

Caso 2

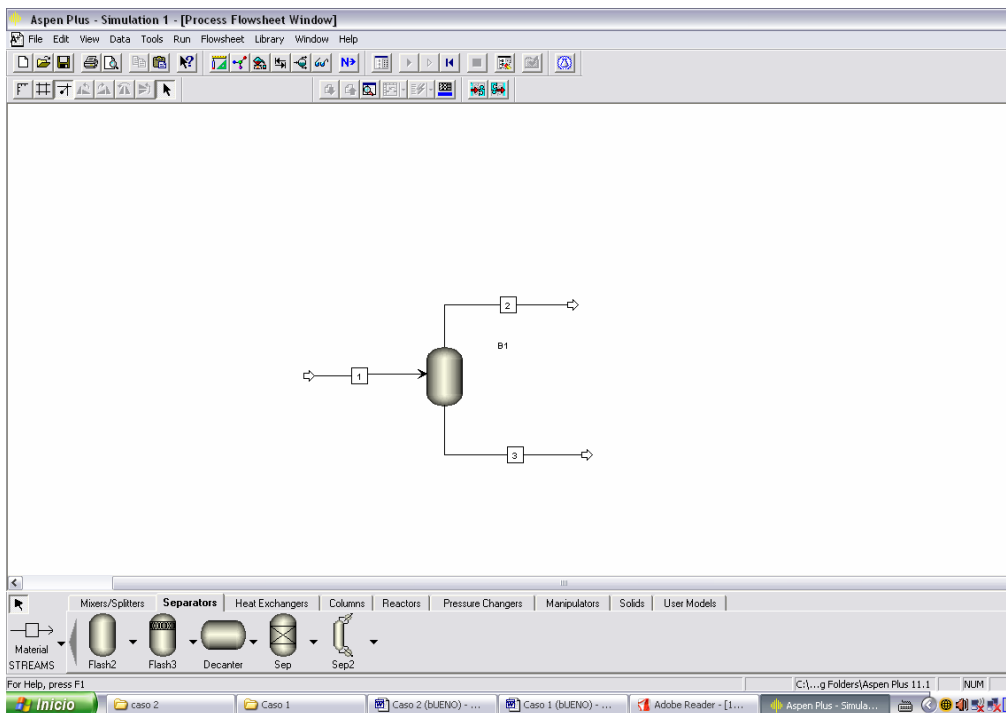
OBJETIVO

Los objetivos de este caso son la selección del modelo termodinámico más adecuado para la mezcla de hidrocarburos a estudiar, el cálculo del aumento de presión mínimo necesario para conseguir que el gas llegue a su destino, y las condiciones del separador líquido-vapor que evitan la condensación de líquidos.

PROCEDIMIENTO APARTADO A:

Para poder ver la bondad de los distintos modelos termodinámicos, se dispone del dato de temperatura de rocío (-18.4°C) para una presión de 5 bares. Calcularemos la temperatura para la ecuación de estado *PENG-ROBINSON*.

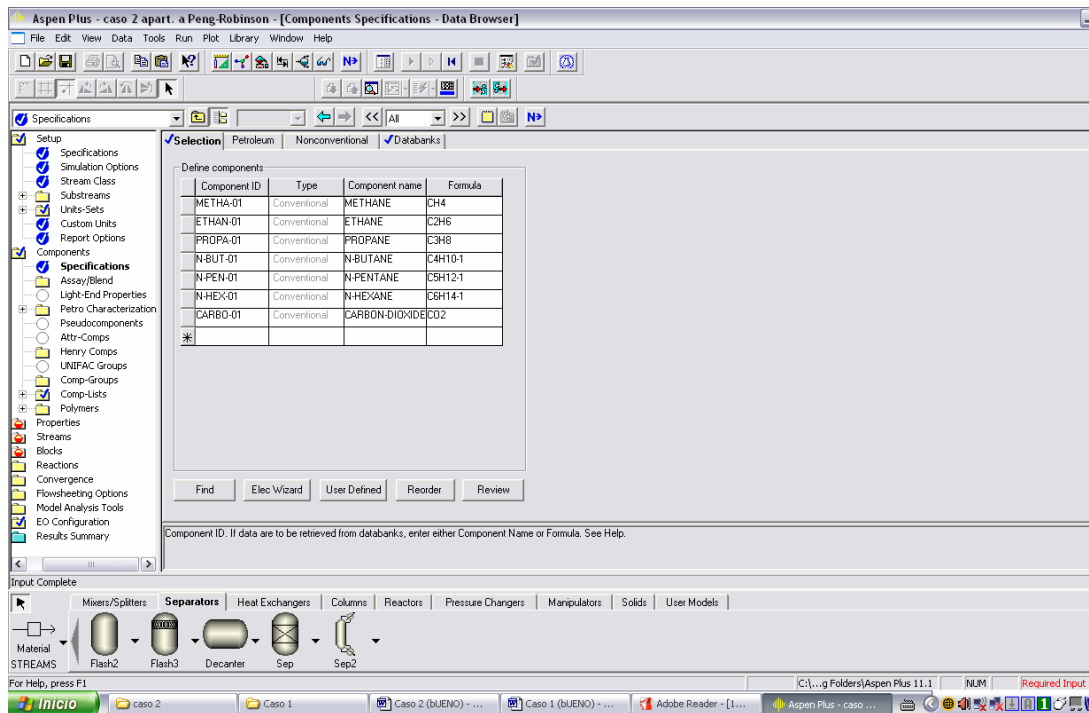
En primer lugar colocaremos un separador Flash con las corrientes materiales de entrada y salida correspondientes.



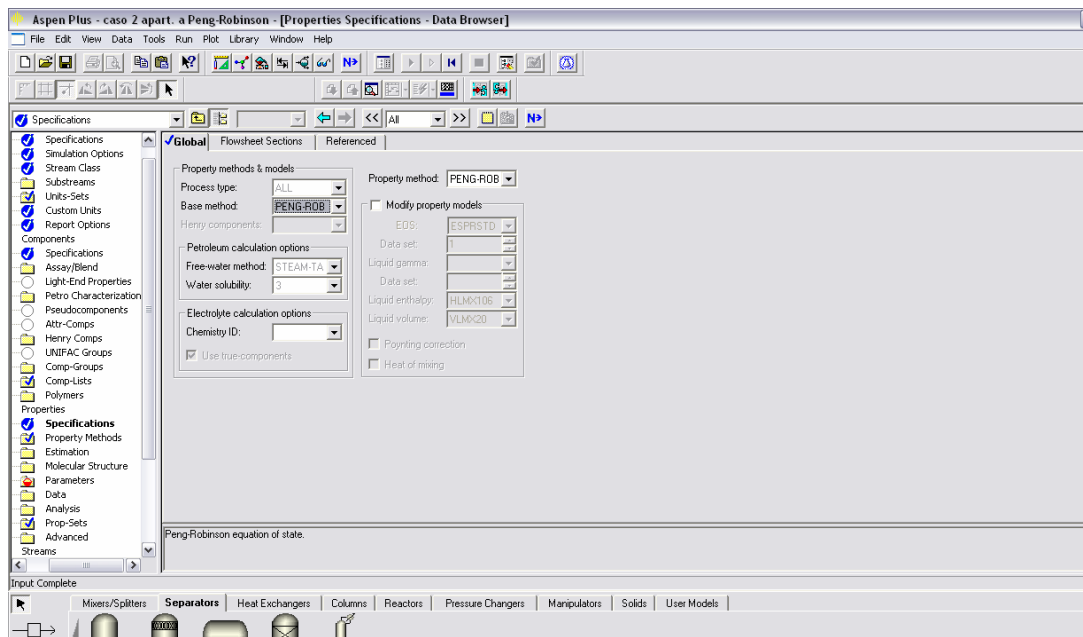


**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**



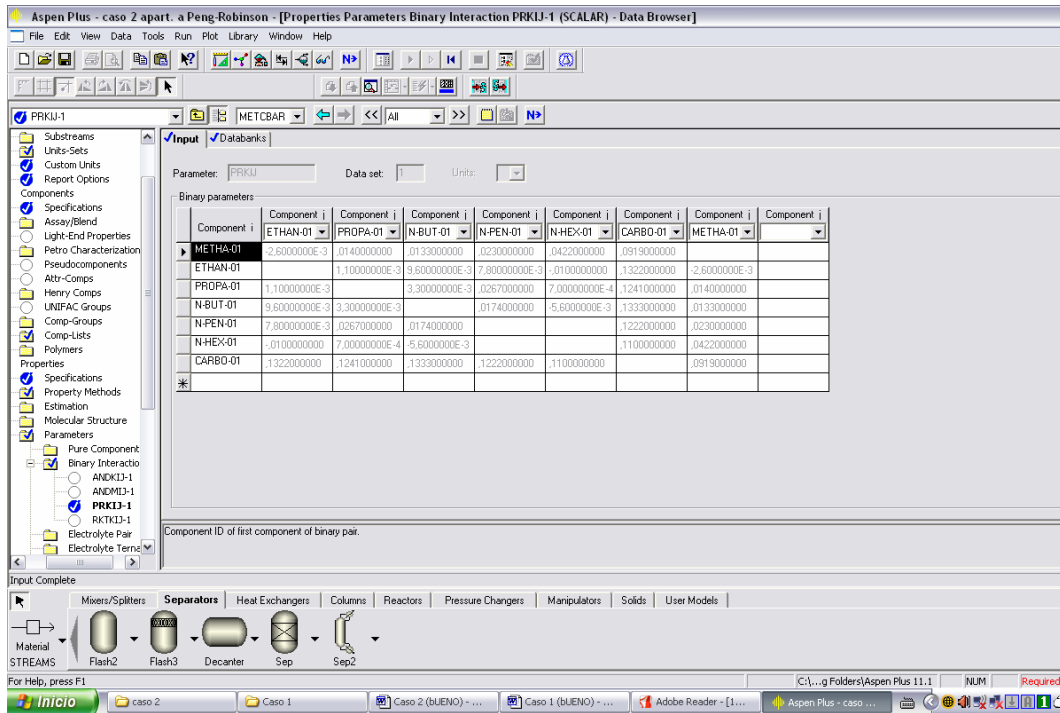
Posteriormente indicamos la ecuación de estado utilizada (PENG-ROBINSON).



**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

Cartagena99



Component i	Component j	Component i	Component j	Component i	Component j	Component i	Component j	Component i	Component j
METHA-01	ETHAN-01	PROPA-01	N-BUT-01	N-PEN-01	N-HEX-01	CARBO-01	METHA-01		
	-2.6000000E-3	0140000000	0133000000	0230000000	0422000000	0919000000			
ETHAN-01		1.10000000E-3	9.6000000E-3	7.8000000E-3	0100000000	1322000000	-2.6000000E-3		
PROPA-01		1.10000000E-3	3.3000000E-3	0287000000	7.0000000E-4	1241000000	0140000000		
N-BUT-01		9.6000000E-3	3.3000000E-3	0174000000	-5.6000000E-3	1333000000	0133000000		
N-PEN-01		7.8000000E-3	0267000000	0174000000		1222000000	0230000000		
N-HEX-01		-0100000000	7.0000000E-4	-5.6000000E-3		1100000000	0422000000		
CARBO-01		1322000000	1241000000	1333000000	1222000000	1100000000	0919000000		

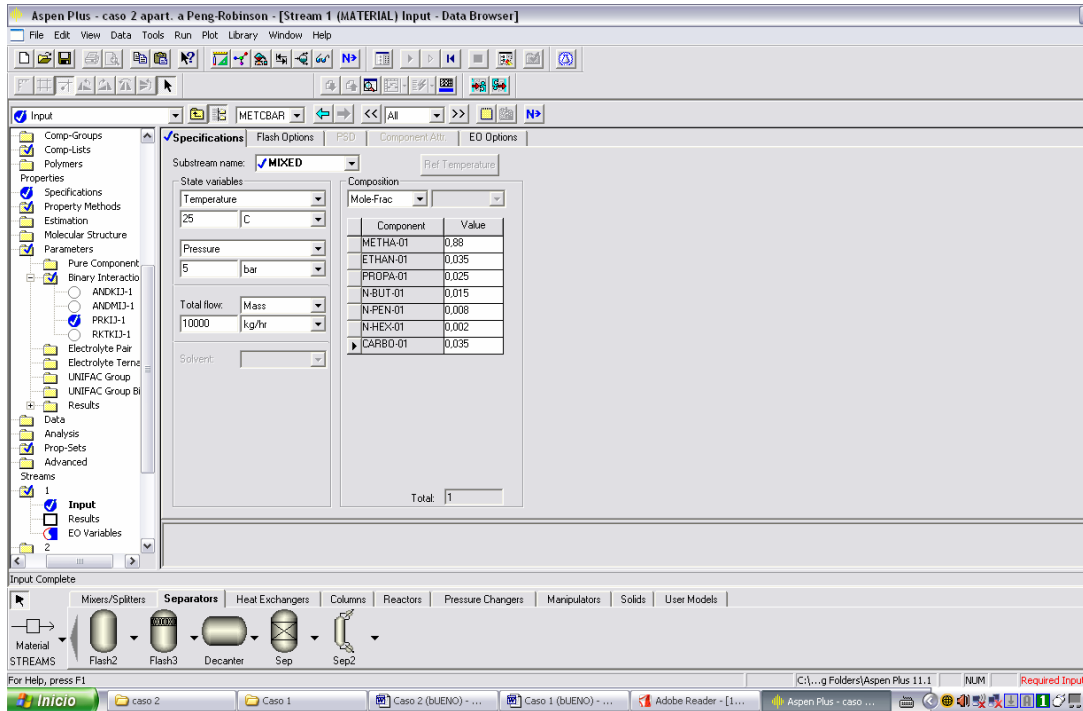
Posteriormente especificamos las condiciones de la corriente 1 (5 bares de presión, una temperatura de 25°C, caudal másico de 10000 Kg/h y composición molar:

Metano	0.88
Etano	0.035
Propano	0.025
n-butano	0.015
n-pentano	0.008
n-hexano	0.002
CO ₂	0.035

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

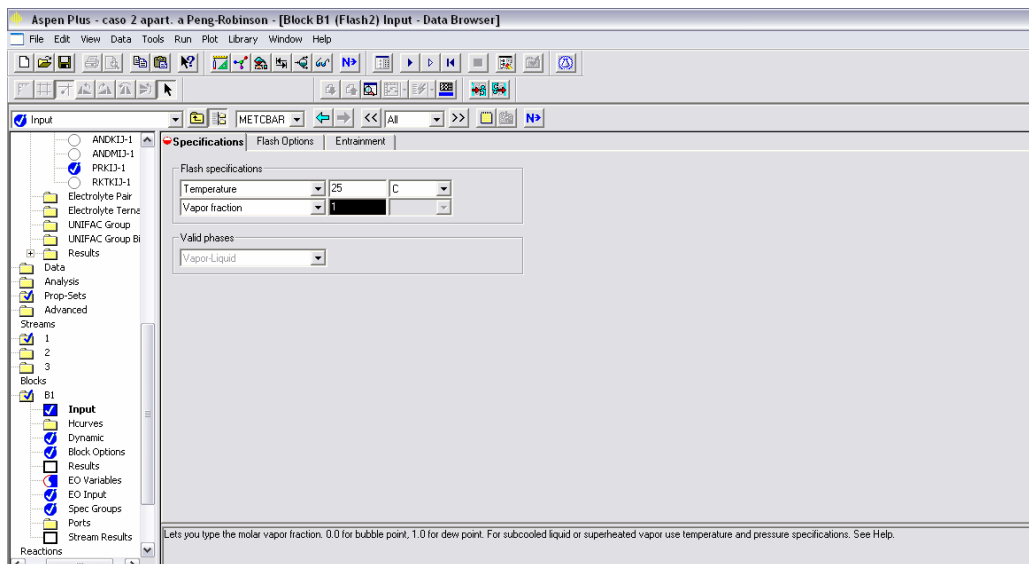
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99



Component	Value
METHA-01	0.88
ETHAN-01	0.035
PROPA-01	0.025
N-BUT-01	0.015
N-PEN-01	0.008
N-HEX-01	0.002
CARBD-01	0.035
Total	1

Luego se especifican las condiciones en el Flash (5 bares de presión y fracción de vapor 1; con esta condición se calcula temperatura de rocío).

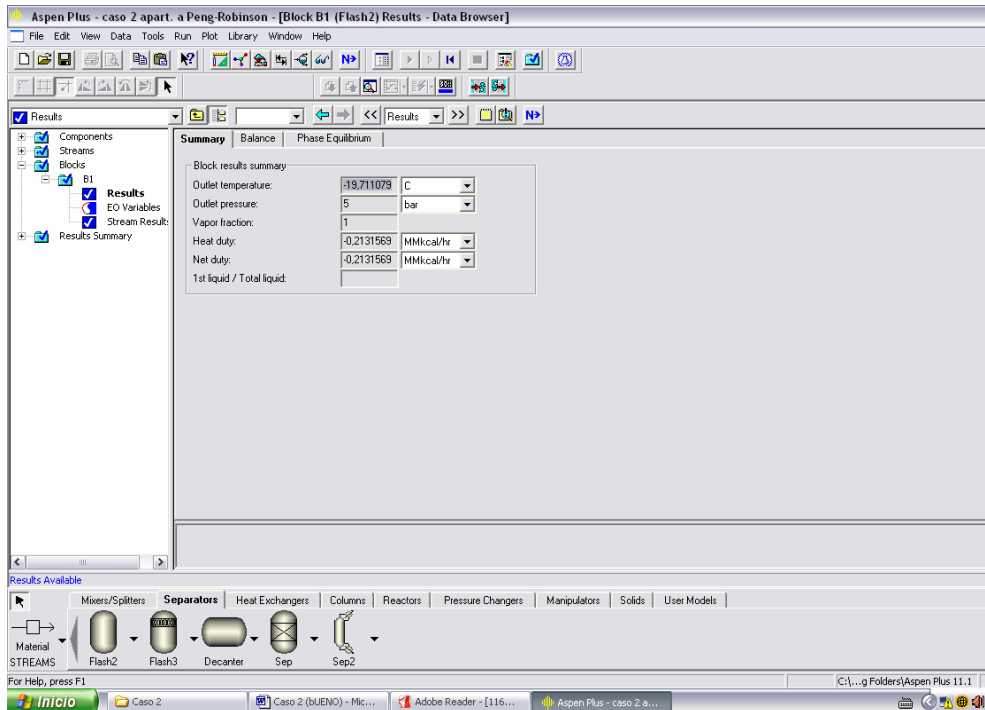


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Los resultados obtenidos, muestran una temperatura de rocío de -19,7 °C:

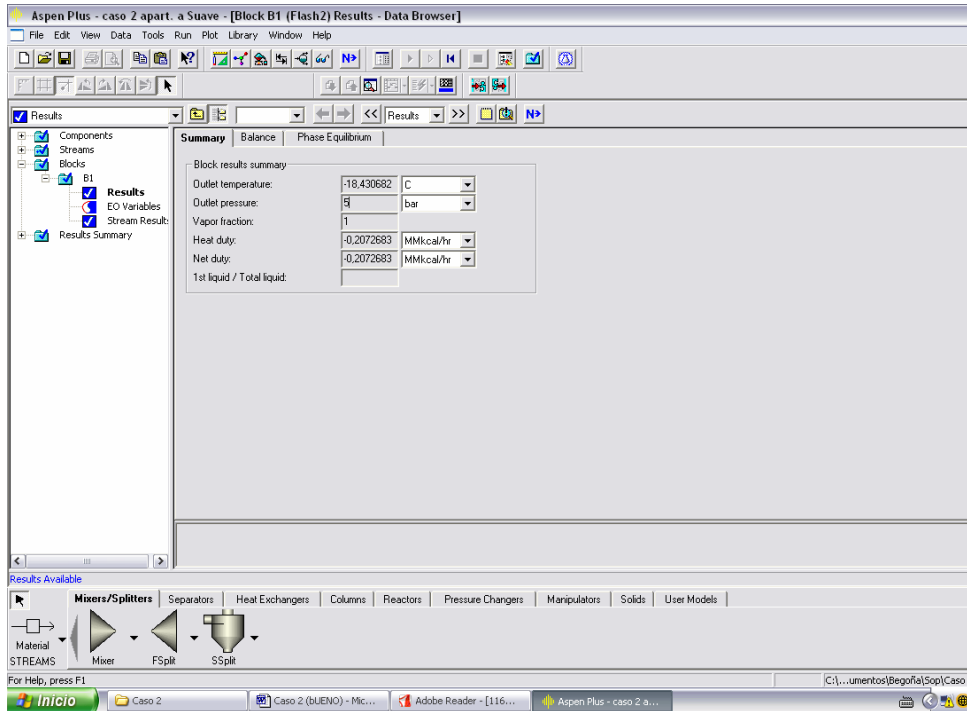


Caso2 Aparta PENG-ROBINSON				
Stream ID		1	2	3
Temperature	C	25,0	-19,7	
Pressure	bar	5,000	5,000	5,000
Vapor Frac		1,000	1,000	
MoleFlow	kmol/hr	5145,56	5145,56	0,000
MassFlow	kg/hr	10000,000	10000,000	0,000
Volume Flow	cm ³ /hr	2512,951	2115,148	0,000
Enthalpy	MMkcal/hr	-1,0866	-1,1079	
MoleFlow	kmol/hr			
METHA-01		452,809	452,809	
ETHAN-01		18,009	18,009	
PROPA-01		12,864	12,864	
N-BUT-01		7,718	7,718	
N-PEN-01		4,116	4,116	
N-HEX-01		1,029	1,029	

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99



Caso2 apartado b				
Stream ID		1	2	3
Temperature	C	25,0	-18,4	
Pressure	bar	5000	5000	5000
Vapor Frac		1000	1000	
MoleFlow	kmol/hr	514,556	514,556	0000
MassFlow	kg/hr	10000,000	10000,000	0000
Volume Flow	cu m/hr	2520,126	2133,903	0000
Enthalpy	MMkcal/hr	-10,865	-11,072	
MoleFlow	kmol/hr			
METHA-01		452,809	452,809	
ETHAN-01		18009	18009	
PROPA-01		12864	12864	
N-BUT-01		7718	7718	
N-PEN-01		4116	4116	
N-HEX-01		1029	1029	
CARBO-01		18009	18009	

Entre PENG-ROBINSON y RK-SOAVE, el mejor resultado se obtiene con la base de cálculo RK-SOAVE, con lo que utilizaremos esta base de cálculo para resolver el problema.

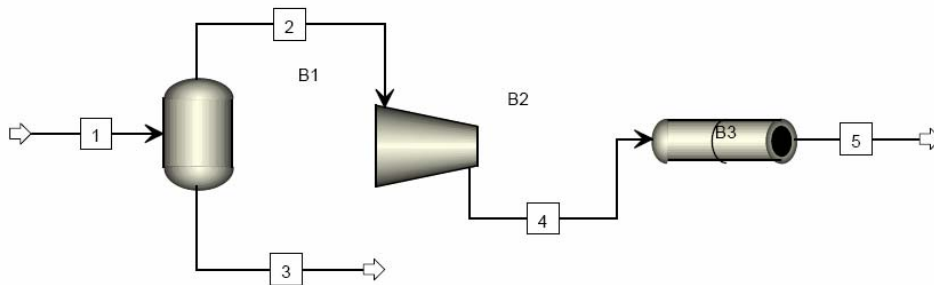
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

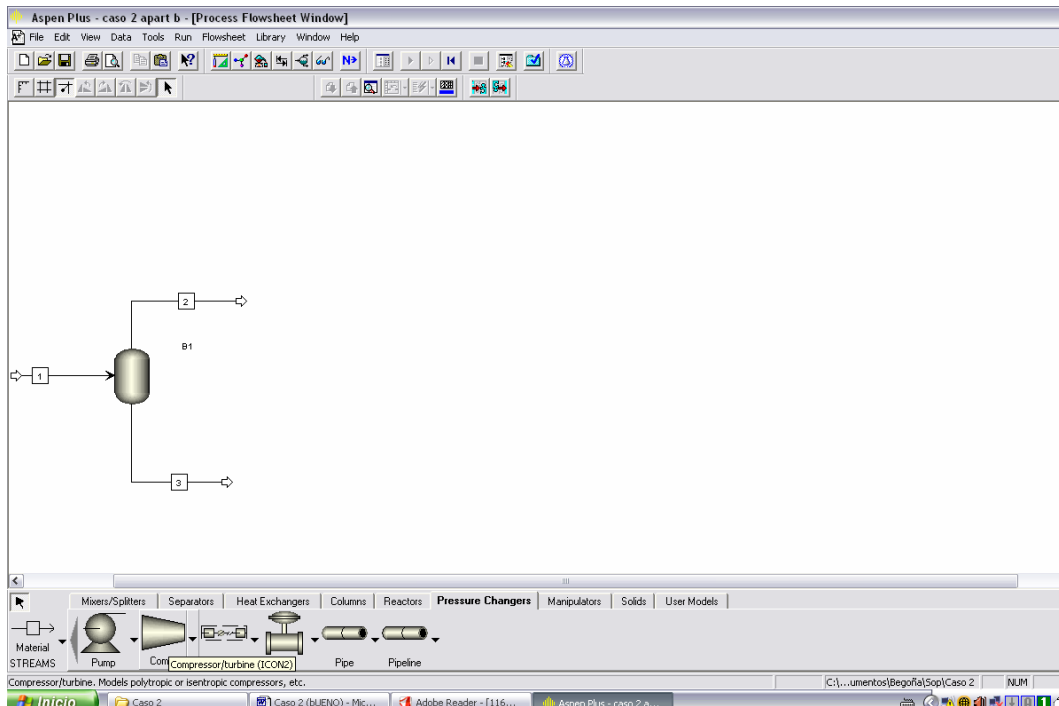
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

PROCEDIMIENTO APARTADO B:

La presión que el compresor debe aportar, como mínimos, es aquella que permite que la presión en el punto de destino sea superior a la atmosférica (no queremos tener una tubería que tenga que soportar vacío) y que permite que todo lo que se encuentre en la tubería sea vapor (es decir que no halla líquido en el punto 5).



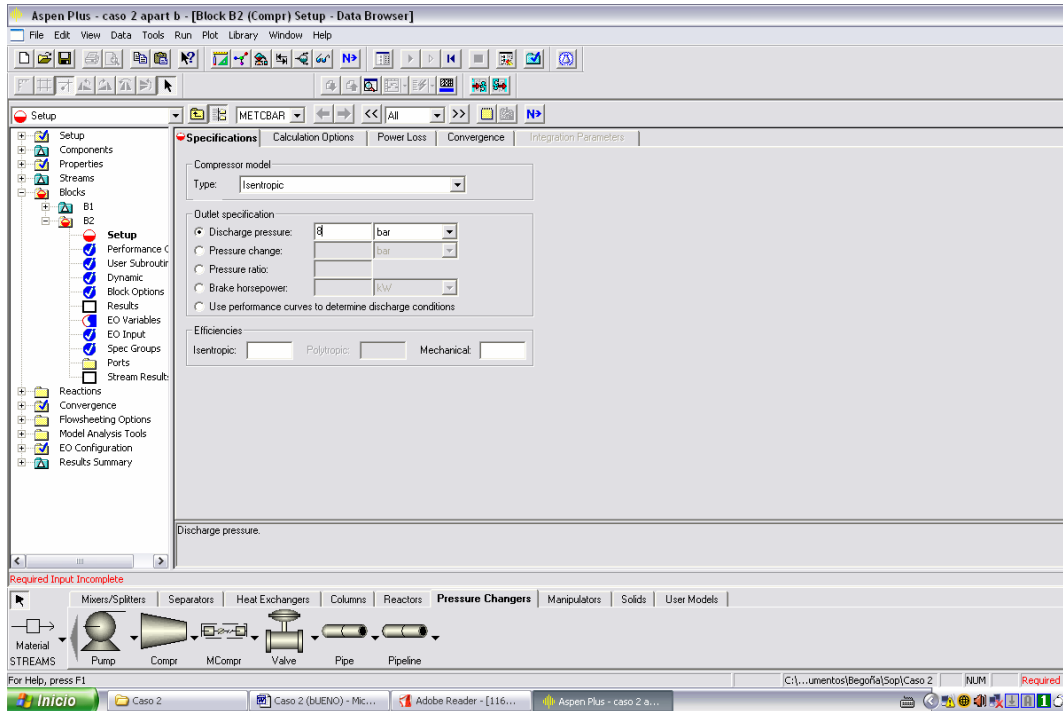
Una vez realizada la separación Flash, del apartado a, se somete el vapor obtenido (corriente 2) a una compresión isoentrópica. Para ello se elige un compresor en la sección de Pressure Changers.



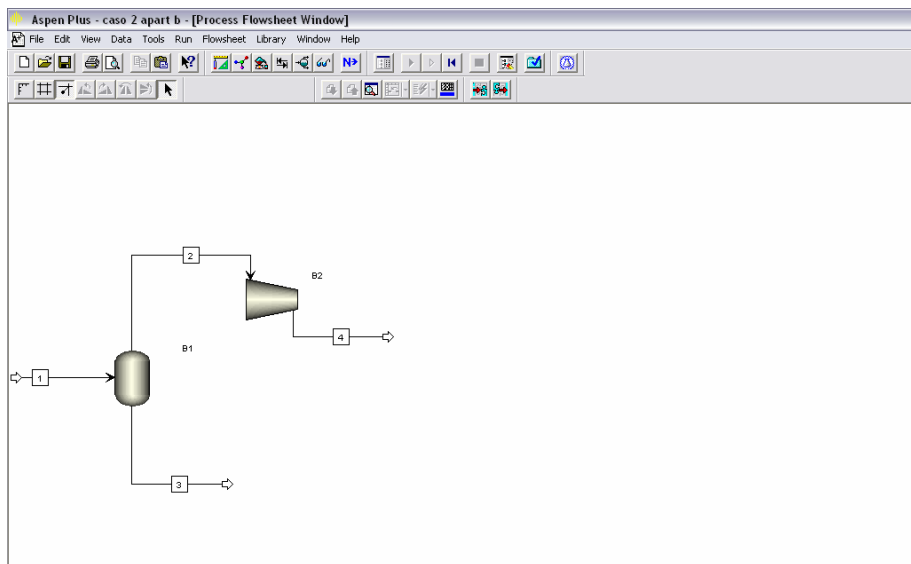
**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**





Una vez resuelta la parte correspondiente a la separación Flash y al compresor isoentrópico (como se muestra en la siguiente figura) y comprobando que la 4, es todo vapor, se procede a la instalación del tramo de tubería necesario para llegar al punto de destino.

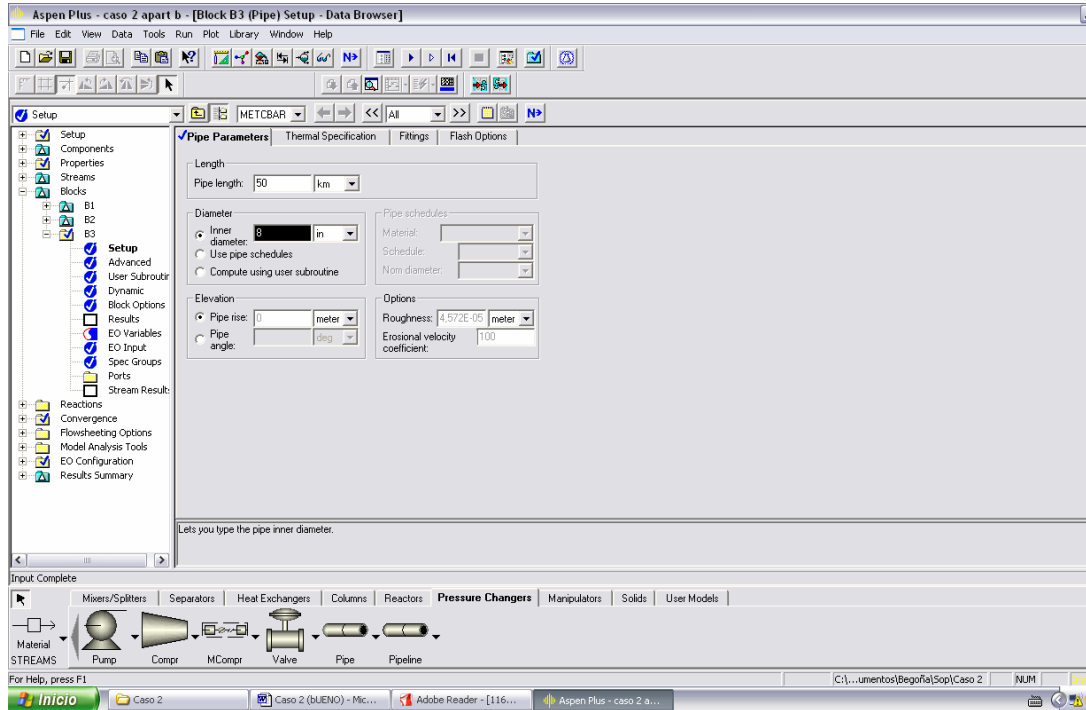


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

pulgadas (8 in) de diámetro, la elevación (en este caso es insignificativa=0), la rugosidad de la tubería (en este caso coincide con el valor que nos da por defecto Aspen: $4.572 \cdot 10^{-5}$ m) y la velocidad erosional de 100 (que también coincide con la de defecto de Aspen).

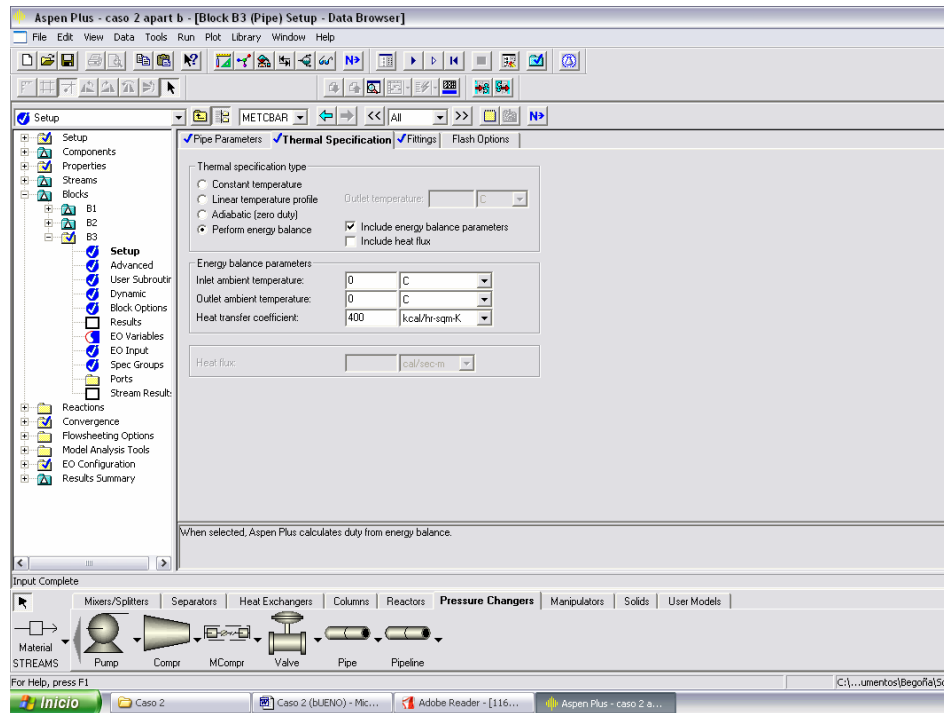


Además en la pestaña de Termal Specifications debe estar indicado que nos incluya los parámetros del balance de materia. En este caso hay que indicar la temperatura ambiente (en este caso hemos considerado tanto la temperatura ambiente de entrada como la de salida de 0°C) y el coeficiente de transferencia de materia del aislante de la conducción en 400 Kcal/(h.m².K).

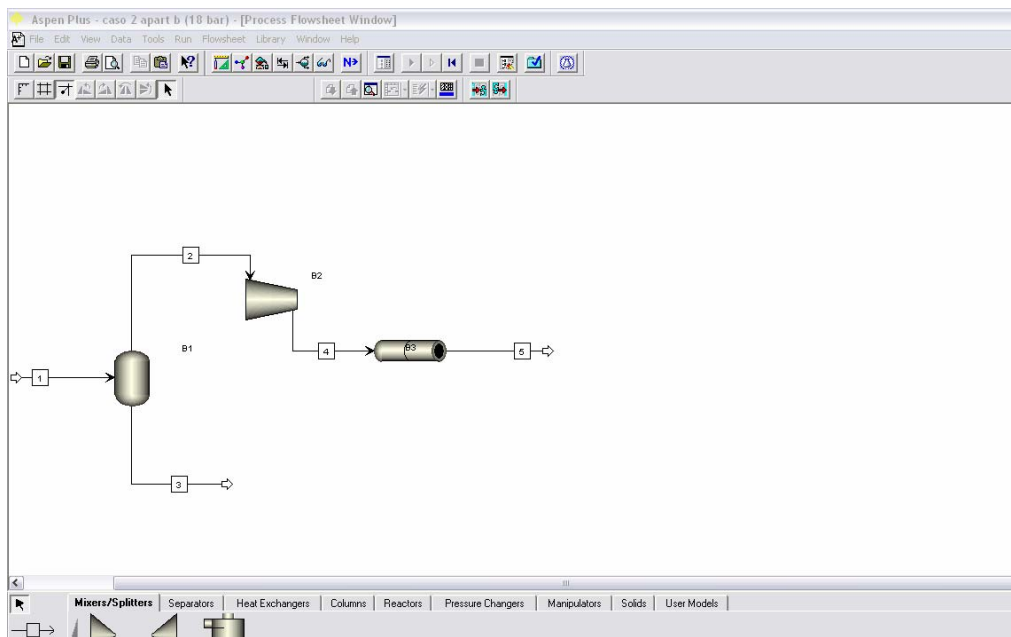


**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**



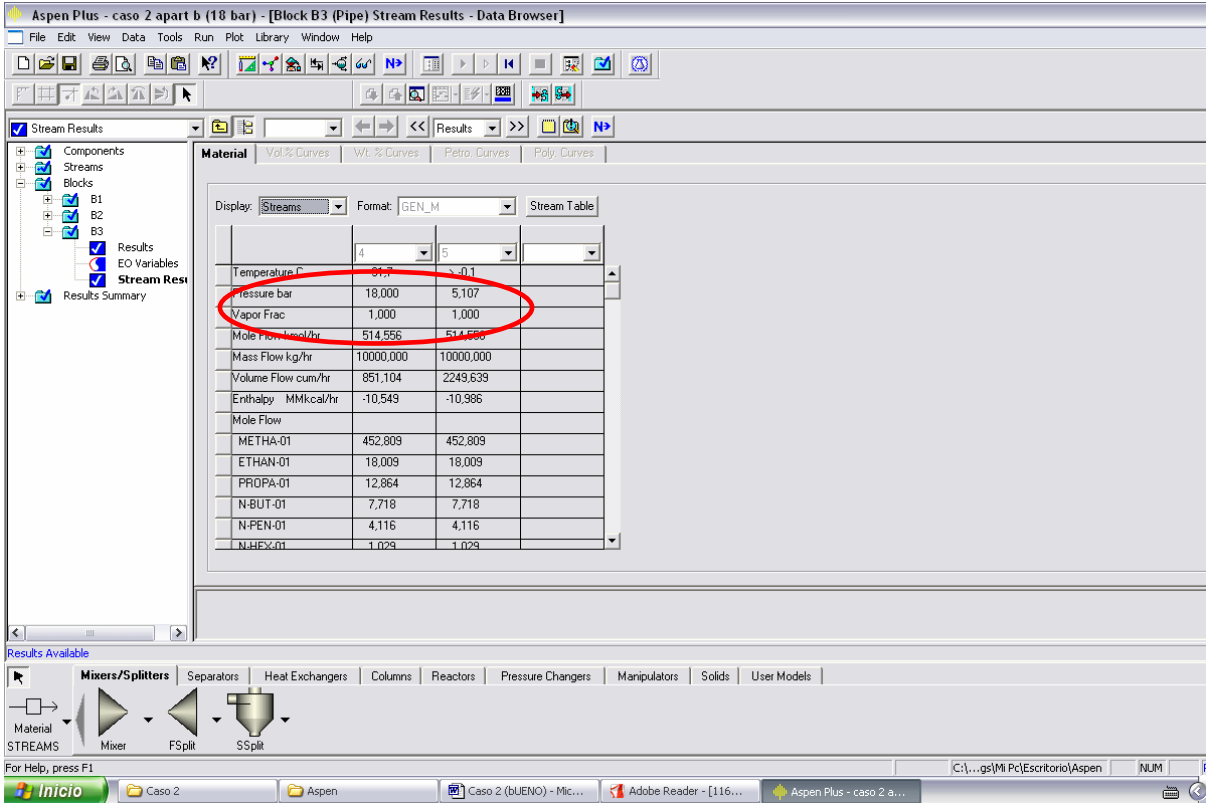
La presión mínima necesaria que debe aportar el condensador para que a la salida de la tubería todo sea vapor y la presión sea superior a la atmosférica es, aproximadamente, de 18 bar.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99



Aspen Plus - caso 2 apart b (18 bar) - [Block B3 (Pipe) Stream Results - Data Browser]

Stream Results

Material

Display: Streams Format: GEN_M Stream Table

	4	5
Temperature °C	-18.4	-0.1
Pressure bar	18,000	5,107
Vapor Frac	1,000	1,000
Mole Flow mol/hr	514,556	514,556
Mass Flow kg/hr	10000,000	10000,000
Volume Flow cum/hr	851,104	2249,639
Enthalpy MMkcal/hr	-10,549	-10,986
Mole Flow		
METHA-01	452,809	452,809
ETHAN-01	18,009	18,009
PROPA-01	12,864	12,864
N-BUT-01	7,718	7,718
N-PEN-01	4,116	4,116
N-HEX-01	1,029	1,029

Results Available

Mixers/Splitters Separators Heat Exchangers Columns Reactors Pressure Changers Manipulators Solids User Models

Material
STREAMS Mixer FSplit SSplit

For Help, press F1

Inicio Caso 2 Aspen Caso 2 (BUENO) - Mic... Adobe Reader - [116... Aspen Plus - caso 2 a...

PROCEDIMIENTO APARTADO C:

Las condiciones de operación del separador L-V (separador Flash 2), que se encuentra antes del compresor son:

T^a : -18.4°C

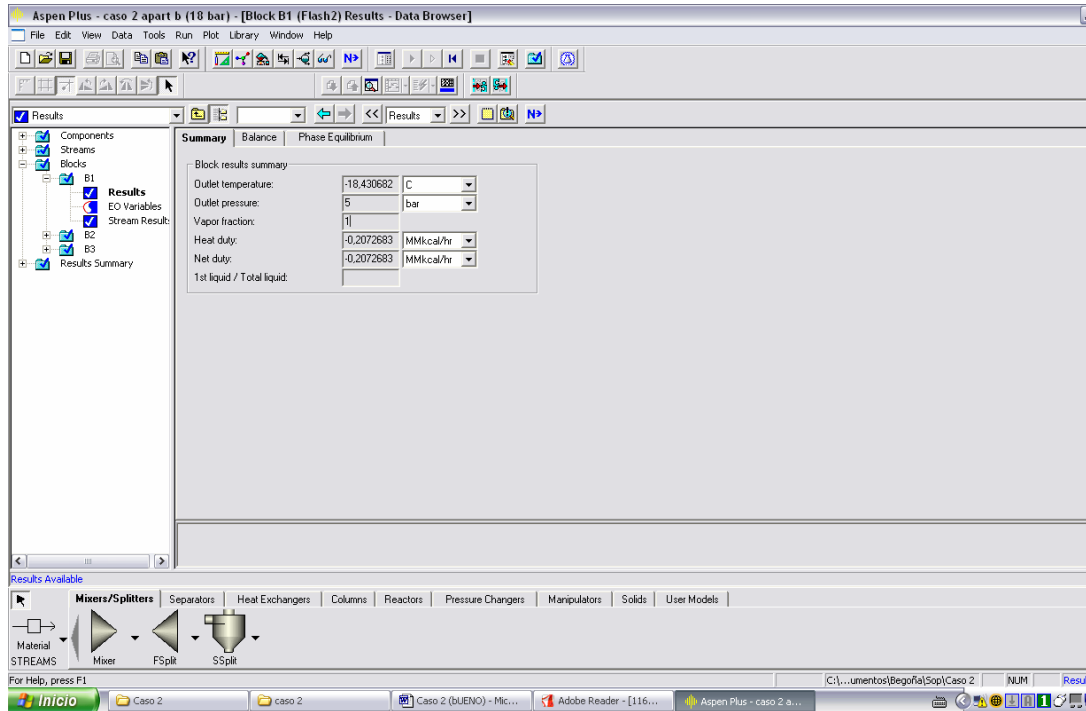
P= 5 bar

Caudal de calor: -0.207 MMKcal/hr

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99



**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

Cartagena99