



ECONOMIA DE ENERGIA NA DESTILAÇÃO DO ETANOL UTILIZANDO COLUNAS A VÁCUO

PRODUÇÃO DE ETANOL DE ALTA QUALIDADE

Autores:
Paulo S. Barci
Gianpaolo Barci

ETech

Ethanol Distillation Technologies LTD

+55 16 999923135

CITROTEC 20 anos

(+55 16 3303-9796

<http://www.citrotec.com.br>

DESTILAÇÃO EM MÚLTIPLOS EFEITOS E A VÁCUO – BREVE HISTÓRIA

Coube ao francês Emile Barbet a honra e o mérito de descobrir as enormes vantagens da aplicação do vácuo na destilação de mostos fermentados.

O primeiro sistema em duplo efeito de destilação e retificação que se tem notícia na história foi denominado de PROCESSO BARBET TIPO “K”, concebido entre as décadas de 1930 e 1940.

Tal sistema conseguia reduzir o consumo energético de um retificador indireto, à metade de um retificador contínuo trabalhando com colunas em simples efeito e sob condições especiais.

A INFLUÊNCIA DO VÁCUO NA COMPOSIÇÃO DA MISTURA AZEOTRÓTICA ETANOL / ÁGUA. (J. MERRIMAN -1912)

PRESSÃO (mmHg)	TEMPERATURA DE EBULIÇÃO (°C)	% PESO ETANOL NO AZEÓTROPO
70	27.96	100.0
94	33.35	99.5
129	39.20	98.7
208	47.63	97.3
404	64.04	96.25
760	78.15	95.57
1075	87.12	95.35
1451	95.35	95.25

3. É EVIDENTE QUE O VÁCUO FAVORECE A SEPARAÇÃO DO ÁLCOOL DA ÁGUA.

INFLUÊNCIA DO VÁCUO NA QUALIDADE DO DESTILADO

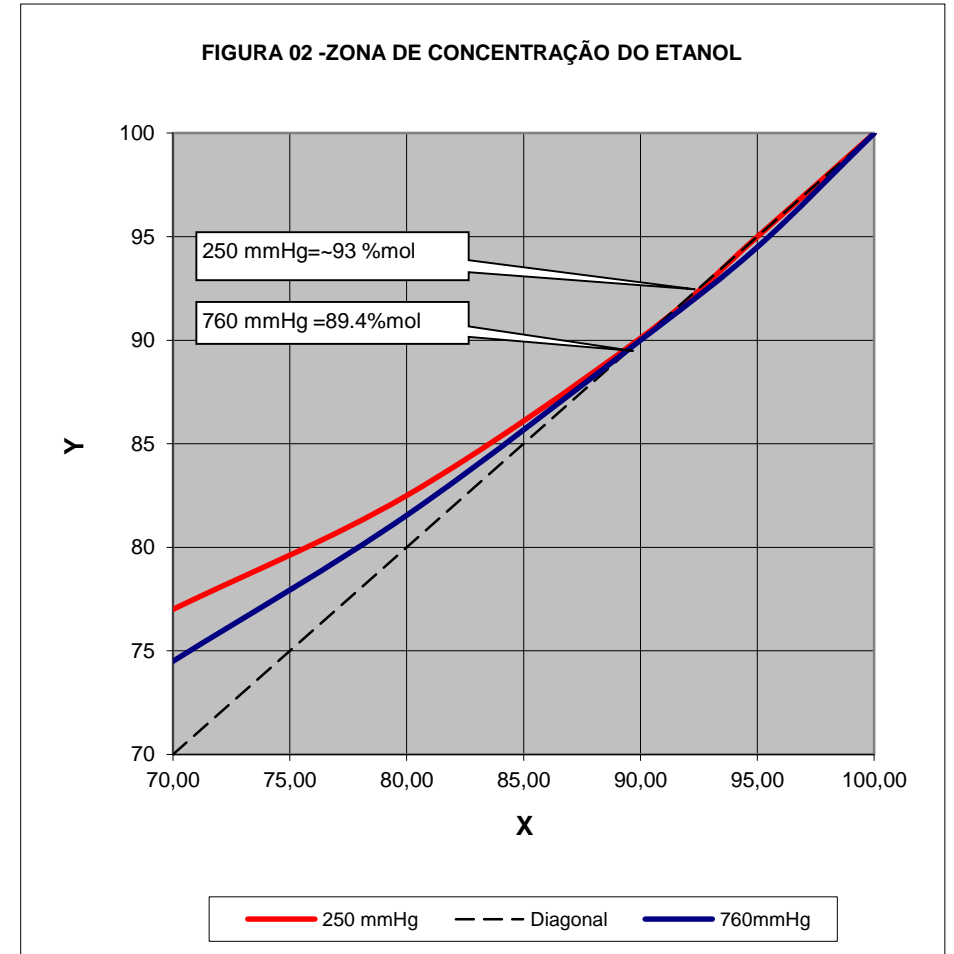
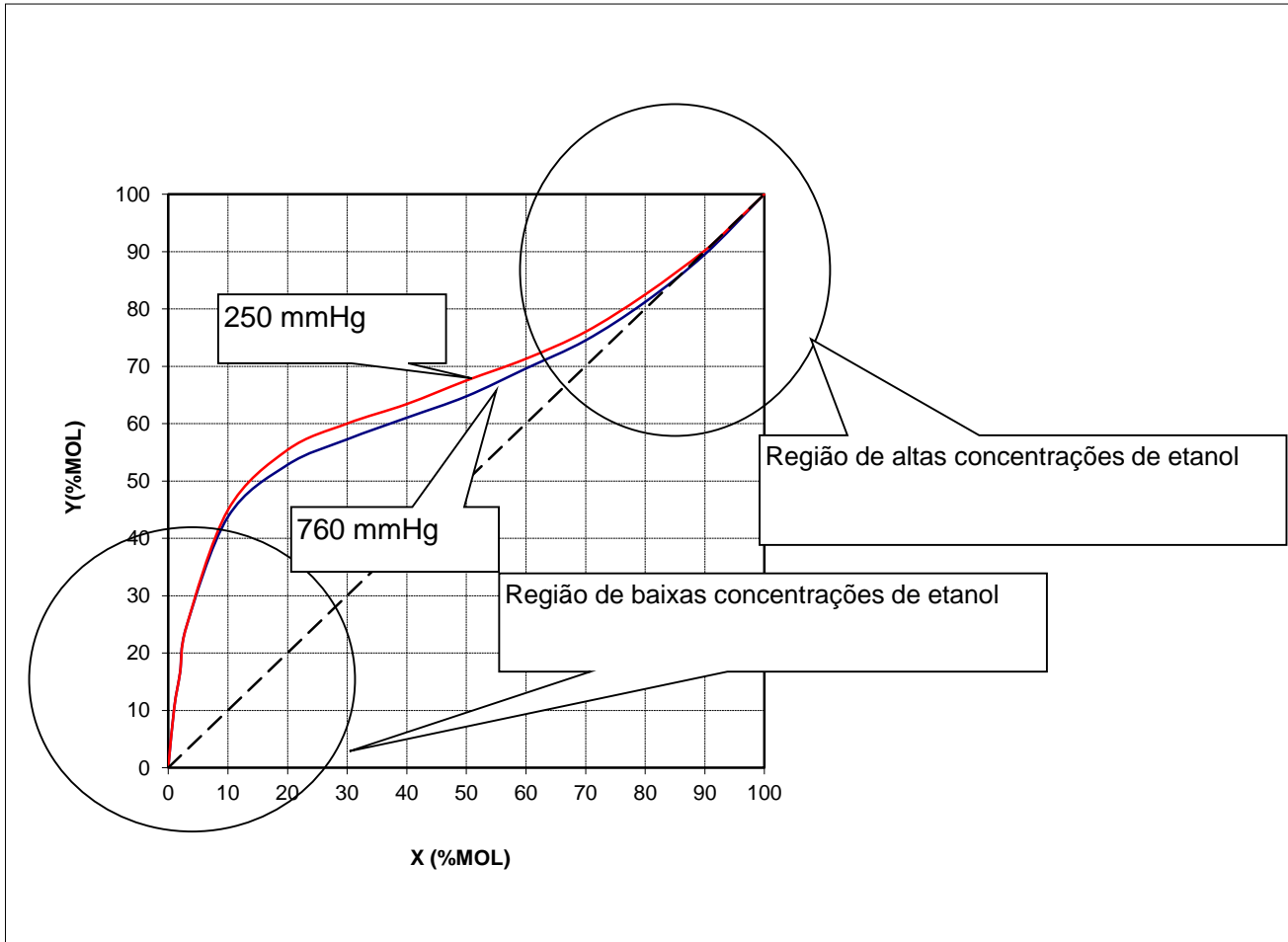
1. BARBET, DESTILANDO UM MESMO VINHO SOB PRESSÃO ORDINÁRIA E SOB VÁCUO, OBTEVE OS SEGUINTE RESULTADOS

	SOB PRESSÃO ATM	SOB VÁCUO	DIFERENÇA
°GL DA FLEGMA	86	91	+5
ACIDEZ TOTAL(mg/100ml)	16	1,075	-15x
ESTERES (mg/100ml)	144	36.3	-4x
ALDEÍDOS (mg/100ml)	25	2,8	-9x
ALCOÓIS SUP. (mg/100ml)	260	140	-1.85x
FURFUROL (mg/100ml)	TRAÇOS	TRAÇOS	

2. É EVIDENTE QUE O VÁCUO FAVORECE TAMBÉM A QUALIDADE DO PRODUTO FINAL.

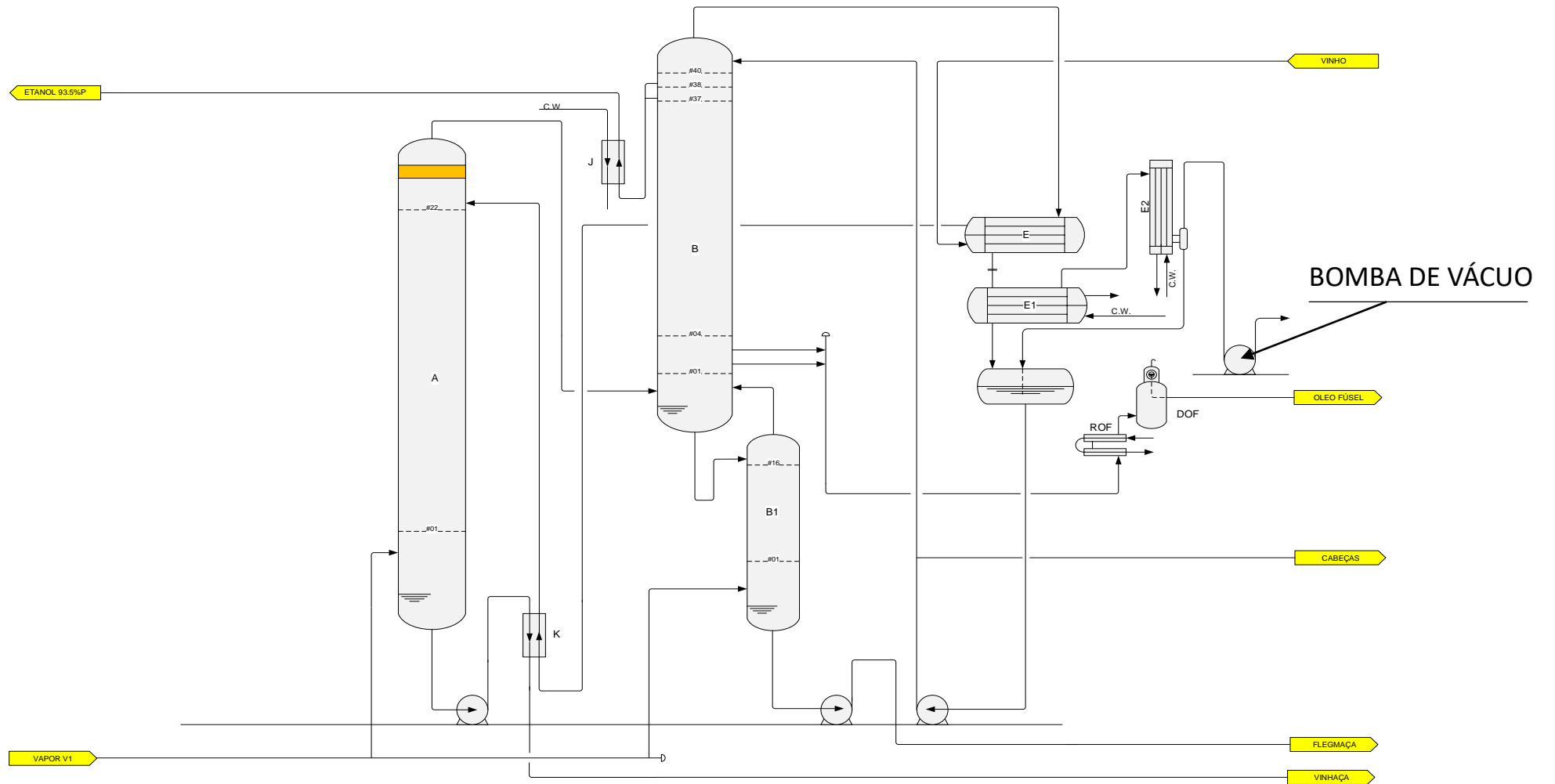
3. PARA ÁLCOOL COMBUSTÍVEL, É A PROVÁVEL ECONOMIA DE ENERGIA QUE TEM MAIOR IMPORTÂNCIA E NÃO A QUALIDADE.

CURVAS DE EQUILIBRIO ETANOL / ÁGUA



DESTILAÇÃO A VÁCUO

SISTEMA CONVENCIONAL A VÁCUO E PRESSÃO ATMOSFÉRICA – MODELO ETECH / CITROTEC

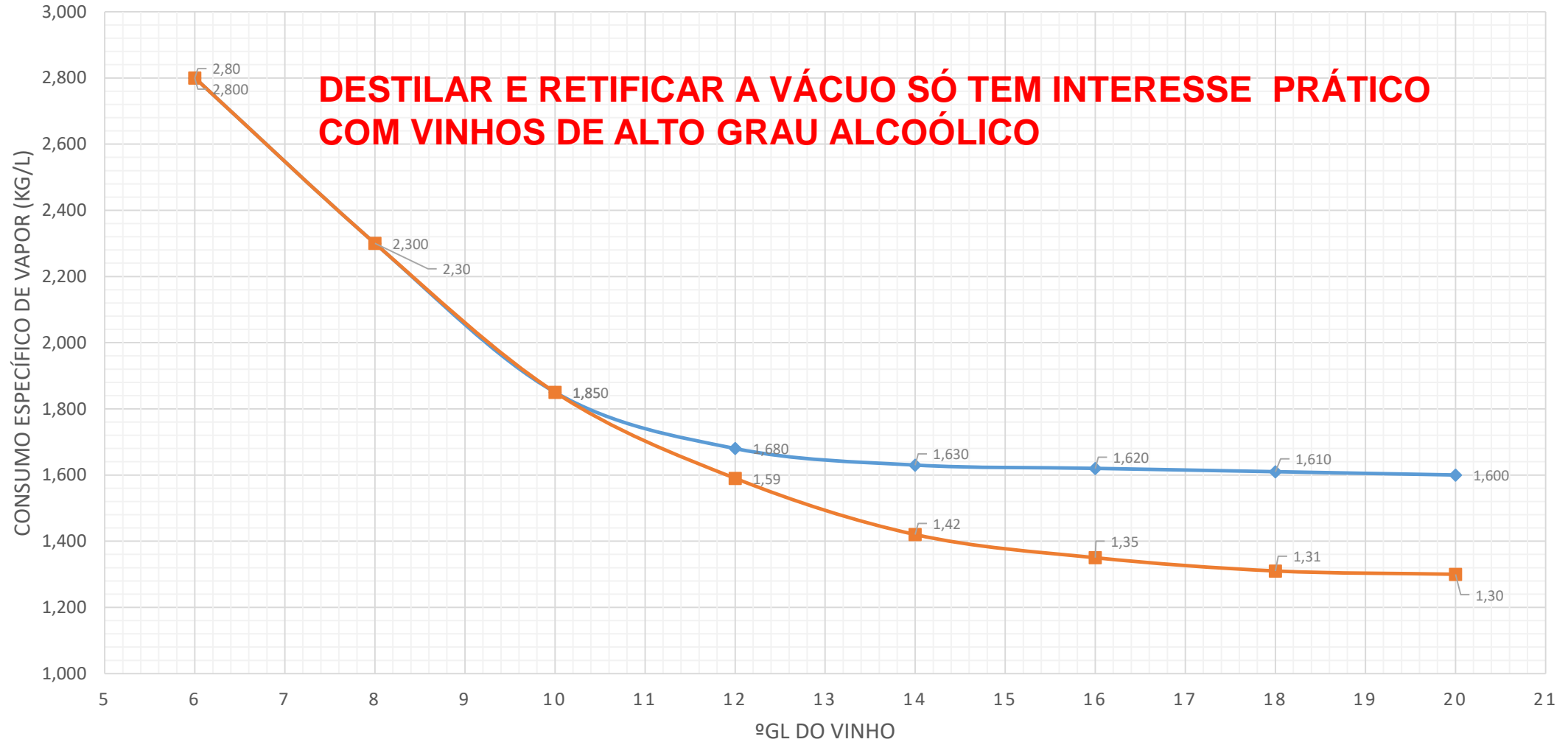


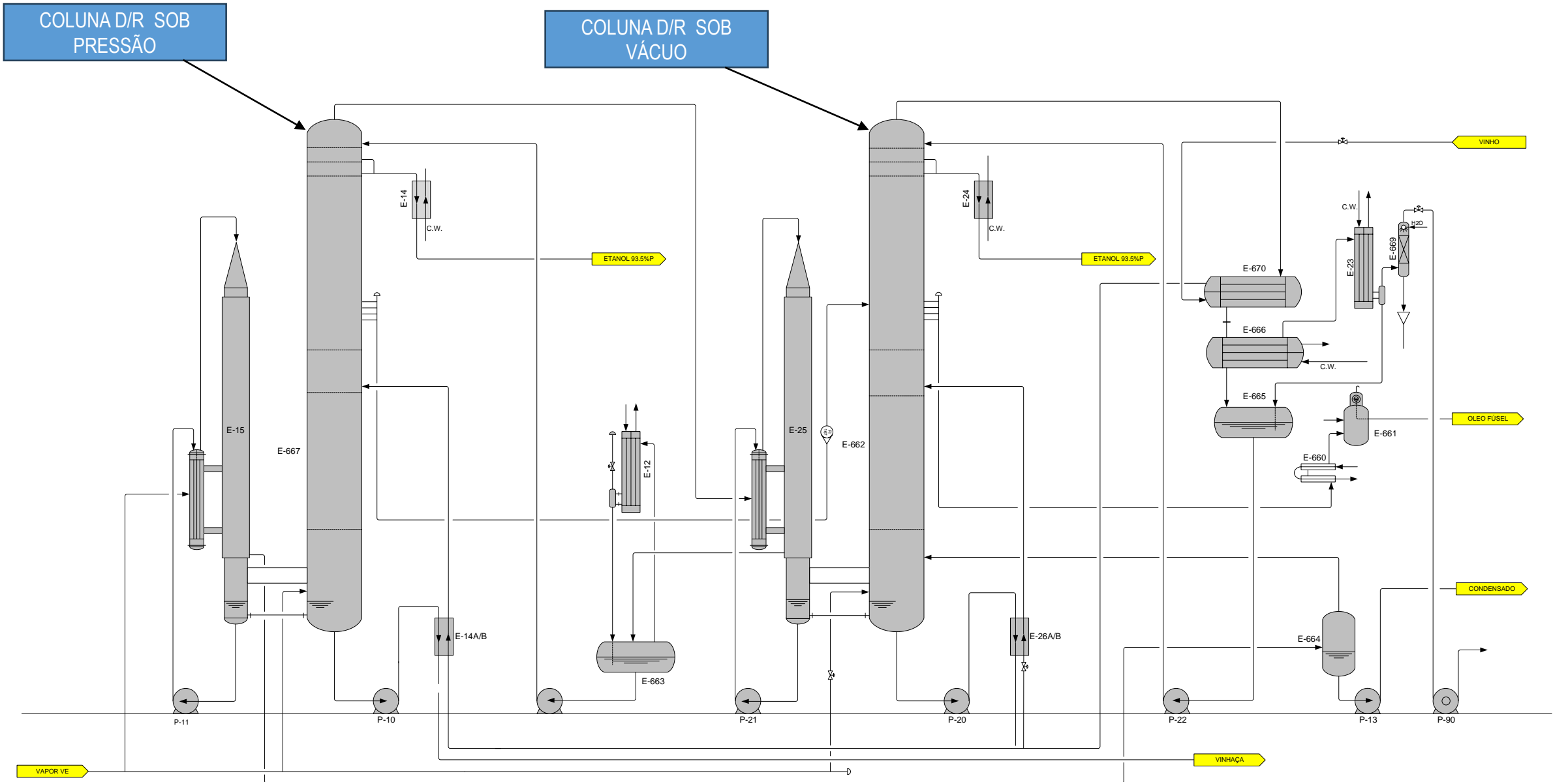
O QUE MUDA DE UM PROJETO CONVENCIONAL PARA O VÁCUO SÃO AS DIMENSÕES DOS EQUIPAMENTOS E AS TEMPERATURAS

DESTILAÇÃO ATMOSFÉRICA E A VÁCUO

CONSUMOS ESPECÍFICOS DE VAPOR - VAPOR VEGETAL A 1.5 BARG

—◆— ATMOSFÉRICA CITROTEC/ETECH —■— VACUO CITROTEC/ETECH

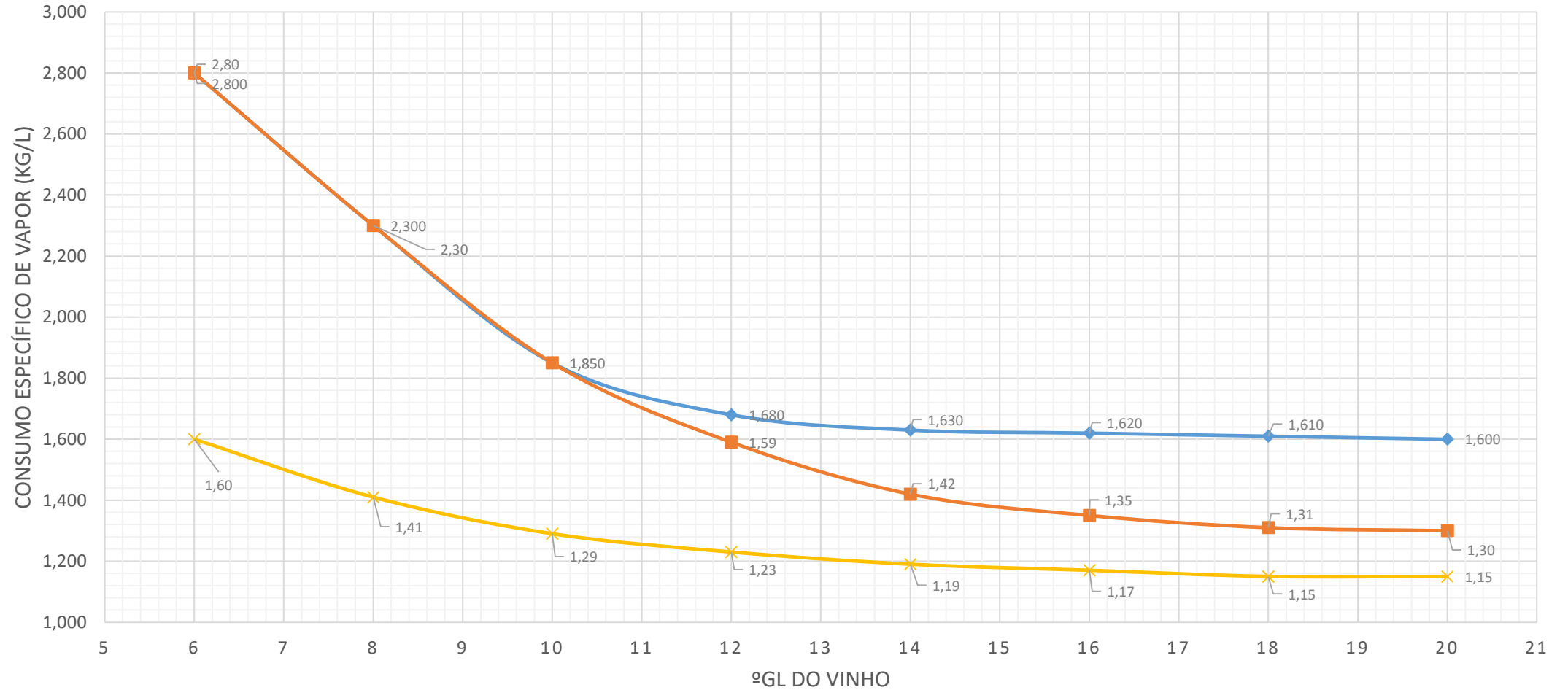




SISTEMA EM DUPLO EFEITO CLÁSSICO DE ESGOTAMENTO COM ALIMENTAÇÃO DIVIDIDA – ETECH / CITROTEC

CONSUMOS ESPECÍFICOS DE VAPOR VEGETAL A 0,7 BARG E VAPOR DE ESCAPE A 1,5 BARG

◆ ATMOSFÉRICA CITROTEC/ETECH
 ■ VACUO CITROTEC/ETECH
 ✕ DUPLO EFEITO CLÁSSICO



DESTILAÇÃO EM MÚLTIPLOS EFEITOS E A VÁCUO

ESTE SISTEMA É IMBATÍVEL QUANTO AO CONSUMO DE VAPOR, SÓ QUE...

1º - NÃO ACEITA VAPOR VEGETAL A 0.7 Barg

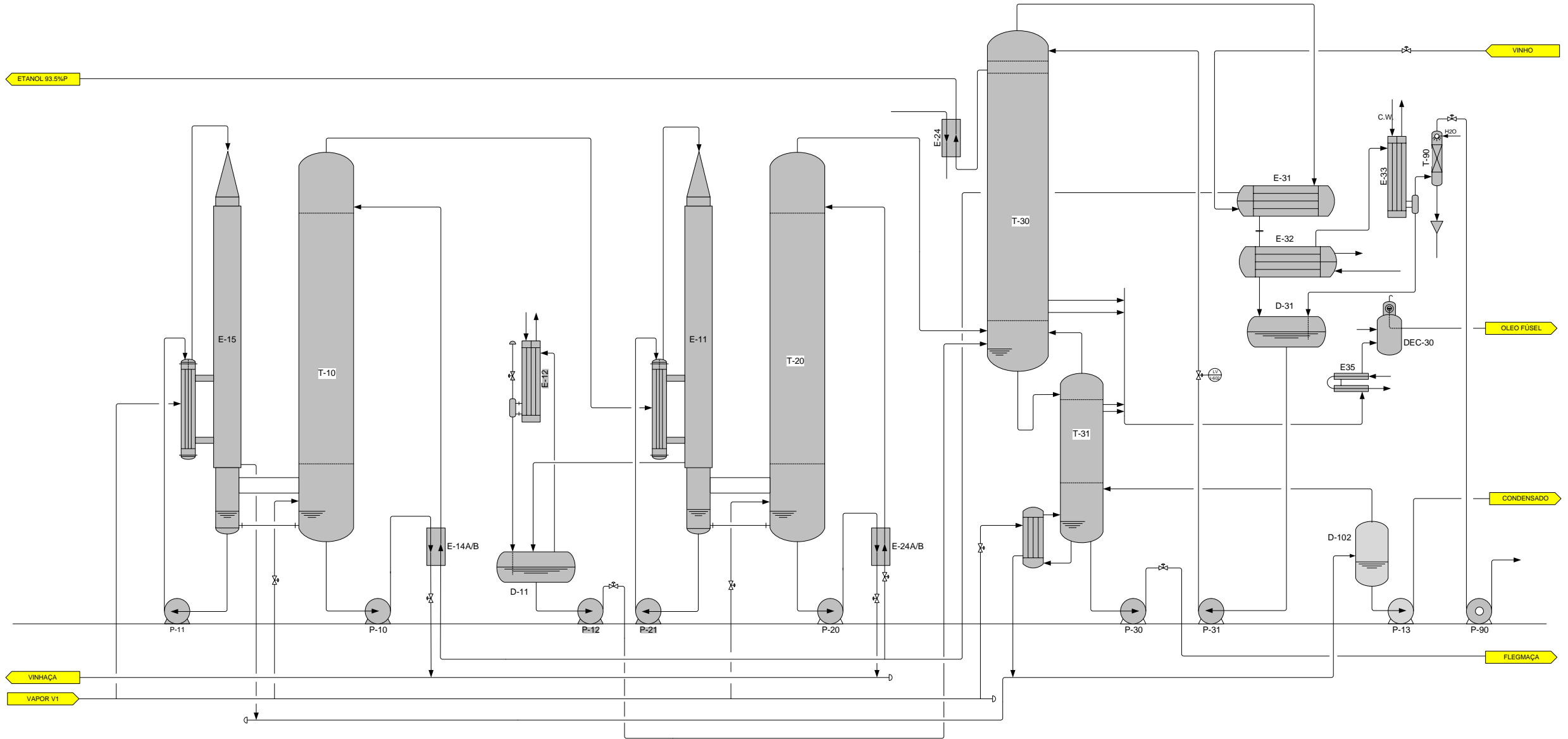
**2º - NÃO ACEITA VINHOS DE CANA DE AÇÚCAR PRINCIPALMENTE AQUELES QUE
CONTENHAM MELAÇO SULFITADO.**

**MOTIVO: APARECIMENTO DE INCRUSTAÇÕES PESADÍSSIMAS DE SULFATO DE CÁLCIO, NA COLUNA
QUE OPERA SOB PRESSÃO.**

POR TUDO ISSO, ESTE PROCESSO É INVIÁVEL PARA AS USINAS DE CANA DE AÇÚCAR DO BRASIL.

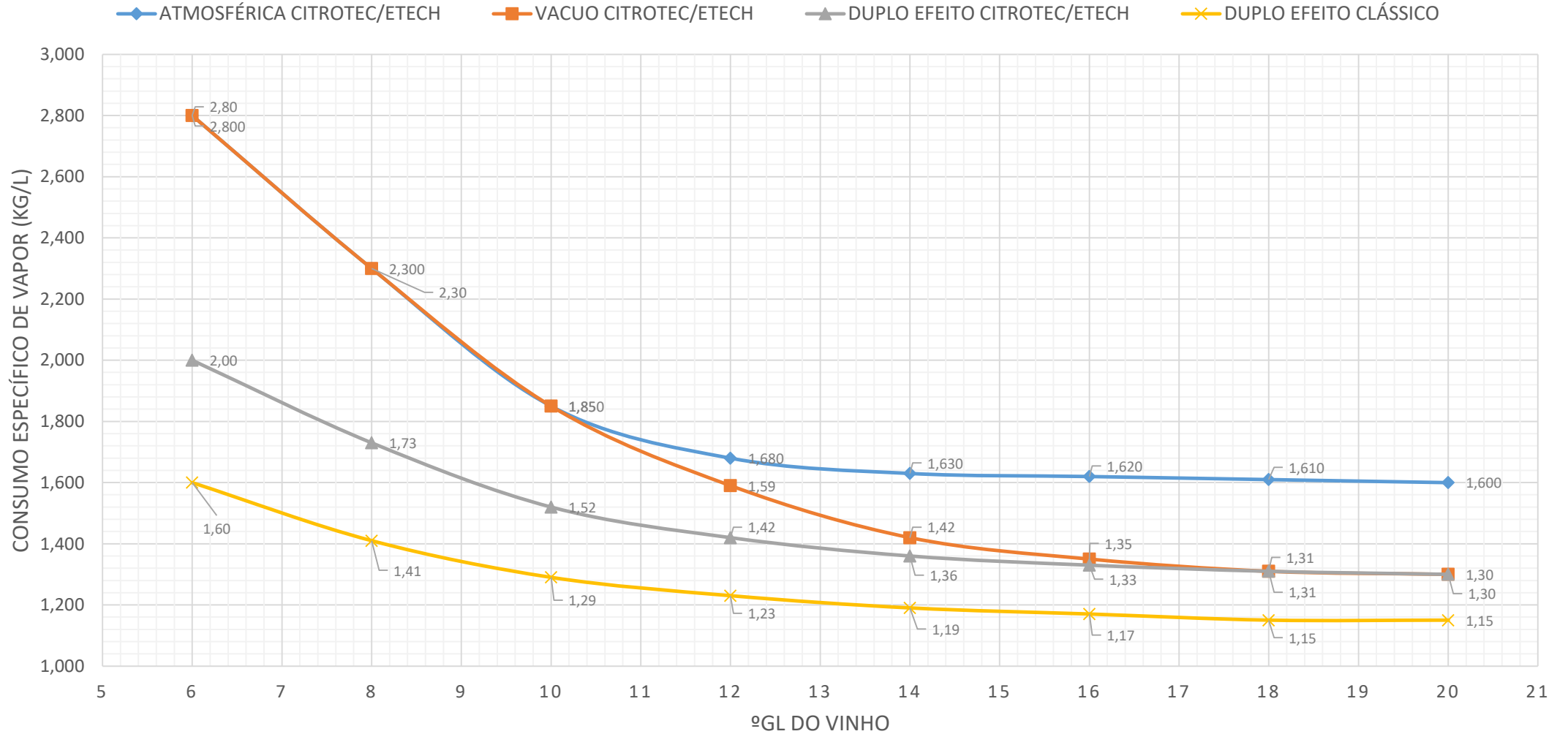
**O QUE É ENTÃO VIÁVEL E RESOLVERIA O PROBLEMA DO CONSUMO DE VAPOR NAS
DESTILARIAS DE CANA DE AÇÚCAR?**

SISTEMA ETECH / CITROTEC EM DUPLO EFEITO DE ESGOTAMENTO COM ALIMENTAÇÃO DIVIDIDA

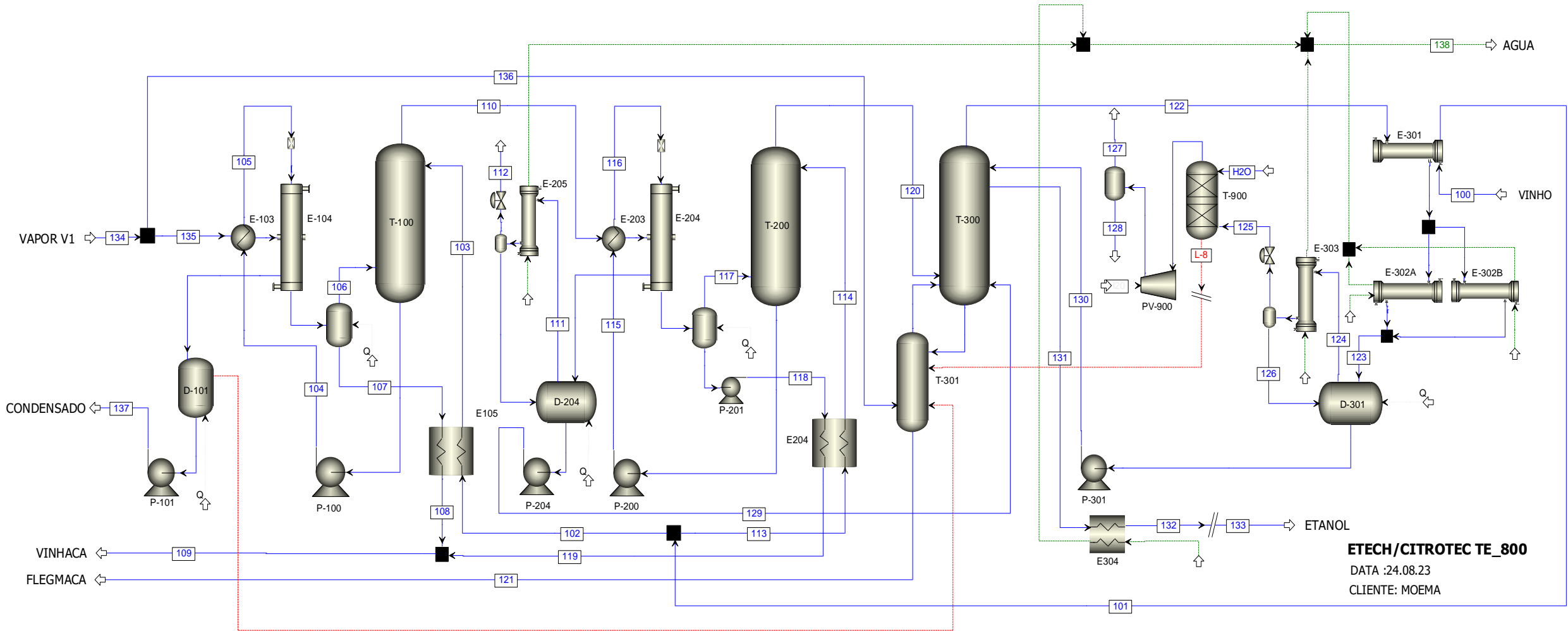


SISTEMA EM DUPLO EFEITO DE ESGOTAMENTO COM ALIMENTAÇÃO DIVIDIDA – ETECH / CITROTEC

CONSUMOS ESPECÍFICOS DE VAPOR VEGETAL A 0,7 BARG E VAPOR DE ESCAPE A 1,5 BARG



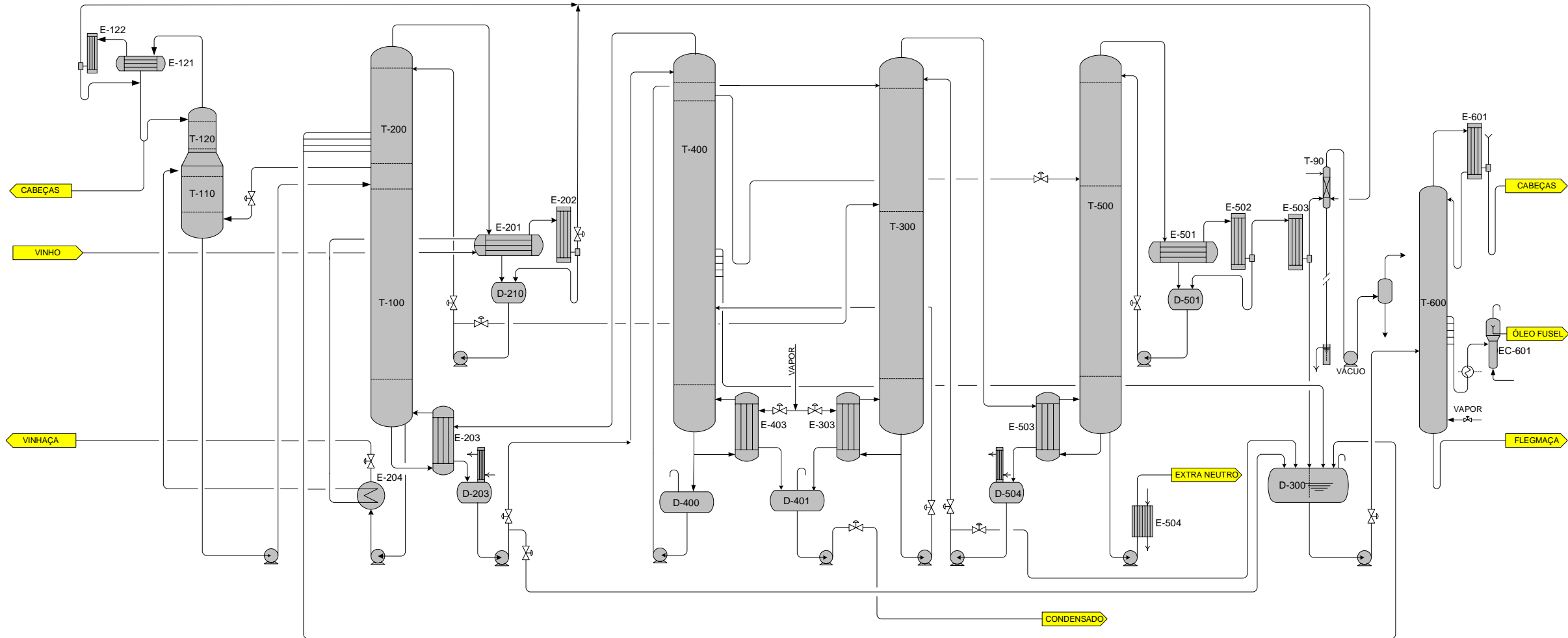
SISTEMA EM DUPLO EFEITO DE ESGOTAMENTO COM ALIMENTAÇÃO DIVIDIDA
SIMULAÇÃO EM ASPEN 12.1 DO PROCESSO ETECH / CITROTEC



ETECH/CITROTEC TE_800
 DATA :24.08.23
 CLIENTE: MOEMA

A QUALIDADE DO ETANOL PRODUZIDO POR ESTE PROCESSO É MUITO SUPERIOR ÀQUELA PRODUZIDA PELO PROCESSO ATMOSFÉRICO CONVENCIONAL

SISTEMA EUROPEU PARA PRODUÇÃO DE ETANOL EXTRA-FINO EM MÚLTIPLOS EFEITOS DE DESTILAÇÃO



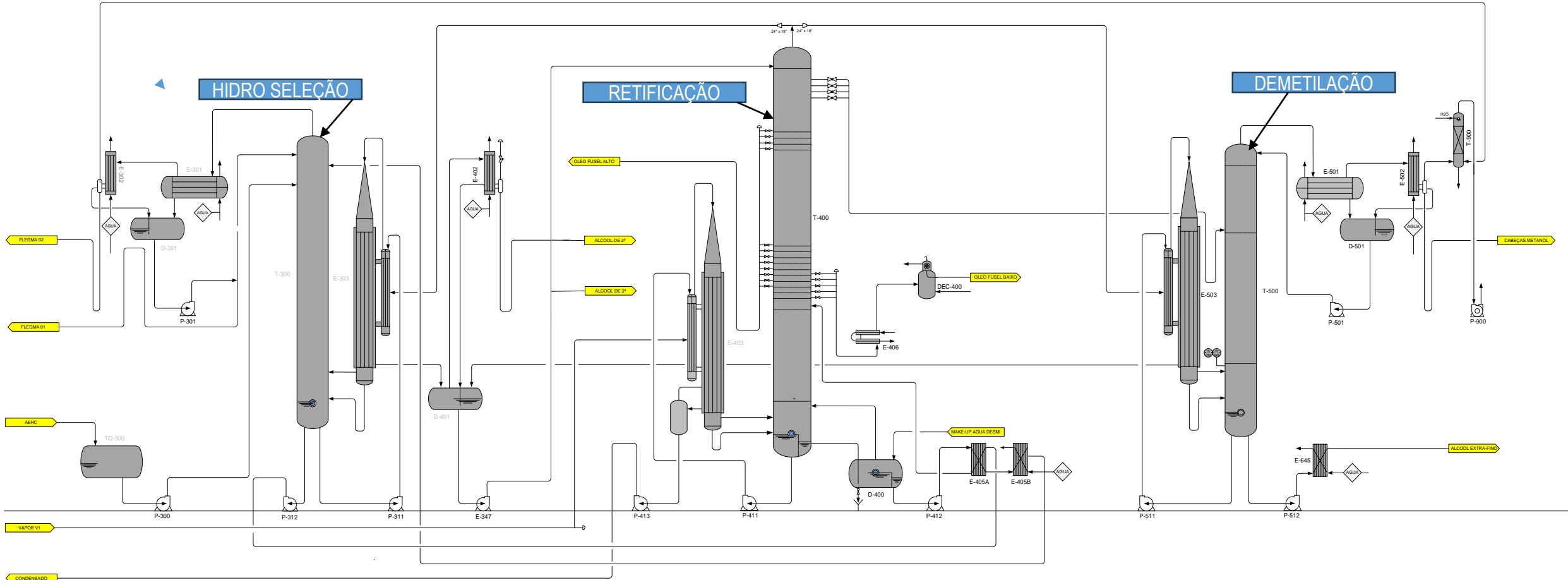
CONSUMO DE VAPOR: 2,5 Kg/Litro COM VINHO A 8 °GL

NÃO ACEITA VAPOR VEGETAL !!!

PLANTA DE ETANOL EXTRA-FINO A PARTIR VINHOS FERMENTADOS DE QUALQUER NATUREZA- SODERAL (EQUADOR) CAP. 30 M3/DIA



SISTEMA DE PRODUÇÃO DE ETANOL EXTRA-FINO A PARTIR DE ETANOL HIDRATADO



CONSUMO DE VAPOR A PARTIR DO HIDRATADO COMBUSTÍVEL: 2,0 Kg/Litro

NÃO ACEITA VAPOR VEGETAL !!!

PLANTA DE ETANOL EXTRA-FINO A PARTIR DE ETANOL HIDRATADO – USINA GOIASA CAP. 300 M3/DIA



OBRIGADO PELA ATENÇÃO

Palestra ministrada por:

Engº Paulo S. Barci

Fone: 16 99992 3135

E-Mail : paulo.barci@citrotec.com.br