



Màster universitari en **Formació del Professorat d'Educació Secundària
Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes**

Treball de fi de màster

**Material didàctic per la unitat formativa d'anàlisi pràctica de
sistemes de refrigeració, amb simulador basat en fulls de càlcul**

Cognoms: Pulido Rodríguez

Nom: David Manuel

Titulació: Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat,
Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

Especialitat: Formació Professional

Director/a: Francesc Farré Calpé

Data de lectura: 19 de desembre 2013

Índex

1. INTRODUCCIÓ	2
2. OBJECTIUS	2
2.1. ACADÈMICS	3
2.2. GENÈRICS	3
2.3. ECONÒMICS I MEDIAMBIENTALS	4
3. OBJECTE DEL PROJECTE	4
3.1. CICLES ON ES POT IMPLANTAR	4
3.2. DESCRIPCIÓ DELS MÒDULS	5
3.3. DESCRIPCIÓ DE LES UNITATS FORMATIVES	6
3.4. CONTINGUTS	7
3.5. COMPETÈNCIES	7
4. RECERCA PROJECTES EXISTENTS	7
4.1. EL SIMULADOR D'INSTAL·LACIONS FRIGORÍFIQUES	7
5. SOLUCIÓ PROPOSADA	8
5.1. DESCRIPCIÓ INICIAL	8
5.2. DESCRIPCIÓ FULL DE CÀLCUL	9
5.3. PRINCIPI DE FUNCIONAMENT	10
5.4. OPCIONS DE FUNCIONAMENT	13
5.5. EXEMPLE DE FUNCIONAMENT	13
6. PROGRAMACIÓ	15
6.1. ESQUEMA GENERAL DE LA UNITAT FORMATIVA 2. INICIAL REAL	15
6.2. ESQUEMA GENERAL DE LA UNITAT FORMATIVA 2. MODIFICAT	16
6.3. CRITERIS D'AVALUACIÓ UF2	16
6.4. PLANIFICACIÓ TEMPORAL	17
6.5. EXEMPLE ACTIVITAT PARCIAL	18
7. CONCLUSIONS I OPINIÓ PERSONAL	19
8. FUTURES LÍNEES DE TREBALL	19
9. BIBLIOGRAFIA/WEBGRAFIA	19

1. INTRODUCCIÓ

En la realització del Practicum m'he adonat que els recursos didàctics que disposa l'alumnat per fer les seves pràctiques en els cicles de producció de calor i instal·lacions frigorífiques i climatització són precaris. Això s'està agreujant actualment degut al context econòmic.

I amb la meua experiència com alumne de Formació Professional y com formador professional per a empreses he cregut convenient desenvolupar una eina, un simulador d'un circuit frigorífic.

Conseqüentment, la creació d'un simulador permet evitar, sobre tot, la despesa en gasos refrigerants, compressors, vàlvules d'expansió...Per altra banda, es millora el problema d'espais necessaris per emmagatzemar els equips.

Amb aquest simulador tots els alumnes poden accedir a pràctiques individualitzades.

Precisament el simulador informàtic que he desenvolupant permet que els alumnes pugin manipular el circuit frigorífic amb practiques reals mitjançant un ordinador.

Aquest simulador no pretén substituir la formació pràctica, si no que el que pretén es servir d'eina per potenciar la part mes teòrica i abstracte de la física aplicada als circuits frigorífics. Conceptes com el sobre escalfament, subrefredament, etc.....

El projecte d' innovació que proposo en el present document és generalitzable i aplicable als cicles de la família de manteniment, en el mòdul **Màquines i equips tèrmics**.

Nom del CFGM	GRAU
Instal·lacions de Producció de Calor	Cicle Formatiu de Grau Mitjà
Instal·lacions Frigorífiques i de Climatització	Cicle Formatiu de Grau Mitjà
Manteniment d'instal·lacions Tèrmiques i de Fluids	Cicle Formatiu de Grau Superior
Desenvolupament de Projectes d'instal·lacions Tèrmiques i de Fluids	Cicle Formatiu de Grau Superior

2. OBJECTIUS

L'àrea principal d'aquest treball fi de màster es el de desenvolupar un material didàctic (un simulador d'instal·lacions frigorífiques), que serveixi per posar en pràctica tots els coneixements teòrics de termodinàmica estudiats al mòdul de màquines i equips tèrmics, d'una forma senzilla i intuïtiva.

Aquest treball haurà de complir el següents objectius:

2.1. Acadèmics

- 2.1.1. Mesurar els paràmetres i realitzar les proves i verificacions, tant funcionals com reglamentàries de les instal·lacions, per comprovar i ajustar el seu funcionament.
- 2.1.2. Localitzar i diagnosticar les disfuncions dels equips i elements de les instal·lacions, utilitzant els mitjans apropiats i aplicant procediments establerts amb la seguretat requerida.
- 2.1.3. Actuar amb responsabilitat i autonomia en l'àmbit de la seva competència, organitzant i desenvolupant el treball assignat cooperant o treballant en equip amb altres professionals en l'entorn de treball.
- 2.1.4. Resoldre de forma responsable les incidències relatives a la seva activitat, identificant les causes que les provoquen, dins de l'àmbit de la seva competència i autonomia.
- 2.1.5. Comunicar-se eficaçment, respectant l'autonomia i competència de les diferents persones que intervenen en l'àmbit del seu treball.

2.2. Genèrics

2.2.1. Sistema pràctic i eficient

Els alumnes podran fer simulacions de sistemes frigorífics amb pràctiques reals amb ordinador, assimilant els conceptes explicats a les sessions teòriques i fomentar l'aprenentatge autònom.

2.2.2. Eina pel professorat

Els professors podran preparar pràctiques reals i proves d'avaluació. Tenir una eina per a suport pràctic a les explicacions teòriques. Tenir la possibilitat de realitzar pràctiques i/o exàmens individualitzats.

2.2.3. Versatilitat i accessibilitat

Desenvolupar un sistema didàctic obert a tothom, de fàcil implantació i baixos costos de manteniment. Implementar aquest simulador per a en diferents cicles formatius de grau mitjà i superior de la família d'instal·lació i manteniment y diferents gasos refrigerants.

2.3. Econòmics i mediambientals

2.3.1. Evitar el malbaratament dels equips frigorífics, així com a la generació de residus.

2.3.2. Evitar la pèrdua, o fuites innecessàries, de:

- Gasos refrigerants.
- Olis lubricants.

2.3.3. Reduir els costos de material fungible susceptible de trencament o pèrdua, com:

- Compressors.
- Vàlvules de expansió.

2.3.4. Programari accessible amb baixos costos d'implantació.

3. OBJECTE DEL PROJECTE

3.1. Cicles on es pot implantar

Nom del Cicle	Grau	Família	Mòdul	U.F.
Instal·lacions de Producció de Calor	Cicle Formatiu de Grau Mitjà	Instal·lació i manteniment	M7. Màquines i equips tèrmics	UF2: Instal·lacions frigorífiques i de climatització.
Instal·lacions Frigorífiques i de Climatització	Cicle Formatiu de Grau Mitjà	Instal·lació i manteniment	M7. Màquines i equips tèrmics	UF2: Instal·lacions frigorífiques i de climatització.
Manteniment d'instal·lacions Tèrmiques i de Fluids	Cicle Formatiu de Grau Superior	Instal·lació i manteniment	M2 Equips i Instal·lacions Tèrmiques	UF 4 Equips i instal·lacions frigorífiques
Desenvolupament de Projectes d'instal·lacions Tèrmiques i de Fluids	Cicle Formatiu de Grau Superior	Instal·lació i manteniment	M2 Equips i Instal·lacions Tèrmiques	UF 4 Equips i instal·lacions frigorífiques

3.2. Descripció dels mòduls

3.2.1. Cicle de Grau Mig

Mòdul	HLLD	Hores Max –Min.	UF'S	
M7. Màquines i equips tèrmics	No s'assignen	198	UF1	Balanç energètic d'instal·lacions tèrmiques.
			UF2	Instal·lacions frigorífiques i climatització.
			UF3	Instal·lacions de calefacció i ACS.
			UF4	Cambres frigorífiques

3.2.2. Cicle de Grau Superior

Mòdul	HLLD	Hores Max –Min.	UF'S	
M2. Equips i Instal·lacions Tèrmiques	33	231-198	UF1	Balanç energètic d'instal·lacions tèrmiques: calefacció, climatització i refrigeració
			UF2	Equips i instal·lacions de canalitzacions
			UF3	Equips i instal·lacions de climatització i ventilació
			UF4	Equips i instal·lacions frigorífiques
			UF5	Equips i instal·lacions de calefacció i A.C.S
			UF6	Equips i instal·lacions contra incendis

3.3. Descripció de les Unitats Formatives

Les unitats formatives UF2. Instal·lacions frigorífiques i climatització i la UF4. Equips i instal·lacions frigorífiques. Comparteixen les mateixes competències, resultats d'aprenentatge i el mateixos criteris d'avaluació. Agafarem al UF2 com a referència, per a les següents descripcions.

3.3.1. Resultats d'aprenentatge

UF 2. Instal·lacions frigorífiques i de climatització. Durada 66 hores.	
Resultats d'aprenentatge	Assoliment
1. Elabora el cicle frigorífic d'una instal·lació, interpretant els diagrames de refrigerants i obtenint el balanç energètic.	SI
2. Selecciona els tipus de refrigerant emprats en equips frigorífics, consultant documentació tècnica i descrivint les seves aplicacions.	NO
3. Reconeix els components d'una instal·lació frigorífica (bescanviadors de calor i dispositius d'expansió, entre d'altres), descrivint els seus principis de funcionament, característiques i camp d'aplicació.	NO

3.3.2. Criteris d'avaluació

Resultats d'aprenentatge	Criteris d'avaluació	Assoliment
1. Elabora el cicle frigorífic d'una instal·lació, interpretant els diagrames de refrigerants i obtenint el balanç energètic.	1.1. Relaciona cada element i equip d'una instal·lació frigorífica amb el procés termodinàmic corresponent sobre el diagrama de refrigerant.	SI
	1.2. Relaciona cada element i equip d'una instal·lació frigorífica amb el procés termodinàmic corresponent sobre el diagrama de refrigerant.	SI
	1.3. Representa sobre un diagrama de Mollier els valors mesurats en una instal·lació real.	SI
	1.4. Identifica el procés termodinàmic del refrigerant dins del cicle frigorífic.	SI
	1.5. Realitza càlculs de balanç energètic sobre diagrames i taules de refrigerant.	NO
	1.6. Valora com afecta el rendiment d'una instal·lació modificacions sobre els paràmetres del cicle frigorífic.	SI
	1.7. Elabora el cicle frigorífic d'una instal·lació.	SI
	1.8. Obté el balanç energètic de la instal·lació.	SI

3.4. Continguts

- Identificació en el diagrama de Mollier dels paràmetres característics.
- Aspectes generals de diagrama de Mollier.
- Ús pràctic del diagrama de Mollier: utilització del diagrama en el cas de les evolucions més usuals, segons criteris d'eficiència energètica.
- Estudi dels cicles frigorífics i els seus paràmetres de funcionament.
- Càlcul de balanç energètic de instal·lacions.
- Programes informàtics d'aplicació.

3.5. Competències

- a) Obtenir les dades necessàries a partir de la documentació tècnica per realitzar les operacions associades al muntatge i manteniment de les instal·lacions.
- b) Mesurar els paràmetres i realitzar les proves i verificacions, tant funcionals com reglamentàries de les instal·lacions, per comprovar i ajustar el seu funcionament.
- j) Localitzar i diagnosticar les disfuncions dels equips i elements de les instal·lacions, utilitzant els mitjans apropiats i aplicant procediments establerts amb la seguretat requerida.
- o) Actuar amb responsabilitat i autonomia en l'àmbit de la seva competència, organitzant i desenvolupant el treball assignat cooperant o treballant en equip amb altres professionals en l'entorn de treball.
- q) Resoldre de forma responsable les incidències relatives a la seva activitat, identificant les causes que les provoquen, dins de l'àmbit de la seva competència i autonomia.
- t) Comunicar-se eficaçment, respectant l'autonomia i competència de les diferents persones que intervenen en l'àmbit del seu treball.

4. RECERCA PROJECTES EXISTENTS

El meu treball de recerca a consistit en buscar per Internet simuladors de equips frigorífics, en format digital, semblants al simulador que he dissenyat i tan sols m'he trobat un, aquest simulador dins del Projecte Agrega.

4.1. El simulador d'instal·lacions frigorífiques :

Aquest simulador d'equips d'instal·lacions frigorífiques es una aplicació en xarxa que reproduïx de forma visual, auditiva y funcional les característiques d'aquests equips i acompanya a l'usuari al en tots els processos necessaris per a integrar Instal·lacions frigorífiques a partir de la selecció dels equips.

Aquest simulador es un simulador molt complert, però es un simulador per a dissenyar equips frigorífics dins d'unes premisses tècniques.

Aquest tipus de simulador està mes dirigit al disseny d'equips i no a l'anàlisi pròpiament del equip.

5. SOLUCIÓ PROPOSADA

5.1. Descripció inicial

El simulador d'equips frigorífics està basat en una replica d'una maquina d'aire condicionat real física, simulant exactament el funcionament termodinàmic d'un circuit frigorífic, amb les corresponents parts mecàniques.



Imatge 1. Unitat Aire condicionat compacta. Vista lateral dreta.



Imatge 2. Unitat Aire condicionat compacta. Vista lateral esquerra.

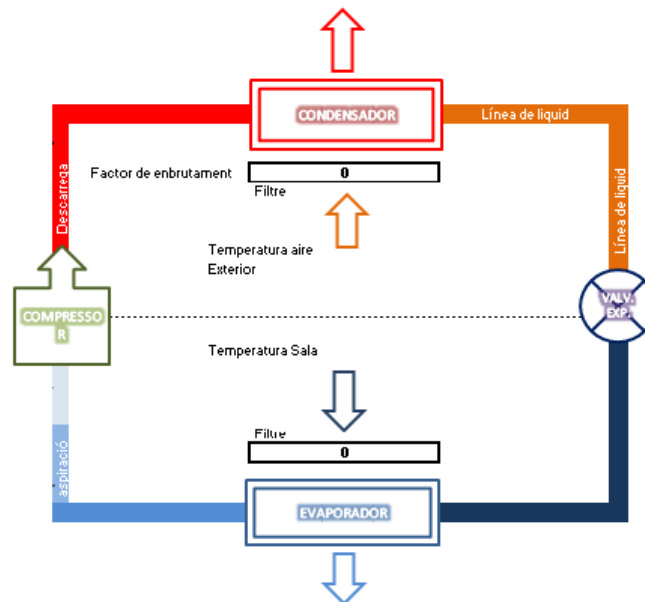
5.2. Descripció full de càlcul

El simulador te dos parts diferenciades en dos fulls de càlcul:

- Full 1. Gràfics d'interfície amb l'usuari, (representació gràfica).
- Full 2. Càlculs, basada en fulles de càlcul de taules de refrigerant saturades .

5.2.1. Representació gràfica de les parts mecàniques son:

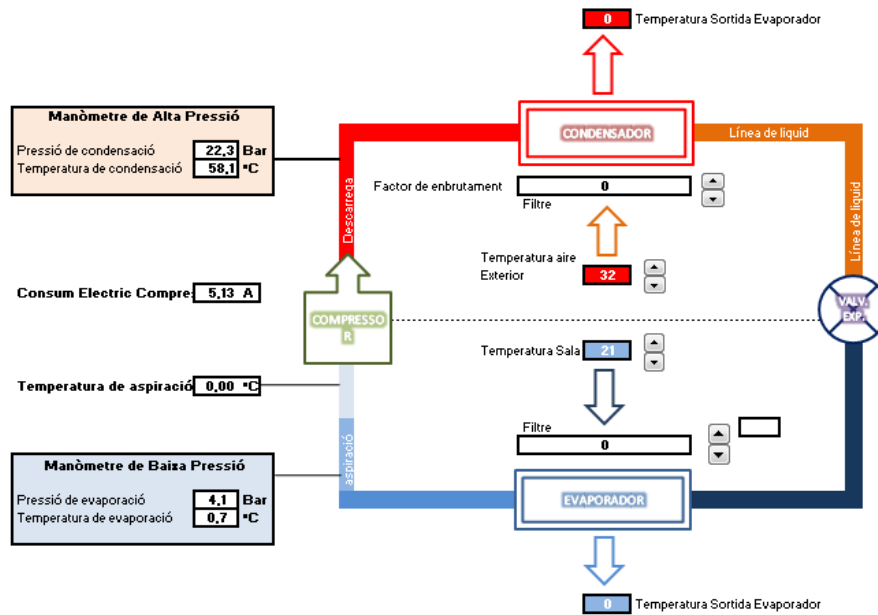
- Compressor.
- Condensador, per aire.
- Vàlvula de expansió.
- Evaporador, per aire.
- Conjunt de tubs.



Imatge 2. Circuit frigorífic

5.2.2. Representació del funcionament termodinàmic:

- Pressió i temperatura de gas saturat d'evaporació del gas refrigerant.
- Pressió i temperatura de gas saturat de condensació del gas refrigerant
- Temperatura de rescalfament.
- Temperatura de subrefredament.
- Rendiment frigorífic COP.



Imatge 3. Funcionament termodinàmic

5.3. Principi de funcionament

5.3.1. Full 1. Gràfics:

Els gràfics s'han dissenyat de forma senzilla, on es poden distingir totes les parts del sistema frigorífic. On l'usuari pot manipular la màquina i els diferents paràmetres amb botons implantats als gràfics, com ara:

- Embrutar o netejar unitat condensadora.
- Embrutar o netejar filtre evaporador.
- Augmentar i disminuir temperatures.
- Carregar o descarregar de gas frigorífic.

La modificació dels paràmetres descrits implica una modificació en el funcionament del conjunt del sistema frigorífic tal i com si fos en una unitat d'aire condicionat real, això es va calculant al full nº 2. Càlculs.

En el full de gràfics també es pot visualitzar les seguretats de pressions tals com:

- Pressòstat de seguretat per alta pressió
- Pressòstat de seguretat per baixa pressió

5.3.2. Full de càlculs:

La taula de càlcul es divideix en quatre grans grups:

1. Taula de pressió i temperatura del gas refrigerant saturat.

Aquesta taula ve definida per la composició física del refrigerant, en aquest cas el gas refrigerant R22, (diclorodifluorometà).

Es una relació de la temperatura d'evaporació i condensació del gas saturat, en funció de la seva pressió. Aquestes taules venen definides per les proves físiques dels fabricants de gasos.

Canviant aquestes taules per taules de altres refrigerants es poden simular diferents condicions de treball, evidentment a les respectives al gas en qüestió.

TAULA REFRIGERANT SATURAT R22		
Temperatura (°C)	Pressió (bar) Absoluta	Pressió (bar) Relativa
-41,09	1	0,0
-39,04	1,1	0,1
-37,13	1,2	0,2
-35,34	1,3	0,3
-33,66	1,4	0,4
-32,07	1,5	0,5
-30,56	1,6	0,6
-29,12	1,7	0,7
-27,75	1,8	0,8

Taula 1. Exemple taula de gasos saturats

2. Càlcul de la variable del factor embrutiment filtre unitat interior.

En aquest càlcul va implícit, l'afectació que té el filtre (brut o net) al circuit frigorífic, a les pressions i temperatures de treball així com el rendiment global o COP.

UNITAT INTERIOR		
T ^a aire entrada	21	°C
T ^a aire sortida	9	°C
Diferencial de temperatura	12	°C
Temperatura entrada	21	
Coefficient per embrutiment en filtre	0	
Coefficient per carrega de gas Refrigerant	0	°C

Total temperatura entrada aire evaporador	21	°C
Temperatura evaporació	0,73	°C
Pressió evaporació (relativa)	4,1	bar
Increment de la temperatura segon "K " factor Filtre Brut		
Net	Mig	Brut
0	50	100
Coeficient "K" estat neteja filtre		0

Taula 2. Exemple taula brutícia filtre Vs pressió de evaporació

3. Càlcul de la variable del factor embrutiment unitat exterior.

**Te el mateix efecte que a la unitat interior.*

4. Càlcul de la variable del factor de carrega de gas.

Aquests càlculs son els encarregats de decidir com afecta a les pressions i a les temperatures de funcionament (així com el seu rendiment frigorífic), l'excés o falta de gas refrigerant, ressaltant mes l'efecte sobre el rescalfament i el subrefredament.

Carrega	Coeficient T ^º	
	Gas (g.)	Evaporació
100,0	-52,50	-52,50
200,0	-51,00	-51,00
300,0	-49,50	-49,50
400,0	-48,00	-48,00
500,0	-46,50	-46,50
600,0	-45,00	-45,00
700,0	-43,50	-43,50
800,0	-42,00	-42,00
900,0	-40,50	-40,50
1000,0	-39,00	-39,00
1100,0	-37,50	-37,50
1200,0	-36,00	-36,00

Taula 3. Exemple taula variació de temperatura Vs carrega de gas

5.4. Opcions de funcionament

Aquest simulador d'equips d'instal·lacions frigorífiques es una aplicació que es pot treballar amb diferents opcions de funcionament, tant pel alumne com per als professors, tals com:

Professors

- Fer petites avaluacions com:
 - Assenyalar les diferents parts del sistema.
 - Fer petites explicacions d'aquestes parts.
 - Analitzar petites reparacions, variant paràmetres.
 - Descriure petites reaccions Vs accions aplicades al sistema.
- Fer avaluacions mes complexes:
 - Exàmens.
 - Reparacions d'alt nivell de complexitat
 - Treballs de recerca de les diferents parts.
 - Treballs d'anàlisi complexos, amb diferents gasos Vs COP.
- Es pot utilitzar com a dibuix per fer explicacions i recolzament de la part teòrica.

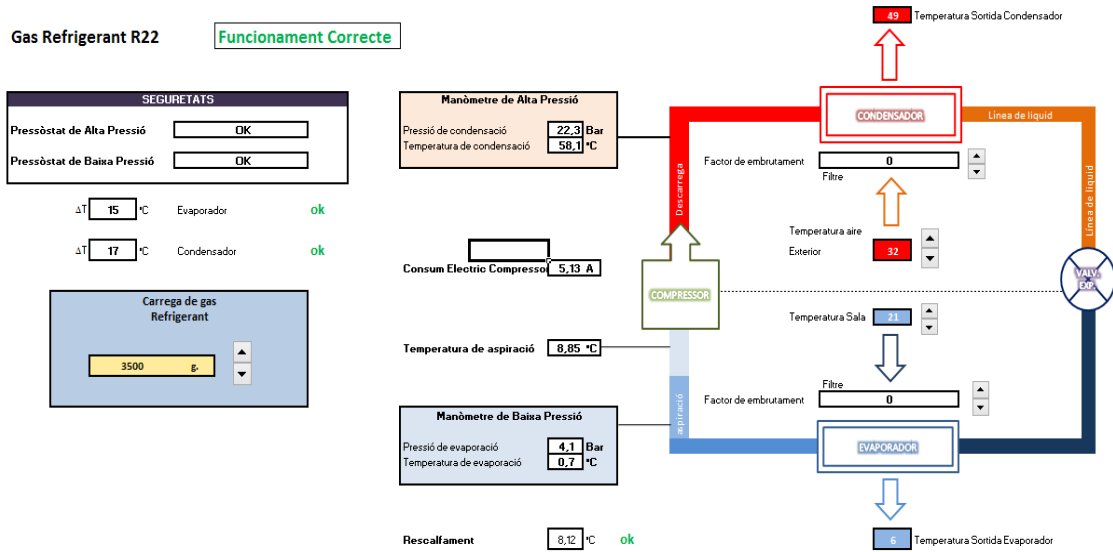
Alumnes

- Fer petites autoavaluacions.
- Practicar amb possibles avaries.
- Fer anàlisis pràctics de funcionament.

5.5. Exemple de funcionament

Exemple de simulació del efecte que té els filtres bruts de la unitat interior al sistema, rendiment, pressions, temperatura....

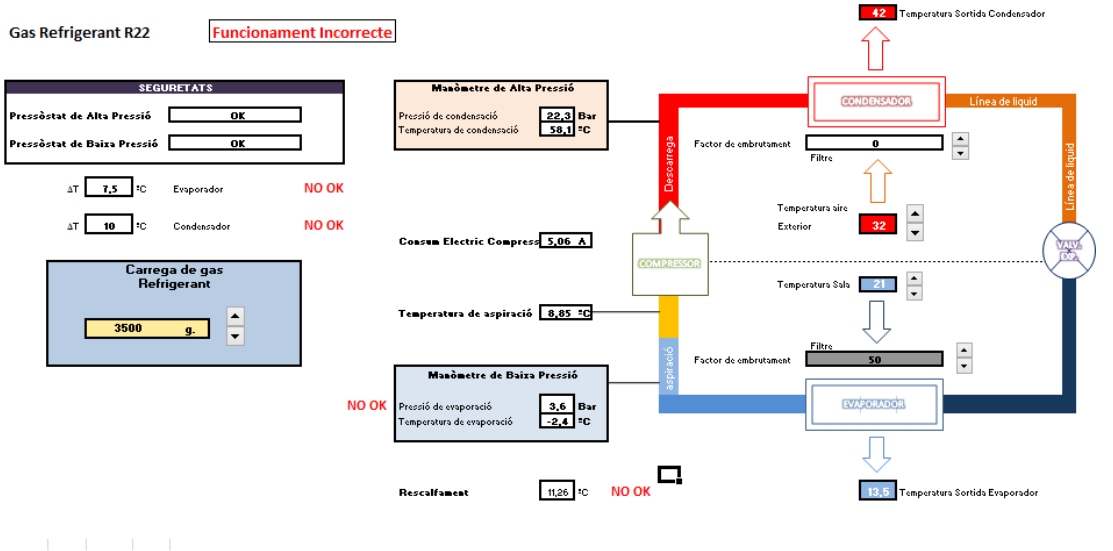
5.5.1. Condicions de funcionament Correcte:



5.5.2. Condicions de funcionament incorrecte:

En aquest cas, es simula l'embrutiment del filtre del evaporador (unitat interior) i l'efecte que ten en el sistema.

SIMULADOR CIRCUIT FRIGORÍFIC



Efectes sobre el sistema:

- Baixa pressió i temperatura d'evaporació.
- Sobreescalfament al tub d'aspiració.
- Baix rendiment del condensador i del evaporador.

6. PROGRAMACIÓ

6.1. Esquema general de la Unitat Formativa 2. Inicial Real.

UF2 NF1. Cicle frigorífic (24 h)						
Activitats d'ensenyament i aprenentatge			RA	Avaluació		
				CA	Instruments d'Avaluació	
A1		Diagrama de Mollier	6h			
Continguts	Relació pressió - temperatura			UF2 RA1	1.1 1.2	Activitat UF2.NF1.A1.1 Activitat UF2.NF1.A1.2 Prova avaluació NF1.A1
	Parts del diagrama de Mollier					
	Pressió/temperatura/entalpia					
	Canvi d'estat evaporació /condensació					
A2		Cicles frigorífics	6h			
Continguts	Etapa de compressió			UF2 RA1	1.3	Activitat UF2.NF1.A2.1 Activitat UF2.NF1.A2.2 Prova avaluació NF1.A2
	Etapa de condensació / subrefredament					
	Etapa de d'expansió					
	Etapa evaporació / rescalfament					
A3		Càlcul de balanç energètic d'instal·la.	6h			
Continguts	Representació de cicles frigorífic			UF2 RA1	1.4 1.5 1.6 1.7	Activitat UF2.NF1.A3.1 Activitat UF2.NF1.A3.2 Prova avaluació NF1.A3
	Càlcul entalpia					
	Càlcul cabal màssic					
	Càlcul energètic					
A4		Programes informàtics d'aplicació	6h			
Continguts	Solkane Solvay			UF2 RA1	1.1 1.2 1.3 1.5 1.6 1.7 1.8	Activitat UF2.NF1.A4.1 Activitat UF2.NF1.A4.2 Prova avaluació NF1.A4
	*Simulador Frigorífic					
*nova aportació						UF2.NF1.AA

6.2. Esquema general de la Unitat Formativa 2. Modificat.

Degut a la transversalitat dels programes informàtics d'aplicació, he cregut convenient fer una distribució tant de les activitats com dels instruments d'avaluació.

UF2 NF1. Cicle frigorífic (24 h)						
Activitats d'ensenyament i aprenentatge			RA	Avaluació		
			CA	Instruments d'Avaluació		
A1		Diagrama de Mollier	6h + 2h	UF2 RA1	1.1 1.2	*Activitat UF2.NF1.A1.1 *Activitat UF2.NF1.A1.2 *Activitat UF2.NF1.A4.1 **Prova avaluació NF1.A1
Continguts	Relació pressió - temperatura					
	Parts del diagrama de Mollier					
	Pressió/temperatura/entalpia					
	Canvi d'estat evaporació /condensació					
Solkane Solvay						
A2		Cicles frigorífics	6h + 2h	UF2 RA1	1.3	*Activitat UF2.NF1.A2.1 *Activitat UF2.NF1.A2.2 *Activitat UF2.NF1.A4.2 **Prova avaluació NF1.A2
Continguts	Etapla de compressió					
	Etapla de condensació / subrefredament					
	Etapla de d'expansió					
	Etapla evaporació / rescalfament					
Simulador Frigorífic						
A3		Càlcul de balanç energètic d'instal·lacions	6h + 2h	UF2 RA1	1.4 1.5 1.6 1.7 1.8	*Activitat UF2.NF1.A3.1 *Activitat UF2.NF1.A3.2 *Activitat UF2.NF1.A4.3 **Prova avaluació NF1.A3 **Prova avaluació NF1.A4
Continguts	Representació de cicles frigorífic					
	Càlcul entalpia					
	Càlcul cabal màssic					
	Càlcul energètic					
	Simulador Frigorífic					
	Solkane Solvay					
					UF2.NF1.AA	

6.3. Criteris d'avaluació UF2

Nota UF2 =	$0,3 \times NF1 + 0,1 \times NF2 + 0,3 \times NF3 + 0,3 \times NF4$
	Nota NF1 = $0,6 \times \text{Nota mitja activitats} + 0,4 \times \text{A.A NF1}$
	Nota NF2 = $0,6 \times \text{Nota mitja activitats} + 0,4 \times \text{A.A NF2}$
	Nota NF3 = $0,6 \times \text{Nota mitja activitats} + 0,4 \times \text{A.A NF3}$
	Nota NF4 = $0,6 \times \text{Nota mitja activitats} + 0,4 \times \text{A.A NF4}$
* Es faran petites avaluacions, mitjançant activitats parcials.	
** Al final de cada activitat d'ensenyament i aprenentatge es farà una prova d'avaluació de tota la activitat.	

6.4. Planificació Temporal

6.4.1. A4. Programes informàtics d'aplicació.

Setmana	Temporització M7			
	UF 1	UF 2	UF 3	UF 4
	44	66	55	33
1	3	3		
2	3	3		
3	3	3		
4	3	3		
5	3	3		
6	3	3		
7	3	3		
8	3	3		
9	3	3		
10	3	3		
11	3	3		
12	3	3		
13	3	3		
14	3	3		
15	2	3	1	
16		3	3	
17		3	3	
18		3	3	
19		3	3	
20		3	3	
21		3	3	
22		3	3	
23			3	3
24			3	3
25			3	3
26			3	3
27			3	3
28			3	3
29			3	3
30			3	3
31			3	3
32			3	3
33			3	3

La distribució de la activitat 4, Programes informàtics d'aplicació, es distribuirà durant tot el temps que duri tot el nucli formatiu 1.

6.5. Exemple Activitat Parcial

6.5.1. Activitat UF2.NF1.A4.3

ACTIVITAT UF2.NF1.A4.2

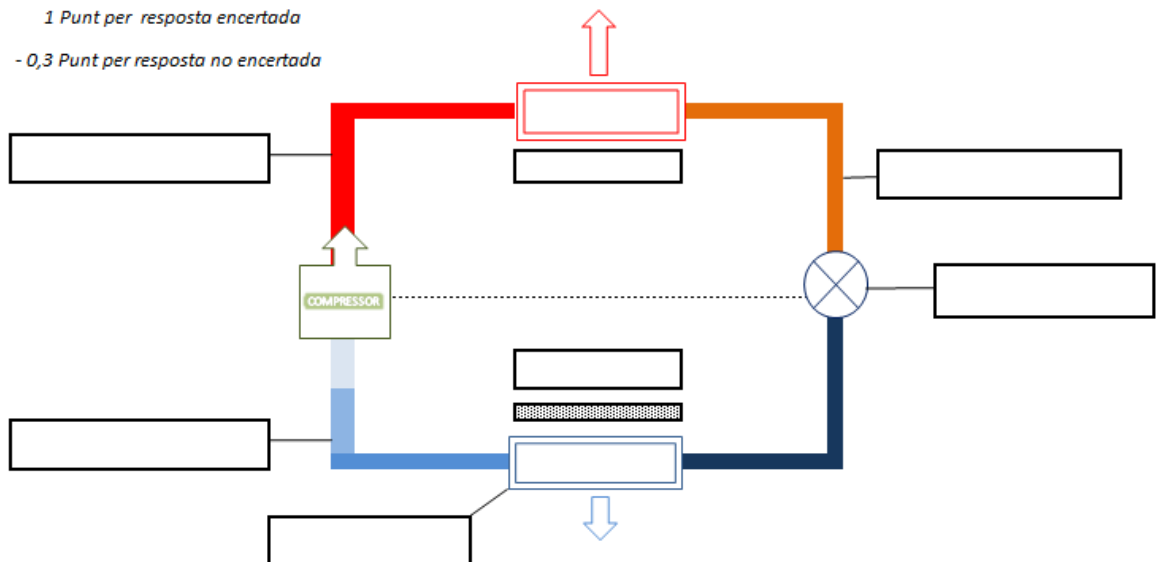
Nom:

Curs: Data:

1. Indica a cada quadre el nom dels elements dels circuits, frigorífics.

1 Punt per resposta encertada

- 0,3 Punt per resposta no encertada



2. Fes una breu descripció del funcionament frigorífic. (3 punts)

7. CONCLUSIONS I OPINIÓ PERSONAL

Voldria destacar inicialment que tot i la complexitat d'aquest treball, sobretot la part de programació, crec que m'ha faltat fer l'avaluació del projecte a l'aula, tant pels professor com pels alumnes.

També crec que la part d'interfície gràfica s'hauria de millorar, amb programes amb mes potencial, com programes d'animació.

Per altra banda crec aquest treball compleix el objectius genèrics, econòmics i medi ambientals plantejats inicialment però que els objectius acadèmics no es poden mesurar degut a la falta d'avaluació a l'aula descrit anteriorment.

De fet aquest simulador es una aplicació que funciona correctament i que te molt potencial.

8. FUTURES LÍNEES DE TREBALL

1. Millorar d'interfície gràfica, amb programes de animació.
2. Ampliar taules de càlcul per altres gasos refrigerants.
3. Ampliar opcions d'averies.
4. Fer proves reals a l'aula, recopilar feedbacks i analitzar l'assoliment o no dels objectius proposats.

9. BIBLIOGRAFIA/WEBGRAFIA

Simulador d'equips frigorífics

<http://www.proyectoagrega.es/simuladores/Simulador-Equipos-instalaciones-frigorificas>

Currículums i Orientacions

<http://www.xtec.cat/web/curriculum/professionals/fp/titolstoe>

Famílies professionals

http://www20.gencat.cat/portal/site/queestudiar/menuitem.d7cfc336363a7af8e85c7273b0c0e1a0/?vgnextoid=0a8137a9f4f2b210VgnVCM2000009b0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=0a8137a9f4f2b210VgnVCM2000009b0c1e0aRCRD&newlang=ca_ES

Currículums

<http://xtec.cat/web/curriculum/professionals/fp/titolstoe>



Diagrames de Mollier, gasos refrigerants

<http://www.solvaychemicals.com/EN/products/Fluor/Software.aspx>

<https://www.google.es/#q=gas+servei>

