



ECONOMIA DE VAPOR NA FÁBRICA

Apresentação

- Nome: **Álvaro Salla**
- Função: **Consultor de Eng^a Térmica**
- Atuação: **Evaporação, Condensação e Trocadores de Calor**

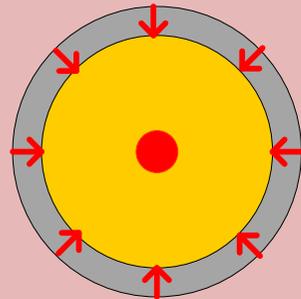
Evaporador Satélite a Placas



- Permite redução de consumo de Vapor de Escape;
- **MENOR perda por inversão de sacarose**
- Permite expansão;
- Menor espaço ocupado;
- Limpeza sem parada total do sistema

Fluxo de Calor

Evaporador Robert



- Tubo cheio de caldo ϕ 38,1 mm
- O Calor tem que atravessar todo o raio do tubo para aquecer/evaporar o caldo (19,05 mm = 38,1 / 2)
- Para atingirmos o centro do tubo cheio de caldo, necessitamos de um maior diferencial de temperatura entre o vapor e o caldo

Evaporador Satélite a Placas

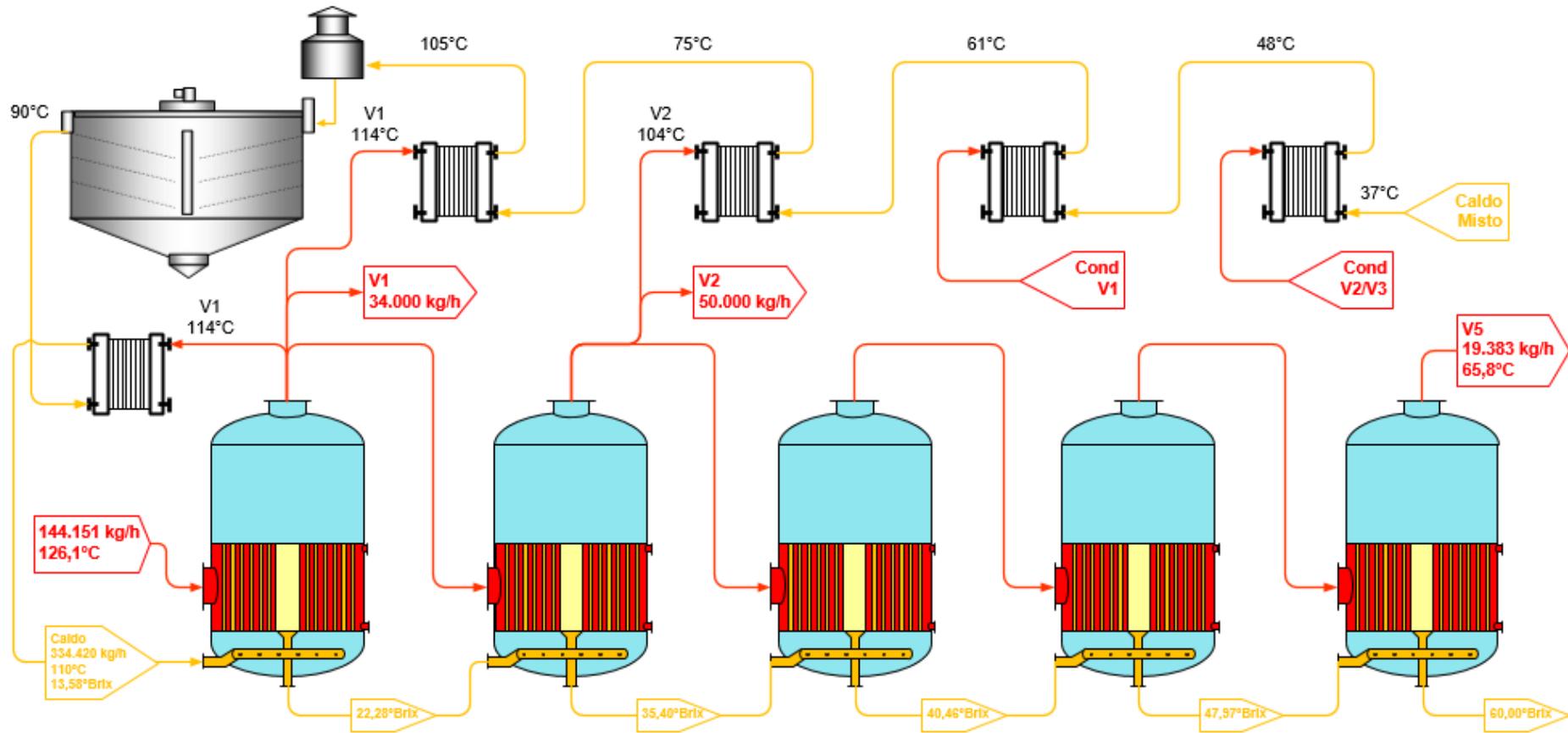


- Espaço entre as placas de 5,4 mm
- O calor percorre um caminho menor para aquecer/evaporar o caldo (2,7 mm = 5,4 / 2)
- Para aquecer/evaporar o caldo necessitamos de um menor diferencial de temperatura entre os fluídos, podendo desta forma, gerar V1 com temperatura maior

Estudo de Caso

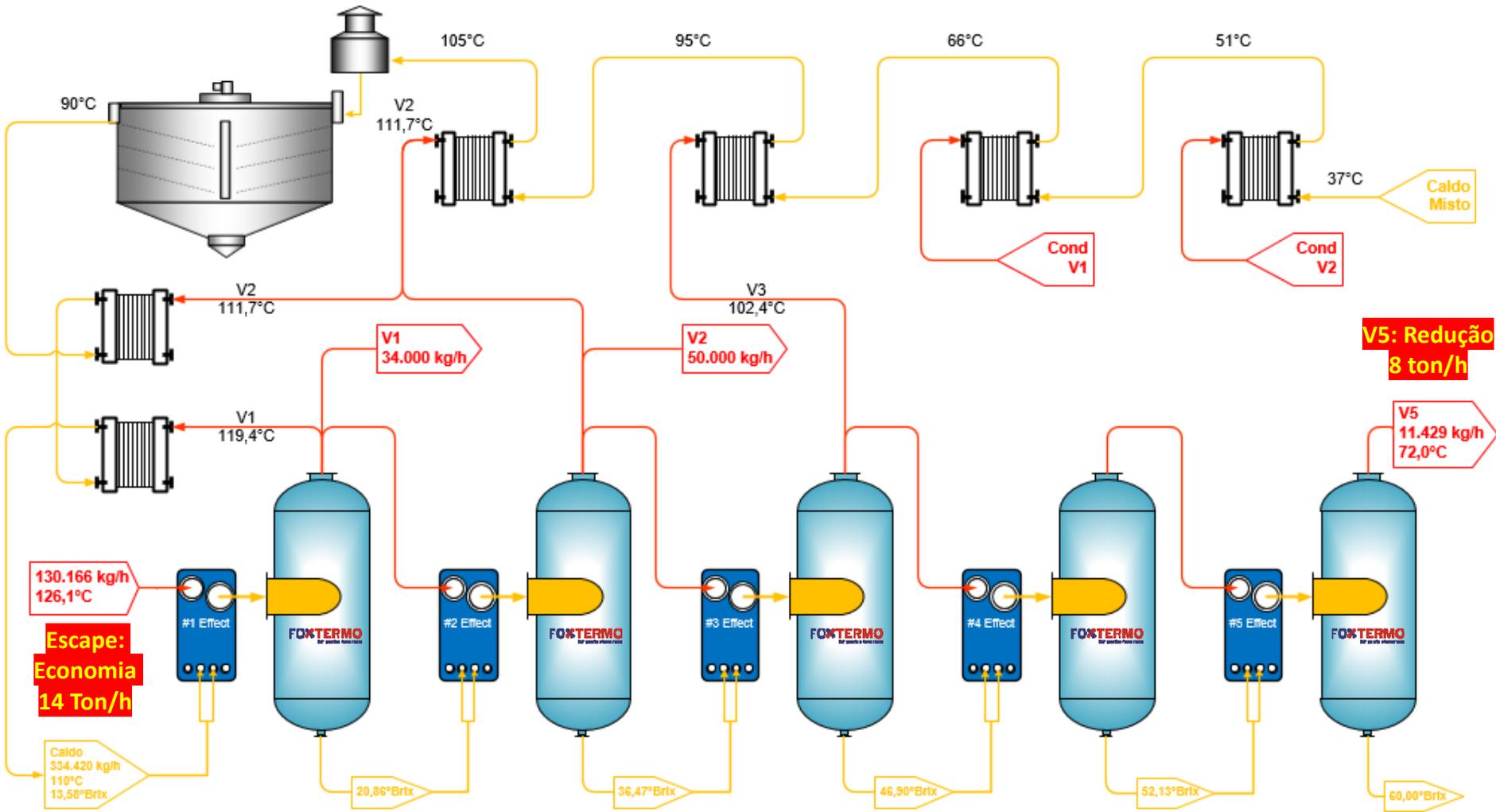
- Usina em SP
- Moagem: 8.640 TCD - 2,1 Milhões/Safra
- Produção de Açúcar: 13.000 Sacos/dia
- Produção de Hidratado: 136 m³/dia
- Geração Elétrica: 34,5 MW (25 CP e 9,5 CD)
- Saldo para Exportação: 23,7 MW

Atual com Robert



Fazendo o balanço com *Placas* e otimizando o tratamento de caldo, temos ➔

Proposto com *Placas*



Mantendo as demais sangrias para a Destilaria e para a Fábrica de Açúcar
FOXTERMO Refrigeração e Aquecimento Ltda.

Resumo

Parâmetro	Robert	Placas
Consumo de VE na Evaporação (ton/h)	144,1	130,1
Redução de Consumo de VE na Evaporação (ton/h)	x-x-x	14,0
Vapor para Turbina de Contra Pressão (ton/h)	149,0	135,0
Geração na Turbina de Contra Pressão (MW)	25,0	22,7
Vapor para Turbina de Condensação (ton/h)	37,0	51,0
Geração na Turbina de Condensação (MW)	9,5	13,0
Geração Elétrica Total (MW)	34,5	35,7
Saldo de Energia para Exportação (MW)	23,7	24,9
Receita Exportação de Energia Mensal (200 R\$/MW) Anual (Safrá 8 meses)	R\$ 3.413.845 R\$ 27.310.765	R\$ 3.589.954 R\$ 28.719.632
Receita Adicional Mensal Anual (Safrá 8 meses)	x-x-x x-x-x	R\$ 176.109 R\$ 1.408.867
Consumo Específico de Vapor (kg Vapor / Ton cana)	422,3	382,7
V5 em kg/h e Vazão de Água Barométrica em m ³ /h	19.383 / 796	11.429 / 472

PERDAS DE AÇÚCAR



Na Aroeira temos um reboiler operando em paralelo com o satélite a placas, alimentados pela mesma linha de VE e com a saída de V1 interligada

PERDAS DE AÇÚCAR

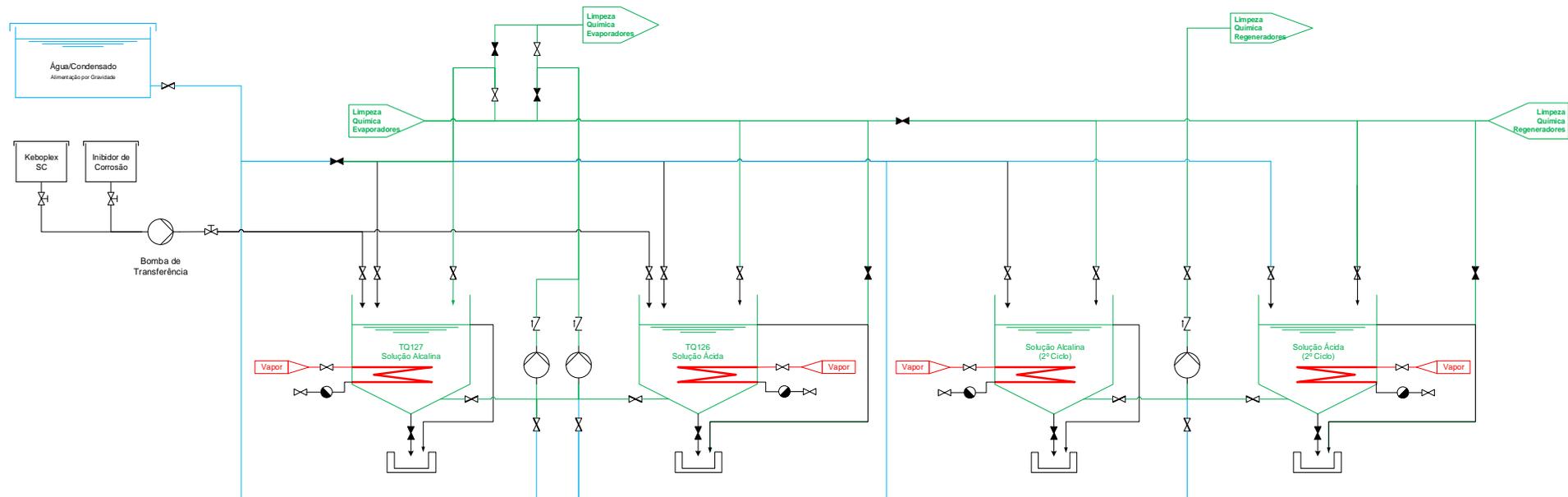
Parâmetro	Reboiler	Placas
Entrada de Caldo Clarificado (kg/h)	207.240	207.240
Concentração (% S.T.) Entrada / Saída	13,1 / 19,5	13,1 / 19,5
Pureza Média do Caldo na Entrada / Saída (%)	85,30 / 84,64	85,30 / 85,01
Diferença de Pureza (Entrada – Saída)	0,66 %	0,28 %
Sacarose na Entrada (kg/h)	23.156,4	23.156,4
Sacarose na Saída (kg/h)	22.977,6	23.079,7
Perdas (kg/h)	178,9	76,7
Perdas (kg/mês)	128.791,3	55.228,1
“Ganho” (Deixa de perder) (kg/mês)	x-x-x	73.563,1
“Ganho” (Deixa de perder) (Sacos 50 kg/mês)	x-x-x	1.471,3

Medições de Pureza durante 123 dias **SOMENTE NO PRÉ-EVAPORADOR com mais efeitos o Ganho será MAIOR**

Evolução Evaporação a Placas

COMO FOI POSSÍVEL EVOLUIR ?

- Maior Automação e Controle;
- Melhor Sistema de Limpeza com aproveitamento da solução CIP para o Tratamento de Caldo (Redução de Custos)



Sistema de Limpeza Química dos Evaporadores a Placas

Sistema de Limpeza Química dos Regeneradores

Agradeço à gentil atenção

Comentários ou dúvidas ?

Contato

- **Álvaro Salla**
- **alvaro.salla@foxtermo.com.br**
- **Cel: (011) 98855 6006**
- **www.foxtermo.com.br**