

Trocador de calor para co-geração de energia em aquecimento de água para processos industriais de pintura automotiva.

Cidade(s) em que o projeto é (foi) desenvolvido? *

Piracicaba

Categoria de inscrição: *

Obs.: Escolha apenas uma categoria abaixo para enquadramento do projeto ambiental participante.

Conservação de Energia ▼

Escreva um breve resumo do projeto, contendo o local onde é desenvolvido, seus principais objetivos e resultados ambientais: (O texto deve ter, obrigatoriamente, no mínimo 800 e no máximo 1.000 caracteres com espaços.) *

A Hyundai Motor Brasil em sua planta localizada em Piracicaba-SP, onde são produzidos os modelos HB20 e Creta demandava um alto consumo de gás natural para aquecimento de água industrial afim de manter a temperatura dos banhos dos processos de pintura em sua planta.

Um volume anual de 500 mil m³ de LNG era necessário para manter essa operação, o que representa em torno de 400 ton de CO₂ lançados na atmosfera de acordo com GHG protocol.

Contudo, existe um outro processo industrial na mesma planta em que gases voláteis provenientes das estufas de pintura são aspirados e então queimados antes de serem lançados na atmosfera em acordo com legislação ambiental vigente.

O escopo deste projeto consiste na instalação de um trocador de calor na chaminé deste queimador com o intuito de reaproveitar a energia térmica lançada pela chaminé de forma a aquecer água dos banhos dos processos de pintura, reduzindo em 80% o consumo de gás, e emissões de CO₂ respectivamente.

O projeto é decorrente de exigências de órgãos regulamentadores? *

Sim

Não

Descreva o problema ambiental identificado no projeto: (Máx. 3.000 caracteres.) *

A Hyundai Motor company assumiu publicamente em 2022 um compromisso global em que se compromete a atingir a neutralidade de carbono em sua cadeia de produção e negócios até 2045.

Para atingir essa ambiciosa meta, muitos processos industriais estão sendo globalmente reavaliados no quesito de emissões. Dentre os processos industriais mais difíceis de se reduzir o lançamento de CO₂, estão aqueles que envolvem a queima de gás natural em sua operação.

Somente na planta localizada em Piracicaba-SP, a empresa consome anualmente cerca de 3.4 milhões de m³ de gás natural em seus processos industriais. Sendo a minimização deste consumo o grande desafio da planta para a sua contribuição na neutralidade de carbono uma vez que o consumo de LNG é o principal fator responsável pelas emissões diretas da fábrica de veículos.

A substituição destes ativos por outros de tecnologia diferente em que não ocorre a combustão em seu funcionamento como a troca de caldeiras a gás por elétricas ou a aplicação de bombas de calor é um processo que envolve um alto investimento e estudos de engenharia, pois impactam diretamente as operações de manufatura dos veículos.

Dessa forma, em uma primeira fase, o time de energy management da empresa está buscando como alternativa, soluções de co-geração de energia não somente para reduzir o seu consumo de gás natural em suas fábricas, mas fazer isso de forma economicamente sustentável para seus negócios.

Qual foi a solução encontrada? (Máx. 3.000 caracteres.) *

Uma vez tomada a estratégia para a redução de emissões, o time de engenharia e gerenciamento de energia realizou um mapeamento dos processos consumidores de gás natural da fábrica, desdobrando o consumo por área e seguidamente por equipamento.

Com o mapa de consumo em mãos, foram buscadas alternativas de engenharia, das quais se destacou o projeto que consiste em aproveitar o calor emitido por uma chaminé de um equipamento por queimar os gases voláteis dos processos de estufa de pintura automotiva.

Este equipamento existe para realizar a oxidação de gases voláteis através da queima destes antes de serem lançados na atmosfera. Apesar de não haver tecnologia substituta à combustão para este tipo de processo, a energia térmica lançada por essa chaminé poderia ser reaproveitada para o aquecimento de água em outros processos vizinhos à este, economizando gás natural nas caldeiras responsáveis por fazer este aquecimento. Com a memória de cálculo dos balanços de massa e energia do processo de banhos em adição aos dados de temperatura e vazão mássica da chaminé, foi possível dimensionar um sistema de troca de calor da chaminé para a água industrial do processo dos banhos de forma a reaproveitar 562 mil kcal/h de energia térmica, o que representa uma taxa de ganho de 63 m³ de gás natural por hora de operação.

Descreva detalhadamente o que constitui(u) o projeto e de que forma é (ou foi) desenvolvido: (Máx. * 5.000 caracteres.)

Com o Project chart elaborado pelo time de engenharia e aprovado pela diretoria, o projeto foi oficialmente aberto em Janeiro de 2023. Foram buscados parceiros comerciais para o projeto detalhado, infraestrutura mecânica e elétrica, além de desenvolver a parte de automação e controle que constitui o cérebro da operação. A estrutura analítica do projeto foi desdobrada em 3 partes. Sendo a primeira parte envolvendo o projeto e automação do trocador de calor em si, a segunda envolvendo toda parte de infraestrutura mecânica de tubulações de água quente e instalação física do trocador na chaminé, enquanto a terceira parte envolveu a alimentação elétrica do sistema como um todo.

O fluxo de processo foi alterado da seguinte forma: Anteriormente as caldeiras existentes eram responsáveis por elevar a temperatura da água industrial de 59°C para 72°C a uma vazão de 130 m³/h. Com a inserção do projeto, parte dessa vazão de água, precisamente 19m³/h, foi desviada para o trocador de calor elevando sua temperatura de 59°C para 90°C ao passar pela chaminé. Então este volume de água aquecida à uma maior temperatura é misturada ao volume inicial, elevando sua temperatura de 59°C para 64°C, ou seja, reduzindo o diferencial de temperatura necessário para a caldeira entregar a vazão de água à temperatura de 72°C para os processos.

Com relação à parte financeira do projeto, foi previsto um investimento de 2.9 milhões de reais como linha de base de custos, porém ao longo do desenvolvimento do escopo do projeto foram realizadas algumas otimizações de escopo e renegociação de valores, fazendo com que o projeto tivesse um custo total de implementação de 2.37 milhões de reais.

Os resultados obtidos de redução de consumo de gás, mostram uma projeção de redução anual de 500 mil m³ de gás natural, o que representa em torno de 15% do total consumido pela fábrica.

Resultados numéricos do projeto. Quantifique em números os resultados obtidos: (Esta questão exige ao menos um resultado quantificado. Exemplo: 150 árvores foram plantadas; 10 mil litros de óleo reciclados; 22 escolas contempladas com o programa de educação ambiental; 5 mil copos plásticos poupados, etc.)

Resultado *

1:

Redução de consumo de gás natural: 500.000 m³/ano.

Resultado

2:

Redução de emissões de gases de efeito estufa: 400 ton/ano

Resultado

3:

Ganho econômico (R\$) com a redução de consumo de gás: 1.29 milhões/ano

Resultado

4:

Representatividade da redução em relação ao consumo total de gás da fábrica: 15%

Resultado

5:

Payback do investimento realizado: 1.8 anos

Resultado

6:

Solução benchmark para todas plantas do grupo Hyundai Motor no mundo.