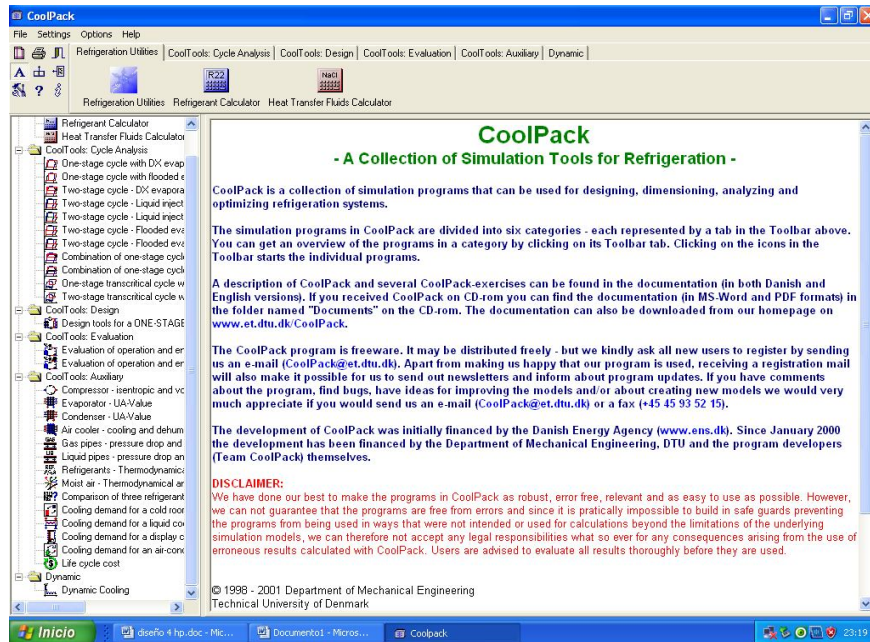
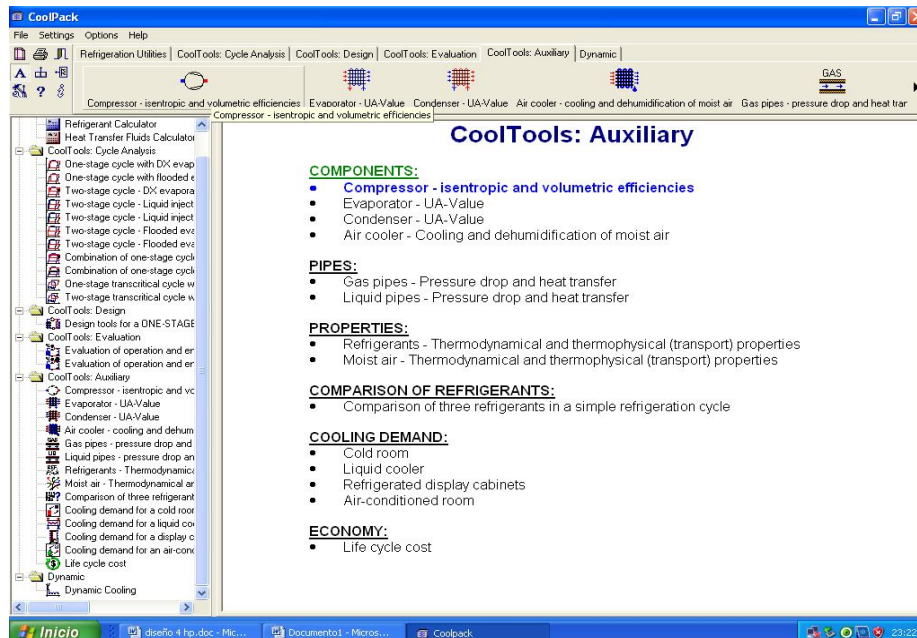


Coolpack simulator

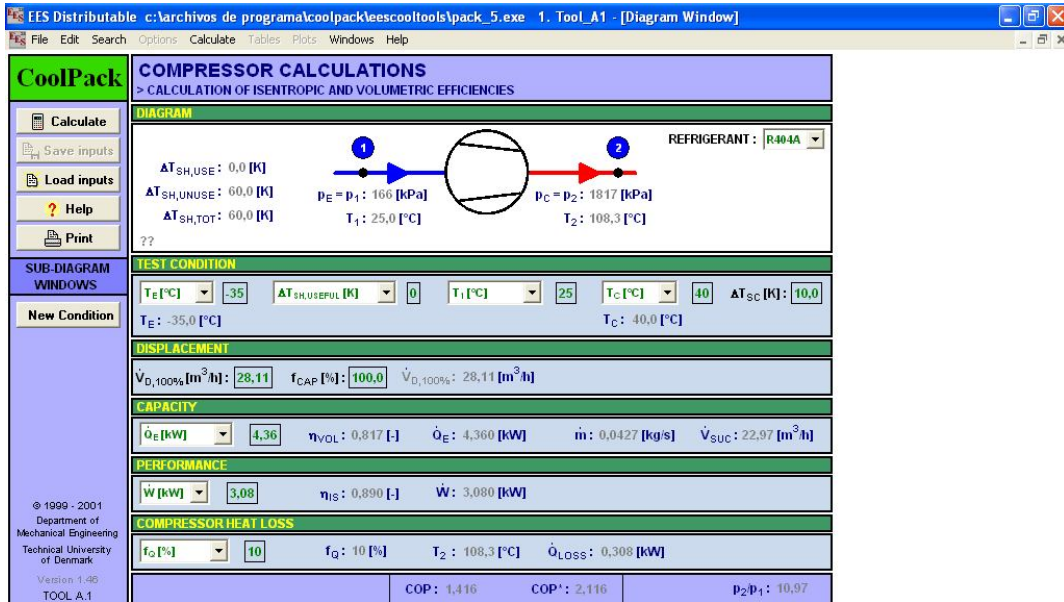
Abrimos el programa Coolpack, este nos muestra la pantalla de presentación en donde se ven las distintas herramientas que se pueden utilizar para el diseño del sistema de refrigeración. Por ahora solo nos centraremos en la idea de verificar las condiciones técnicas del compresor mencionado



Del menú principal del simulador elegimos “**cool tools auxiliary**”; una vez abierta la pestaña seleccionamos “**compressor: isentropic and volumetric efficiencies**” del margen superior izquierdo del menú

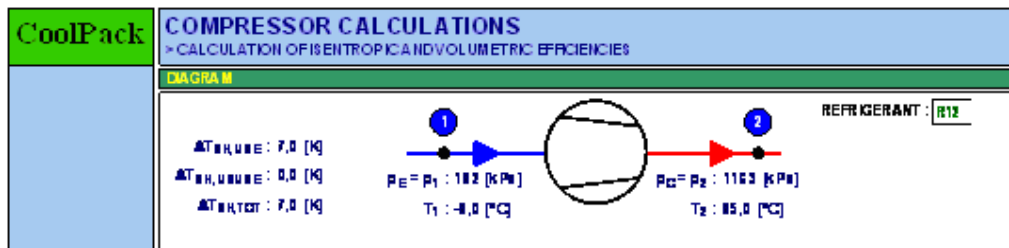


A partir de este momento estamos en condiciones de ingresar los valores que poseemos de esta unidad compresora y verificamos por iteración los datos que resultaran de relevancia para el análisis



Como puede observarse se ve un esquema del compresor con las condiciones termofísicas de entrada y salida del refrigerante de este dispositivo; son estas las que debemos volcar según nuestras necesidades. Atentos a esto seguimos los pasos

1- **Del cuadro Diagram:** elección del refrigerante, r12 para este caso



2- **cuadro test condition:**

- temp. de evaporación -15 °c
- sobrecalentamiento 7 °c
- temp. de entrada del refrigerante al compresor -8° c
- temp. de condensación 48 °c (13°c por encima del ambiente = 35 °c)
- grado de subenfriamiento: como sabemos el minimo es 2 °c (o 2 °K)

Así se vera el cuadro en mención

TEST CONDITION									
T_E [°C]	-15	$\Delta T_{SH,USEFUL}$ [K]	7	T_1 [°C]	-8	T_C [°C]	48	ΔT_{SC} [K]	2.0
$T_E: -15.0$ [°C]				$T_C: 48.0$ [°C]					

- 3- **Cuadro Displacement:** completamos el cuadro con el valor de flujo volumétrico horario (dato conocido de antemano por haber destapado el compresor y tomar los valores de carreta y diámetro del cilindro). Así se vería

DIS PLACEMENT		
$\dot{V}_{D,100\%} [\text{m}^3/\text{h}]$	18.00	$\dot{V}_{D,95\%}: 17.10 [\text{m}^3/\text{h}]$
$t_{CAP} [\%]$	95.0	

Cabe acotar que se considera un espacio nocivo del 5% del total del volumen del cilindro, de allí que figure en el desplazamiento una capacidad porcentual del 95%. Asi tenemos un desplazamiento real de 17.1 m³/h para este compresor

- 4- **Cuadro capacity:** Este paso que sigue resulta el mas complicado ya que tenemos que ir iterando valores de capacidad frigorífica del compresor hasta tener un rendimiento volumétrico cercano al 85% que es el estimado para la supuesta relación de compresión que deberá sortear este compresor dadas las temp. vaporizante y condensante del refrigerante que seleccionamos. (iterar es ir colocando valores aleatorios, por ejemplo, de capacidad, hasta que se verifiquen las condiciones de funcionamiento esperadas) Probamos con distintos valores hasta obtener $Q_{evap} = 4.65 \text{ Kw}$ que se da a un rendimiento volumétrico del 88% aproximadamente como se ve aquí

CAPACITY					
$\dot{Q}_E [\text{kW}]$	4.65	$\eta_{VOL} [-]$	0.882	$\dot{Q}_E: 4.650 [\text{kW}]$	$\dot{m}: 0.0445 [\text{kg/s}]$
PERFORMANCE					

Como dato adicional el simulador nos da el desplazamiento empirico del compresor 15 m³/h y la masa de refrigerante por segundo que circula por este igual a 0.0445 kg/seg o 160 kgs / hora

- 5- por ultimo nos queda observar el rendimiento isentrópico de la compresión que puede rondar los valores de 0.6 o 0.7 aprox. Aquí también hay necesidad de iterar valores para que el simulador no nos de el error en pantalla

Por ultimo en el mismo cuadro nos da el valor de energía consumida por el motor eléctrico del compresor para que ese pueda bombear el refrigerante, alrededor de 2270 w.

PERFORMANCE			
η_{is} [-]	0,67	η_e : 0,670 [-]	$\dot{W}$: 2,270 [kW]
COMPRESSOR HEAT LOSS			
T_2 [°C]	85	t_2 : 3 [°C]	T_2 : 85,0 [°C]
			$\dot{Q}_{Loss}$: 0,065 [kW]
		COP : 2,049	COP* : 2,049
			p_2/p_1 : 6,38

A mi entender el dato mas interesante de todo este análisis esta en al ultimo renglón: este es el coeficiente de operación del ciclo (COP) = 2.049 el cual nos expresa que por cada unidad de energía entregada al compresor podemos extraer poco mas de dos unidades de energía al alimento almacenado en la cámara.

Además vemos que la relación de compresión es de 6.38, normal para este compresor de pistón.

Seguiremos mas adelante desarrollando el ciclo frigorífico que propusimos en este apartado.