EDIÇÃO 2 | **2019**

Clark solutions

Thermal and Mechanical Separation Solutions

SOLUÇÕES EM
ÁCIDO SULFÚRICO

Foto: Máquina de fabricação do FiberBed® - Unidade industrial Las Bozas | Chile

TECNOLOGIA EM SEPARAÇÃO TÉRMICA E MECÂNICA.

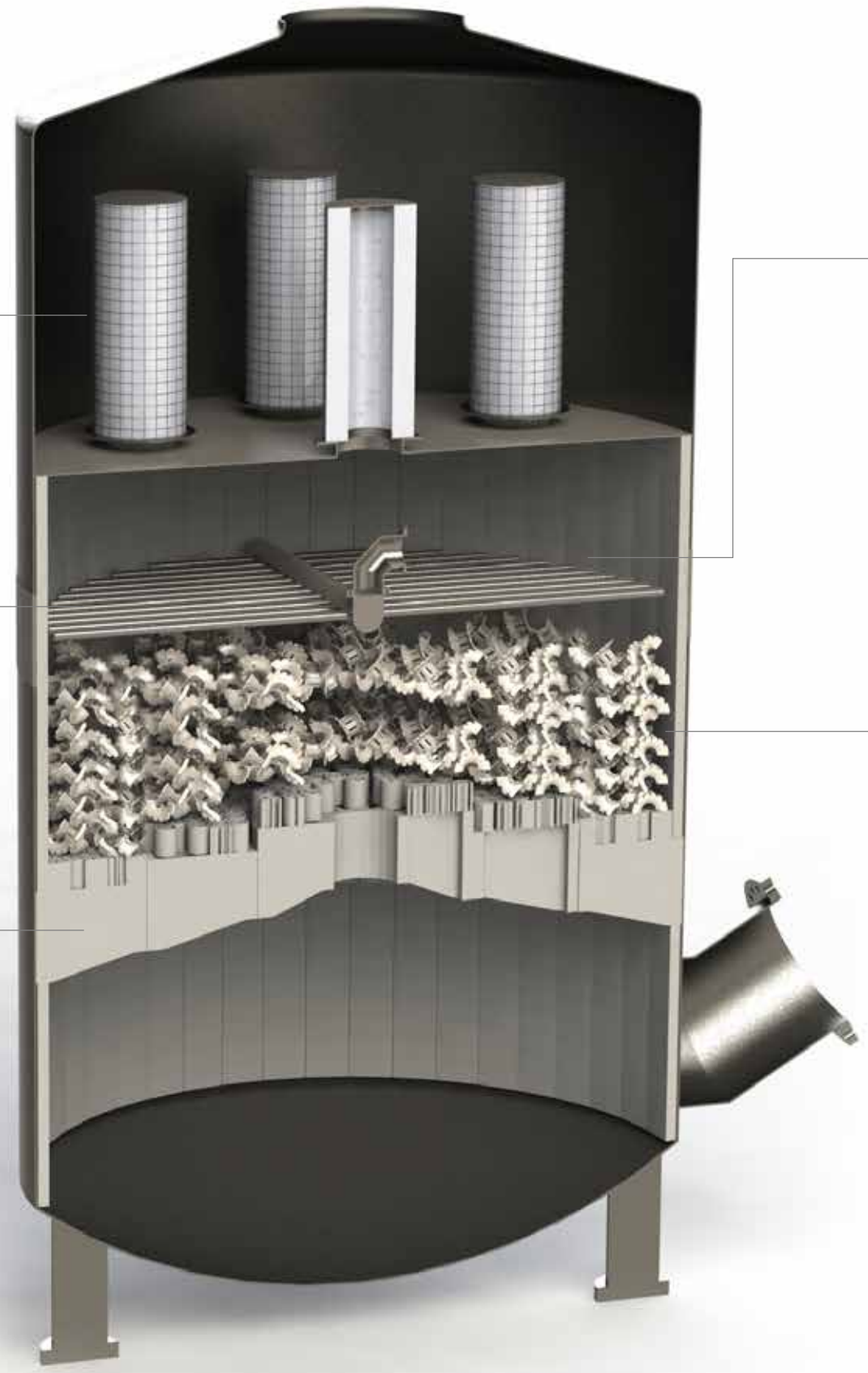
Capacidade técnica, flexibilidade e compromisso com o consumidor são os elementos chave no crescimento da Clark Solutions.

Do projeto conceitual ao serviço de pós venda em cada estágio do processo operamos sob padrões de qualidade rigorosos, sempre visando superar as expectativas de nossos clientes.

Com uma estrutura otimizada, a Clark Solutions permite total flexibilidade no serviço ao cliente e agilidade para se adaptar rapidamente as demandas do mercado. Os esforços para resolver os problemas do cliente não tem limites. Somos comprometidos em conseguir uma solução satisfatória para as necessidades de nossos parceiros.

O conhecimento e expertise adquirida em mais de 25 anos e vasta experiência dão a Clark Solutions uma posição privilegiada em separação térmica e mecânica, transferência de massa e controle de poluição. São milhares de projetos e equipamentos que são desenvolvidos e instalados no Brasil e no exterior, de acordo com as especificações técnicas que asseguram confiabilidade e qualidade aos nossos produtos. As fabricas em Embu das Artes / SP e Satiago / Chile, produzem nossa gama de produtos com know-how e tecnologias próprias, desenvolvidas no Brasil e aprovadas no mundo.

Foto: Unidade Indústrial de Embu das Artes - SP - Brasil



Eliminador de Névoas
MaxiMesh®.....6
FiberBed®.....10

Clark Solutions CSX™
CSX™.....14

Suporte e compostos Cerâmicos
MaxiDome®.....18
MaxiDur®.....18

Distribuidores de Líquido
MaxiFlow™.....12
MaxiFlow™ - Tubos.....13

Recheio Cerâmico
MaxiSaddle®.....16
MaxiSaddle® BPC.....16
MaxiCeramic™.....16

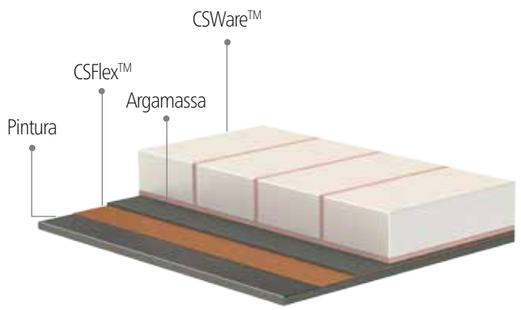
Geral
Torres Metálicas.....6
Torres Revestidas.....7
Consultoria de Engenharia 19
SAFEHR®.....20
Plantas Modulares.....22

TORRES REVESTIDAS

As torres revestidas da Clark Solutions para uso em serviço de ácido sulfúrico utilizam nossa membrana especial CSFlex™ com nossos tijolos anti-ácidos CSWare™.

A flexibilidade e resistência únicas do CSFlex™, permitem que torres de até 4.000 mm de diâmetro sejam totalmente construídas em nossas fábricas e transportadas / instaladas no campo. Com isso, é possível proporcionar:

- Redução do tempo de parada;
- Simplificação da substituição das torres;
- Durabilidade e desempenho do conjunto em serviço.



CSFlex™

O CSFlex™ é vulcanizada diretamente sobre a superfície jateada do vaso de aço carbono, que devido a sua composição química, proporciona a principal proteção à corrosão.

Além disso, o CSFlex™ forma uma base flexível para aplicação da argamassa e tijolos anti-ácidos CSWare™.

CSWare™

Confeccionado com alta qualidade de matérias-primas, o CSWare™ foi desenvolvido especificamente para o ácido sulfúrico e proporcionam à torre:

- Durabilidade;
- Resistência à corrosão;
- E resistência térmica.

TORRES METÁLICAS

As torres metálicas são fabricadas em ligas altamente resistentes à corrosão, permitindo assim a ausência de revestimento.

Com essa tecnologia, as torres metálicas oferecem além da resistência à corrosão:

- Facilidade de manutenção
- Redução de gastos com instalação
- Redução do tempo de parada

Aplicações

Podem ser aplicadas em torres de secagem e absorção, com possibilidade de fabricação e transporte de torres de praticamente qualquer diâmetro ao campo.

Por isso, as torres metálicas são uma alternativa excepcional para aqueles clientes que buscam a mais moderna tecnologia e os benefícios de projetos e processos de última geração.

Torres Revestidas X Torres Metálicas

- **Custo + instalação**

A torre metálica é entregue em menos tempo e é mais rápida e barata para ser instalada.

- **Durabilidade**

A torre revestida oferece diversas camadas de proteção à corrosão, ao contrário da torre metálica.

- **Facilidade de manutenção**

A manutenção pode ser realizada de maneira mais simples na torre metálica, pois sua proteção não depende dos revestimentos.

- **Resistência a variáveis de processo**

A torre metálica exige mais rigor no processo, sendo que variações extremas possam fugir de sua faixa de proteção.

ELIMINADORES DE NÉVOAS

MaxiMesh®

MaxiMesh®, o eliminador de névoas de malha tricotada da Clark Solutions, é um equipamento essencial em plantas de ácido sulfúrico.

O MaxiMesh® devidamente projetado e instalado em uma torre virtualmente eliminará todo o arraste de ácido, protegendo equipamentos como sopradores e compressores, trocadores de calor gás-gás e os catalisadores do conversor, bem como minimizando as emissões pela chaminé.

Aplicação

A malha tricotada em aços especiais com fibra de vidro ou PTFE aglomera e retira a névoa de ácido carregada pelo gás. A aglomeração das gotas de maior diâmetro, que resistem ao arraste empregado pelo gás, são drenadas ao processo.

Para atender as especificações de cada processo, como eficiência e perda de carga, a engenharia da Clark Solutions combina diversos estilos de malha e materiais em apenas um separador.

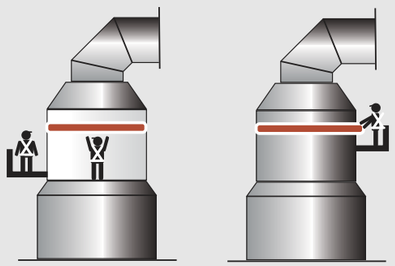
Modelos

- **Estilo 338**
  Construção em metal co-tricotado com fluorpolímero (PTFE)
- **Estilo 713M**
  Construção em metal co-tricotrado com fibra de vidro.
- **Estilo 655**
  Feita de malha em ligas metálicas resistentes à corrosão por ácido sulfúrico.
- **Malhas metálicas**
  Usadas nos modelos, podem ser confeccionadas em qualquer liga, seja a convencional A20, ou a de mais alta resistência à corrosão em presença de H_2SO_4, o CSX™

MaxiMesh modelo **Safety Scrubber**

Substituição do topo da torre para sistema de eliminador de névoas em gavetas, facilitando recuperação e manutenção

- Acesso rápido e fácil ao eliminador de névoas;
- Manutenção mais fácil e simples ;
- Ajustes de turn-down (vazios);
- Elimina problemas de segurança.



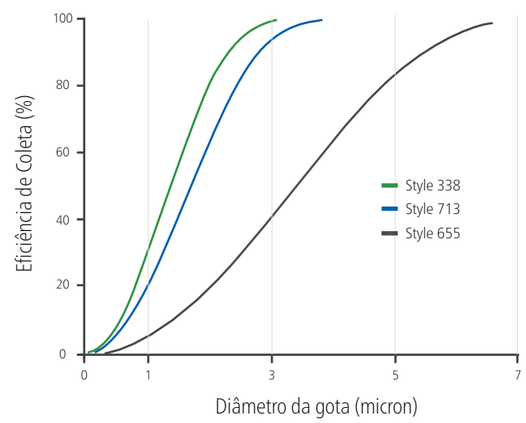
Desenho convencional — Desenho **Safety Scrubber**

Benefícios

- **Alta eficiência**
  Coleta de aproximadamente 100% das partículas abaixo de 2µm em vazões moderadas de líquido (até 50 $m^3/h/m^2$);
- **Fácil instação**
  Entregue em módulos, atendendo ao tamanho do bocal, e com instrução para montagem própria;
- **Baixa perda de carga**
  Atende a processos onde a perda de carga é fator fundamental para bom funcionamento;
- **Entrega imediata**
  1. Fabricação própria, atendendo a casos de urgência.
  2. Repack da malha, reaproveitando as grades.

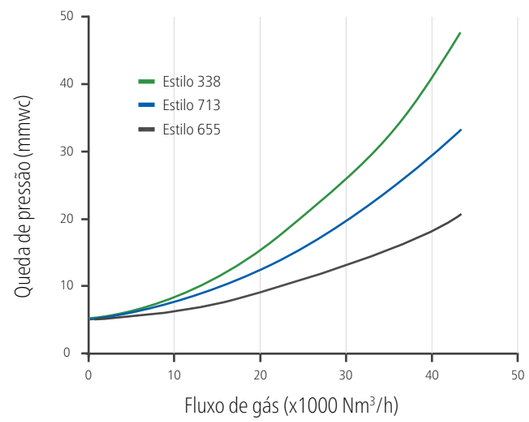
Eficiência

Comparação dos diferentes modelos de MaxiMesh quanto a eficiência de retenção de gotas:



Perda de Carga

Comparação dos diferentes modelos de MaxiMesh quanto a queda de pressão:



FiberBed®

O eliminador de névoas de leito de fibras da Clark Solutions é um separador de partículas submicrômicas, constituído de um leito em microfibras de vidro, em malha metálica ou plástica

Sendo cuidadosamente montado entre duas telas, o FiberBed® é projetado e dimensionado para captar e drenar partículas líquidas (< 1 µm) do fluxo de gás.

Aplicação

A principal aplicação do FiberBed® se dá na coleta de partículas de alto valor agregado ou nocivas para processos adjacentes, por exemplo em plantas de ácido sulfúrico, tipicamente presente na torre de absorção intermediária e final.

O FiberBed® minimizará desperdícios e protegerá equipamentos a jusante do gás, como trocadores de calor gás-gás, economizadores, dutos de gás e outros equipamentos, bem como minimizando o transporte de ácido sulfúrico para a chaminé, garantindo níveis de emissão bem abaixo das regulamentações.

Benefícios

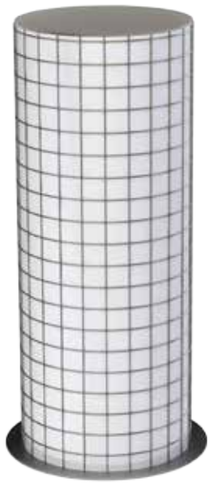
- **Alta eficiência**
A coleta de partículas submicrômicas, abaixo de 1µm, garante a recuperação do líquido e segurança nas operações adjacentes;

- **Custo-benefício**
Devido a alta durabilidade e eficiência, o Fiberbed® se torna uma ótima opção custo-befefício

- **Fácil instação**
Produzido para facilitar a instalação e manutenção do eliminador;

- **Repack**
Aproveitamento das grades, menor custo e prazos de entrega menores.

- **Variedade de materiais**
Variedade de materiais plásticos e metálicos.



FiberBed® BD

FiberBed® IC

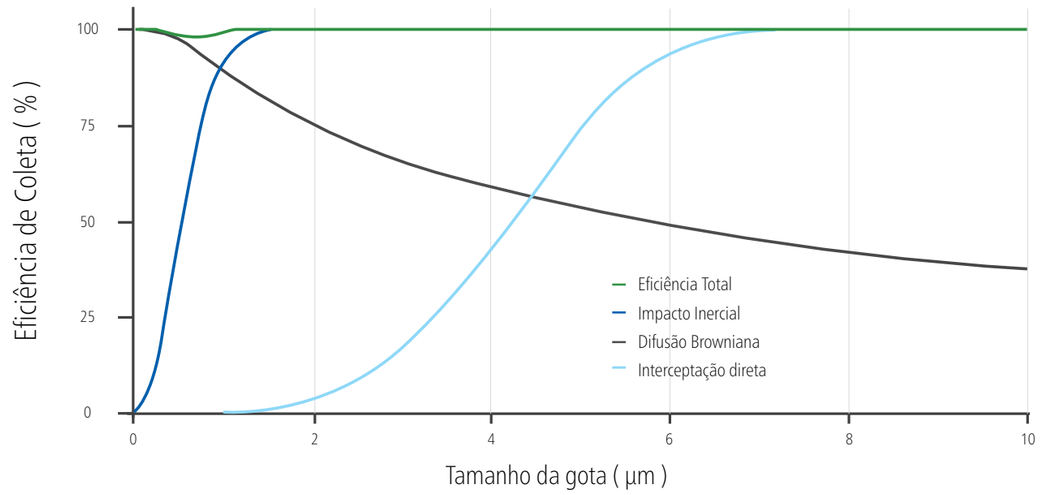
FiberBed® DualBed®

Modelos

- **FiberBed® BD**
O FiberBed® BD (Brownian Difusion) foi desenvolvido para capturar partículas líquidas e sólidas solúveis da ordem de 1 µm com 99,9% de eficiência. Os equipamentos BD são geralmente fabricados em forma cilíndrica e estão disponíveis em uma ampla faixa de materiais especiais e tamanhos.

- **FiberBed® DualBed®**
Eliminador de névoas com área estendida em 50%, o que favorece a queda da velocidade do gás, portanto uma menor perda de carga com a mesma eficiência:

- **FiberBed® IC**
O FiberBed® IC (Impact Cylinder) foi feito para remover mais economicamente partículas líquidas nas faixas de 1 a 3 µm e maiores.



Repack Disponível

Grande vantagem de se comprar o FiberBed® é a possibilidade de realizar o Repack, ou seja, trocar apenas a malha gasta e manter a estrutura anterior.

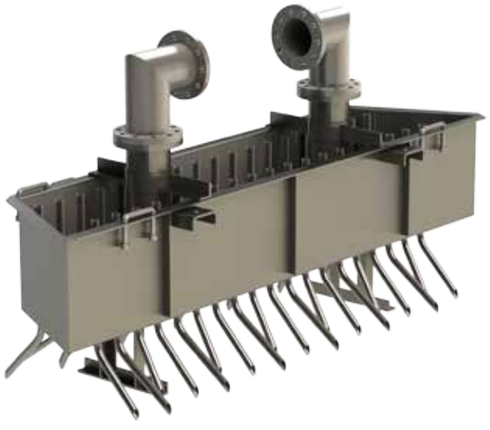
Além de mais econômico, o repack pode ser entregue em menos tempo do que o fornecimento de um produto novo.

DISTRIBUIDORES DE LÍQUIDO

MaxiFlow™

O distribuidor de líquido MaxiFlow™ da Clark Solutions foi desenvolvido para otimizar a transferência de massa gás-líquido. Este consiste de diversas calhas em paralelo com inúmeros pontos de irrigação independentes.

Por apresentar alta taxa de irrigação, o MaxiFlow™ gera uniformidade na distribuição do líquido, o que evita regiões de bypass do gás e favorece alta taxa de transferência de massa.



Aplicação

É principalmente utilizado na distribuição de líquido no leito de recheado, como em torres de secagem e absorção da produção de ácido sulfúrico.

Além de fornecer boa distribuição, o MaxiFlow™é muito aplicado onde a formação de névoas é um fator importante para o processo, pois a distribuição do líquido diretamente no recheio diminui possibilidade de arraste.

Benefícios

- **Alta taxa de irrigação**

Fornece cobertura completa de toda a área de irrigação da seção transversal da torre (>25 pts/m²);

- **Alta transferência de massa**

Devido a uniformidade de irrigação, o gás sempre estará em contato com o líquido;

- **Redução de investimento**

Permite que as torres sejam projetadas para velocidades mais altas e alturas de empacotamento mais baixas, economizando capital e custos operacionais;

- **Fácil instalação**

Design feito para passar pelos bocais de visita, podendo ser instalado e reparado muito facilmente ;

- **Redução de Névoas**

Baixa quantidade de névoas arrastadas ao eliminador de névoas

- **Variedade de materiais**

Variedade de materiais para fabricação: CSX™, ligas de inox, etc.

MaxiFlow™ - Tubos

O distribuidor de ácido MaxiFlow™ - Tubos apresenta uma configuração que proporciona altas densidades de irrigação.

Com uma distribuição uniforme dos pontos de irrigação ao longo da tubulação, este dispositivo irá obter bons resultados na capacidade de processamento de gás

Aplicação

Assim como o MaxiFlow™, o MaxiFlow™ - Tubos é muito utilizado em torres de absorção e secagem da produção de ácido sulfúrico.

Benefícios

- **Baixo custo**

O MaxiFlow™ - Tubos é uma ótima alternativa para escolha de distribuidor quando o preço é um fator limitante;

- **Facil instalação**

A instalação do MaxiFlow™ - Tubos é facilitada por apresentar uma geometria mais simplificada e rígida;

- **Alta Durabilidade**

Por não ter contato direto com o recheio, o MaxiFlow™ - Tubos apresenta menor probabilidade de ser de danificado

- **Variedade de materiais**

Variedade de materiais para fabricação: CSX™, ligas de inox, etc.

CLARK SOLUTIONS CSX™

Dentre as ligas existentes no mercado, o CSX™ é uma das mais resistente à corrosão para instalações de ácido sulfúrico, com extensiva e crescente aplicação.

O CSX™ foi desenvolvido para ser resistente à corrosão em uma ampla faixa de temperaturas e concentrações de ácido sulfúrico, mantendo suas propriedades mecânicas.

Aplicação

A liga de CSX™ é uma excelente alternativa de material para qualquer equipamento em contato com ácido sulfúrico, mesmo em concentrações abaixo de 98%.

Composição CSX™					
Cr	**Ni**	**Si**	**Mn**	**Cu**	**Mo**
16.5 - 19.5%	19 - 22%	4.8 - 6%	2%	1.5 - 2.5%	0.3 - 1.5%

Benefícios

- **Mais leve**

Os vasos e torres de ligas especiais são mais leves e com menores sobre espessuras de corrosão, reduzindo o custo para as fundações e a montagem das instalações;

- **Menor incrustação**

Por apresentar baixa rugosidade, diminui o nível de incrustação nas paredes da tubulação, reduzindo a perda de carga na linha e permitindo a redução do seu diâmetro;

- **Segurança**

Por serem ligas com menor taxa de corrosão, problemas na linha e nos equipamentos com vazamentos serão menos frequentes, fornecendo confiabilidade à produção e segurança aos funcionários;

- **Baixa manutenção**

Devido a baixa corrosão, os custos com manutenção reduzem consideravelmente.

- **Redução dos diâmetros**

Por poder trabalhar com faixas maiores de velocidade (> 3 m/s)

Comparação de materiais

A composição do CSX™ fornece uma liga com alta resistência à corrosão e mecânica.

Por isso, apesar de ter um custo acima das demais ligas, seu investimento é pago com economia em manutenção e diminuição de paradas emergenciais.

Modelos

- **Tubulação**

Usualmente confeccionados em ferro fundido, podem ser feito em CSX™ com diâmetro e espessura menores, diminuindo custo com manutenção e oferecendo maior segurança.

- **Eliminadores**

Os eliminadores de névoa podem ser fabricados com o CSX™ para proporcionar durabilidade e eficiência a longo prazo.

- **Torres**

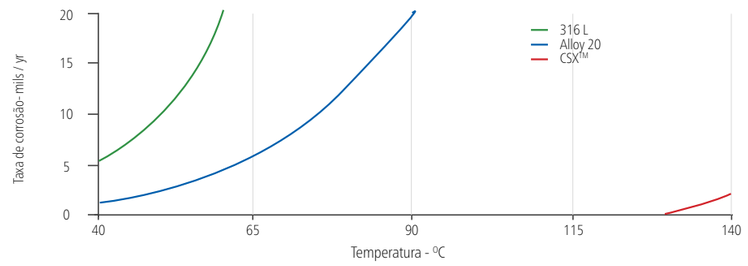
Torres metálicas CSX™ dispensam o uso de revestimentos internos, diminuindo o seu peso e gastos com instalação e manutenção.

- **Distribuidores**

Distribuidores em CSX™

Desenvolvimento do Aço inoxidável

Taxa de corrosão do aço inoxidável em ácido sulfúrico concentrado 98%



Equipamento	AISI 316L	Alloy 20	CSX™
Resistência à Corrosão	●●○○○	●●●○○	●●●●●
Resistência Mecânica	●●●●●	●●●●●	●●●●●
Custo	●○○○○	●●○○○	●●●●○

RECHEIO CERÂMICO

Os leitos recheados para as torres de secagem e de absorção requerem elevada resistência à corrosão e mecânica, uma vez que há elevada carga de ácido distribuída no leito.

Além disso, deve proporcionar uma superfície de contato eficaz para que a transferência de massa na fase gasosa possa ocorrer.

A Clark Solutions possui uma linha de recheios cerâmicos randômicos e estruturados para atender a todas essas necessidades.

MaxiSaddle®

MaxiSaddles® são as selas cerâmicas mais comuns e amplamente utilizadas. Proporcionam uma área de superfície altamente eficaz e baixa resistência ao fluxo da fase gasosa, aliado a uma composição cerâmica especial que tem ótimas propriedades mecânicas e químicas.

MaxiSaddle® BPC

MaxiSaddles® BPC têm as mesmas características químicas e mecânicas do MaxiSaddles®, com uma geometria singular que proporciona uma menor perda de carga na fase gasosa sem alterar a superfície específica do leito, o que garante uma transferência de massa eficiente.

MaxiCeramic®

MaxiCeramic® é um recheio cerâmico estruturado, melhorado para proporcionar maior área de superfície específica e menor perda de carga em comparação com recheios aleatórios (MaxiSaddles® e MaxiSaddles® BPC).

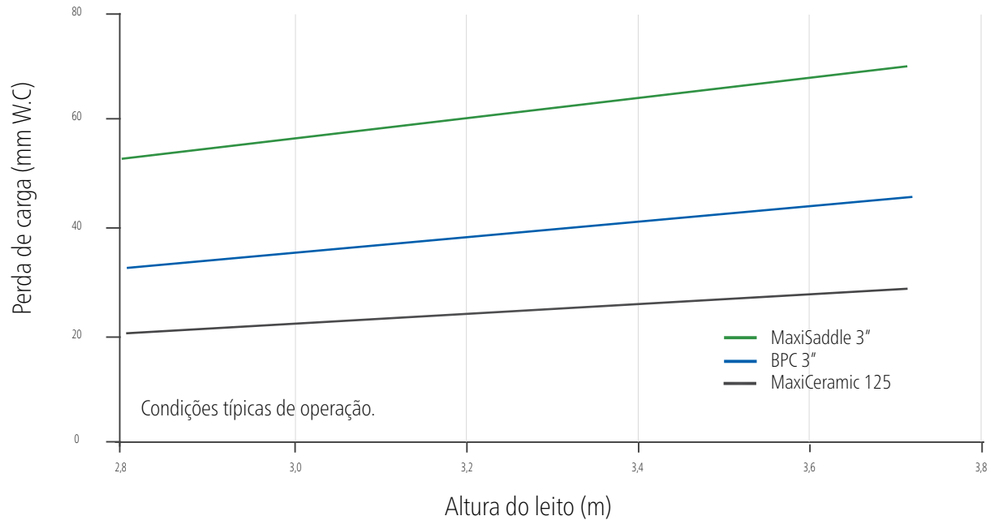
Constituídos por chapas onduladas dispostas geometricamente, os recheios MaxiCeramic® são a melhor solução quando são necessárias alta eficiência com baixíssima perda de carga.

Aplicação

O recheio cerâmico é utilizado como interno para torres de secagem e absorção, para permitir o contato entre a fase líquida (ácido sulfúrico) e a fase gás.

Perda de Carga

Comparação da queda de pressão variando a altura do recheio, entre os dois recheios randômicos e o recheio estruturado:

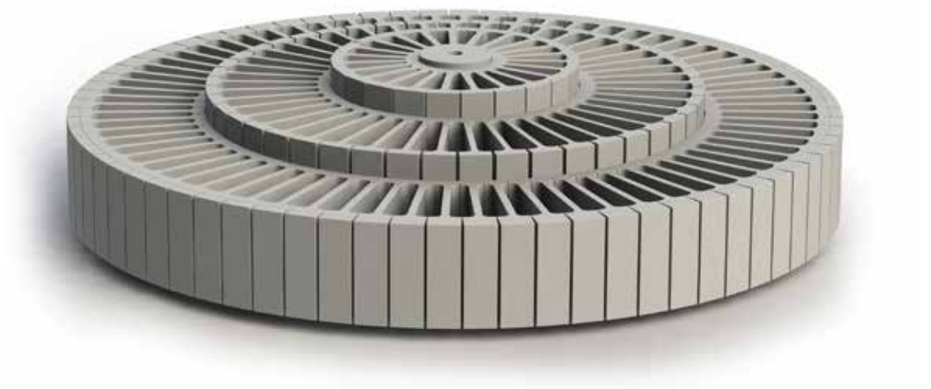


Quadro Comparativo			
Equipamento	**MaxiSaddle®**	**MaxiSaddle® BPC**	**MaxiCeramic®**
Perda de Carga	●●●●●	●●●○○	●○○○○
Transferência de Massa	●●●○○	●●●●○	●●●●●
Custo	●●○○○	●●●○○	●●●●●
Tamanhos Disponíveis	¾" 1" 1½" 2" 3"	3½"	100 150 250

MaxiDome®

A Clark Solutions utiliza os domos cerâmicos autoportantes como padrão para dar suporte a recheios. Os domos permitem uma construção mais leve, sem arcos de tijolos e com uma melhor distribuição de gás.

Utilizado como suporte do leito recheado nas torres de secagem e absorção, o MaxiDome® favorece a boa distribuição do leito recheado se combinado com o Cross-Partition Rings, que faz a interface entre o MaxiDome® e o recheio.



MaxiDur®

As esferas de cerâmica MaxiDur® são fabricadas com materiais de argila de porcelana química de alta qualidade, com excelente estabilidade química/estrutural, alta resistência mecânica e resistência ao choque térmico.

Quando comparadas com selas e outras cerâmicas, a ausência de bordas nas esferas MaxiDur® causa menos dano ao catalisador e menos perdas durante o turndown. Tamanhos disponíveis: ½" ¾" 1" 1½" 2"

CONSULTORIA DE ENGENHARIA

A Clark Solutions oferece aos seus clientes os serviços necessários à execução e implementação de projetos.

Para atender às condições de desenvolvimento e implantação de soluções de engenharia e eficiência econômica no menor tempo possível, a Clark Solutions possui uma equipe de engenharia que analisa todas as etapas necessárias para concluir um projeto, fornecendo linhas de comunicação contínuas e diretas aos clientes, usando uma base de manufatura moderna, fazendo uma aquisição global, e treinando operadores durante esse processo para operar eficientemente o produto final.

Projeto Completo

A Clark Solutions desenvolve o projeto completo: estudo de viabilidade, projeto conceitual, engenharia básica, engenharia detalhada, gerenciamento de projetos, construção e montagem de torres, instalação de revestimento e internos, comissionamento, partida e operação.

Solução de Problemas

Oferecemos consultaria para analisar e solucionar problemas processuais que possam vir a acontecer.

Para isso dispomos de uma equipe de engenharia especializada com grande experiência no mercado de ácido sulfúrico. Temos ainda o suporte de uma equipe especializada em análise de fluxo e distribuição que utiliza Dinâmica de Fluidos Computacional (CFD).

CLARK SOLUTIONS SAFEHR®

As tecnologias existentes para se recuperar o calor produzido nas torres de absorção ainda são muito sensíveis a variações de processo e estão sujeitas a corrosão, desligamento e explosão.

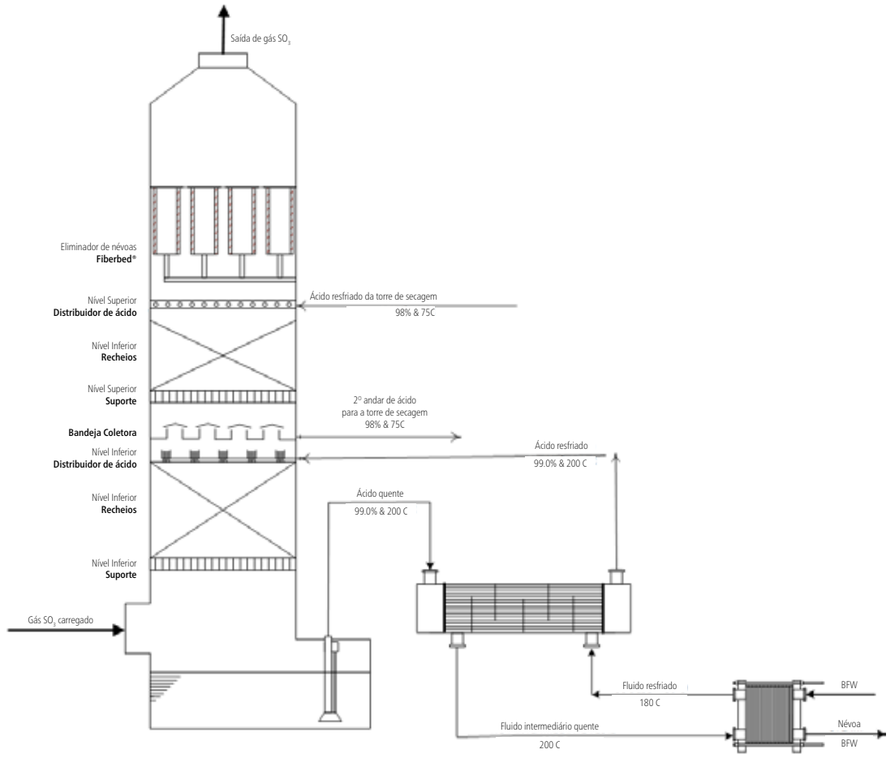
A tecnologia de recuperação de calor SAFEHR® da Clark Solutions torna a recuperação de calor a partir de ácido quente nas torres de absorção substancialmente mais segura e aumenta a produção de vapor em alta-pressão.

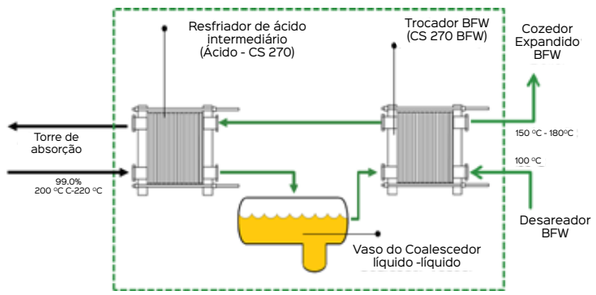
Funcionamento

Para recuperar o calor produzido nas torres de absorção, trabalha-se com ácido nas faixas de 180 a 210ºC, permitindo o aproveitamento desta energia pelo produção de vapor ou pré aquecimento de água de caldeira economizando também água de resfriamento

O SAFEHR® foi desenvolvido para diminuir os riscos do contato do ácido sulfúrico com a água nos trocadores de calor das torres de absorção.

Para isso, o SAFEHR® faz o uso de uma família de fluidos inertes proprietários. Os fluidos inertes são projetados para funcionar como meio intermédiario entre o ácido quente e água de alimentação da caldeira e água para geração de vapor de média pressão ou alimentação de caldeira para geração de vapor de alta pressão.





Esquematico de aproveitamento de calor - SAFEHR®

O ácido sulfúrico quente na saída da torre de absorção é resfriado pelo fluido inerte no primeiro trocador.

Após a troca, o fluido inerte aquecido escoa para um coalecedor líquido-líquido, que será o equipamento responsável por denunciar qualquer vazamento de ácido sulfúrico no trocador.

Por fim, o fluido inerte aquece a água no 2º trocador destinada para a caldeira para se produzir vapor de alta-pressão. E depois retorna em circuito fechado para o resfriador do ácido.

Segurança

- **Detecta vazamento de ácido**

A pressão de escoamento do fluido inerte será menor que a do lado ácido, portanto qualquer vazamento no resfriador será detectado no fundo do coalecedor e não passará para o aquecedor da água.

- **Corrosão controlada**

Caso o resfriador do ácido seja corroído, não haverá diluição de ácido, nem aquecimento decorrente da mesma, impedindo o aceleramento da taxa de corrosão.

- **Fluido intermediário inerte**

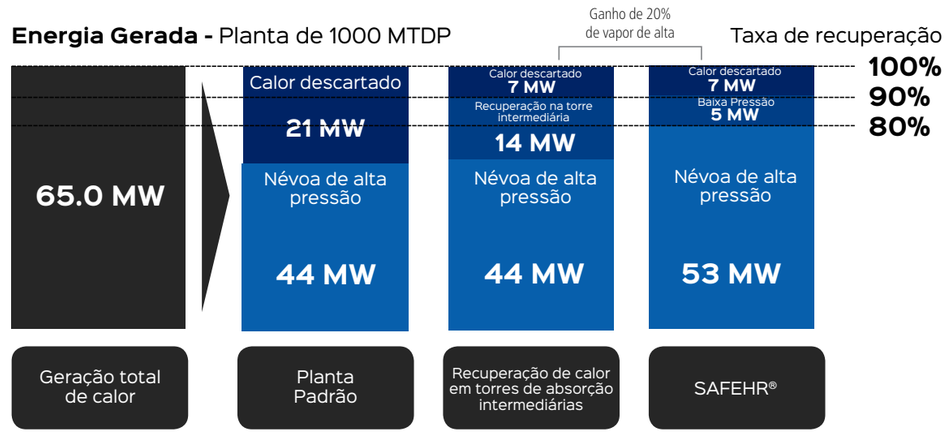
O fluido é inerte e insolúvel em ácido sulfúrico e água, portanto se houver vazamento em algum trocador não haverá qualquer reação, e poderá ser reparado a tempo.

- **Controle de H_2**

Esse sistema irá evitar o acúmulo de H_2 proveniente da possível corrosão do metal do trocador, pois trabalha com taxas de corrosão retardadas por evitar a diluição de ácido. O pouco H_2 gerado as escoa.

Vapor de Alta Pressão

Com a tecnologia SAFEHR® é possível destinar a água aquecida para a caldeira, aumentado em 20% a produção de vapor de alta-pressão:



PLANTAS MODULARES

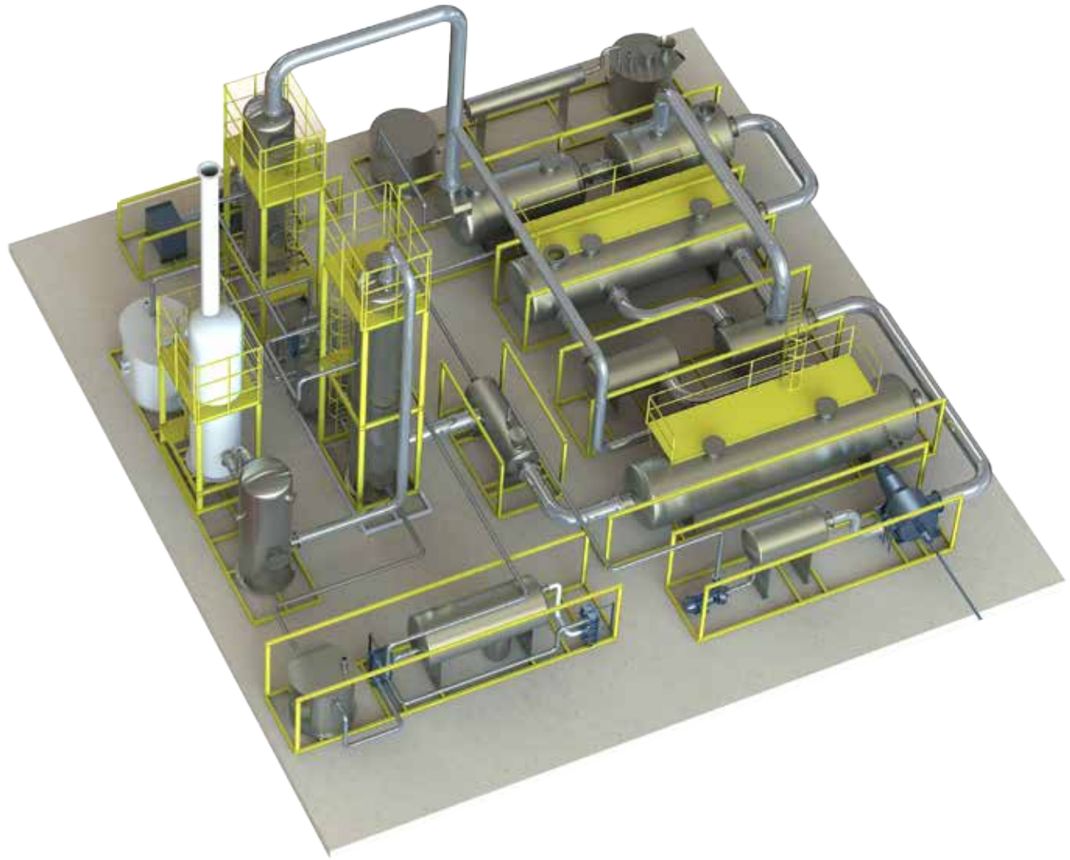
A Clark Solutions desenvolveu um conceito de planta de ácido sulfúrico construída em módulos. A planta é instalada em módulos, de dimensões aproximadas de um container, o que possibilita simplicidade de instalação e mobilidade.

Esta nova tecnologia busca oferecer uma opção estratégica para indústrias que utilizam o ácido sulfúrico como insumo. Garante confiabilidade de fornecimento, previsibilidade de preços e minimiza riscos com transporte. Principalmente quando os consumidores estão longe dos centros produtores ou desejam independência destes.

Características

A Planta Modular Clark Solutions é uma planta de queima de enxofre de simples absorção, construída ao redor da plataforma SAFEHR® e acompanhada de um sistema de lavagem de gases de chaminé. Esta combinação maximiza a geração de energia e garante alcance dos mais estritos níveis de emissões atmosféricas.

Totalmente automatizada, a planta requer poucos funcionários para sua operação e ainda pode ser desmontada e transportada para outra área se as condições de consumo ou mercado mudarem com tempo.



Características	
• **Módulos** Sete (6-7) módulos organizados em onze (11-12) "skids", interligados depois de instalados.	• **Transportável** Os módulos permitem transporte rodoviário da planta, com fácil montagem e desmontagem no campo.
• **Dimensões** Dimensões de cada "skid", dentro dos limites para transporte rodoviário (Brasil) e/ou containers 40 pés.	• **Processo** Queima direta de enxofre, Absorção simples de SO3, Lavador de gás de chaminé;
• **Capacidade** Ideal entre 100 e 300 tons/dia de ácido.	• **Operação Remota** 1 Engenheiro +1 Supervisor
• **Geração de Energia** Opções de alta ou baixa geração de energia, com ou sem cogeração.	• **Operação Local** 1 Mecânico + 1 Operador de Planta + 1 Operador de Fusão + 1 Instrumentista.

Vantagens

Redução de custos, ganhos no transporte, segurança, confiabilidade no fornecimento, controle de estoque e produção de energia. São apenas algumas das vantagens que um auto produtor possui.

Estoque

O enxofre tem diversas vantagens de armazenamento: não é corrosivo, pode ser armazenado a céu aberto e o custo e volume com armazenamento são menores.

A empresa ainda ganha independência no controle do estoque de ácido sulfúrico, podendo aumentar ou diminuir a produção com maior agilidade.

Produção de Energia

Para se produzir cada 100ton de ácido sulfúrico por dia são necessários aproximadamente 350kW. Mas por ser um processo exotérmico, a produção de ácido sulfúrico pode gerar até 1.000 kW ou 4 ton/h de vapor, que pode ser utilizado em outros processos.

Transporte

Outra diferença entre comprar ou produzir o ácido sulfúrico é trocar o transporte de ácido por enxofre. Com ganhos em transporte, custo e segurança.

- 1 caminhão de enxofre leva 35ton de enxofre, que produz 60.000L de ácido;
- 1 caminhão de ácido transporta 15.000L .

Custo de Insumo

O custo com estocagem cai aproximadamente à metade, visto que a necessidade de estocagem de grande quantidades de ácido em tanques é substituída por um volume 4 vezes menor de enxofre..

Planta Modular	Insumo	Estoque	Produção - Energia	Caminhões	Riscos
✔	Enxofre	Céu Aberto	1.000KW + 4ton/h de vapor	1	incendeia apenas quando aquecido
✘	Ácido Sulfúrico	Tanque Especial	-	4	Reage Violentamente.

PLANTAS MODULARES

Características

O modelo modular da planta permite o (des) comissionamento de acordo com a necessidade de produção e dentro do planejamento logístico entre diferentes unidades. No caso de parada definitiva de operação, a planta pode ser facilmente transportada para outra unidade sítio ou produtiva.

Os módulos são fabricados e testados na fábrica, reduzindo problemas típicos associados a montagem e instalação em campo.

A adição de mais módulos também permite o aumento de capacidade de produção de uma unidade com menores custos e intervenções em campo se comparados com uma planta convencional.

Módulo fusão de enxofre

Consiste em tanques de fusão, pré capa e filtrado e um(dois) filtro(s) de enxofre projetados para processar até de 3.5 toneladas por hora de enxofre sólido.

Módulo queima de enxofre

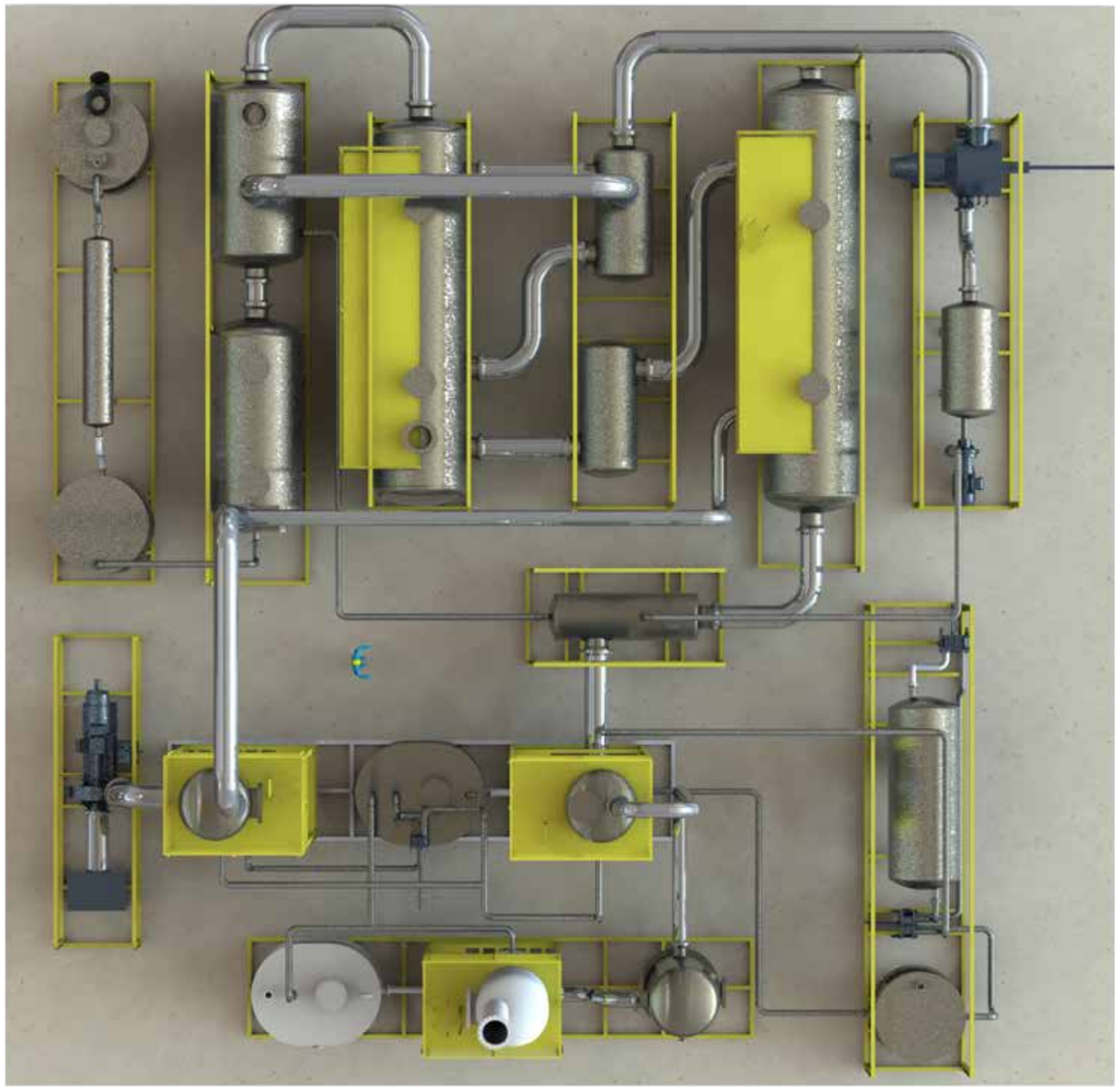
- Uma fornalha horizontal revestida e com bicos de injeção fixos seguida de uma caldeira de recuperação fogo-tubular.
- Vapor saturado de 8 – 45 bar é produzido para consumo no processo ou geração de energia.

Módulo de Lavagem de Gases

O lavador de gases garante que as emissões de SO_2 da unidade estejam dentro das mais estritas normas ambientais, independente da condição de operação ou carga da planta de ácido.

Diversas químicas são possíveis nos sistemas de lavagem:

- Peróxido de Hidrogênio pera produção de ácido sulfúrico;
- Amônia para produção de sulfato de amônia;
- Soda para produção de sulfitos e bissulfitos;
- Cal e barrilha para produção de gesso;
- Outros.



Módulo compressão

Um soprador centrífugo controlado por variador de frequência comprime a massa de gás necessária à produção de ácido e diluição/resfriamento dos leitos catalíticos.

Módulo de conversão

Gases da fornalha são alimentados em um conversor de 4 passes, totalmente projetado em CFD, construído em dois vasos horizontais oblongos, cada um com 2 leitos catalíticos.

O resfriamento do primeiro leito é feito através do superaquecimento de vapor, dois demais leitos através de geração de vapor/aquecimento de água – plantas de alta energia - ou diluição de ar – plantas de baixa energia.

Módulo de Secagem de Ar

Consiste de uma torre de secagem de ar, tubulações e tanque, construídos em CSX™, aço austenítico de alto teor de silício especial para ácido sulfúrico. Distribuidores de ácido e recheios cerâmicos de alta eficiência garantem um ponto de orvalho inferior a -40 ^{o}C .

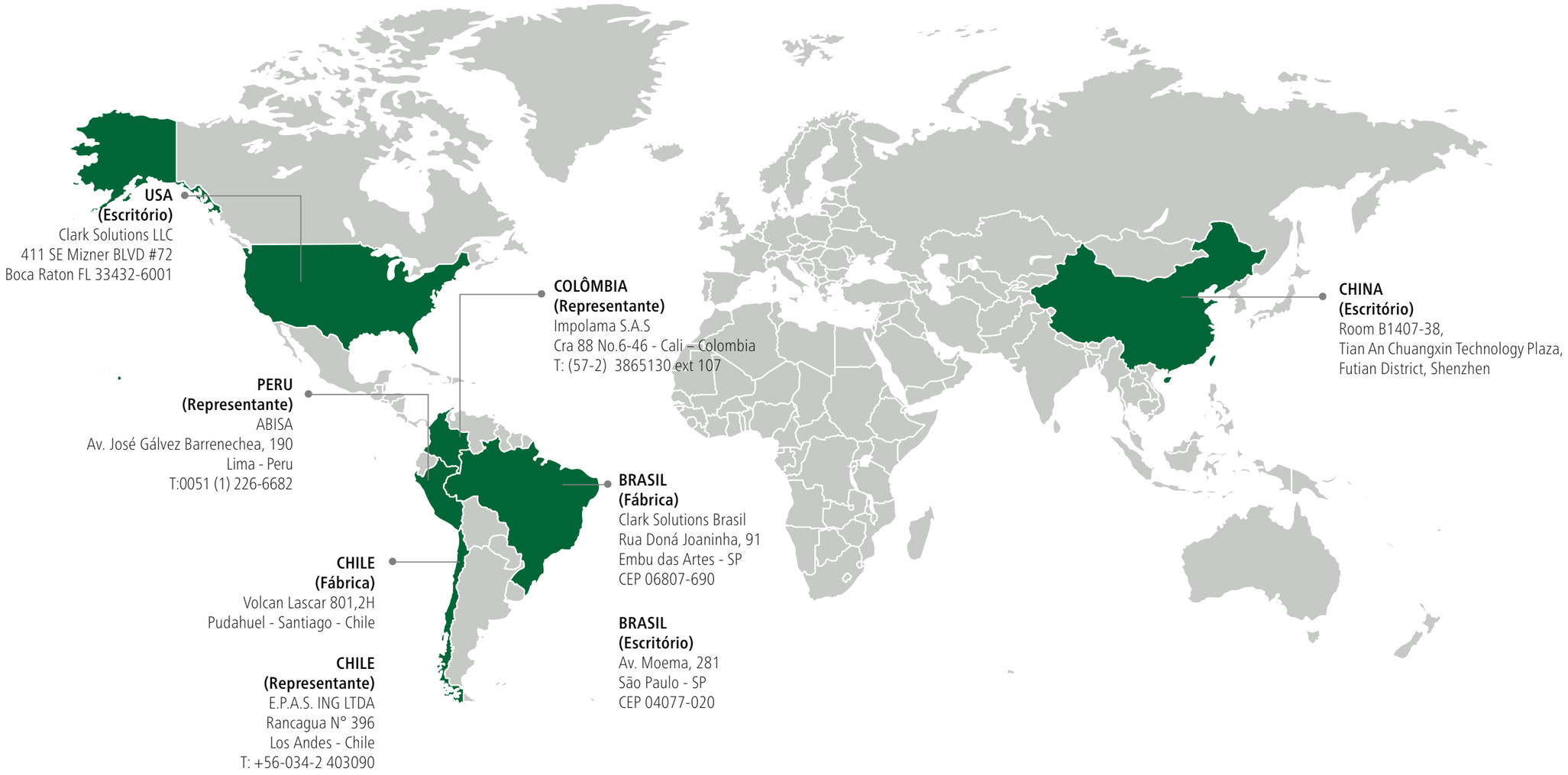
Módulo de Absorção de SO_3 - SAFEHR®

A absorção do SO_3 produzido na conversão é feita no módulos SAFEHR®. Uma torre de aço inoxidável 304 revestido com tijolos antiácidos absorve o SO_3 de maneira eficiente.

O ácido quente é resfriado indiretamente no sistema Safehr® de modo a gerar vapor de baixa pressão, até 10- bar, e/ou aquecer água de caldeira para o sistema de geração de vapor de alta pressão.

Diferente de outros métodos, o Safehr:	
• Aumenta a Confiabilidade Operacional;	• Reduz o consumo de água de resfriamento;
• Aumenta a geração de energia.	• Reduz riscos de corrosão/explosão.

NOSSAS **UNIDADES**



MaxiMesh®, FiberBed®, MaxiDome®, MaxiDur®, MaxiFlow®, MaxiSaddle®, MaxiSaddle® BPC, MaxiCeramic®, SAFEHR®, são marcas registradas da Clark Solutions ou em processo de registro

Todas as indicações deste folheto são apenas para informação e são baseadas em testes feitos sob condições que podem ou não se aplicar as suas necessidades. Não há garantias ou garantias implícitas ou explicitas. Nenhuma informação contida neste catálogo constitui um convite para infringir nenhuma patente, se agora emitidas ou emitidas a seguir. Todas as descrições e especificações estão sujeitas a troca sem aviso prévio.

Escritório Brasil
Av. Moema, 281 - Planalto Paulista
São Paulo / SP 04077-020

Planta de Embu
91 Dn. Joaninha - Moinho Velho
Embu das Artes / SP 06807-690

Planta do Chile
Volcan Lascar 801,2H
Pudahuel - Santiago - Chile

Escritório EUA
411 SE Mizner BLVD #72
Boca Raton FL 33432-6001

Escritório China
Tian An Chuangxin Technology Plaza
Futian District, Shenzhen

Website: www.clarksolutions.com.br
Email: contato@clarksolutions.com.br
Telefone: 55 11 3472-3333

Clark solutions
Thermal and Mechanical Separation Solutions