

## Objetivo

Suministro de equipo para remoción y control de sales térmicamente estables por intercambio iónico, para remoción continua de 3,180 g/hr de sales térmicamente estables de una solución de dea (dietanol amina) con un inventario de 70 m3 (por cada endulzadora) al 30-33% de concentración en peso, y una t máxima de 90°C. El flujo de solvente hacia la torre absorbadora es de 250 gpm, y hacia filtros de carbón activado es de 25 gpm. La presión máxima de operación de los filtros de carbón es de 2 kg/cm<sup>2</sup>. El equipo deberá contar con opción de ajustarse de acuerdo a las concentraciones existentes de sales térmicamente estables en el sistema, y capacidad de mantener dicha concentración de sales en el circuito de amina en niveles promedio máximo de 1% en peso.

## Requerimiento

*PEMEX Exploración y Producción requiere:*

### 6.4.- SISTEMA TIPO PAQUETE PARA LA REMOCIÓN Y CONTROL DE SALES TERMOESTABLES EN LOS SOLVENTES DE MINA DE LAS PLANTAS ENDULZADORAS MODULOS C, I, J DE LA PLATAFORMA ABK-N1.

#### 6.4.1.-SISTEMA TIPO PAQUETE PARA LA REMOCIÓN Y CONTROL DE SALES TERMOESTABLES

Cada equipo deberá incluir sistema de control automatizado con controlador lógico programable, montado en gabinete a prueba de explosión, programable a 3 niveles de concentración de sales termoestables en el solvente de amina, incluye instrumentos necesarios para su correcta operación, columna empacada con resina tipo gel para intercambio iónico y sistema de filtración de solvente a la entrada del paquete, recipientes sujetos a presión construidos en acero inoxidable 316, tuberías construidas en acero inoxidable 316, empaques, tornillería, refacciones para comisionamiento, refacciones para dos años de servicio y resina iónica para dos años de operación del equipo.

## Consideraciones

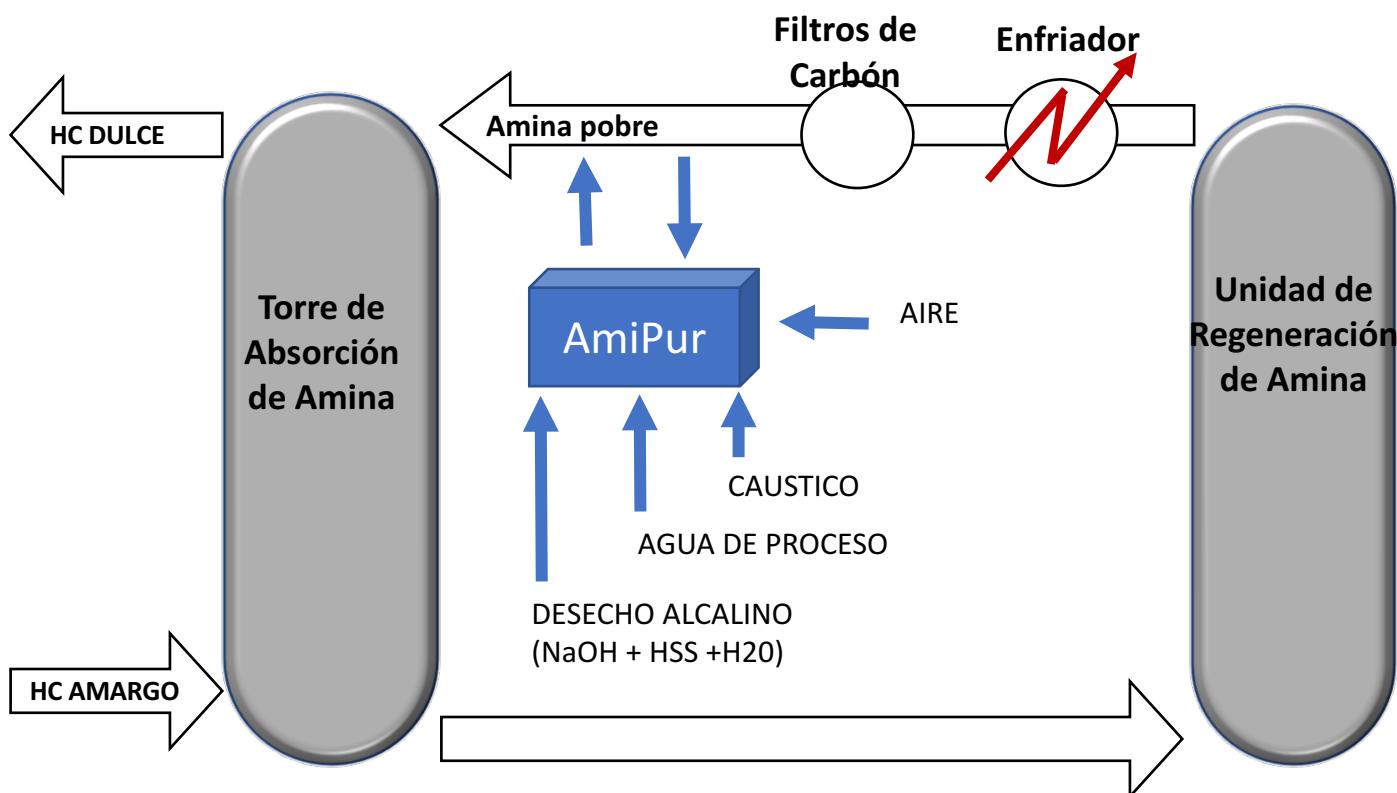
Tipo de Amina	DEA	
Concentración de Amina	30 - 33	% peso
Concentración objetivo de HSS	0.5 - 1.0	% peso como DEA
Carga de Amina Pobre	0.02	Mol H <sub>2</sub> S+CO <sub>2</sub> /mol amina
Concentración del Regenerante	25	% w/w NaOH
Velocidad de ensuciamiento (acumulación de HSS)	3,180	g/hr como DEA  • DATO A SER VERIFICADO POR ECOTEC EN CAMPO, PREVIO AL INICIO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LOS EQUIPOS
Capacidad de Proceso en cada endulzadora	20	MMPCSD – Gas natural amargo
Inventario de Amina	70	m <sup>3</sup> por cada planta
Número de Circuitos de Amina	1	Por cada Planta H,I,J,K (Total 4 circuitos)
Número de unidades AmiPur requeridas	1	Por cada Planta H, I, J, K (Total 4 unidades)
Tipo de Instalación	Endulzamiento de Gas Natural	

## Propuesta Integrada:

ROS propone una unidad Marca **ECO-TEC AmiPur- PLUS Modelo 111-902**, misma que será ajustada para remover 3,1280 gr/hr de HSS mas Bicinas (como DEA) y mantener una concentración de HSS mas Bisinas de 0.5%-1.0% w/w (como DEA) en cada circuito de amina.

Durante la operación inicial o después de un descontrol en el proceso, la concentración de HSS mas Bicinas en el circuito de amina puede ser mayor que la concentración objetivo para la cual la unidad AmiPur- Plus ha sido diseñada. El modelo seleccionado es capaz de mayores tasas de remoción de HSS cuando su concentración sea mayor a la concentración objetivo.

## Descripción del Proceso:



## Descripción del Proceso:

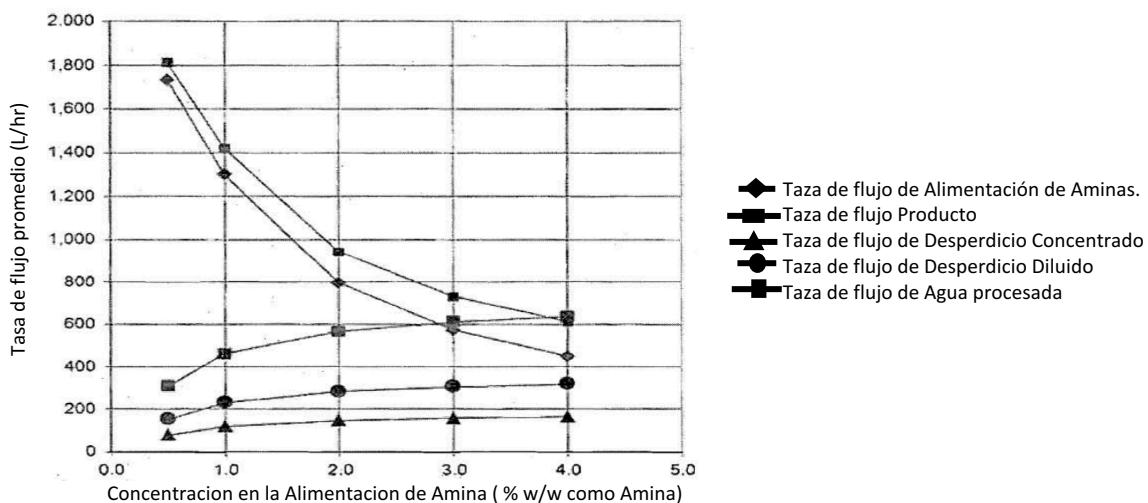
1. Luego de los filtros, una corriente derivada de amina pobre se dirige a través de un enfriador y un filtro de cartucho, para acondicionar la amina pobre de acuerdo con los requerimientos del equipo AmiPur-PLUS. La corriente de amina pobre es conducida hacia la cama de resina activada y las sales termoestables (HSS) son removidas. La solución purificada de armina se entrega en un punto de baja presión, como el tanque de expansión o el tanque de almacenamiento de amina. Luego de varios minutos de operación, el sistema enjuaga la amina de la resina.
2. A continuación, la regeneración de resina se lleva a cabo. El regenerante concentrado (Hidróxido de Sodio) se diluye con agua desmineralizada a la concentración requerida de manera automática en el tanque de reserva. El regenerante diluido se pasa por la cama de resina y es dirigido al desecho. Luego de la regeneración, un ciclo de lavado con agua desmineralizada enjuaga la cama de resina y elimina trazas residuales de regenerante. Los efluentes resultantes de la regeneración y lavado se envían a la corriente de desecho. Se considera un tanque de acero inoxidable para almacenar este desecho, previo a su descarga al drenaje de control.
3. El sistema AmiPur-PLUS tiene condiciones operativas ajustables (ALTA/MEDIA/BAJA), para poder optimizar el desempeño. Para el arranque, cuando la concentración de HSS en el circuito de amina es alta, solo hay que introducir el dato en el panel de control y las condiciones de operación se ajustan automáticamente para obtener una tasa de remoción de HSS mas alta y un tiempo de ciclo más corto, ya que se requiere de menos amina para cargar por completo la cama de resina de intercambio iónico. Usualmente, esta condición de operación se requiere solamente por un corto periodo de tiempo, después del cual la concentración de HSS en el circuito de amina comienza a bajar.
4. El valor de concentración de HSS introducido en el panel de control se ajusta gradualmente hasta que la concentración objetivo del circuito de amina se alcanza. El sistema AmiPur-PLUS puede entonces ser operado continuamente en ese ajuste.

## Tanque de Almacenamiento de Desecho

El tanque de almacenamiento de desecho recolecta las corrientes de desecho de la unidad AmiPur-PLUS. El tanque tendrá una capacidad para 1 (uno) día de almacenamiento. Se requiere un tanque para cada sistema AmiPur-PLUS.

## Desempeño del sistema propuesto

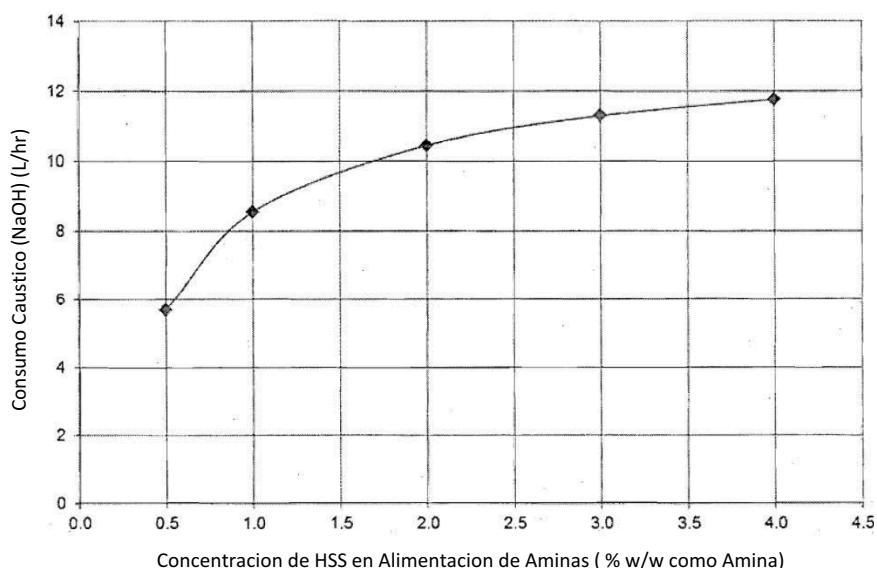
TASA DE FLUJO PROMEDIO VS. CONCENTRACION DE HSS EN LA ALIMENTACION DE AMINA



- ◆ Tasa de flujo de Alimentación de Aminas.
- Tasa de flujo Producto
- ▲ Tasa de flujo de Desperdicio Concentrado
- Tasa de flujo de Desperdicio Diluido
- ▬ Tasa de flujo de Agua procesada

Nota: Si el sistema esta ajustado para tratar mayores concentraciones de HSS en la corriente de amina, el flujo esperado para cada corriente de proceso se muestra arriba

CONSUMO DE NaOH (25% w/w) VS. CONCENTRACION DE HSS EN LA ALIMENTACION DE AMINA



## EQUIPOS PRINCIPALES COMO PARTE DEL SISTEMA

### 1. Unidad Eco-Tec AmiPur-PLUS

- AmiPur-Plus modelo 111-902, según se describe en la especificación de Equipo

### 2. Intercambiador de Calor de Amina (Enfriador)

- Según se describe en las Especificaciones de Equipo Auxiliar.

### 3. Patín Petrolero

- El equipo viene montado en patín petrolero completo con tuberías e instrumentación.
- Según se describe en la Especificación del Equipo.

### 4. Filtro Cartucho para Amina

- Segun se describe en las Especificaciones de Equipo Auxiliar

### 5. Kit de pruebas de HSS

- Un kit de pruebas de HSS completo con sus consumibles para 15 análisis
- Consumibles para 185 análisis (6 meses)

### 6. Lote de Documentacion (Dibujos, Manuales y Datos)

### 7. Comisionamiento y Arranqu

- Hasta 15 días en sitio por un técnico calificado y autorizado por Eco-Tec
- Supervisión para el arranque y comisionamiento seguido por una prueba de aceptación

### 8. Resina Ionica

- Una carga de resina viene previamente instalada en la cama.
- Se incluyen dos (2) cargas de resina

## Especificaciones del Suministro

### ESPECIFICACIONES DEL REGENERANTE REQUERIDO

#### Especificaciones del Hidróxido de Sodio (NaOH)

GRADO	TECNICO	
Sosa caustica como NaOH	~25	% w/w
Alcalis totales como Na2O	~19	% w/w
Cloruros como NaCl	~1.1	% w/w max
Hierro como Fe	3	Ppm max
Silice como SiO2	10	Ppm max
Aluminio como Al	1	Ppm max
Color		claro
Nivel de Filtracion Absoluto	10	Micron

## Especificaciones del Suministro

<b>Unidad AmiPur-PLUS</b>	
<b>Item</b>	<b>Especificaciones para Equipo en Instalaciones Costa Afuera</b>
Máxima temperatura de operación	45°C (Operación a mayores temperaturas reduce la vida útil de la resina)
Temperatura mínima de diseño	0°C
Temperatura máxima de diseño	45°C (Eco-Tec suministra un cambiador de calor para enfriar la amina de 90°C a 45°C)
Presión de diseño	10.5 kg/cm <sup>2</sup> (g) La presión de operación del sistema es de 9.0 kg/cm <sup>2</sup>
MDMT (Temperatura de Metal Mínima de Diseño)	-28 C
Número de circuitos de amina	1
Clasificación de Área	Clase I Div 2
Equipo de Izaje	No se incluye

### Recipientes

Estándares de diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todos los recipientes son diseñados, fabricados y estampados de acuerdo con ASME Sección VIII, Div 1 y registrados ante National Board (NB)</li> <li>- Se suministra plan de inspección y pruebas</li> <li>- Identificación Positiva de Materiales (PMI)</li> </ul>
Marca	Eco-Tec
Espárragos y tuercas	Inoxidable 304
Orejas de izaje	No se incluyen (por el tamaño de los equipos)
Color / Acabado	Natural / Rafagueado con granalla de vidrio para pasivar superficie

### Cama de resina de intercambio iónico

Cama de intercambio iónico	Inoxidable 304
Marca	Eco-Tec

## Especificaciones del Suministro

Malla de retención de resina	Polipropileno multicapa
Platos de distribución de flujo	Plato maquinado de polipropileno con respaldos de acero al carbón pintados
Empaques de la cama	EPDM, curado con peróxido
Pruebas no destructivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RT total</li> <li>- PT en juntas no radiografiadas</li> <li>- Visual</li> <li>- Hidrostática</li> <li>- UT de acuerdo a ASME Sec. V – art. 5, y Sec. VIII</li> </ul>
Tipo de resina	Gel
Color / Acabado	Natural / rafagueado con granalla de vidrio para pasivar superficie
Placa de datos	Se incluye en cumplimiento con lo especificado en la NRF-028-PEMEX-2010

### *Filtro cartucho de amina de alimentación*

Cantidad	1
Material de Construcción	Inoxidable 304
Marca	Eco-Tec
Empaques	Inoxidable en espiral, grafitado
Filtro cartucho	Eco-Tec Delta
Capacidad del filtro	10 micras absoluto
Pruebas no destructivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RT total</li> <li>- PT en juntas no radiografiadas</li> <li>- Visual</li> <li>- Hidrostática</li> <li>- UT de acuerdo a ASME Sec. V – art. 5, y Sec. VIII</li> </ul>
Color / Acabado	Natural / rafagueado con granalla de vidrio para pasivar superficie
Placa de datos	Se incluye en cumplimiento con lo especificado en la NRF-028-PEMEX-2010

### *Depósitos*

Cantidad	Dos, uno para regenerante y otro para agua
Material de Construcción	Inoxidable 304
Marca	Eco-Tec
Empaques	5 mm hule butilo
Pruebas no destructivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RT total</li> <li>- PT en juntas no radiografiadas</li> <li>- Visual</li> <li>- Hidrostática</li> <li>- UT de acuerdo a ASME Sec. V – art. 5, y Sec. VIII</li> </ul>
Color / Acabado	Natural / rafagueado con granalla de vidrio para pasivar superficie
Placa de datos	Se incluye en cumplimiento con lo especificado en la NRF-028-PEMEX-2010

## Especificaciones del Suministro

<b>Patín Estructural</b>	
Material de Construcción	Estructura de Acero al carbón A36 soldado
Marca	Eco-Tec
Diseño por sismo	De acuerdo con la normatividad de Pemex y CFE. Se entrega memoria de cálculo
Diseño por viento	De acuerdo con la normatividad de Pemex y CFE.
Orejas para tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Una (1) incluida</li> <li>- Fabricada en acero inoxidable</li> </ul>
Orejas de izaje	Cuatro (4) orejas de izaje se incluyen, con inspección UT y cálculos
Pernos de nivelación	No se incluyen
Otros	Charola de contención de derrames, incluye dos conexiones para salida de drenaje
Pintura tipo marino	De acuerdo con NRF-053-PEMEX-2006 – SISTEMA 12
Soporte de tubing y capilares	Angulo multiperforado de acero galvanizado
<b>Tubería y válvulas</b>	
<i>Tubería</i>	
Estándar de fabricación	ASME B31.3, soldadura por personal calificado
Material de Construcción	Inoxidable 304
Tipo de tubo y accesorios	1/2 plg - ced 80 Socket Weld > ½ a 2 plg - Ced 40 Socket Weld
Bridas de interconexión a límite de batería	ANSI 150#
Empaques	Inoxidable en espiral grafitado
Pruebas no destructivas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RT total</li> <li>- PT en juntas no radiografiadas</li> <li>- Visual</li> <li>- Hidrostática de acuerdo a NRF-150-PEMEX-2005</li> <li>- UT de acuerdo a ASME Sec. V – art. 5, y Sec. VIII</li> </ul>
Válvulas manuales	LINEAS DE PROCESO - cuerpo una sola pieza (servicio de amina y cáustico) LINEAS DE AGUA Y AIRE - cuerpo atornillado 3 piezas
Color / Acabado	Natural / Rafagueado con granalla de vidrio para pasivar
Espárragos y tuercas	Inoxidable 304

## Especificaciones del Suministro

<b>Válvulas de Proceso Actuadas</b>	
Tipo	Válvulas de bola accionadas por aire con actuador cargado con resorte para <=50 mm
Material de construcción	Cuerpo en inoxidable 316 y asientos en PTFE para válvulas de bola
Conexiones	Socket Weld brida integral para válvulas de bola <=50mm, bridadas 150# para válvulas de bola >50 mm
Tubing para aire de instrumentos	Inoxidable 316
Conexiones para línea de aire de instrumentos	Compresión
Tags	Inoxidable 304, soldadas, en Español
Indicador de posición	No se incluye
Solenoides	Suministradas en Clase 1 Div 2, fuera del enclaustramiento del panel de control. Montadas en válvulas de proceso.
Actuadores	Marca A-T Controls, Inc.
Aire de control	Suministrado desde las válvulas solenoide montadas dentro del panel de control
<b>Válvula de alivio térmico</b>	
Cantidad	Una válvula de alivio térmico para cada recipiente sujeto a presión
Tags	Inoxidable 304, soldadas, en Español
<b>Válvulas Solenooides</b>	
Tipo	2 posiciones, 3 vías
Voltaje	24 VDC
Válvulas solenoide neumáticas	Suministradas con válvulas solenoide Clase 1 Div 2 fuera del panel de control, montadas en válvulas de proceso
Clasificación de Area	Clase 1 Div 2
Tags	Inoxidable 304, soldadas, en Español
<b>Entrega del químico regenerador(bomba)</b>	
Concentración del regenerador químico	25 % w/w Hidróxido de Sodio (NaOH)
Tipo de bomba	Diafragma
Material de construcción	Cuerpo de inoxidable 316 con diafragma EPDM
Impulsado por	Aire

## **Especificaciones del Suministro**

<b>Instrumentación</b>	
<b>Medidor de Flujo</b>	
Tipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensor de Paletas</li> <li>- Intrínsecamente seguro</li> <li>- Clase 1 Div 1 con barrera dentro del panel</li> </ul>
Cantidad	1 (para agua/amina)
Tags	Inoxidable 304, soldado, en Español
Válvulas de raíz	No se incluyen
<b>Indicadores de presión</b>	
Tipo	Indicadores de carátula 65 mm Ø llenos de glicerina
Punto de instalación	Entrada de Amina Salida del filtro de amina Salida de amina tratada
Cantidad	3
Tags	Inoxidable 304, soldado, en Español
Válvulas de raíz	No se incluyen
<b>Sensores de Temperatura</b>	
Tipo	Switch de temperatura de bulbo y capilar, a prueba de explosión
Punto de instalación	Entrada de amina Entrada de agua de proceso
Cantidad	2
Tags	Inoxidable 304, soldado, en Español
Válvulas de raíz	No se incluyen
<b>Sensores de nivel</b>	
Tipo	Switch flotante, actuador magnético, intrínsecamente seguro Clase 1 Div 2
Material de construcción	Inoxidable 316
Tags	Inoxidable 304, soldado, en Español
Válvulas de raíz	No se incluyen
<b>Panel de Control</b>	
Estándar de diseño	Clase I, Division 1, Grupos B, C&D (National Electrical Code)
Certificación	UL
Clasificación	NEMA 4X
Material del Panel	Enclaustramiento a prueba de explosión, fabricado en aluminio libre de cobre, puerta tipo bridada con tornillería de acero inoxidable, recubierto por fuera de PVC y por dentro de uretano rojo
Voltaje de la fuente de poder	110-240 V (1 fase)
Frecuencia de la fuente de poder	60 Hz

## Especificaciones del Suministro

Corriente	5.0 Amps
Voltaje de Control	24 VDC (fuente interna de poder)
Enfriamiento	Sombra
Puerto de comunicación y PLC	Allen Bradley MicroLogix 1100 con Ethernet & RS232
Comunicación con el SDMCP del cliente	Transmite alarmas y señales al SDMCP vía protocolo MODBUS RTU RS-485
Software de Programación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laptop y cable de comunicación se incluye en el alcance</li> <li>- Software de programación para el PLC y el HMI</li> <li>- Licencias de software se incluyen</li> </ul>
Luces y switches	Allen Bradley: resistente al agua y aceite NEMA 4X, luces de 22 mm
I/O adicionales	25%
Display (HMI)	Allen Bradley 250 mm Panelview Color
Conduit	Aluminio libre de cobre con recubrimiento exterior de PVC y recubrimiento interior de uretano rojo
Lenguaje en rótulos, placa de datos y lenguaje HMI	Inglés y Español
Solenoides	Montados fuera del panel de control
Marcaje de cables	Etiqueta generada por computadora Marcadores adheridos por calor
Remate de cables	Bloques con terminales tipo atornillable
Tamaño de cables	16 AWG

### ***Pesos y dimensiones PRELIMINARES***

#### ***Dimensiones***

AmiPur-PLUS	L x W x H: 2,000 x 1,400 x 2,500 mm
Cambiador de calor	L x W x H: 1,000 x 500 x 1,000 mm

#### ***Pesos***

AmiPur-PLUS	1,300 kg
Cambiador de calor	1,500 kg

#### ***Embalaje***

Tipo	Para envíos transoceánicos, equipo que cabe en contenedores es paletizado, y envuelto en poly-stretch. Los paneles eléctricos tienen emisores de VCI, y se envuelven en papel VCI y empacan en huacales cuando es necesario. Equipo con exceso de dimensiones es empacado en huacales, envuelto en VCI, con emisores de VCI dentro de los paneles eléctricos.
------	--

## Especificaciones del Suministro

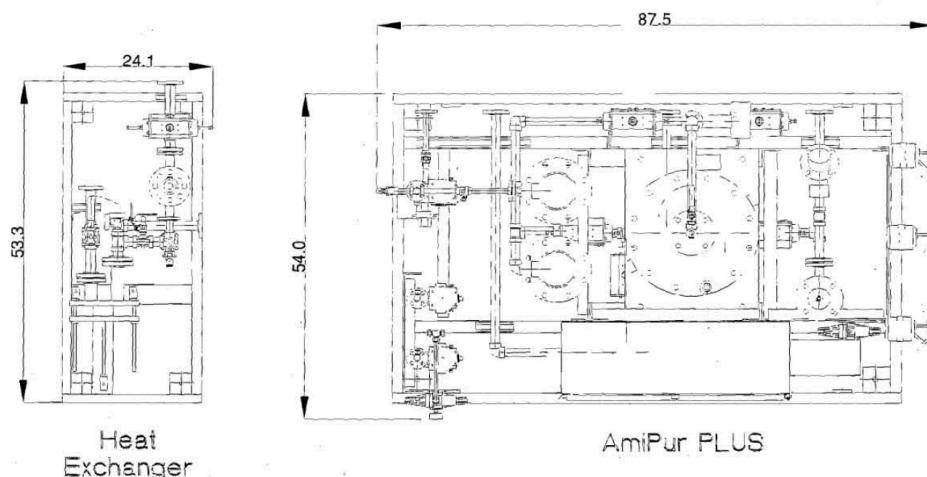
<b>Cambiador de Calor para la Corriente de Amina</b>	
Flujo de Amina (pico)	3.6 m3/hr
Presión de diseño	10.5 kg/cm2(g) lado caliente, 10.5 kg/cm2(g) lado frío
Temperatura de diseño - máximo	100 °C
Temperatura de diseño - mínimo	0 °C
Máxima temperatura de entrada agua de enfriamiento	39 °C
Temperatura de salida de la amina (aprox)	45 °C
Tipo	Placa y bastidor
Material de las placas	Titanio
Material del bastidor y patín	Acero al carbón A36, soldado
Diseño	De acuerdo con ASME Sec. VIII, Div 1, estampado y registrado
Material de empaques	EPDM
Tipo de empaques	Fijación mecánica
Tipo de conexión	Bridas ANSI 150#
Material de conexiones	Inoxidable 304
Tubería	Inoxidable 304
Instrumentación	Switch de Temperatura de bulbo y capilar, a prueba de explosión, en la corriente de amina enfriada
Control de agua de enfriamiento	El agua circula permanentemente a menos que una válvula de bloqueo manual sea cerrada
Tipo de conexión de la válvula de agua de enfriamiento	Brida ANSI 150#
Válvula de alivio	No
Control	El agua de enfriamiento circula a menos que se cierre una válvula manual
Pintura de bastidor y patín	En cumplimiento con NRF-053-PEMEX-2006 – SISTEMA 12
Placa de datos	Se incluye en lenguaje Español y cumplimiento con NRF-193-PEMEX-2008

<b>Tipo</b>	Rectangular (atmosférico)
<b>Material de Construcción</b>	Inoxidable 304
<b>Control de Nivel de Líquido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo switch flotador</li> <li>- Actuado magnéticamente</li> <li>- Intrínsecamente seguro</li> <li>- Clase 1 Div 2</li> <li>- Inoxidable 316</li> </ul>

## Especificaciones del Suministro

<b>Tanque de Almacenamiento de Desechos</b>	
Tipo	Rectangular (atmosférico)
Material de Construcción	Inoxidable 304
Control de Nivel de Líquido	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo switch flotador</li> <li>- Actuado magnéticamente</li> <li>- Intrínsecamente seguro</li> <li>- Clase 1 Div 2</li> <li>- Inoxidable 316</li> </ul>

## Esquemático





## PRUEBAS DE ACEPTACIÓN EN FÁBRICA (FAT).

EL EQUIPO PAQUETE SERÁ PROBADO EN FÁBRICA, SIENDO LOS SIGUIENTES LOS REQUERIMIENTOS MÍNIMOS A SER CUBIERTOS POR EL FABRICANTE:

REGISTRO DE PRUEBAS HIDROSTÁTICAS EN TUBERÍAS,  
REGISTRO DE PRUEBAS HIDROSTÁTICAS EN RECIPIENTES SUJETOS A PRESIÓN,  
PRUEBAS DEL PANEL DE CONTROL,  
PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO DE INSTRUMENTOS,  
PRUEBA DE HERMETICIDAD DEL EQUIPO PAQUETE,  
VERIFICACIÓN VISUAL.

## EMBALAJE Y PROTECCIÓN PARA EMBARQUE.

PARA SER DESPACHADO DE SU LUGAR DE ORIGEN, EL EQUIPO DEBERÁ SER ADECUADAMENTE PROTEGIDO DE ACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS DE P.E.P, SUFICIENTE PARA PROTEGER EL EQUIPO DURANTE SU TRANSPORTE,  
ALMACENAJE Y TRASLADO MARÍTIMO HASTA EL CENTRO OPERATIVO ABKATUN-N1. EL EQUIPO SERÁ ENTREGADO EN EL ALMACEN DE LA TMDB. LAS MANIOBRAS DE DESCARGA EN EL ALMAEN SON POR P.E.P,

# AmiPur® -PLUS



***Most Advanced Amine Purification System  
for the Removal of Heat Stable Salts  
from Amine Circuits***



## Why Continuous Purification of Amines?

Amine chemistry is commonly used in oil refining and gas processing for the removal of hydrogen sulfide and /or carbon dioxide in order to meet product specifications, emissions standards or other process requirements.

During operation various contaminants enter, or are produced, within the amine circuit. Contaminants included heat stable salts (HSS), solid particulates, and hydrocarbons.

Increased contaminant concentrations result in a number of operational problems such as corrosion of process equipment, greater foaming tendency, and less available amine. This can result in higher maintenance costs and reduced performance and capacity of the amine circuit.

### Common Amines

that can be treated by AmiPur®-PLUS

- DEA
- MDEA
- DIPA
- DGA®
- MEA
- Sulfinol®
- Flexorb®

### Common Heat Stable Salts (HSS)

that can be removed by AmiPur®-PLUS

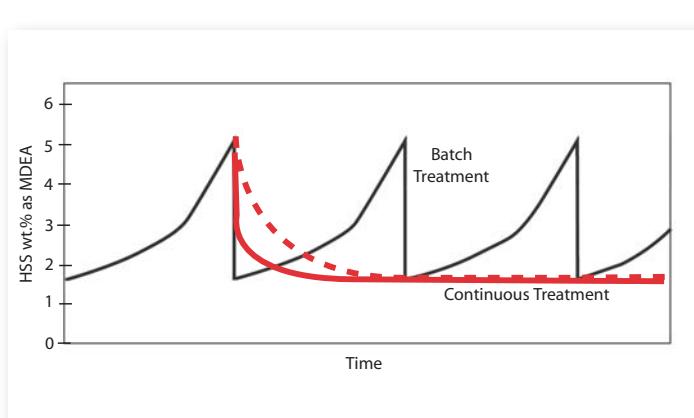
- formate
- acetate
- carbonate
- sulfate
- bicine
- chloride
- oxalate
- phosphate
- thiosulfate
- thiocyanate

***Continuous purification of the amine solution results in stable, optimal performance of the amine circuit with low operating costs.***

### Batch vs. Continuous

**Batch treatment** such as purging, off-site treatment or on-site mobile services results in continuous changes to the amine circuit characteristics (i.e. corrosion, filtration requirements, foaming tendency, etc.) and operating challenges.

**Continuous treatment** results in low, stable HSS concentration with predictable amine characteristics. The amine circuit can be optimized for reliable, stable, economical operation.



# Benefit

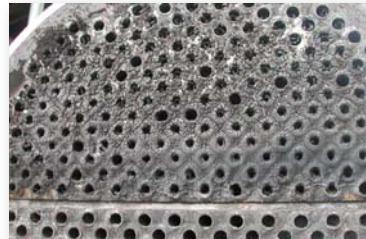
## Reduced HSS = Reduced Corrosion of Process Equipment

**Reason:** Heat Stable Salts (HSS) accelerate corrosion by destroying the FeS passivation layer and by formation of acids and metal complexing chemicals.

Examples of equipment corrosion in amine circuits:



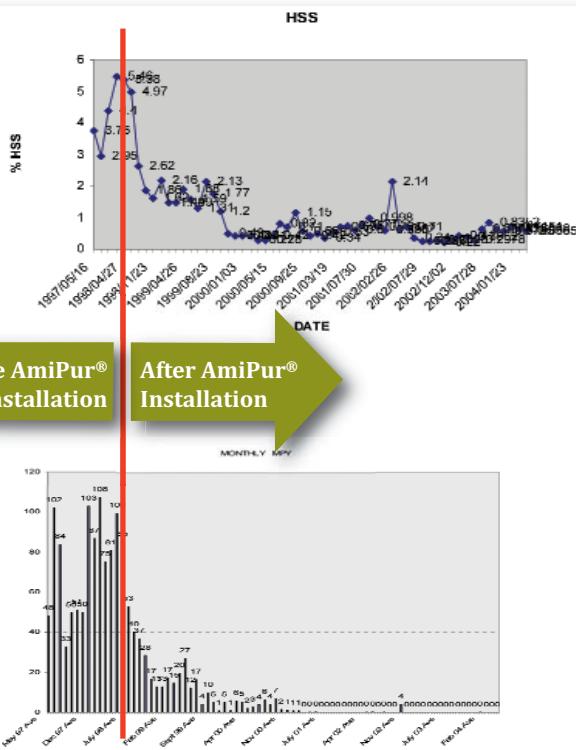
Reboiler Tubing



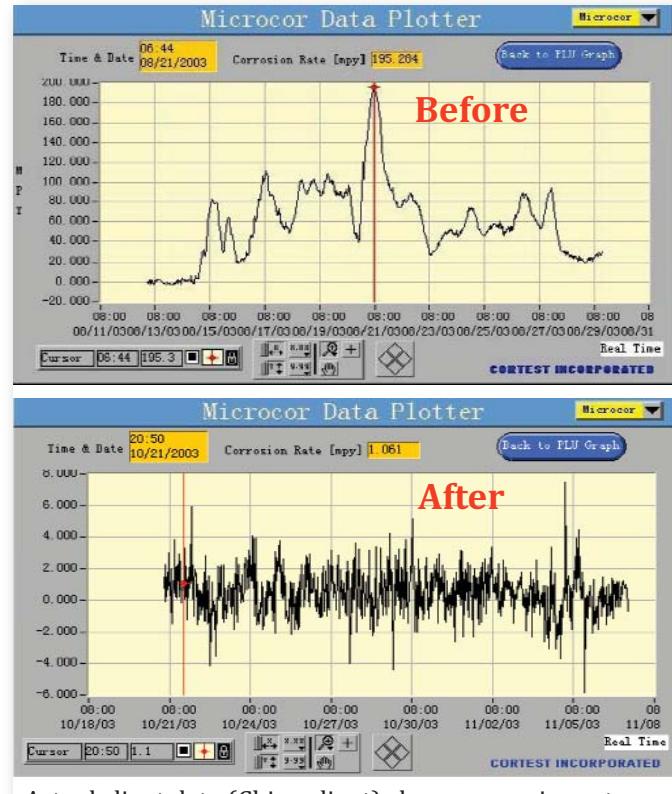
Lean/Rich Heat Exchanger



Lean/Rich Heat Exchanger



Actual client data (US client) shows significant reduction in HSS (from about 5% to about 0.5%) which corresponds to a significant reduction in corrosion as measured by corrosion probes (from about 100 mpy to < 10 mpy).



Actual client data (China client) shows corrosion rates measured before (typical range 40-100 mpy) and after (typical range 0-2 mpy) operation of AmiPur®-PLUS to reduce HSS concentration.

## Additional Benefits of Reduced Corrosion:

- Reduced corrosion by-products mean less fouling of heat exchanger and contactor surfaces which improves heat transfer and so improves energy efficiency
- Costs associated with cleaning of fouled equipment are reduced or eliminated

# AmiPur®-PLUS

## Benefit

### Reduced HSS = Reduced Amine Filtration Costs

**Reason:** The most significant portion of the “dirt” in amine circuits is iron sulfide (FeS) which is a corrosion by-product. Reduced corrosion results in less dirt build-up on filters and longer filter life.

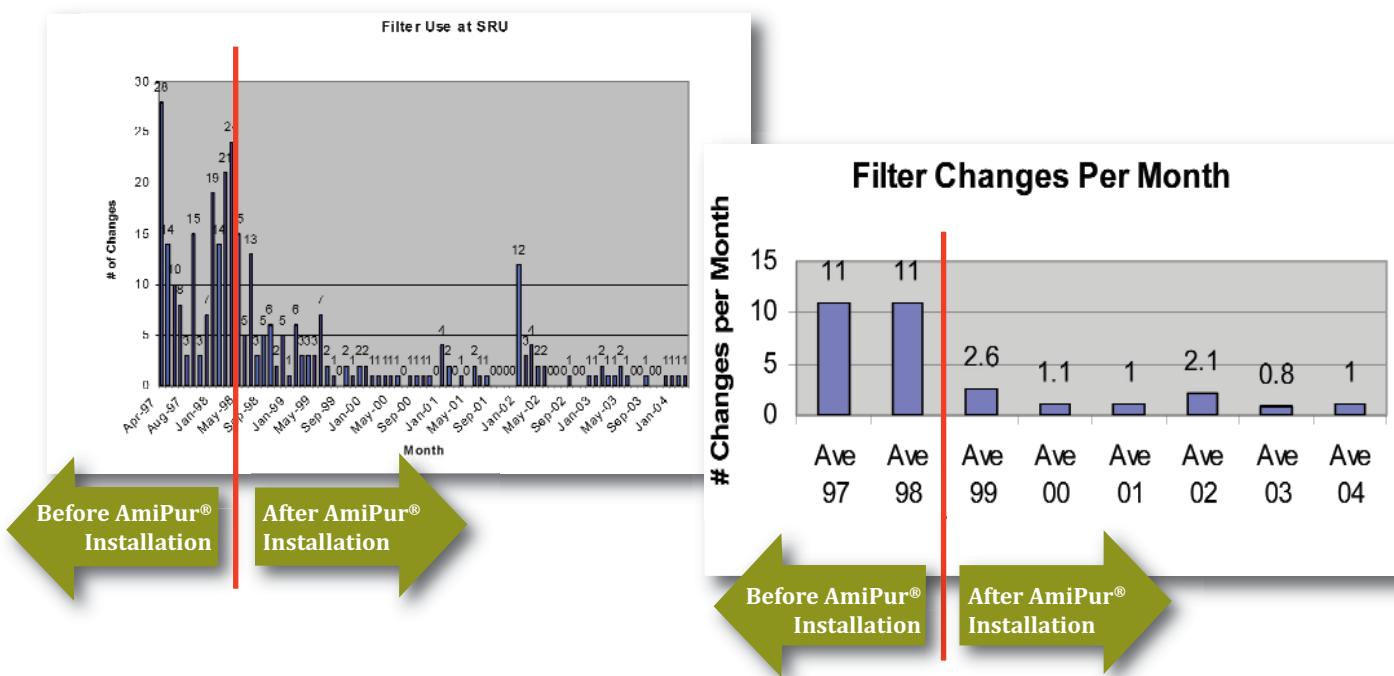


Filtration Costs include:

- Cost of replacement filter cartridges
- Labor to replace filter cartridges
- Disposal cost for dirty cartridges
- Associated amine losses

Plus safety concerns related to handling of cartridges containing iron sulfide (FeS).

Actual client data (U.S. refinery) indicates a significant reduction (90%) in filter changes after AmiPur® installation



# Benefit

## Reduced HSS = Improved Absorber Economy and Performance

**Reason:** Absorber economy and performance can be severely affected by foaming of the amine solution in the absorber. HSS and corrosion by-product solids make foaming more severe.

### US Refinery Experience

**Client Quote:** "...height/breaker parameters changes from 450/23 to 50/4 and we observed less foaming which allowed us to eliminate the use of antifoaming additives..."

Reduced foaming is observed when HSS concentration is controlled. Absorber economy and performance are improved as follows:

- Reduce amine purchases to replace amine losses due to foaming.
- Improve reliability of meeting absorber specifications and eliminate off-spec production which may require blending or reprocessing.
- Operate amine absorber at maximum capacity - no need to derate due to foaming concerns.

### Indian Refinery Experience

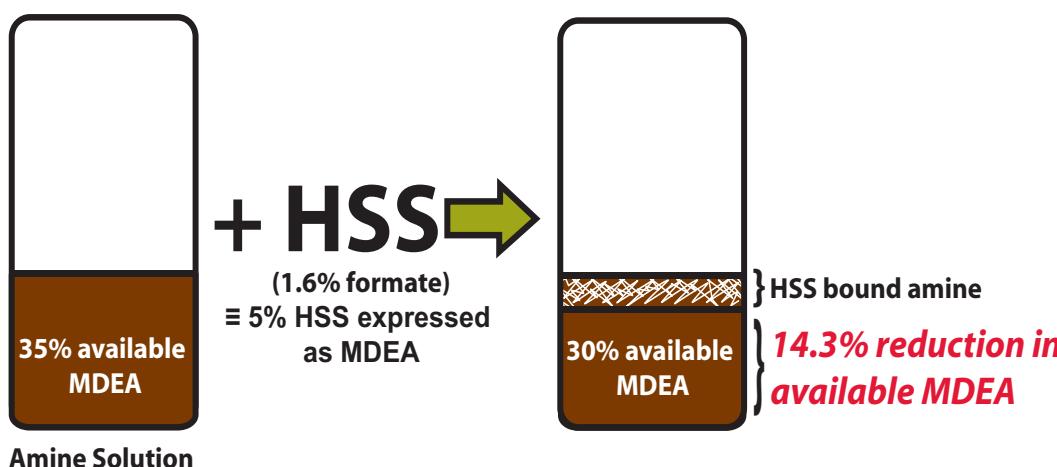
- Refinery and amine circuit commissioned in 1998
- By 2001, HSS had increased to 3.5% and foaming was a severe problem
- AmiPur® purchased and commissioned in 2002

**Client Quote:** "We are extremely satisfied with the AmiPur® unit. Our HSS in the system has come down from 3.2% to 0.9% in the last 4 1/2 months of operation. I am just a happy man now after three years of foaming, loss of amine, etc."

# Benefit

## Reduced HSS = More Active Amine Available

**Reason:** Heat Stable Salts combine with amines and reduce the amount of amine available for the process.



# AmiPur®-PLUS

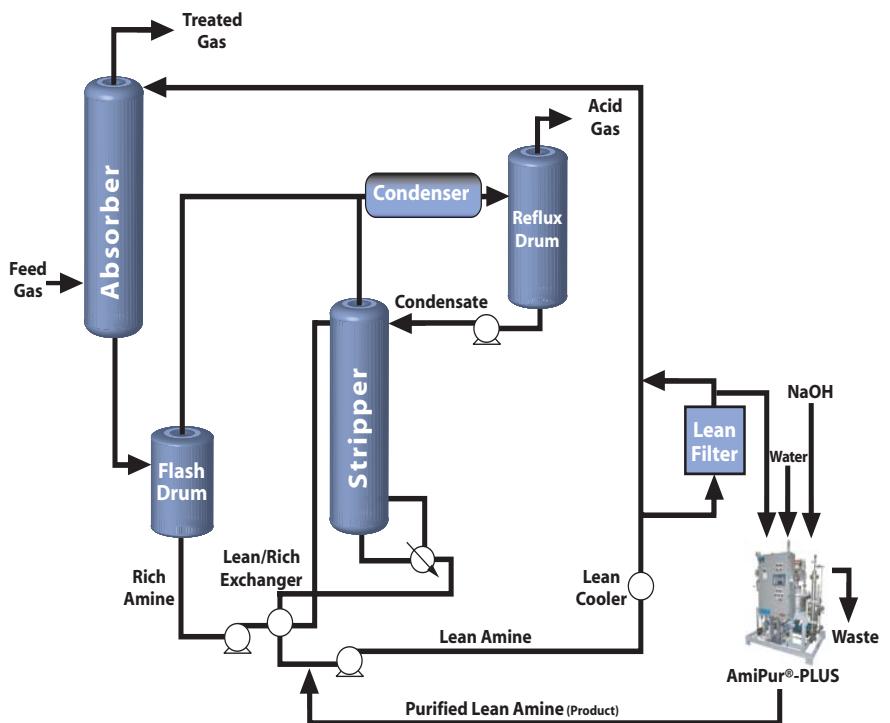
## AmiPur®-PLUS



### ***What it is***

The Eco-Tec AmiPur®-PLUS is a compact, automated, skid-mounted equipment package which is integrated into the amine circuit. It operates continuously treating a slip stream after the lean amine cooler and filter in order to remove HSS from the circuit at a sufficient rate to offset the incursion rate (build-up) of HSS. This keeps HSS at a constant low level.

AmiPur®-PLUS is available in a range of standard models matched to provide the HSS removal capacity requirements for any site. Model selection and capacity requirements are determined by Eco-Tec based on data provided by the client in an engineering survey form.



### ***How it works***

AmiPur®-PLUS uses a proprietary, highly-efficient ion exchange process known as Recoflo®. Amine solution from a slip stream passes through a cartridge filter and ion exchange resin bed on the AmiPur® equipment skid.

Heat Stable Salts are removed from the amine solution and exchanged onto the resin, while the purified amine solution

is returned to the circuit. After treating a fixed volume of solution, the unit automatically stops processing amine solution for a few minutes while it runs through a regeneration sequence during which water and caustic are passed through the resin bed to remove HSS from the resin and direct it to waste. Once the regeneration sequence is completed, the unit resumes treating amine solution.

# Why AmiPur®-PLUS?

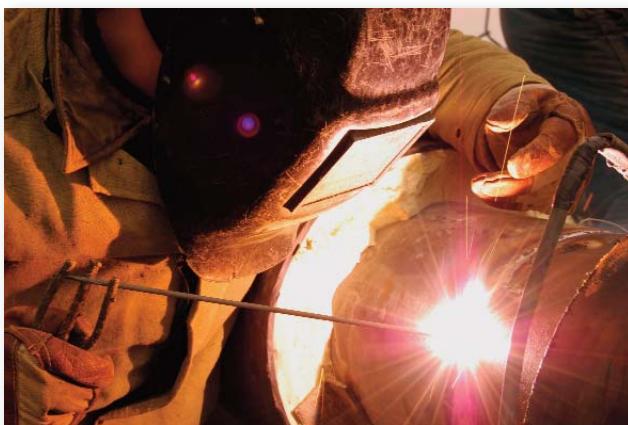
## *Advanced Technology*

Amipur®-PLUS is based on Eco-Tec's proprietary, proven, Recoflo® ion exchange technology. Recoflo® incorporates such design features as:

- fine ion exchange resin beads for maximum surface area, smaller resin volumes and smaller equipment
- short, packed resin columns for efficient liquid resin contact and minimum waste generation
- counter-current regeneration for minimum chemical (caustic) consumption

Eco-Tec continues to develop product improvements and new processes with its in-house Research and Development facility

## *Quality Design and Construction*



- ISO 9001 registered design and manufacturing facility
- Built to global oil refinery and gas processing standards
- Adaptable to meet specific company or refinery specifications
- Complete assembly and factory testing prior to shipment
- Compact, skid-mounted construction for minimal installation requirements

## *Proven Performance*



- Eco-Tec has been building Recoflo® ion exchange systems for industrial chemical purification applications since 1970 with more than 1500 systems installed in more than 55 countries
- More than 50 AmiPur® systems have been installed in refineries and gas plants world-wide including a number of repeat clients
- Eco-Tec is the leading supplier of continuous amine purification systems in the world

## *Technical Service and Support*



- On-site commissioning supervision, performance demonstration, and operator training
- Performance monitoring and technical support program (Eco-SERV™)
- 24/7 telephone access to technical services support
- Extensive spare parts inventory for next day shipment of most replacement parts

## Growing List of AmiPur®-PLUS Clients

(Many are repeat clients)

Shell	PEMEX	BP
Sunoco	Enbridge	Sinopec
Kinder Morgan	Chevron	Reliance
Duke Energy	Vintage	Essar
Marathon	Tampa Electric	PDVSA
CITGO	Krakatau Steel	GALP
Lyondell	Petrox	OGDCL
Praxair	Amoco	Williams
Pasadena Refining	OXY USA	Valero

## Other Eco-Tec Products

### **HSS-PAK™ (Heat Stable Salt Portable Analysis Kit)**

A quick, easy-to-use kit to allow consistent monitoring of heat stable salts in amines.

### **AmiPur®-CCS**

AmiPur® designed for HSS removal in CO<sub>2</sub> Capture and Sequestration (CCS) applications.

### **GlycoPur™**

Removal of chloride and other salts from glycol solutions.

### **BgPur™**

Highly efficient, compact and economical gas treatment systems for removal of H<sub>2</sub>S from biogas (landfills, anaerobic digesters) and sweep air (sulfur handling).

### **Water Softening and Demineralization**

High performance water treatment systems for boiler water, produced water and other process water applications.

**For more information, or to request a proposal, visit our website or contact:**

Eco-Tec Inc.  
1145 Squires Beach Road  
Pickering, Ontario  
Canada L1W 3T9  
Phone: (1) 905-427-0077  
Fax: (1) 905-427-4477  
ecotec@eco-tec.com

Prosep Technologies Limited  
Unit 6A, Zone 4  
Burntwood Business Park,  
Burntwood, Staffordshire,  
England WS7 3XD  
Phone: +44(0)1543 675731  
Fax: +44(0)1543 679484  
ptl@eco-tec.com

Eco-Tec Solutions - India  
No 5 City Center,  
930 Synagogue Street, Camp,  
PUNE, India 411 001  
Phone: (91) (020) 64001056  
Fax: (91) (020) 26052160  
eco-tec@eco-tecsolutions.com



2000/134

