



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA — UFSC
CENTRO TECNOLÓGICO — CTC
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E DE ALIMENTOS — EQA
ESTÁGIO SUPERVISIONADO — EQA5611
PROFESSOR ORIENTADOR: ADELAMAR FERREIRA NOVAIS
COORDENADOR: JOSÉ MIGUEL MÜLLER

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO: ARCELOR MITTAL SA,
UNIDADE VEGA**

ACADÊMICO: JOSÉ OCTÁVIO SIERRA FERNANDEZ

FLORIANÓPOLIS
2014

1. DADOS DO ESTAGIÁRIO

Nome: José Octávio da Silva Sierra Fernandez

Nº. Matrícula: 07245053 Curso: Engenharia de Alimentos

Departamento: EQA – Departamento de Engenharia Química e Alimentos

2. DADOS DO ESTÁGIO

Período: 08/01/2014 à 07/03/2014

Duração: 320 Horas

Atividades Envolvidas: Estudo técnico sobre Lavador de Gases (Scrubber Column); Engenharia de Processos; Estudo da dinâmica de fabricação de bobinas de aço e processo de recuperação de ácidos.

Supervisor de Estágio na Empresa: Eng. Marcelo Curtes Martins

3. DADOS DA EMPRESA

Empresa: Arcelor Mittal Brasil

Endereço: BR 280, km 11 – Cx. Postal: 181 Bairro: Morro Grande

Fone: (47) 3471-0400 Cidade: São Francisco do Sul Estado: Santa Catarina

Ramo de Atividade: Beneficiamento de Aços Planos

4. AVALIAÇÃO ORIENTADOR

Conceito (01 – 10): 10 (dez)

Supervisor da UFSC (Nome Completo): Adelamar Ferreira Novais, M. Sc.

Assinatura do Supervisor da UFSC: Adelamar F. Novais

Enquadramento Concedido: (X) Curricular Obrigatório () Não Obrigatório

5. AVALIAÇÃO SUPERVISOR (Nota de 01 a 10)

Conhecimentos Gerais: 08

Conhecimentos específicos: 09

Assiduidade: 10

Criatividade: 09

Responsabilidade: 10

Iniciativa: 10

Disciplina: 09

Sociabilidade: 10

Média: 9,5

Outras Observações:

.....
.....
.....
.....
.....

Data da Avaliação: 10 / 07 / 2014



Assinatura do Supervisor

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema operacional URA. fonte: Descrição Funcional URA, SMS DEMAG.	15
Figura 2: Esquema Pré-Concentrador. fonte: Descrição Funcional URA, SMS DEMAG.	16
Figura 3: Esquema Reator URA I. fonte: Descrição Funcional URA, SMS DEMAG. .	17
Figura 4: Cronograma de Atividades Estágio.	19
Figura 5: Esquema Reator URA II. fonte: SCHIEMANN; WIRTZ; SCHERER; BÄRHOLD.....	22
Figura 6: Catálogo do sistema de Filtragem. fonte: http://www.industry.usa.siemens.com	25
Figura 7: Layout planilha excel "Ajuste de Banho Regenerado I".	27
Figura 8: Layout planilha excel "Ajuste de Banho Regenerado II".	27
Figura 9: Layout Planilha Excel "Produtividade Reator URA".	28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. PERFIL DA EMPRESA.....	13
2.1 HISTÓRICO.....	13
2.2. VALORES DA ORGANIZAÇÃO	13
2.2.1. MISSÃO	14
2.2.1. VISÃO	14
2.2.2. VALORES	14
3. URA — UNIDADE DE REGENERAÇÃO DE ÁCIDOS	14
4. APRENDIZADOS	18
4.1. APRENDIZADOS TANGÍVEIS	18
4.2. APRENDIZADOS INTANGÍVEIS	19
5. ATIVIDADES REALIZADAS	19
5.1 CRONOGRAMA.....	19
5.2. INTEGRAÇÃO.....	19
5.3. ESTUDO DE CAMPO URA.....	21
5.4. DINÂMICA OPERACIONAL	21
5.5. REATOR	21
5.6. LAVADOR DE GASES	23
5.7. ESTUDO REFERENTE A PROBLEMAS DE INCRUSTAÇÃO.....	24
5.7. PLANILHAS DINÂMICAS.....	26
5.7.1. AJUSTE DE PLANILHAS DINÂMICAS	26
5.7.2. PRODUTIVIDADE DO REATOR.....	27
6. CONCLUSÕES	29
7. REFERÊNCIAS.....	29

1. INTRODUÇÃO

Este relatório objetiva descrever as atividades realizadas durante o estágio curricular concedido pela empresa Arcelor Mittal Vega, localizada em São Francisco do Sul/SC. O mesmo ocorreu no período de 08/01/2014 à 07/03/2014, com carga horária de 40 horas semanais.

O estágio em questão deu-se no setor de Decapagem e Laminação da empresa Vega do Sul (pertencente à Arcelor Mittal), com ênfase na URA — Unidade de Regeneração de Ácidos, sob a supervisão do Engenheiro Marcelo Curtes Martins. Tal experiência de trabalho possibilitou a vivência do dia-dia em uma indústria siderúrgica de grande porte, bem como aplicar conceitos e fundamentos aprendidos ao longo da graduação.

Tal estágio apresentou-se fundamental para minha formação profissional, pois permitiu minha atuação direta junto a problemas enfrentados durante uma jornada de trabalho.

2. PERFIL DA EMPRESA

2.1 HISTÓRICO

Formada em 2006, a Arcelor Mittal SA, consiste-se em um conglomerado industrial multinacional de empresas de aço com sede na Avenue de La Liberté, em Luxemburgo. Tal conglomerado originou-se da fusão de Mittal Steel Company e da Arcelor.

A Arcelor Mittal faz parte do cotidiano de milhões de pessoas em mais de 60 países da África, Ásia, Europa e Américas. A empresa conta com um quadro corporativo, com mais de 260 mil empregados, e estende-se a comunidade, clientes, prestadores de serviço, fornecedores e parceiros. A mesma consolida-se no mercado mundial como líder no segmento de produção de aços – longos e planos, além de atuar nos campos de pesquisa, e inovação tecnológica.

2.2. VALORES DA ORGANIZAÇÃO

2.2.1. MISSÃO

- ✓ Ser líder inquestionável no setor de aços;
- ✓ Estabelecer um diálogo transparente e construtivo com stakeholders que resulte em ambiente favorável para a ação da Arcelor Mittal Brasil.

2.2.1. VISÃO

- ✓ Ser a siderúrgica mais admirada do mundo: “referência na siderurgia global”.

2.2.2. VALORES

- ✓ Segurança acima de tudo;
- ✓ Multiculturas e ética;
- ✓ Enxergar longe;
- ✓ Orientação para o desempenho;
- ✓ Agilidade e sustentabilidade;
- ✓ Trabalho em equipe;
- ✓ Superar a criação de valores esperada pelos acionistas;
- ✓ Gerar valor para o cliente;
- ✓ Fazer da empresa um lugar agradável para se trabalhar.

3. URA — UNIDADE DE REGENERAÇÃO DE ÁCIDOS

O processo de regeneração enquadra-se como etapa adjacente a decapagem da bobina de aço. No processo em questão o ácido clorídrico — HCl , mostra-se responsável por tratar de maneira química o óxido ferroso — FeO , presente na superfície da bobina. Por meio deste tratamento químico obtém-se uma solução de cloretos de ferro. A rota produtiva pode ser observada abaixo no fluxograma :

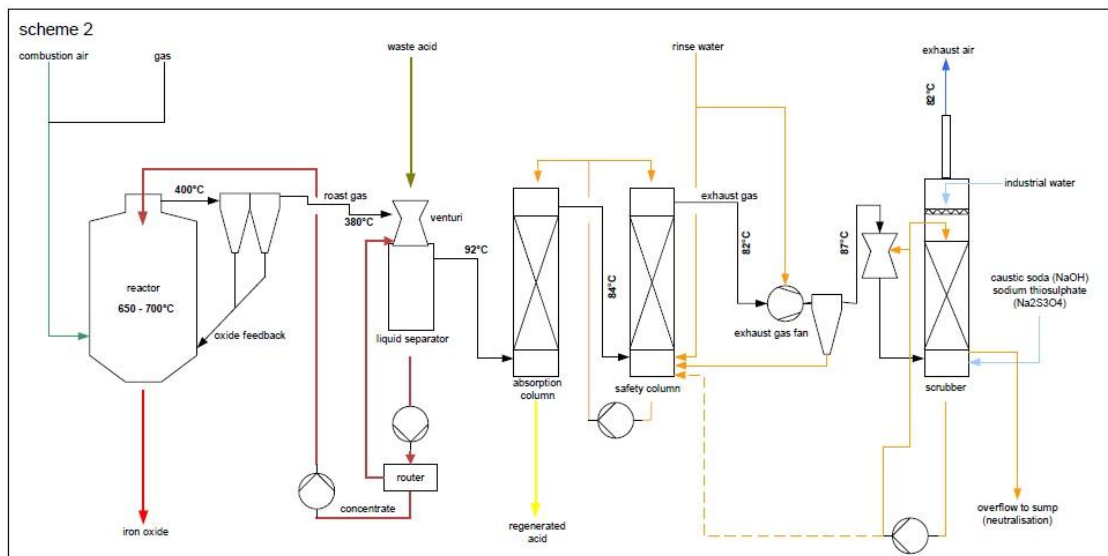


Figura 1: Esquema operacional URA. **fonte:** Descrição Funcional URA, SMS DEMAG.

➤ PRÉ-CONCENTRADOR

A solução de metal clorado (oriunda das linhas de saída do processo de decapagem) é alimentada junto ao Evaporador de Venturi (“Venturi Evaporator”), onde diretamente a massa alimentada troca calor com o gás de exaustão oriundo do reator (Reator/Ciclone). O Venturi possibilita a separação da fase líquida/vapor, das quais se apresentam em equilíbrio termodinâmico. A fase líquida apresenta-se rica na solução de sais clorados e óxido de ferro, e dessa forma, o óxido precipita junto ao fundo do pré-concentrador. Assim, parte da fase líquida do produto de fundo do pré-concentrador segue para o reator e outra parte é recirculada junto ao venturi. Podem-se levantar alguns apontamentos relevantes a tal etapa:

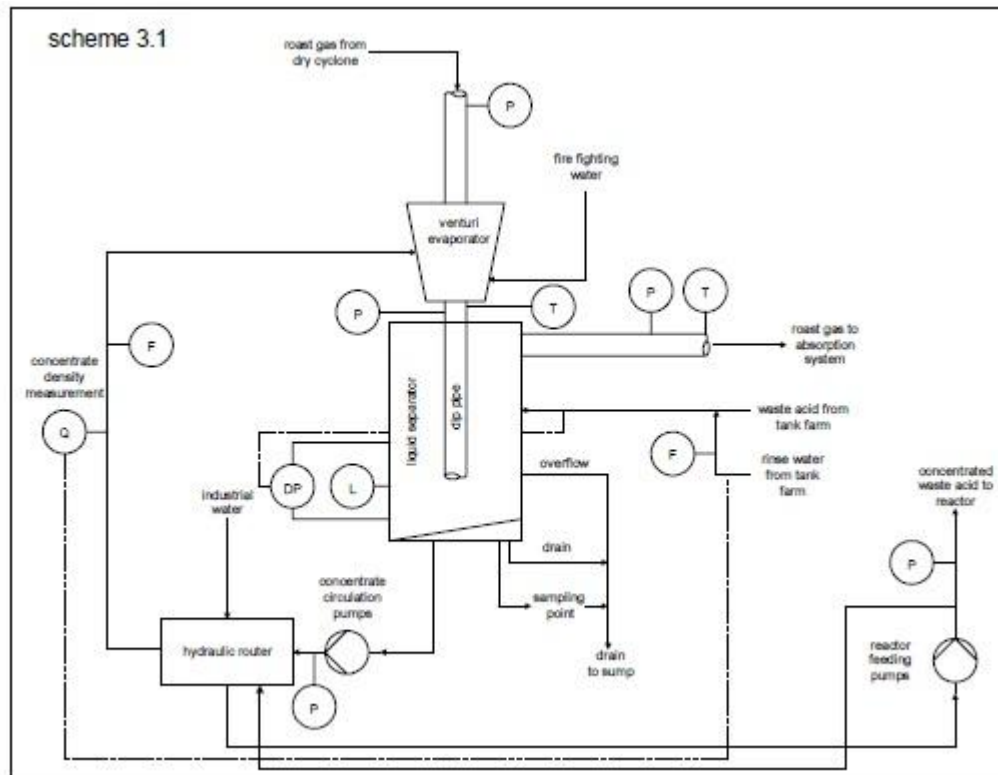


Figura 2: Esquema Pré-Concentrador. **fonte:** Descrição Funcional URA, SMS DEMAG.

- Aproximadamente 25 a 30% (peso) do ácido residual (H_2O , HCl) são evaporadas;
- O gás de exaustão oriundo do reator é resfriado a uma faixa de temperatura de 92 a 96 °C;
- Materiais particulados são removidos do gás de exaustão.

➤ REATOR “ROASTING”

O ácido residual oriundo do produto de fundo do pré-concentrador é alimentado ao reator por via de 3 lanças, das quais objetivam nebulizar as partículas no meio reacional de forma a ampliar a área de transferência de massa. O reator,

possui no fundo do mesmo 3 queimadores responsáveis pelo suprimento de energia para ocorrência da reação.

Dentro do reator, ocorre o processo de regeneração do HCl e formação de óxido de ferro, subproduto da reação. Deste modo, através de realização de trabalho de eixo por parte de um exaustor, o ácido regenerado exauri do reator de maneira ascendente, enquanto o óxido de forma descendente.

O vapor de exustão que deixa o reator, sofre contato com o ciclone, como notado na figura abaixo — equipamento responsável por evitar que o vapor carregue partículas de óxido de ferro, partículas essas, que podem causar inconvenientes para o decorrer do processo.

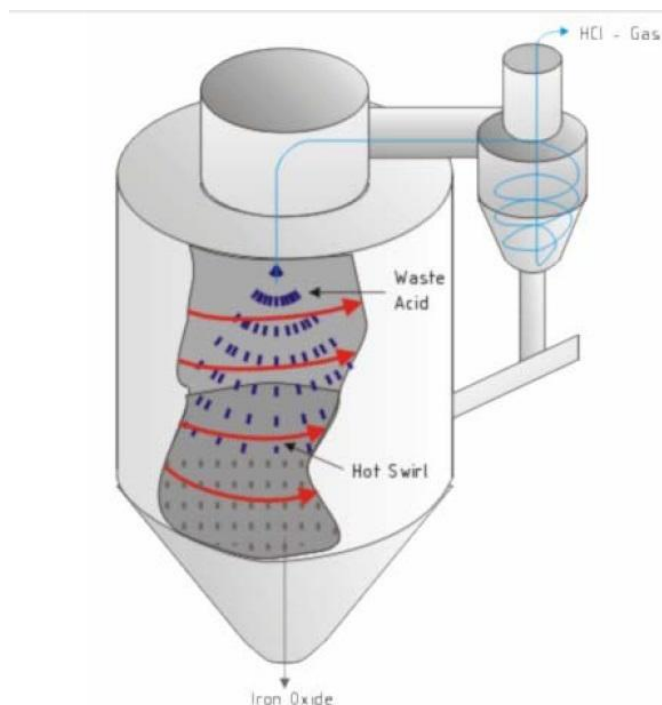


Figura 3: Esquema Reator URA I. **fonte:** Descrição Funcional URA, SMS DEMAG.

➤ ABSORÇÃO

Na coluna de absorção ocorre a absorção do vapor clorado saturado oriundo do venturi. Tal processo é realizado em contra-corrente, ou seja o vapor clorado é alimentado pelo fundo da coluna enquanto o solvente —água de rinsagem, é alimentado pelo topo da coluna. Deste modo, as correntes trocam massa em um recheio do tipo estruturado, do qual consiste em lâminas poliméricas de pequena espessura dispostas

verticalmente, na direção do fluxo ascendente da corrente gasosa. O recheio em questão permite aumento do tempo de residência e aumento da relação área/volume das partículas de solvente.

Em tal equipamento, o produto de fundo encontra-se concentrado com aproximadamente 18% em massa em ácido clorídrico. Tal corrente destina-se a tanques de estocagem e recebe o nome de banho regenerado, do qual terá a finalidade de alimentar o processo de decapagem das bobinas de aço.

➤ TRATAMENTO DO GÁS DE EXAUSTÃO

O gás formado no reator “roast gas”, atravessa a URA e deixa o sistema passando por um lavador de gases. Tal equipamento consiste numa coluna de absorção gasosa que objetiva retirar por meio de troca com um solvente (água industrial), traços de cloro, ácido clorídrico e gás carbônico, dos quais impactuam de forma negativa no meio ambiente. Tal processo, conta com alimentação de soluções de soda cáustica (NaOH) e tiosulfato ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$). Tais compostos tem a função de reagir com o ácido clorídrico e gás carbônico, e o cloro respectivamente.

➤ IMPACTOS AMBIENTAIS

O processo de regeneração de ácido clorídrico baseado no processo de pirólise, atua de maneira positiva em relação aos possíveis impactos ambientais que poderiam ser causados caso não houvesse recuperação do banho usado. De maneira geral, o lavador de gases consegue atuar de forma regular no processo de exaustão de partículas poluentes como vapores clorados, portanto, nota-se que o processo atende a legislação ambiental imposta pela federação brasileira, o que pode ser comprovado em laudos técnicos realizados trimestralmente.

4. APRENDIZADOS

4.1. APRENDIZADOS TANGÍVEIS

- ✓ Aprimoramento do Pacote Office (Excel Principalmente);
- ✓ Conhecimento em Siderurgia (Processo Industrial de Laminação a Frio);
- ✓ Aplicabilidade de ferramentas de Engenharia;
- ✓ Aprendizado referente a análises químicas.

4.2. APRENDIZADOS INTANGÍVEIS

- ✓ Senso de responsabilidade;
- ✓ Senso de priorização;
- ✓ Trabalho em equipe.

5. ATIVIDADES REALIZADAS

5.1 CRONOGRAMA

<i>Cronograma de Atividades</i>								
Atividade \ Semana	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°
Integração	■							
Estudo de Campo(URA)		■						
Dinâmica Operacional			■					
Estudo de Equipamentos				■	■			
Planilhas Dinâmicas						■	■	■

Figura 4: Cronograma de Atividades Estágio.

5.2. INTEGRAÇÃO

O período de Integração tem por finalidade, desenvolver junto ao novo membro da empresa, a capacitação necessária para que o mesmo possa desenvolver

suas novas atividades administrativas, corroborando com a estrutura organizacional do grupo — Arcelor Mittal SA.

O processo de Integração realizou-se em cinco dias úteis, e nele, possibilitou-se conhecer todo o processo produtivo da corporação — a nível mundial e nacional, bem como conhecer as políticas sociais das quais o grupo atua.

Em tal período, o novo integrante recebe uma carga horária aplicada, em especial, nos seguintes temas:

- ✓ **Segurança e Saúde no meio Industrial** — conscientizar-se dos possíveis riscos dos quais, o funcionário pode vir a expor-se, e meios de prevenção.
- ✓ **Visão Global Mercadológica do setor de Aço** — concorrentes, clientes, campo de atuação e principais pontos de atuação industrial;
- ✓ **Produtos e Serviços** — Principais tipos de bobinas de aço produzidas, distinção de materiais, finalidade dos produtos, áreas de pesquisa;
- ✓ **Conhecimento da Cadeia Produtiva Completa do Aço** — Processo de Laminação à quente/frio, dinâmica operacional, tópicos especiais em equipamentos siderúrgicos, dentre outros;
- ✓ **Logística** — Recepção de matéria-prima, Escoamento de produção, principais meios de transportes aplicados, noção geral de produtividade mensal;
- ✓ **Conceitos de Convivência no ambiente de trabalho** — Valores e conceitos prezados pelo conglomerado industrial (regras de ouro);
- ✓ **Projetos Sociais** — projetos dos quais a empresa atua junto à comunidade circundante ao polo industrial, oferecendo apoio aos mais diversos setores.

5.3. ESTUDO DE CAMPO URA

O estudo de campo, realizado na URA, possibilitou o contato direto com o ambiente industrial, isto é, pode-se acompanhar o processo produtivo dos equipamentos industriais envolvidos, bem como, a rotina da qual os colaboradores e demais funcionários expõe-se.

Desta forma, neste período pode-se realizar o acompanhamento de certos procedimentos, abaixo expostos:

- ✓ Acompanhamento do processo de manutenção junto ao setor envolvido;
- ✓ Acompanhamento do processo de início — start-up, e paradas;
- ✓ Visão da sala de controle e métodos específicos de controle da unidade;
- ✓ Noção dos pontos de amostragem dos equipamentos;
- ✓ Aprendizados referentes a materiais de construção refratários;
- ✓ Noção geral do processo específico de produção;
- ✓ Métodos de Análises Quantitativas impostas para o controle do processo;

5.4. DINÂMICA OPERACIONAL

O processo de Dinâmica Operacional consiste em compreender a ligação entre a URA e o setor de Decapagem. Desta forma, podem-se compreender quais fatores e parâmetros interferem diretamente em cada setor, ou seja, os parâmetros físicos de recebimento e expedição do banho de decapagem.

Portanto, foi possível aprender como atuar em situações de risco de modo a evitar possíveis paradas na produção de bobinas decapadas. Bem como, estabelecer possíveis margens de segurança para pleno funcionamento dos equipamentos envolvidos em ambos os setores, de modo a não influenciar na qualidade da bobina.

5.5. REATOR

O processo de regeneração de ácido clorídrico, oriundo do banho de linhas de decapagem apresenta-se bem difundido na indústria de metalurgia global a mais de 60 anos. Durante o processo de decapagem, ocorre um processo reativo entre a carepa (FeO) com a solução ácida (HCl). Tal processo reacional propicia a formação de sais clorados, ou seja, cloreto ferroso e férrico (FeCl_2 e FeCl_3), onde o sal ferroso encontra-

se em maior abundância. O princípio de regeneração ocorre em um equipamento industrial — O Reator, conhecido como “Ruthner-type spray roasting reactor”. O mesmo pode ser visto na figura abaixo.

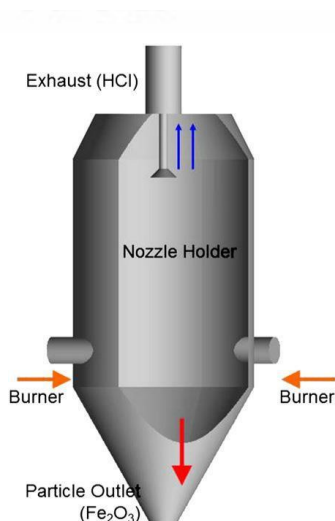
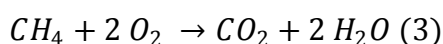
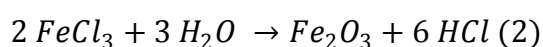
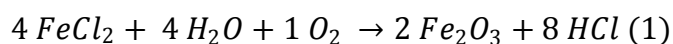


Figura 5: Esquema Reator URA II. **fonte:** SCHIEMANN; WIRTZ; SCHERER; BÄRHOLD.

Neste tipo de reator, a solução concentrada de cloreto ferroso/férrico é injetada dentro do reator através de lanças compostas de bicos de nebulização. O calor necessário para ocorrência de tal fenômeno é cedida pela combustão de gases(no processo em questão usa-se gás natural). Tais queimadores dispõem-se acoplados tangencialmente, propiciando assim um vortex no interior do reator, fator que possibilita um aumento do tempo de residência da solução injetada no mesmo, resultando em uma maior conversão do sistema. A decomposição térmica leva a formação do ácido clorídrico (HCl), do qual é exaurido pelo topo do Reator em estado gasoso, onde futuramente será reenviado a linha de decapagem. Já o outro produto da reação óxido férrico (Fe_2O_3) precipita para o fundo do reator. Didaticamente, pode-se expor as reações ocorrentes nas equações químicas abaixo.



Sendo das reações apresentadas acima, a 1° e 2° atuam de forma direta para o processo de interesse, já a 3° reação, consiste na geração de energia para ocorrência de tal fenômeno.

5.6. LAVADOR DE GASES

O Lavador de Gases da URA tem a função de efetuar o tratamento do gás de exaustão produzido ao longo do processo regenerativo de ácido. Deste modo, aplicou-se um estudo em tal equipamento objetivando aprimorar o processo e reduzir custos de processo.

➤ PROBLEMÁTICA

O Lavador em questão tem a funcionalidade de tratar os seguintes compostos presentes no gás de exaustão:

- Ácido clorídrico (HCl);
- Gás cloro (Cl₂);
- Dióxido de carbono (CO₂);
- Particulados.

Para alcançar tal objetivo o equipamento opera em forma contra-corrente, donde utiliza-se como solvente água industrial. Além de tal solvente faz-se uso de dois reagentes capazes de atuar no processo de abatimento dos compostos a serem abatidos ao longo da coluna. Deste modo usam-se dois compostos:

- Hidróxido de Sódio (NaOH);
- Tiosulfato de Sódio (Na₂S₂O₃).

Em tal processo, a função da soda é reagir com o dióxido formado na combustão realizada no reator, e reagir com ácido clorídrico de forma a atender as legislações ambientais. Já o Tiosulfato, tem como função reagir com o gás cloro.

Visando redução de custos, realizou-se um estudo preliminar, do qual ainda anda-se em andamento para analisar a possibilidade de retirar-se o uso de tais reagentes e efetuar o processo de forma legal realizando a lavagem somente com água industrial.

➤ OBJETIVO

Propor possíveis soluções de engenharia para atender a demanda operacional e cessar o uso de reagentes básicos.

➤ RESULTADOS

No decorrer do estágio, propus duas soluções para atender a demanda operacional e a legislação:

- Aumentar a vazão de água industrial alimentada no topo da coluna. Tal medida possibilitaria um maior poder de absorção dos gases poluidores;
- Utilizar um trocador de calor na seção de reciclo no fundo da coluna, de forma a retirar calor, de modo a prover um regime em temperaturas abaixo da temperatura média atual — 75 °C. É notável que o processo de absorção gasosa apresenta-se como um processo exotérmico, assim, percebe-se que a solubilidade dos gases a serem abatidos possui menor solubilidade em água a altas temperaturas. Portanto em temperaturas mais baixas aumentar-se-ia a eficiência do processo.

5.7. ESTUDO REFERENTE A PROBLEMAS DE INCRUSTAÇÃO

➤ PROBLEMÁTICA

Como exposto ao longo do relatório, sabe-se que o processo de decapagem e URA operam em circuito fechado. Portanto, junto ao processo de Decapagem é muito

comum obter-se no banho usado traços de sílica, pois a mesma encontra-se exposta na superfície da bobina a ser tratada.

Consequentemente, devido as altas temperaturas operacionais na URA, nota-se uma formação de incrustações originadas pelos silicatos oriundos do banho usado. O processo de incrustação mostra-se altamente dispendioso ao processo, pois além de causar excessivo número de paradas, gera riscos a segurança dos profissionais envolvidos.

➤ OBJETIVO

Através da rede mundial de computadores, procurei eventuais fornecedores especializados no setor de metalurgia procurando sanar o problema.

Deste modo encontrei a solução para tal problema junto a um equipamento de filtragem— SiRoll Filter[®], desenvolvido pela Siemens, justamente desenvolvido para ser utilizado nas linhas de decapagem retirando os silicatos da linha.

➤ RESULTADOS

Através da rede mundial de computadores, procurei eventuais fornecedores especializados no setor de metalurgia procurando sanar o problema.

Deste modo encontrei a solução para tal problema junto a um equipamento de filtragem— SiRoll Filter[®], desenvolvido pela Siemens, justamente desenvolvido para ser utilizado nas linhas de decapagem retirando os silicatos da linha.



Figura 6: Catálogo do sistema de Filtragem. fonte: <http://www.industry.usa.siemens.com>

5.7. PLANILHAS DINÂMICAS

Ao longo do estágio curricular desenvolvi duas planilhas em excel, objetivando satisfazer algumas demandas impostas pelo sistema corporativo do setor da DEC/LAM, mais precisamente dos profissionais envolvidos na URA. Deste modo, trabalhei em cima de fundamentos de engenharia e desenvolvi as seguintes planilhas:

- Planilha de Ajuste de Banho Regenerado;
- Planilha de Análise Produtiva do Reator da URA.

5.7.1. AJUSTE DE PLANILHAS DINÂMICAS

➤ PROBLEMÁTICA

O banho regenerado atua de forma direta no processo de decapagem da planta metalúrgica, deste modo o mesmo deve cumprir certos requisitos físico-químicos de modo a manter padrões de qualidade impostas pelo mercado. Assim, em certos momentos da operação, quando a mesmo foge dos padrões ideais, mostra-se necessário corrigir a concentração de ácido clorídrico presente no banho regenerado, ou seja, concentrar ou diluir tais concentrações ácidas.

➤ OBJETIVO

Desenvolver planilha capaz de calcular o volume de ácido clorídrico a ser adicionada ao banho quando abaixo da concentração ideal, ou, calcular o volume de água desmineralizada ideal para diluir o banho.

Desenvolver planilha capaz de calcular a composição de ácido novo e água de rinsagem, necessária para prover uma solução nova de banho regenerado, quando há problemas de parada no setor de regeneração (URA), de forma a não parar a linha de Decapagem.

➤ RESULTADOS

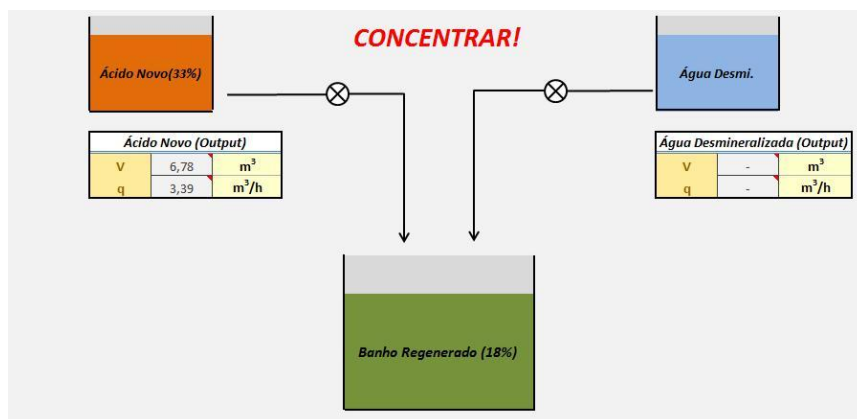


Figura 7: Layout planilha excel "Ajuste de Banho Regenerado I".

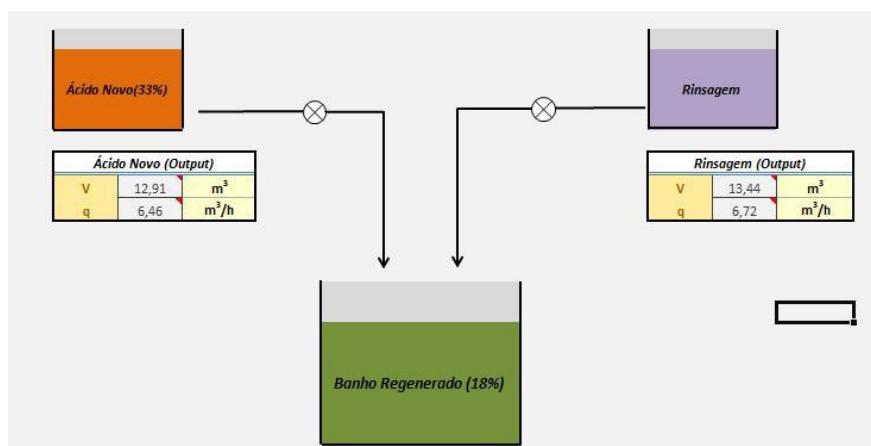


Figura 8: Layout planilha excel "Ajuste de Banho Regenerado II".

5.7.2. PRODUTIVIDADE DO REATOR

➤ PROBLEMÁTICA

O reator da URA mostra-se fundamental no processo de regeneração do ácido clorídrico. Portanto, mostra-se de suma relevância estudar uma metodologia capaz de efetuar os balanços mássicos de tal equipamento. Tal metodologia possibilita suprir certos parâmetros físicos fundamentais para plena compreensão do processo global da Unidade de Regeneração, e conseqüentemente obter uma análise produtiva do equipamento.

Tal planilha desenvolvida mostrou-se inovadora, pois no púbito controlam-se apenas as vazões volumétricas e perdas de carga nas linhas. Desse modo, desenvolvendo uma metodologia capaz de calcular as composições mássicas das saídas

do reator têm-se um processo mais robusto tecnicamente, sendo capaz de fornecer aos gestores e demais profissional interessado parâmetros de processo relevantes.

➤ OBJETIVO

Desenvolver planilha capaz de efetuar os balanços mássicos, de forma a resultar com o cálculo das vazões mássicas de saída e composição de saída do reator.

➤ DESENVOLVIMENTO

A partir de parâmetros de processo obtidos nos monitores de controle, e resultados de análises quantitativas das linhas alimentadas no reator. Efetuou-se a execução dos balanços de matéria junto ao reator, obtendo como solução as variáveis de saída do mesmo.

➤ RESULTADOS

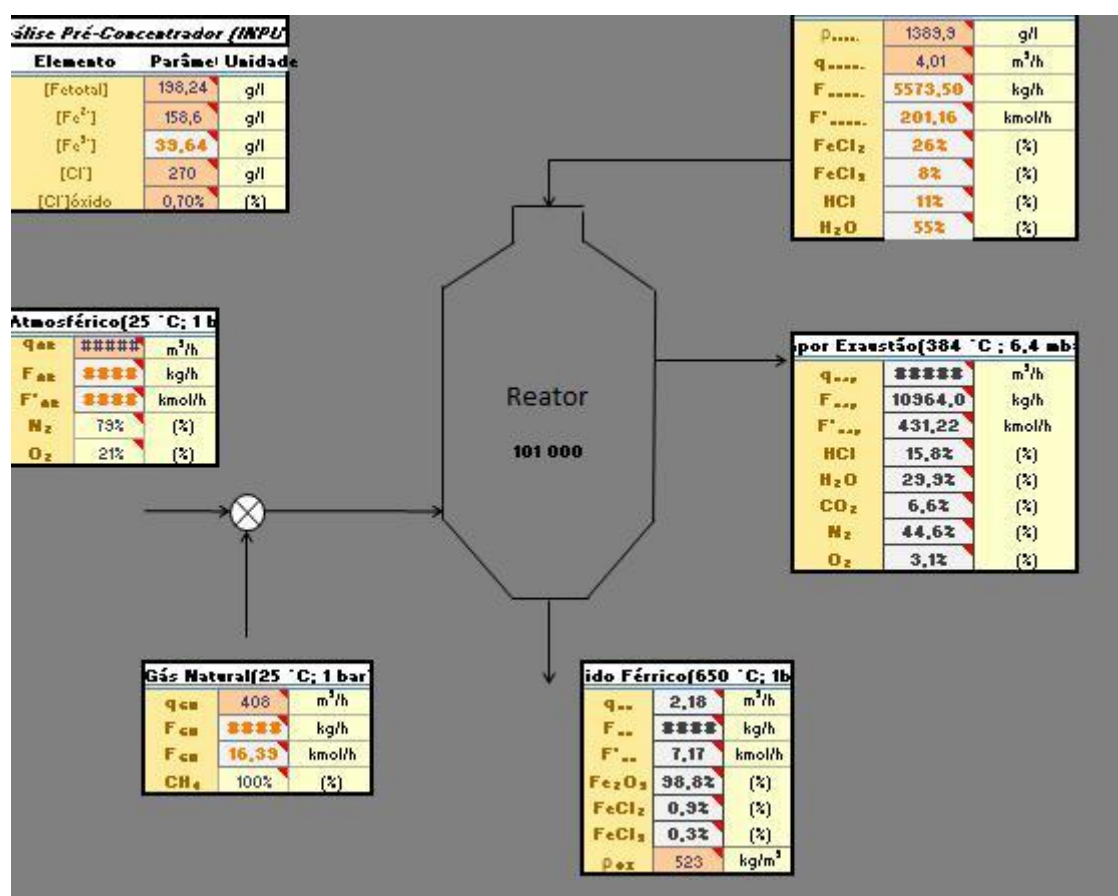


Figura 9: Layout Planilha Excel "Produtividade Reator URA".

6. CONCLUSÕES

O estágio no setor de Decapagem e Laminação da Arcelor Mittal SA, unidade Vega, mostrou-se extremamente importante para minha qualificação não só profissional como também pessoal. Nele tive uma forte vivência no ambiente corporativo e também obtive conhecimentos de fábrica. Também serviu muito bem como complementação da minha formação profissional como Engenheiro, surgindo ideias sobre o ramo de metalurgia, bem como uma criação de uma rede de contatos corporativa.

A filosofia de responsabilidade, da qual me impus me colocou responsável por minhas atribuições junto ao mesmo patamar de um funcionário efetivado, e me fez trabalhar sob a pressão de ser cobrado diretamente por resultados. Tal responsabilidade, somada com a necessidade de absorção de novos conhecimentos me proporcionou um aprendizado constante, numa curva íngreme de conhecimento de novos conteúdos.

Concluindo, a experiência no estágio foi extremamente válida, agradável e agregou muito em minha formação profissional. Espero seguir uma carreira na área metalúrgica e poder trabalhar novamente com profissionais no setor de Decapagem e Laminação.

7. REFERÊNCIAS

Website Arcelor Mittal — www.arcelormittal.com.br

Website Siemens — <http://www.industry.usa.siemens.com>

SCHIEMANN; WIRTZ; SCHERER; BÄRHOLD , Spray roasting of iron chloride FeCl_2 : Numerical modeling of industrial scale reactors.

M. REGEL-ROSOCKA, A review on methods of regeneration of spent pickling solutions from steel processing, J. Hazard. Mater. 177 (2010) 57-69.