADOR PARA COMBUSTIBLE CON 1,042 PIES <sup>2</sup> DE SUPERFICIE CALÓRICA, CONSTRUIDO EN ACERO AL CARBÓN.	110,000.00
		5 BOMBAS DE ENGRANES O HELICOIDALES CON UNA CAPACIDAD INDIVIDUAL 6 M <sup>3</sup> /HR.	225,000.00
		2 FILTROS DUPLEX PARA PETRÓLEO, CON CANASTA DE ACERO INOXIDABLE.	60,000.00
		2 TANQUES PARA PETRÓLEO TIPO API CON CAPACIDAD DE 50 M <sup>3</sup> CADA UNO.	140,000.00
J7.	1	ESTACIÓN COMPLETA PARA EL MANEJO DE PETRÓLEO DIESEL LIGERO, PARA EL ARRANQUE DE BATERÍA DE CALDERAS INTEGRADA POR: 1 FILTRO DUPLEX PARA LA SUCCIÓN DE BOMBAS CON CANASTA DE ACERO INOXIDABLE.	30,000.00
		2 BOMBAS DE ENGRANES PARA DIESEL CON CAPACIDAD DE 6 M <sup>3</sup> /HR.	90,000.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
		1 TANQUE PARA DIESEL CON CAPACIDAD DE 10 M <sup>3</sup> TIPO API.	\$ 23,000.00
J8. A, B.	2	TANQUES PARA AGUA DE ALIMENTACIÓN A CALDERAS CON UNA CAPACIDAD DE 75 M <sup>3</sup> CADA UNO, CILÍN- DRICOS HORIZONTALES, PRESIÓN INTERNA DE OPE- RACIÓN DE 4 ATM. CONSTRUIDO CON LÁMINA DE ACERO, PARA MANEJAR AGUA DE 150°C.	213,556.00
J9. A, B.	2	UNIDADES DEAREADORAS A PRESIÓN 4 ATM. 150°C PARA EL AGUA DE ALIMENTACIÓN, CON UNA CAPA- CIDAD DE 180 M <sup>3</sup> /HR, CADA UNA. PROVISTAS DE UN SISTEMA REDUCTOR DE PRESIÓN DE VAPOR CONS- TRUIDO DE ACERO AL CARBÓN.	582,400.00
J10. A, B.	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA MANEJAR EL AGUA DE ALIMENTACIÓN A CALDERAS CON CAPACIDAD DE 72 TON/HR, CABEZA DE 37 ATM. ACCIONADA POR MO- TOR ELÉCTRICO, TEMPERATURA DEL AGUA 150°C.	510,000.00
J10. C.	1	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA MANEJAR EL AGUA DE ALIMENTACIÓN PARA CALDERAS CON CAPACIDAD DE 360 TON/HR, CABEZA DE 27 ATM. ACCIONADA POR UNA TURBINA DE VAPOR QUE OPERE CON VAPOR DE 25 ATM. 400°C.	255,000.00
J11.	1	TANQUE FLASH PARA EVAPORACIÓN INSTANTANEA DE LAS PURGAS CONTINUAS.	10,000.00
J12.	1	TANQUE FLASH PARA EVAPORACIÓN INSTANTANEA DE LAS PURGAS INTERMITENTES.	32,000.00

IAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
J 13.	1	TANQUE RECEPTOR CILÍNDRICO HORIZONTAL PARA PETRÓLEO PESADO DE 50 M3 DE CAPACIDAD CON SISTEMA DE CALEFACCIÓN Y SERPENTINA DE VA- POR.	\$ 61,000.00
J14. A, B.	2	BOMBAS DE ENGRANES O HELICOIDALES CON CAPA- CIDAD UNITARIA DE 50 M3/HR, 70 M. DE CABEZA, ACCIONADA PORMOTOR ELÉCTRICO PARA USARSE EN EL TANQUE RECEPTOR.	105,000.00
J15.	1	TANQUE CILÍNDRICO VERTICAL DE FONDO PLANO PARA ALMACENAMIENTO DE PETRÓLEO COMBUSTIBLE CON CAPACIDAD DE 2,500 M3.	745,000.00
J16.	2	CALENTADORES DE SUCCIÓN PARA TANQUES DE DÍA DE PETRÓLEO CON SUPERFICIE CALÓRICA DE 188 PIES2 CONSTRUIDOS EN ACERO AL CARBÓN.	102,300.00
J17.	1	TANQUE CILÍNDRICO VERTICAL PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA DE ALIMENTACIÓN PARA CALDERAS 80°C. CAPACIDAD 2,000 M3.	692,000.00
J18. A, B.	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS ACCIONADAS CON MOTORES ELÉCTRICOS PARA MANEJO DE AGUA ALMACENADA, CON CAPACIDAD DE 250 M3/HR, CABEZA DE 75 M.	210,000.00
Costo Total M.N. AREA 10			\$31'901,126.00

AREA 11

CASA DE FUERZA

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
K1. A, B,	3	TURBOGENERADORES INTEGRADO POR:	
C. .		TURBINA DE VAPOR DEL TIPO DE CONTRAPRESIÓN CON UNA CAPACIDAD DE 3,000 Kw; PRESIÓN DE VAPOR ADMISIÓN 23 ATM. TEMPERATURA DE VA- POR DE ADMISIÓN 375°C; PRESIÓN DE VAPOR DE ESCAPE 1.8 ATM. CONSUMO DE VAPOR 10.5 - 11.0 KG/KWH Y VELOCIDAD NOMINAL MENOR DE 8,500 RPM. REDUCTOR DE VELOCIDAD. LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN Y DISEÑO DE LA UNIDAD SERÁN:	
		POTENCIA NOMINAL	3,000 Kw.
		FACTOR DE SERVICIO	1.5
		VELOCIDAD DE SALIDA	1,800 RPM
		GENERADOR SINCRONO TRIFÁSICO.	
		EL GENERADOR TOTALMENTE ENCAPSULADO CON SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE AIRE FORZADO, DEBERÁ CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES CONDICIO- NES DE OPERACIÓN:	
		POTENCIA NOMINAL	3,750 KVA.
		FACTOR DE POTENCIA	
		COS-PHI.	0.80
		TENSIÓN ENTRE FASES	4,160 VOLTS.
		FRECUENCIA	60 CICLOS/SEG.
		VELOCIDAD	1,800 RPM
		CONEXIÓN DEVANADOS	ESTRELLA, NEUTRO A TIERRA.
		AISLAMIENTO	B
		TEMPERATURA AMBIENTE	45°C.

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
		<p>ADEMÁS DEBERÁ ESTAR PROVISTA DE TABLEROS DE MEDICIÓN, MANDO, CONTROL Y SINCRONIZACIÓN, CON LOS INSTRUMENTOS ACCIONAMIENTOS Y RIELES NECESARIOS PARA LA PUESTA EN MAR<u>CHA</u>, OPERACIÓN NORMAL Y DE EMERGENCIA, <u>REGULACIÓN</u> MANUAL Y AUTOMÁTICA DEL VOLTAGE DE GENERADOR.</p>	\$11'938,000.00
K2.	1	<p>TABLERO PRINCIPAL DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN 4,160 VOLTS, PROVISTO CON LOS INTERRUPTORES DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO Y MÉCANICO PARA LOS CIRCUITOS ALIMENTADORES DE LOS CENTROS DE POTENCIA DE LA FÁBRICA, TENSIÓN DE PRUEBA; 5,000 VOLTS, CAPACIDAD DE BARRAS COLECTORAS 2,200 AMP/FASE ALIMENTA A TIERRA; 1,000 OHMS/VOLTS.</p>	320,000.00
K3.	1	<p>UNIDAD GENERADORA DIESEL-ELÉCTRICA TRIFÁSICA, 600 Kw, 4,160 VOLTS. 60 CICLOS POR SEGUNDO, CON TABLEROS DE CONTROL, MEDICIÓN Y MANDO ENLAZADOS AL TABLERO PRINCIPAL, DEBERÁ COMPRENDER TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA SINCRONIZAR CON LOS TURBOGENERADORES.</p>	1'450,000.00
K4.	1	<p>GRÚA PUENTE VIAJERA PARA SERVICIO DE PLANTA ELÉCTRICA CAPACIDAD DE 15 TON. POLIPASTO ACCIONADO ELECTRICAMENTE, EL MOVIMIENTO DE TRASLACIÓN DEL CARRO Y EL PUENTE SE HARA MEDIANTE TRANSMISIONES ACTUADAS A MANO.</p>	720,000.00
		COSTO TOTAL M. N. AREA 11	\$14'428,000.00

AREA 12

SERVICIOS GENERALES

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
L1. A, B.	2	TANQUE ATMOSFÉRICO PARA ALMACENAMIENTO DE MIEL FINAL, CILÍNDRICO VERTICAL, DE CONSTRUCCIÓN SOLDADA CON LÁMINA DE ACERO. CAPACIDAD DE 7,500 M3. (10,000 TON. DE MIEL FINAL), -- EQUIPADO CON SISTEMA DE MEDICIÓN PNEUMERCATOR Y CONEXIONES PARA CARGA Y DESCARGA DE MIEL FINAL.	\$ 592,000.00
L2. A, B.	2	BOMBAS DE ENGRANES PARA LA DESCARGA DE LA -- MIEL FINAL DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO ANTERIORES. CAPACIDAD DE 70 M3 POR HORA, CABEZA DE 45 M. ACCIONADA POR MOTOR ELÉCTRICO.	210,000.00
L3.	1	TANQUE ELEVADOR ESFÉRICO DEL TIPO AUTOSOPORTADO PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA FRÍA DE SERVICIO EN FÁBRICA. CAPACIDAD DE 260 M3, ALTURA DE 33 M. CONSTRUIDO TOTALMENTE EN LÁMINA DE ACERO.	735,000.00
L4. A, B.	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA MANEJO DE AGUA FRÍA DE SERVICIO EN FÁBRICA. CAPACIDAD DE 300 M3 POR HORA, 50 M. DE CABEZA, CARCAZA E IMPULSOR DE BRONCE FLECHA DE ACERO INOXIDABLE. ACCIONADA POR MOTOR ELÉCTRICO.	142,000.00
L5. A, B.	2	COMPRESORES DE AIRE, ENFRIADO POR AGUA PARA SERVICIO DE AIRE COMPRIMIDO A CENTRÍFUGAS Y FÁBRICA EN GENERAL. CAPACIDAD DE 550 M3 POR HORA DE AIRE LIBRE A UNA PRESIÓN DE 8 ATM. INCLUYE ENFRIADOR DE AIRE Y TANQUE RECEPTOR	

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
		CON UNA CAPACIDAD DE 6 METROS <sup>3</sup> . LOS COMPRESORES CON SU RESPECTIVOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO.	\$ 636,600.00
L6. A, B.	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS HORIZONTALES, CARCAZA DE BRONCE, IMPULSOR Y FLECHA DE ACERO INOXIDABLE, PARA COMBATE DE INCENDIOS. CAPACIDAD DE 75M <sup>3</sup> POR HORA CON UNA CABEZA DE 80M. ACCIONADA CON MOTOR ELÉCTRICO.	130,000.00
L7.	1	MOTOBOMBA VERTICAL PARA COMBATE DE INCENDIOS ACTUADA POR MOTOR DE GASOLINA. CAPACIDAD 50 M <sup>3</sup> POR HORA, 80 M. DE CABEZA. DEBERÁN CONSIDERARSE MANGUERAS DE SUCCIÓN FLEXIBLES ADAPTABLES A LA LÍNEA DE SERVICIO GENERAL DE AGUA.	56,525.00
L8.	1	TANQUE ATMOSFÉRICO PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA CONDENSADA PARA SERVICIO DE FÁBRICA CILÍNDRICO VERTICAL, FONDO PLANO, CUBIERTA CÓNICA CONSTRUIDO EN LÁMINA DE ACERO SOLDADO. CAPACIDAD 1,500 M <sup>3</sup> .	586,000.00
L9. A, B.	2	BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA EL MANEJO DEL AGUA CONDENSADA AL TANQUE DE ALMACENAMIENTO CAPACIDAD 150 M <sup>3</sup> PORHORA, 40 M. DE CABEZA, ACCIONADA POR MOTOR ELÉCTRICO.	100,000.00
L10.	1	BOMBA PARA POZO PROFUNDO. CAPACIDAD DE 80 LTS. POR SEGUNDO, CABEZA DE 50 M, MOTOR VERTICAL; TUBERÍAS Y CONEXIONES HASTA EL TANQUE DE SERVICIO.	102,000.00

TAG.	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO TOTAL M.N.
L11.	1	PLANTA POTABILIZADORA CON SISTEMA DE CLORACIÓN A BASE DE HIPOCLORITO DE SODIO, PARA SERVICIO DE LA UNIDAD HABITACIONAL CAPACIDAD DE 5 M3 POR HORA.	\$ 21,000.00
		COSTO TOTAL MN AREA 12.	\$ 3'311,125.00

COSTO DE EQUIPO POR AREAS:

01	BATTEY	\$ 12'817,631.00
02	MOLINOS	59'538,617.00
03	CLARIFICACIÓN	7'222,194.00
04	EVAPORACIÓN	3'137,822.00
05	CRISTALIZACIÓN	13'019,818.00
06	CENTRIFUGACIÓN	11'795,723.60
07	REFINERÍA	13'985,630.00
08	SECADO Y ENVASE	3'980,865.00
09	ALMACEN	1'439,482.00
10	CALDERAS	31'901,126.00
11	CASA DE FUERZA	14'428,000.00
12	SERVICIOS GENERALES	3'311,125.00

COSTO TOTAL DEL EQUIPO: 176'578,033.00 ]

CAPITULO V

DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO DE ESTIMACION SELECCIONADO Y OBTENCION  
DEL COSTO DEL PROYECTO ESTIMADO

EL OBJETO DE ESTE CAPÍTULO ES PROPORCIONAR EN FORMA BREVE Y GENERAL, EL MÉTODO QUE SE SIGUIÓ PARA OBTENER EL COSTO TOTAL DE UNA PLANTA QUE PROCESARÁ 6,000 TONELADAS DE CAÑA POR DÍA, PARA OBTENER 600 TONELADAS DE AZÚCAR REFINADA. PARA ESTO FUE NECESARIO PRIMERO RECOPIAR LOS DATOS TÉCNICOS Y COMERCIALES LOS MÁS COMPLETOS POSIBLE. EN ELLOS SE INCLUYEN LOS PRINCIPALES VARIABLES QUE AFECTAN LOS COSTOS DE LA PLANTA A PARTIR DEL COSTO TOTAL DEL EQUIPO PRINCIPAL, EL CUAL SE OBTUVO EN TABULACIONES TÉCNICAS DE LOS DIFERENTES PROVEEDORES QUE COTIZAN ESTOS EQUIPOS.

ESTE TIPO DE ESTIMADO SE UTILIZA ÚNICAMENTE PARA ESTIMADOS DE COSTOS PRELIMINARES, OBTENIÉNDOSE UN PORCENTAJE DE SEGURIDAD DEL  $\pm 20\%$  APROXIMADAMENTE. LA UTILIDAD DE ESTE MÉTODO DEPENDE DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE, REFERENTE A LOS INGENIEROS, QUE AHORA ESTÁN EN PROCESO Y EL CRITERIO QUE SIGUE EL ESTIMADOR DEBIDO, A QUE SE PARTE DEL COSTO DEL EQUIPO PRINCIPAL Y DE ÉSTE SE OBTIENE POR PORCENTAJES, EL COSTO DE LA PLANTA.

LA INFORMACIÓN DE LA CUAL SE DEBE DISPONER PARA LA PREPARACIÓN DE ESTE TIPO DE ESTIMADO ES LA SIGUIENTE:

- A) BASES GENERALES DE DISEÑO.
- B) DIAGRAMAS DE FLUJO DE PROCESO Y BALANCE DE MATERIALES Y ENERGÍA.
- C) LISTA DE EQUIPO PRINCIPAL ( INCLUYENDO CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES PRINCIPALES). POR EQUIPO PRINCIPAL NOS REFERIMOS A MOLINOS, CALDERAS, TURBOGENERADORES, COMPRESORES, TORRES DE ENFRIAMIENTO, ETC.
- D) LAY-OUTS GENERALES Y PARTICULARES DE CADA ÁREA.

CON LA INFORMACIÓN ANTES MENCIONADA SE PROCEDERÁ EN LA SIGUIENTE FORMA:

- A) OBTENCIÓN DEL COSTO ESTIMADO DE LOS EQUIPOS PRINCIPALES, DE COTIZACIONES DIRECTAS DE PROVEEDORES NACIONALES Y EXTRANJEROS, DE DATOS OBTENIDOS DE

LA LITERATURA Y DE INFORMACIÓN EXISTENTE EN LA EMPRESA. PARA NUESTRO CASO, LOS COSTOS DE LOS EQUIPOS FUERÓN OBTENIDOS A PARTIR DE COTIZACIONES DIRECTAS CON PROVEEDORES, COMO SE DESCRIBIO EN EL CAPÍTULO ANTERIOR.

POR ÚLTIMO, A PARTIR DEL COSTO TOTAL DE LOS EQUIPOS SE OBTIENE, DE ACUERDO A LOS PÁRRAFOS ANTERIORES, EL COSTO DE INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS, OBRA CIVIL, TUBERÍAS, ELÉCTRICO, ESTRUCTURAS, ETC. EN LO SIGUIENTE TRATAREMOS DE EXPLICAR LA FORMA EN QUE SE OBTUVIERÓN LOS PORCENTAJES PARA LLEGAR AL COSTO FINAL DE ESTE PROYECTO.

ES IMPORTANTE ACLARAR, LO QUE HA SUCEDIDO EN PAISES DESARROLLADOS EN DONDE EXISTE ABUNDANTE LITERATURA PUBLICADA SOBRE INGENIERÍA DE COSTOS, PARA ESTIMACIONES DE NUEVAS PLANTAS. EN NUESTRO MEDIO SOLO ESCASOS INTENTOS SE HAN HECHO PARA LOGRAR INFORMACIÓN DE ESTE TIPO EN FORMA ORGANIZADA.

LA CANTIDAD Y MAGNITUD DE LAS INVERSIONES EN PROYECTOS INDUSTRIALES EN UN PAÍS EN PROCESO DE DESARROLLO COMO EL NUESTRO, DEBERÁN DE CONTROLARSE CUIDADOSAMENTE, REQUIRIENDO ESTIMADOS DE INVERSIÓN ADECUADOS, COMO EN EL CASO DE LA INDUSTRIA DEL AZÚCAR, DONDE EL COSTO DEL EQUIPO ES PARTE FUNDAMENTAL. DESAFORTUNADAMENTE EN MÉXICO EXISTE MUY POCa INFORMACIÓN QUE PERMITA LA OBTENCIÓN DE COSTOS DE CUALQUIER PLANTA QUE SE QUIERA ESTIMAR, POR CONSIGUIENTE, PARA PODER OBTENER COSTOS PARA UN ESTIMADO DEL TIPO QUE SE USA EN ESTE TRABAJO, SOLO SE PUEDEN OBTENER A PARTIR DE COMPAÑÍAS QUE SE DEDICAN A LA CONSTRUCCIÓN Y AL DISEÑO. DE LO ANTERIOR QUEREMOS ACLARAR, QUE LOS ESTIMADOS DESCRITOS EN EL CAPÍTULO III DE ESTE TRABAJO, FUERÓN CON EL FIN DE DAR UNA IDEA Y NO DEBEN SER APLICADOS PARA NUESTRO CASO, YA QUE ESTE TIPO DE ESTIMADOS SON GENERALES PARA CUALQUIER TIPO DE PROYECTO, APLICADOS PRINCIPALMENTE A PLANTAS PETRÓQUÍMICAS LO CUAL ESTA MUY DISTANTE DE UN INGENIO AZÚCARERO, POR LO TANTO NOS VIMOS EN LA NECESIDAD DE RECURRIR A LAS COMPAÑÍAS QUE SE DEDICAN A LA CONSTRUCCIÓN DE ESTE TIPO DE PLANTAS AZUCARERAS, LAS CUALES NOS FACILITAN LA OBTENCIÓN DEL MÉTODO QUE SE UTILIZA PARA LA OBTENCIÓN DE ESTE ESTIMADO.

SALE DE LOS LÍMITES DE ESTE TRABAJO, EL DESCRIBIR LA OBTENCIÓN DETALLADA, DE COMO LAS COMPAÑÍAS CONSTRUCTORAS OBTIENEN LOS PORCENTAJES, QUE SE UTILIZAN PARA OBTENER EL COSTO FINAL DE LA PLANTA, PERO SI PODEMOS DAR UNA IDEA DEL PROCEDIMIENTO QUE SE SIGUE Y DE LA INFORMACIÓN PRINCIPAL QUE SE REQUIERE, YA QUE SE OBTIENEN A PARTIR DE LA INGENIERÍA DE COSTOS APLICADA A PROYECTOS SIMILARES.

EN TERMINOS GENERALES LA INGENIERÍA DE COSTOS SIGNIFICA MANTENER DENTRO DE LOS LÍMITES PREVISTOS TODOS AQUELLOS CONCEPTOS Y COSTOS QUE FORMAN PARTE DE UN PROYECTO. DENTRO DE ESTOS COSTOS ES NECESARIO DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO, MANTENER UNA INFORMACIÓN SOBRE LOS VOLUMENES Y COSTOS QUE PUEDEN SER EVALUADOS Y PROYECTADOS HASTA EL COSTO FINAL DEL PROYECTO. ESTA INFORMACIÓN DE LA CUAL SE PUEDE OBTENER ESTADÍSTICAS, ES LA BASE PARA SER USADAS EN LA PLANEACIÓN DE ESTIMADOS FUTUROS Y SE PUEDE DESCRIBIR COMO SIQUE:

- A) INFORMACIÓN DE UNA CONTINUA EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA.
- B) INFORMACIÓN, PARA LA EVALUACIÓN DEL PERSONAL DE CONSTRUCCIÓN, INGENIERÍA Y DE LOS DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVOS.
- C) EVALUACIÓN DE LOS COMPROMISOS EN MATERIALES Y EQUIPO.
- D) PERMITE MEDIR LA EFICIENCIA EN EL USO DEL EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN Y HERRAMIENTAS, ETC.
- E) PERMITE MEDIR COSTOS DE FLETES Y GASTOS DE EQUIPOS NACIONALES Y DE IMPORTACIÓN, ETC.

DE LOS PUNTOS ANTERIORES LAS COMPAÑÍAS CONSTRUCTORAS SE DEDICAN A ESTUDIAR Y EVALUAR CADA VARIABLE QUE AFECTE EL COSTO DE CUALQUIER PROYECTO. PARA NUESTRO CASO SE TUVO LA SUERTE DE OBTENER LOS PORCENTAJES REALES DADOS POR ESTAS COMPAÑÍAS, LOS CUALES SE DESCRIBEN A CONTINUACIÓN.

TABLA I

POR CIENTOS A PARTIR DEL COSTO DEL EQUIPO PARA ESTIMADOS DE INGENIOS AZUCAREROS, POR EXPERIENCIA DE COMPAÑÍAS QUE SE DEDICAN AL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN E INVESTIGACIONES QUE SE HAN DEDICADO AL ESTUDIO DE PROCESOS EN COSTOS.

1. EQUIPO PRINCIPAL 100%.

COSTO TOTAL DEL EQUIPO PRINCIPAL 70% NACIONAL Y 30% DE IMPORTACIÓN, (CON PRECIO ACTUALES). POR EQUIPO PRINCIPAL SE ENTIENDE, COMO SE DIJO ANTERIORMENTE: CALDERAS, MOLINOS, TURBOGENERADORES, COMPRESORES, TORRES, CAMBIADORES DE CALOR, FILTROS, TANQUES, ETC.

2. OBRA CIVIL Y ESTRUCTURA 30 - 35% (INCLUYENDO SERVICIOS).

EN ESTE PUNTO SE ENCUENTRAN AQUELLOS COSTOS, COMO LOS EDIFICIOS DE PROCESO, ESTRUCTURAS, PLATAFORMAS, CIMENTACIONES, SOPORTES CAMINOS, ESCALERAS, GRUAS, MONORIELES, MONTACARGAS, ELEVADORES, ETC.

3. ZONA HABITACIONAL 3 - 5%.

EL COSTO SE ATRIBUYE A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS PARA EL PERSONAL, MANTENIMIENTO DE ESTAS, COMUNICACIONES (CAMINOS, CARRETERAS, TELÉFONOS, ETC.) LOTES DE ESTACIONAMIENTO, ETC.

4. TUBERÍAS 13- 15%.

ESTE POR CIENTO SE DEBE AL COSTO DE TODA LA TUBERÍA DE PROCESO, CON ACCESORIOS COMO SON: SOPORTES DE TUBERÍA VALVULAS, CONECCIONES AISLAMIENTO, ETC.

5. OBRA ELÉCTRICA 10 - 15%.

SE PUEDE CONTAR CON EL COSTO DEL EQUIPO ELÉCTRICO Y MATERIALES COMO SON: SWITCHES, MOTORES, CONDUITS, CONDUCTORES, AISLAMIENTO, INSTRUMENTOS Y CONTROL, PANELS, ETC.

6. INSTRUMENTACIÓN 4 - 5%.

SE DEBE INCLUIR EL COSTO POR LA ADQUISICIÓN DE CADA UNO DE LOS INSTRUMENTOS, INSTALACIÓN, Y CALIBRACIÓN, DENTRO DE ESTO PODEMOS MENCIONAR LOS SIGUIENTES:

VALVULAS DE CONTROL, MANÓMETROS, TERMÓMETROS, INDICADORES DE NIVEL, ETC.

7. AISLAMIENTO: 3 - 5%.

DENTRO DE ESTE PUNTO SE CONSIDERÁN EL AISLAMIENTO PARA TODOS LOS EQUIPOS Y LINEAS QUE SEAN NECESARIAS COMO SON LAS CALDERAS TANQUES, CAMBIADORES DE CALOR, ETC.

8. PINTURA 3 - 5%.

ESTE COSTO SE ATRIBUYE A LA COMPRA DE PINTURA PARA EL EQUIPO PRINCIPAL, - EDIFICIOS, ESTRUCTURAS, TUBERÍAS INSTRUMENTOS, ETC.

9. MANO DE OBRA 60-70%.

COSTO POR MANO DE OBRA, EL CUAL SE ENTIENDE PARA EL TRABAJO QUE SE REALIZARA EN MONTAR EL EQUIPO, PERSONAL TÉCNICO (SUPERINTENDENTE, TÉCNICOS CIVILES, MECÁNICOS, ELÉCTRICOS, INSTRUMENTISTAS, TOPOGRAFOS, ETC) SUELDOS DE ADMINISTRACIÓN, SUELDOS DE ALMACÉN, SUBCONTRATOS, INSTALACIONES, PROVISIONALES, RENTA DE EQUIPO Y MAQUINARÍA, RENTA DE EQUIPO PARA OFICINA, COMUNICACIONES, PROEBAS Y ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL, VACACIONES, REPARACIONES DE MENORES Y REFACCIONES, LUZ FUERZA Y AGUA, GASTOS DE VIAJE HIGIENE Y SEGURIDAD, GASTOS SINDICALES, ETC.

10. FLETES Y GASTOS DE IMPORTACIÓN.

ESTE COSTO CUBRE EQUIPOS Y MATERIALES NACIONALES Y DE IMPORTACIÓN, PARA SER TRANSPORTABLES DE CUALQUIER LUGAR DE NUESTRO PAÍS AL LUGAR DONDE SE CONSTRUIRÁ LA PLANTA, ADEMÁS LA INTRODUCCIÓN DE ESTOS EN EL PAÍS MEDIANTE CONSULTAS A LAS TÁRIFAS DE IMPORTACIÓN.

11. INGENIERÍA Y COMPRAS 10 - 15%

EL VALOR ANTERIOR INCLUYE LA INGENIERÍA DE SUPERVISIÓN, DISEÑO Y DIBUJO LAS COMPRAS E INSPECCIÓN DE EQUIPO TANTO NACIONALES COMO DE IMPORTACIÓN, INGENIERÍA DE COSTOS, VIÁTICOS, Y GASTOS DE VIAJE, COMUNICACIONES, ETC.

12. ASISTENCIA DE PROVEEDORES 2 - 3%.

ACCESORÍA TÉCNICA PARA SUS EQUIPOS Y ARRANQUE DE LOS MISMOS, GASTOS DE VIAJE, VIÁTICOS, COMUNICACIONES, ETC.

13. CONTINGENCIAS Y ESCALACIÓN 10%.

SON AQUELLOS GASTOS IMPOSIBLES DE DETALLAR, AL PREPARAR EL ESTIMADO, DEPENDIENDO DEL CONOCIMIENTO QUE SE TENGA DE LA INGENIERÍA DE DETALLES Y LA PRECISIÓN CON QUE SE ELABORE EL ESTIMADO.

POR ESCALACIÓN SE ENTIENDE AQUELLAS VARIABLES QUE CON EL TIEMPO TIENDEN -- A AUMENTAR DE PRECIO (EQUIPOS, MANO DE OBRA, ETC.).

14. HONORARIOS 10%.

COSTO QUE LA COMPAÑÍA CONSTRUCTORA DEBE GANAR POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA.



CONCLUSIONES

TOMANDO EN CONSIDERACIÓN LO QUE ÉSTA TESIS EXPONE Y HABIENDO ALCANZADO LO QUE SE PERSIGUIÓ SE CONCLUYE LO SIGUIENTE:

1. CUALQUIER TÉCNICA DE ESTIMACIÓN QUE SE SELECCIONE DEBEN:
  - A) APLICARSE SISTEMÁTICAMENTE UTILIZANDO INFORMACIÓN CONFIABLE.
  - B) LA TÉCNICA SELECCIONADA DEBERÁ SER FLEXIBLE EN SUS APLICACIONES.
  - C) DEBERÁ PROPORCIONAR LA EXACTITUD REQUERIDA.
2. AL SOLICITARSE LA PREPARACIÓN DE UN ESTIMADO, QUIEN LO SOLICITA DEBE ESTAR CONSCIENTE DE:
  - A) DEBERÁ SUMINISTRARSE LA INFORMACIÓN NECESARIA A LA COMPAÑÍA CONSTRUCTORA, QUE PERMITE OBTENER EL GRADO DE EXACTITUD REQUERIDO.
  - B) EL GRADO DE EXACTITUD REQUERIDO DEPENDE DE:

EL TIPO DE CONTRATO QUE SE PRETENDE ESTABLECER, EL PRESUPUESTO DE QUE SE DISPONGA PARA LA PREPARACIÓN DEL ESTIMADO Y DEL TIEMPO DISPONIBLE PARA SU PREPARACIÓN.
3. DE LA TÉCNICA DESCRITA QUE SE USO EN ESTE TRABAJO, EN MI OPINIÓN DEBE -- EXISTIR LO SIGUIENTE:
  - A) INFORMACIÓN EXISTENTE CONFIABLE.
  - B) EXISTENCIA EN LA EMPRESA DE UN SISTEMA DE CONTROL DE COSTOS PERFECTAMENTE ESTABLECIDO Y COORDINADO CON LAS DIFERENTES DIVISIONES DE LA -- EMPRESA.
4. LOS RESULTADOS QUE SE OBTIENEN Y LOS PORCENTAJES QUE SE APLICARÓN EN ESTE MÉTODO SON REALES Y CON SEGURIDAD SE PUEDEN APLICAR A ESTIMADOS DE INGENIOS AZUCAREROS. EVIDENTEMENTE PODRÁ SER ADAPTADO O MODIFICADO DE ACUERDO CON LA EXPERIENCIA E INFORMACIÓN DISPONIBLE.
5. EL USO DE ESTE MÉTODO ESTA LIMITADO PARA ESTIMADOS PRELIMINARES.

BIBLIOGRAFIA

1. "CAPITAL COST ESTIMATING" WT NICHOLS (IND. ENG. CHEM. 43; 2295, 2298, 1951).
2. "COST - CAPACITY DATA III" J. M. BERLS, J. E. HASELBERTCH (CH. ENG. MARZO 20, 1961).
3. "UPDATED INVESTMENT COSTS FOR 60 TYPES OF CHEMICAL PLANTS" J. E. HASELBARTCH (CH. ENG. DICIEMBRE 4, 1967).
4. "RAPID ESTIMATION OF PLANT COSTS" J. T. GALLAGHER (CH. ENG. DICIEMBRE 18, 1967).
5. "FIND EXPONENTS FOR COST ESTIMATES" G. E. MAPSTONE (HYDROCARBON PROCESSING, MAYO 1969).
6. "CHEMICAL PROCESS ECONOMICS" WILEY NEW YORK, (1958).
7. "RAPID CALC. CHARTS" K. M. GUTHRIE (CH. ENG. ENERO 1969).
8. "DATA AND TECHNIQUES FOR PRELIMINARY CAPITAL COST ESTIMATING" (CH. ENG. MARZO 1969).
9. "SPENCER-MEADE"  
MANUAL DEL AZÚCAR DE CAÑA  
ED. MONTANER Y SIMON, S. A. BARCELONA ESPAÑA, 1967.
10. HUGOT.  
MANUAL PARA INGENIEROS AZUCAREROS.  
CECSA - MÉXICO, 1964.