



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Grado

Regulación de funcionamiento de un  
túnel de oreo aéreo de pollos

Operation regulation of a chicken  
aerial oreo tunnel

Autor

Álvaro Lozano Torre

Director

Juan Carlos Sánchez Catalán

Escuela Universitaria Politécnica La Almunia  
05/02/2020





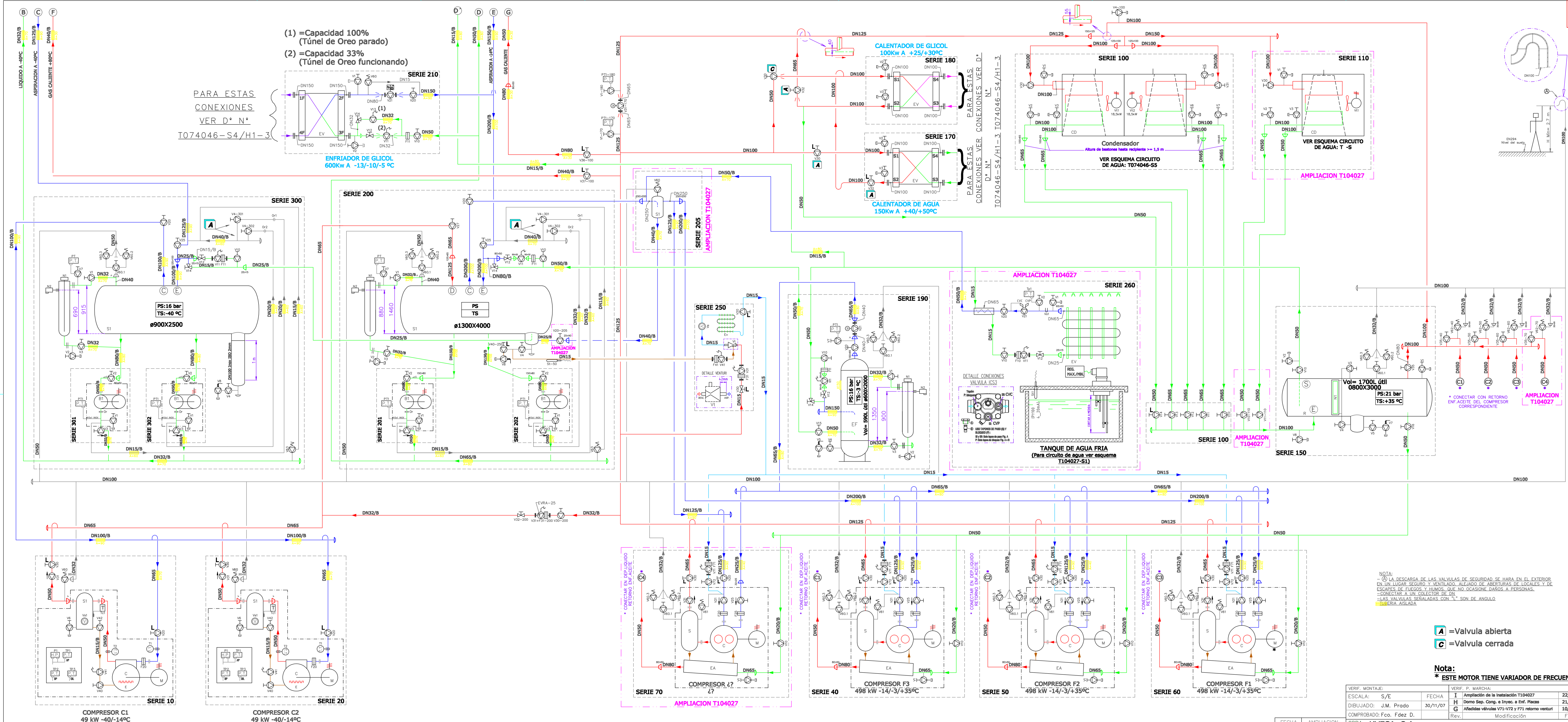
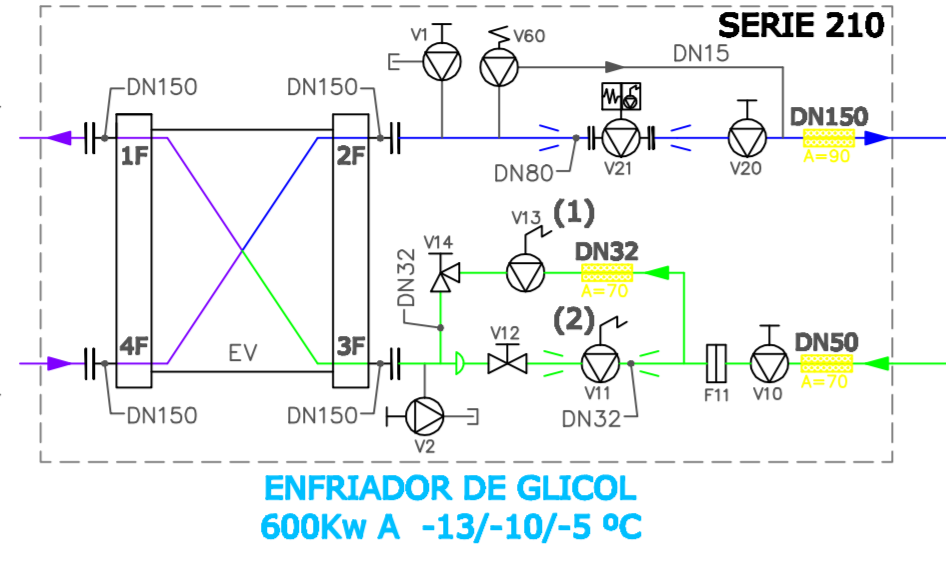
## INDICE DE CONTENIDO

1.	ESQUEMA FRIGORÍFICO PARA NH3 SALA MÁQUINAS	3
2.	DISPOSICIÓN DE EVAPORADORES	4
3.	DISPOSICIÓN DE SALA DE MÁQUINAS	5
4.	ESQUEMA FRIGORIFICO DE SERVICIOS	6



- (1) = Capacidad 100% (Túnel de Oreo parado)
- (2) = Capacidad 33% (Túnel de Oreo funcionando)

PARA ESTAS CONEXIONES VER D.\* N.º T074046-S4/H1-3



**A** =Valvula abierta  
**C** =Valvula cerrada

Nota:  
\* ESTE MOTOR TIENE VARIADOR DE FRECUENCIA

NOTA:  
- (A) LA DESCARGA DE LAS VALVULAS DE SEGURIDAD SE HARA EN EL EXTERIOR EN UN LUGAR SEGURO Y VENTILADO, ALEJADO DE ABERTURAS DE LOCALES Y DE ESCAPAS DE FUEGOS Y HUMOS, QUE NO OCASIONE DANOS A PERSONAS.  
- CONECTAR A UN COLECTOR DE DN 100.  
- LAS VALVULAS SEÑALADAS CON "1" SON DE ANGULO 90º.  
- SERIA AISLADA.

NOTA: LAS TUBERIAS DE BAJA TS SE INDICA COMO #/B Y SE MARCAN CON UNA FRANJA BLANCA

ºC	Dn	Dimensiones	Calidad tubería	Aporte soldadura
120-15	DN40	ANSI B36-10 (API) Esp=5044(5TD)	ASTM A-333 Gr.6	EN 1668 W2Ni2 (AWS A5.28 ER80S-Ni2)
120-15	DN40	DIN 2448 Esp=Norm. (API)	DIN17175-SL35.8.1	(AWS A5.28 ER80S-Ni2)
120-15	DN40	ANSI B36-10 (API) Esp=5044(5TD)	ASTM A-106 Gr.B/ASTM A-333 Gr.6	EN 1668 W2Ni2 (AWS A5.28 ER80S-Ni2)
120-15	DN40	DIN 2448 Esp=Norm. (API)	DIN1629-S1.37.0/ DIN17175-SL35.8.1	(AWS A5.28 ER80S-Ni2)

PED- CE 97/23: MODULO DE EVALUACION APLICADO H1

SECTOR	Tª min. °C	Tª max. °C	P. Resistencia barg	P. Resistencia barg	P. Resistencia barg	Rx %	Cal/DN mm
ALTA	-10	+100	21	23,5	19	1	1/250x41 1/250x44 1/250x48 1/250x52 1/250x56 1/250x60
BAJA	-4,5	+50	16	18	15	1	1/250x41 1/250x44 1/250x48 1/250x52 1/250x56 1/250x60
INTERMEDIA	-10	+50	16	18	15	1	1/250x41 1/250x44 1/250x48 1/250x52 1/250x56 1/250x60

FECHA	AMPLIACION	OBRA:	VERIF. P. MARCHA:
04/2011	T104027	UVESA, S.A. TUDELA (NAVARRA)	I Ampliación de la instalación T104027
			22/03/11
			H Domo Sep. Cong. e Inycc. a Enf. Placas
			21/05/10
			G Afiliadas válvulas V71-V72 y F71 retorno venturi
			10/03/08
			Rev. Modificación
			Fecha

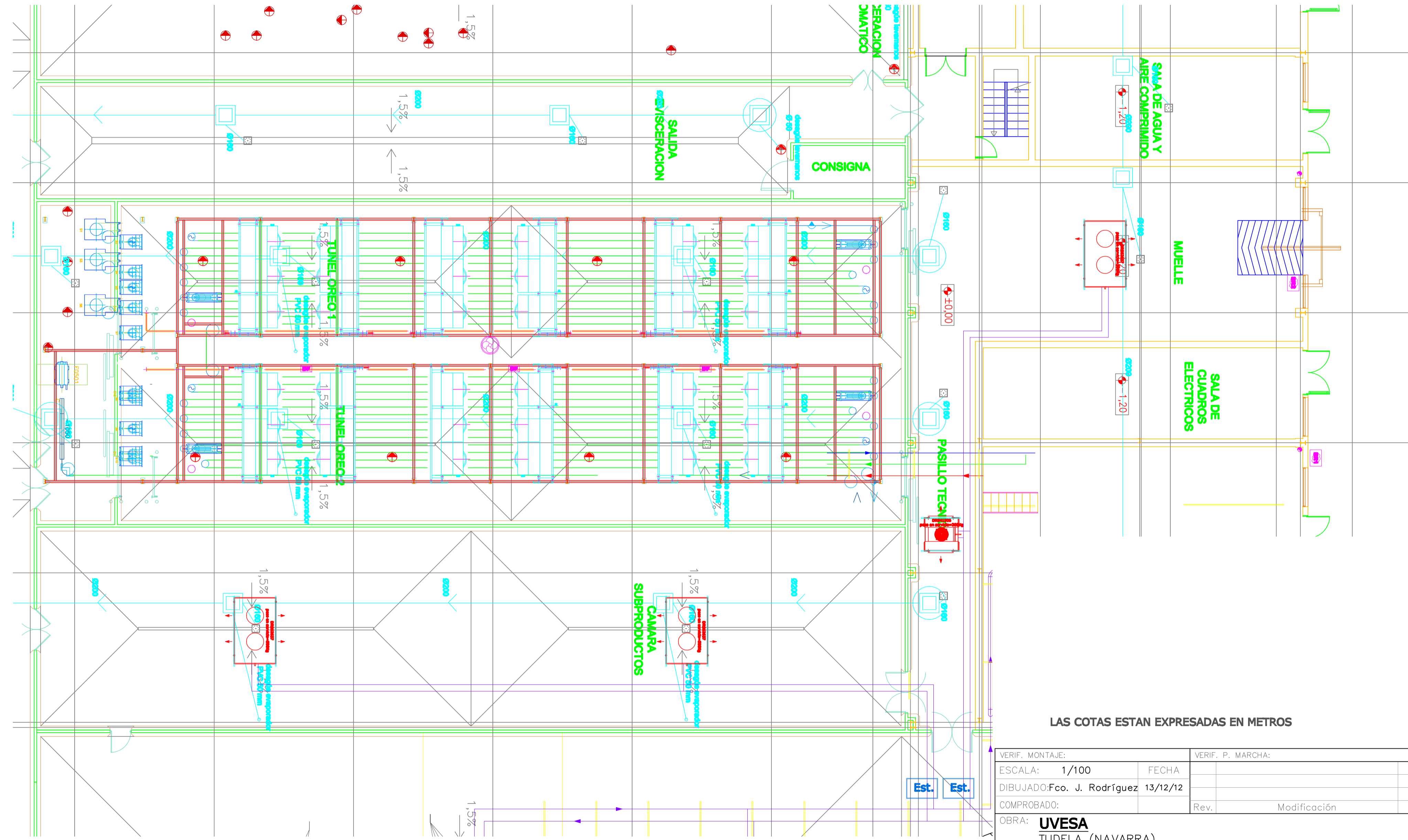
DESCRIPCION: ESQ. FRIG. PARA NH3-SALA MAQUINAS

FORMATO D.\* N.\* N.º HOJA

**A1** T074046-S1

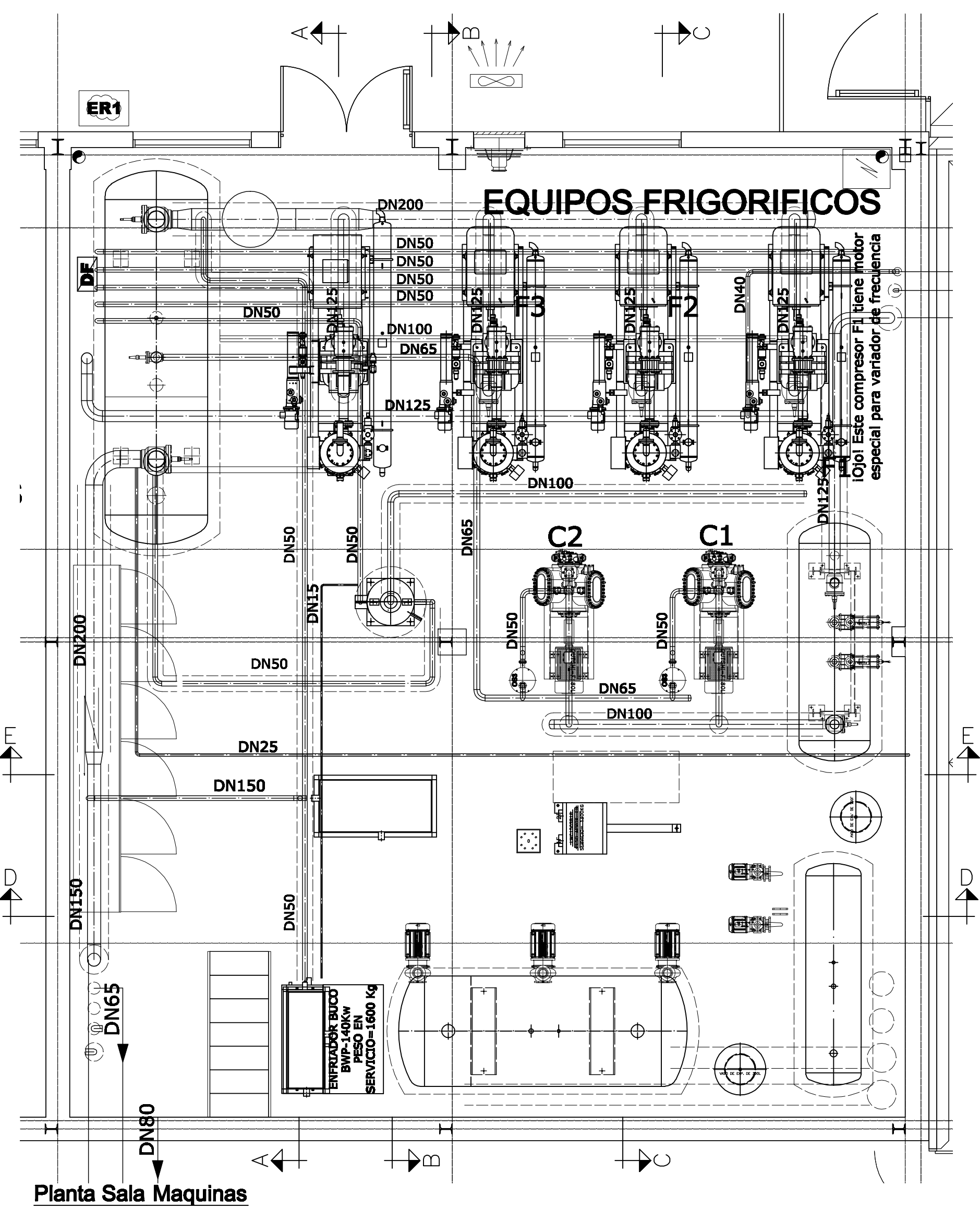
GRENCO Ibérica S.A. Refrigeration Division

Este plano no debe ser copiado, modificado, o facilitado a terceros sin el consentimiento de Grencol Ibérica. Orden.

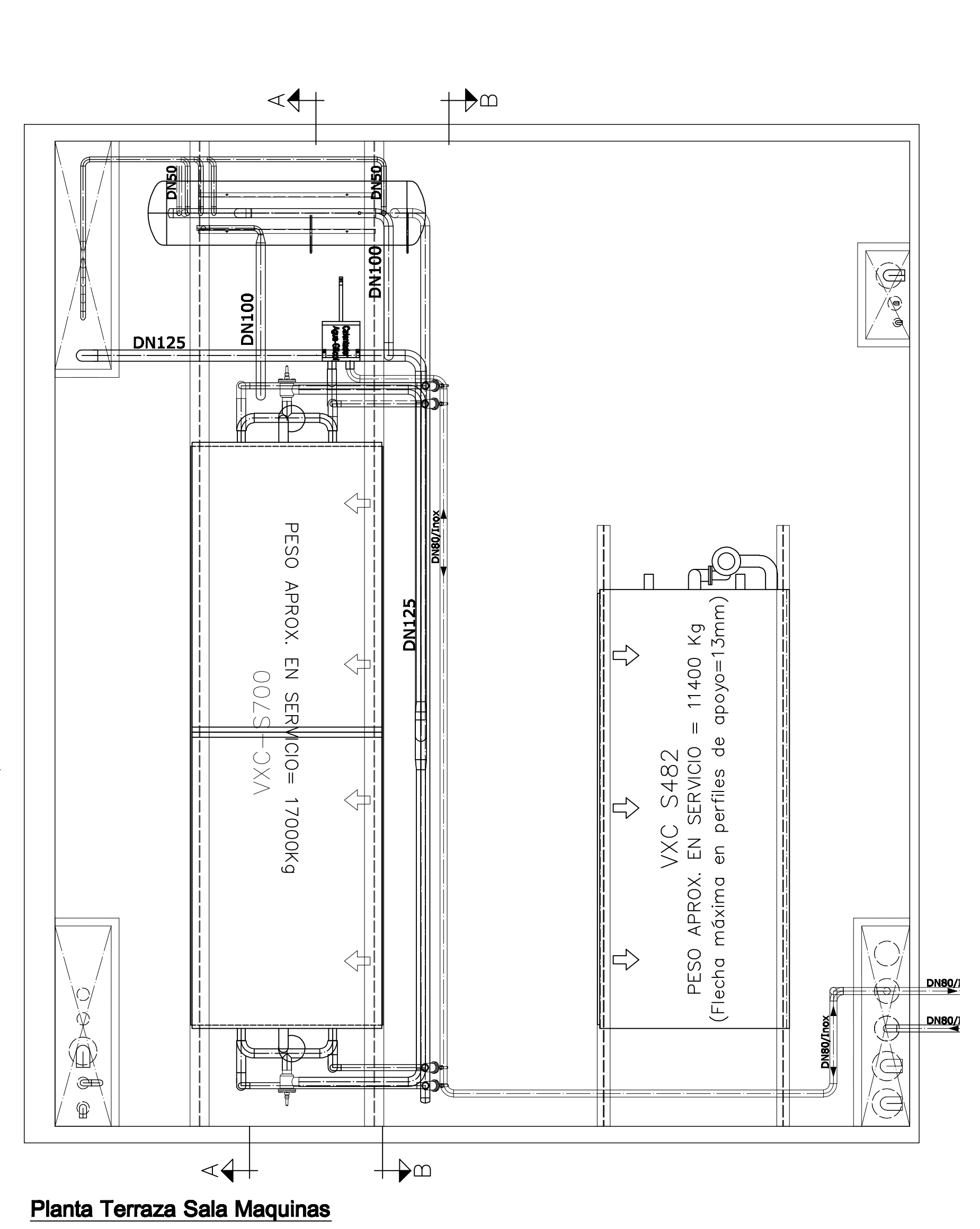


LAS COTAS ESTAN EXPRESADAS EN METROS

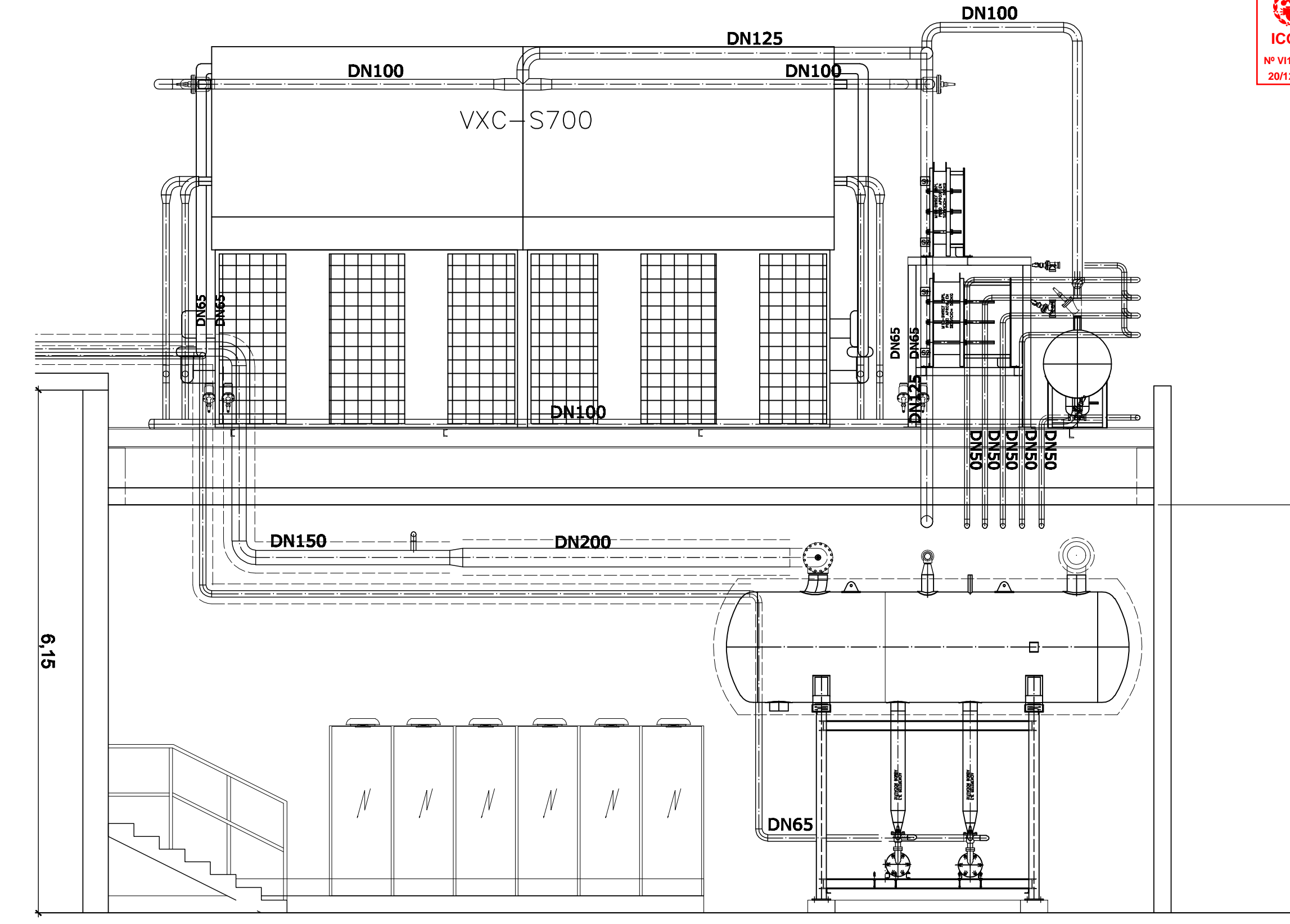
VERIF. MONTAJE:	VERIF. P. MARCHA:
ESCALA: 1/100	FECHA
DIBUJADO: Fco. J. Rodríguez	13/12/12
COMPROBADO:	Rev. Modificación Fecha
OBRA: <b>UVESA</b> TUDELA (NAVARRA)	
DESCRIPCION: <b>DISPOSICIÓN DE EVAPORADORES</b>	
	
FORMATO D.º N.º	Nº HOJA
<b>A2</b>	<b>T104027-P2</b>
Nº Orden.	



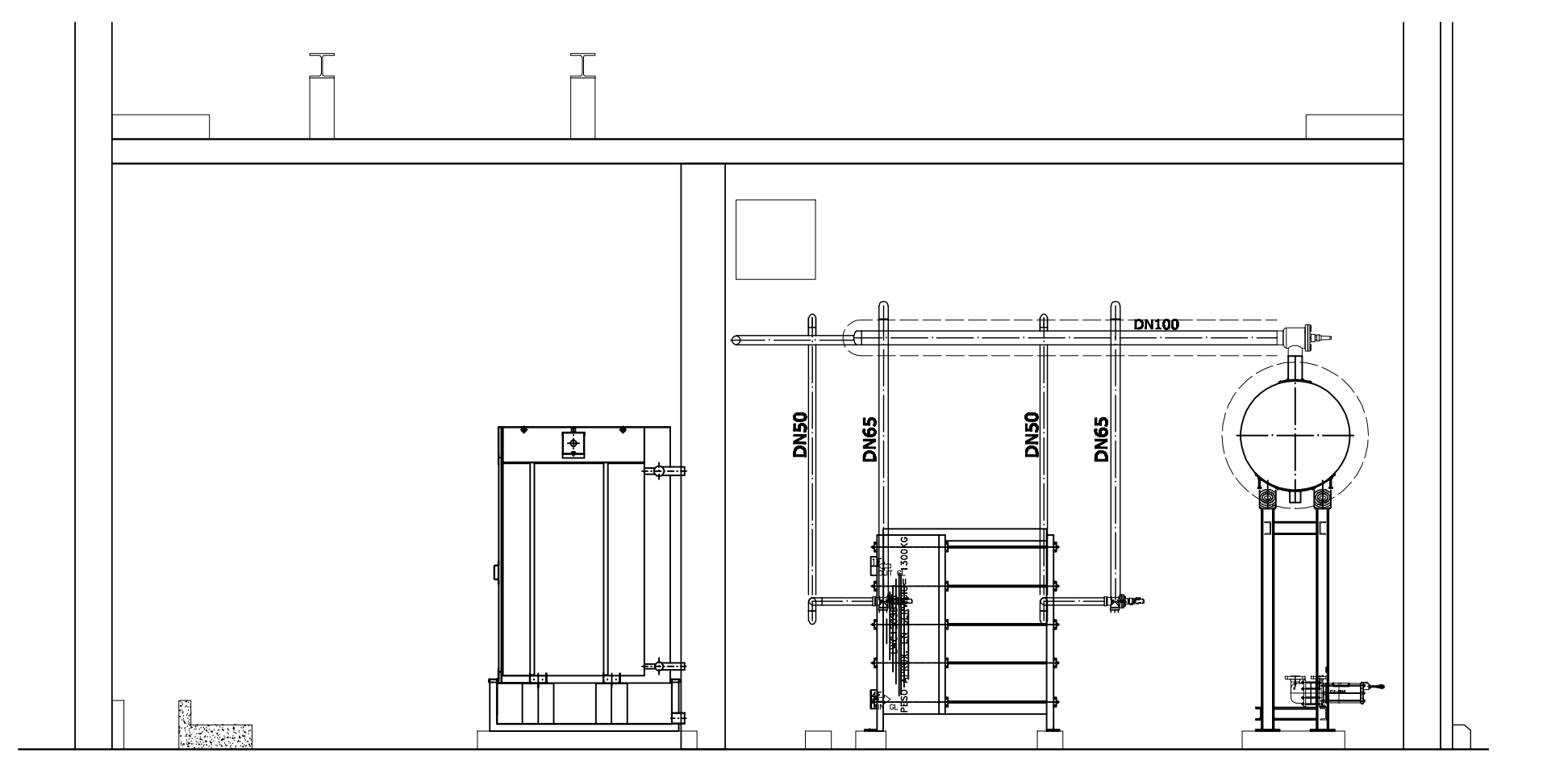
Planta Sala Maquinas



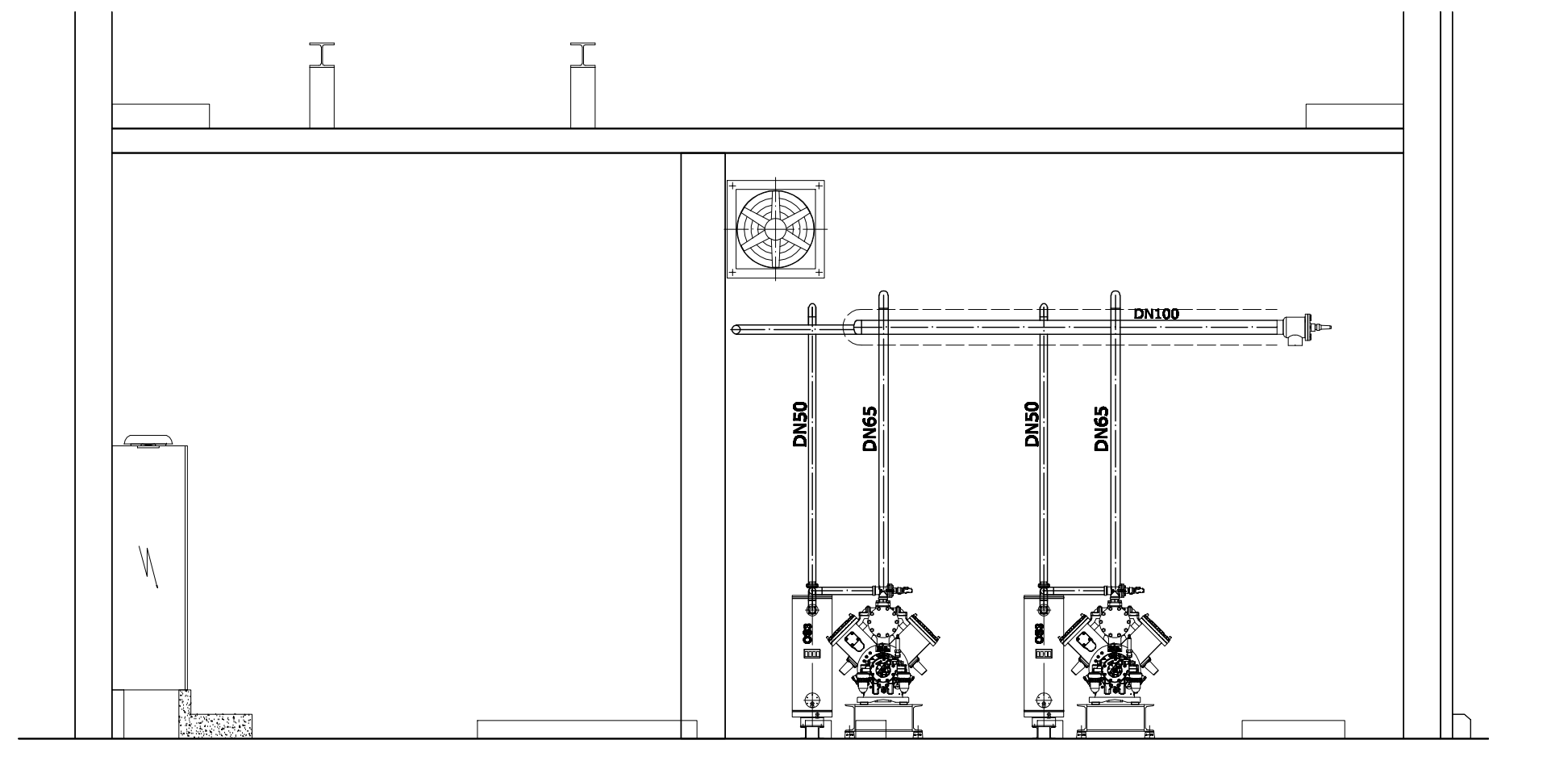
Planta Terraza Sala Maquinas



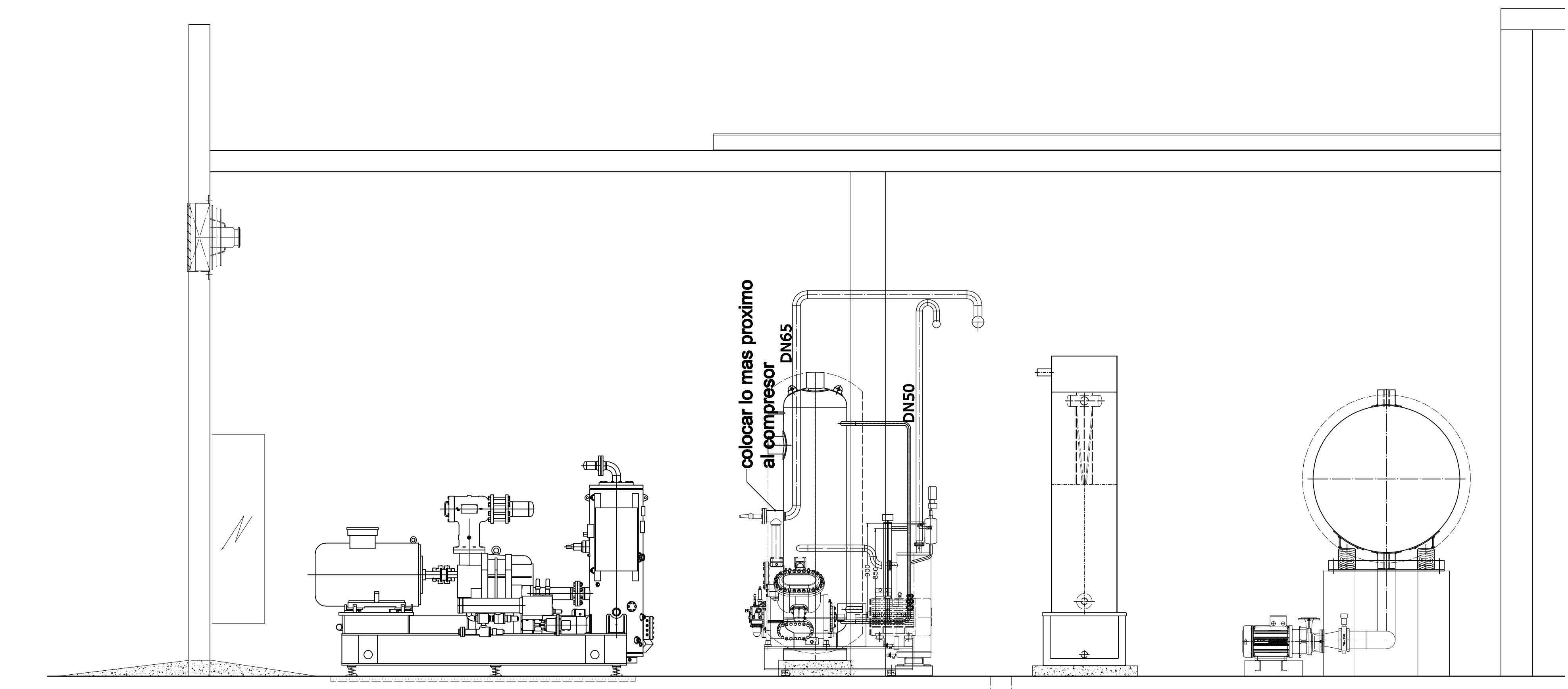
CORTE A-A



CORTE D-D

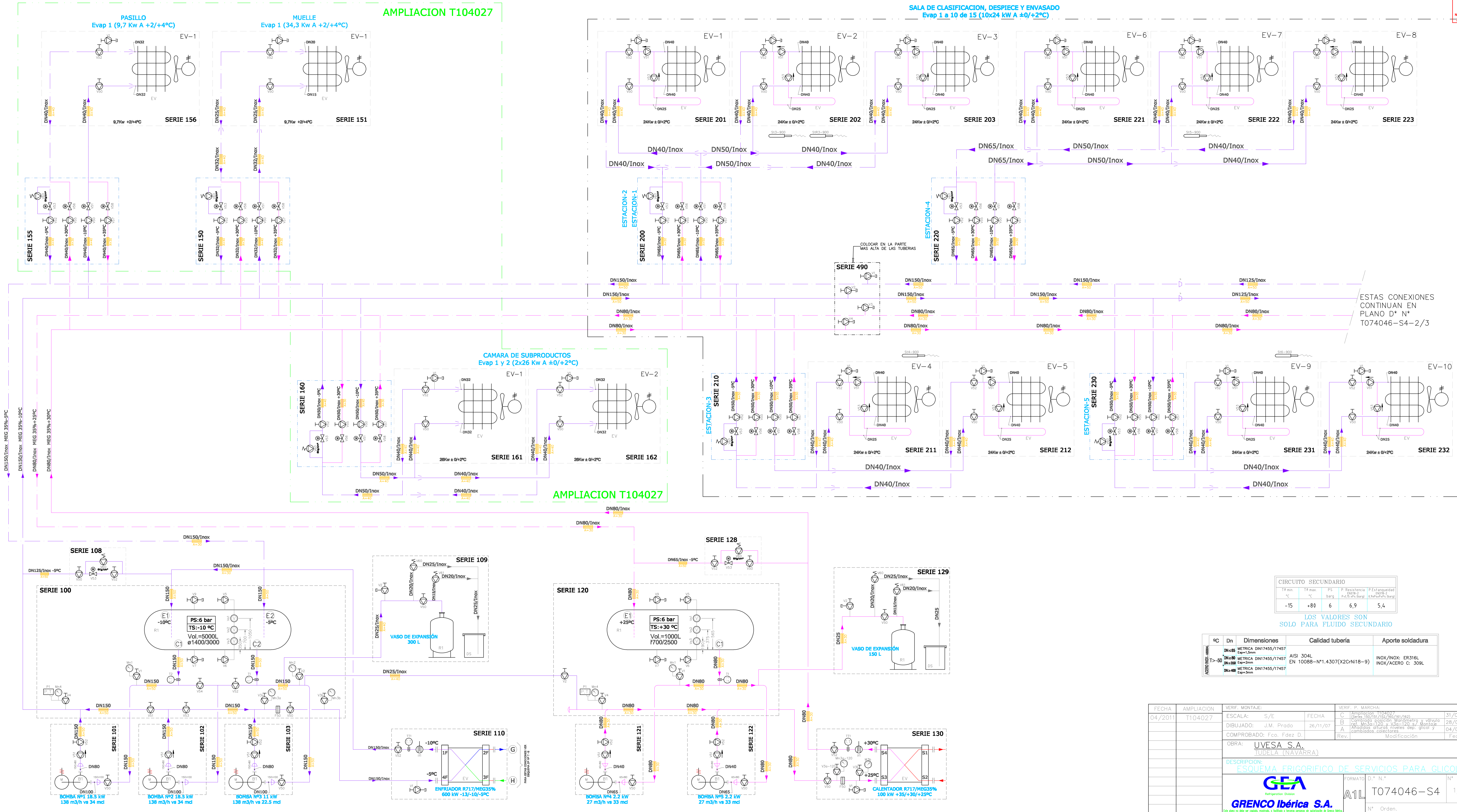


CORTE E-E



CORTE B-B

VERIF. MONTAJE:	ESCALA: 1/50	FECHA:	VERIF. P. MARCHA:	D Representar Compresor y Buco (T104027)	08/04/11
DIBUJADO: J.M. Prado	19/11/07		C Dibujar Condensador Nuevo (T104027)		08/04/11
COMPROBADO:			B Modificada posicon de compresores RC-4.10		7/03/08
OBRA: UVEA S.A. TUDELA (Navarra)			Rev. Modificación		Fecha
DESCRIPCION: DISPOSICION DE SALA DE MAQUINAS			FORMATO D.º N.º		
GRECO Ibérica S.A.			A1 T074046-P4		Nº HOJA
Este plano no debe ser copiado, modificado o facilitado a terceros personas sin autorización de Greco Ibérica.			Nº Orden.		



ESTAS CONEXIONES CONTINUAN EN PLANO D° N° T074046-S4-2/3

**CIRCUITO SECUNDARIO**

TP min. °C	TP max. °C	PS barg	P. Resistencia barra	P. Estándar barra
-15	+80	6	6,9	5,4

LOS VALORES SON SOLO PARA FLUIDO SECUNDARIO

°C	Dn	Dimensiones	Calidad tubería	Aporte soldadura
DN=85	METRICA	DN17455/17457	AISI 304L EN 10088-N°1.4307(X2CrNi18-9)	INOX/NOX. ER316L INOX/ACERO C. 309L
DN=80	METRICA	DN17455/17457		
DN=300	Exp-3mm			
DN=400	METRICA	DN17455/17457		
		Exp-3mm		

FECHA	AMPLIACION	VERIF. MONTAJE:	VERIF. P. MARCHA:	FECHA	Nº HOJA
04/2011	T104027	ESCALA: S/E	DIBUJADO: J.M. Prado	26/11/07	31/03/11
		COMPROBADO: Fco. Fdez D.	OBRA: UVEVA S.A. (UVEVA (NAVARRA))		28/07/08
			DESCRIPCION: ESQUEMA FRIGORIFICO DE SERVICIOS PARA GLICOL		04/02/08
			<b>GEA</b> Refrigeration Division		
			<b>GRECO Ibérica S.A.</b>		
			FORMATO: D.º N.º		
			A1L T074046-S4		1/3
			Nº Orden.		



## **Relación de documentos**

Memoria ..... NN páginas  
 Anexos ..... 4 páginas

La Almunia, a 05 de Febrero de 2020

Firmado: Álvaro Lozano Torre



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Grado

Regulación de funcionamiento de un  
túnel de oreo aéreo de pollos

Operation regulation of a chicken  
aerial oreo tunnel

Autor

Álvaro Lozano Torre

Director

Juan Carlos Sánchez Catalán

Escuela Universitaria Politécnica La Almunia  
05/02/2020





## INDICE DE CONTENIDO

<b>1. ARRANQUE TÚNEL</b>	<b>3</b>
1.1. ARRANQUE TÚNEL SIN MODIFICACIÓN	3
1.2. ARRANQUE TÚNEL CON MODIFICACIÓN	4
<b>2. PRODUCCIÓN SEMANAL TÚNEL</b>	<b>5</b>
2.1. PRODUCCIÓN SEMANAL SIN MODIFICACIÓN	5
2.2. PRODUCCIÓN SEMANAL CON MODIFICACIÓN	6
<b>3. FIN ENTRADA AVES AL TÚNEL</b>	<b>7</b>
3.1. FIN ENTRADA AVES SIN MODIFICACIÓN	7
3.2. FIN ENTRADA AVES CON MODIFICACIÓN	8
<b>4. VALORES INTENSIDAD</b>	<b>9</b>
4.1. VALORES INTENSIDAD ANTIGUOS	9
4.2. VALORES INTENSIDAD ACTUALES	10

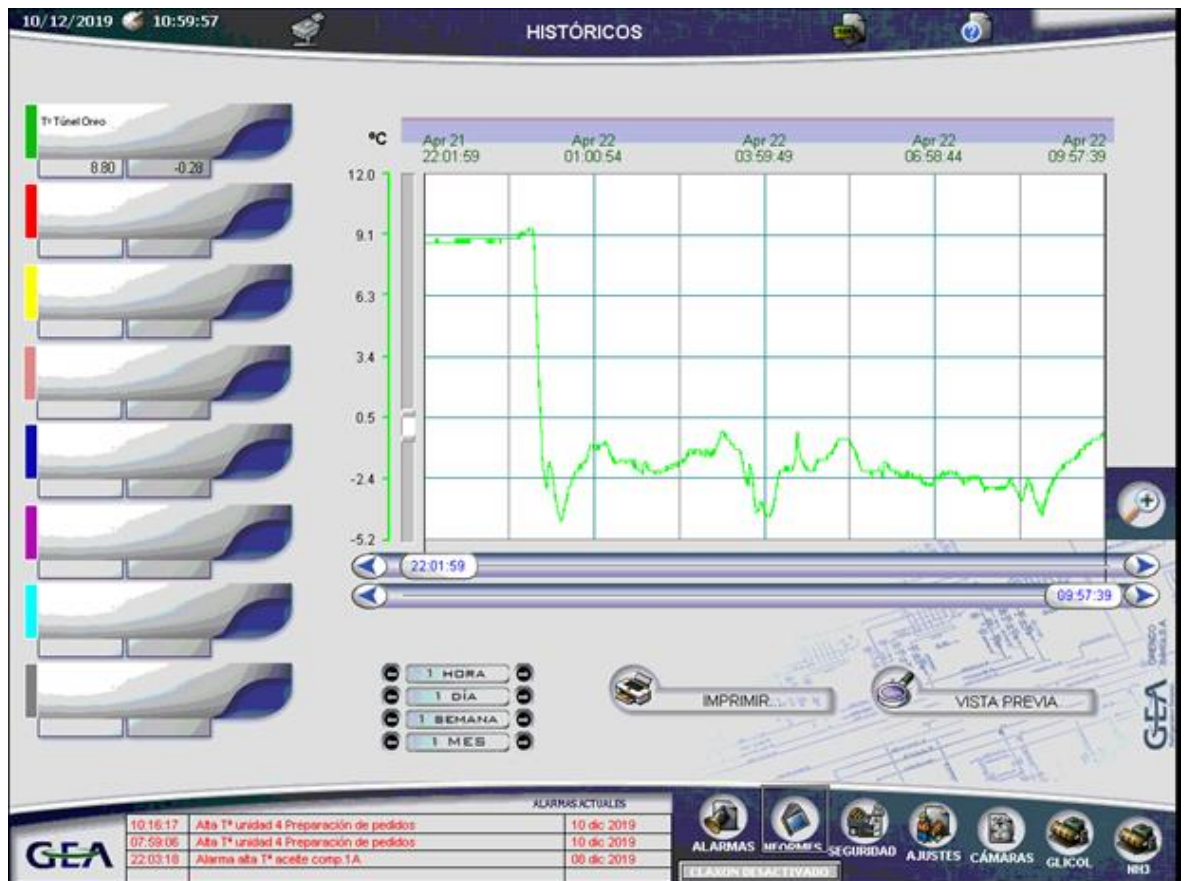
## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 - Arranque túnel sin modificación .....	3
Ilustración 2 - Arranque túnel con modificación .....	4
Ilustración 3 - Producción semanal sin modificación .....	5
Ilustración 4 - Producción semanal con modificación .....	6
Ilustración 5 - Fin entrada aves sin modificación.....	7
Ilustración 6 - Fin entrada aves con modificación.....	8
Ilustración 7 - Valores intensidad antiguos.....	9
Ilustración 8 - Valores intensidad actuales .....	10

# 1. ARRANQUE TÚNEL

En las siguientes gráficas mostramos la mejora que recibe el túnel tras realizar la maniobra planificada, comparándola esta con gráficas antiguas donde vemos peores resultados.

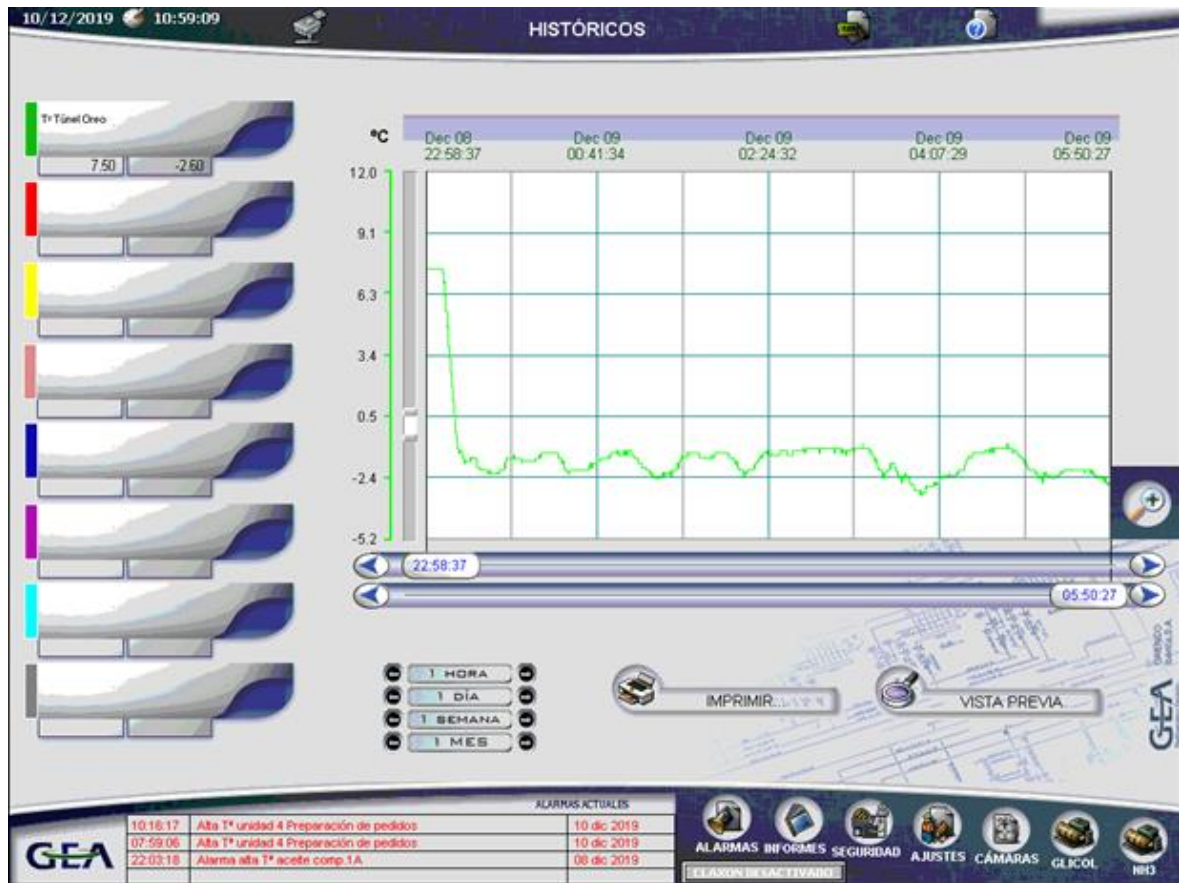
## 1.1. ARRANQUE TÚNEL SIN MODIFICACIÓN



**Ilustración 1 - Arranque túnel sin modificación**

Como vemos, en la ilustración 1, cuando realizábamos antes el arranque del túnel existía mucha oscilación en la gráfica y por tanto en la forma de trabajo del circuito de frío para conseguir una temperatura objetivo estable, sin llegar a estabilizarse durante toda la jornada de producción.

## 1.2. ARRANQUE TÚNEL CON MODIFICACIÓN



**Ilustración 2 - Arranque túnel con modificación**

Con el cambio realizado, ahora en el arranque del túnel, vemos en la ilustración 2 como en la gráfica también tenemos unas pequeñas fluctuaciones sin ser totalmente estable pero sin tener esos picos tan exagerados de corte o alimentación de frío en el túnel.

## 2. PRODUCCIÓN SEMANAL TÚNEL

### 2.1. PRODUCCIÓN SEMANAL SIN MODIFICACIÓN

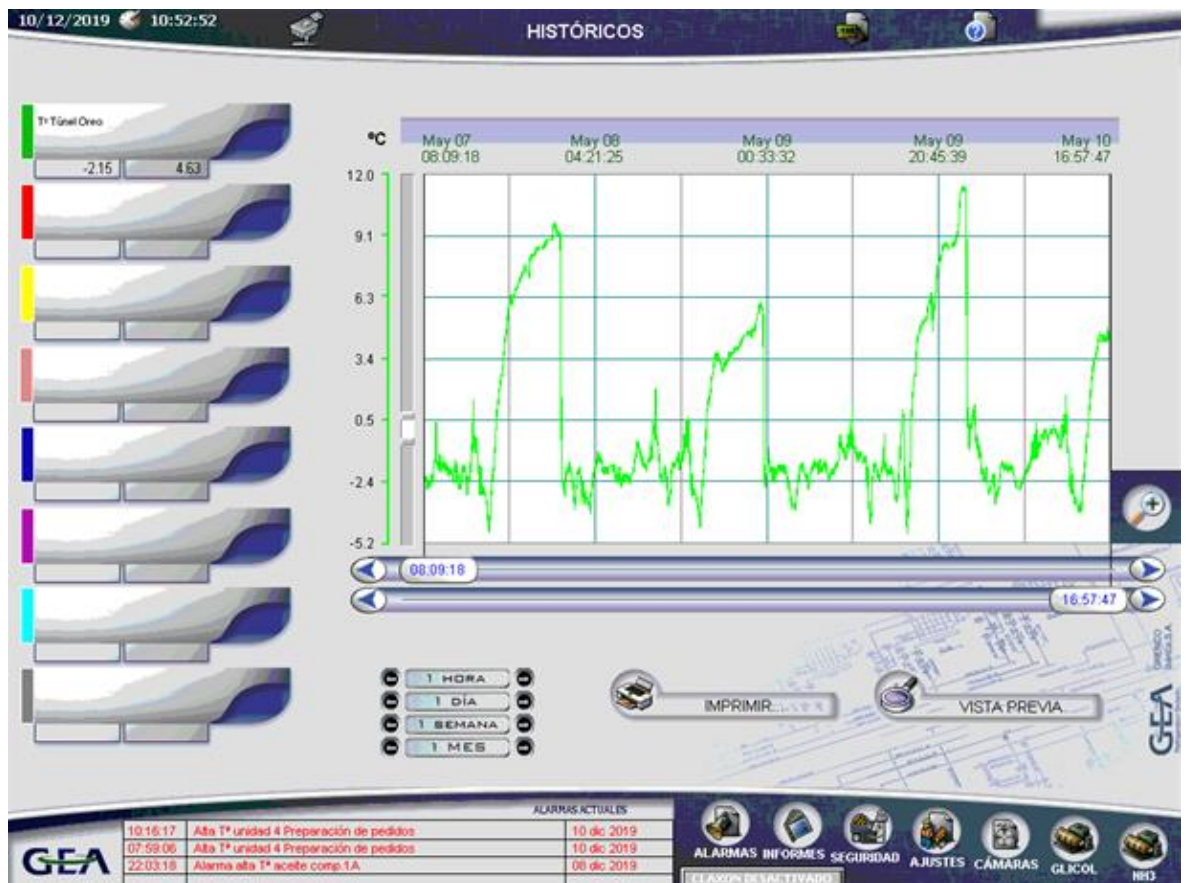
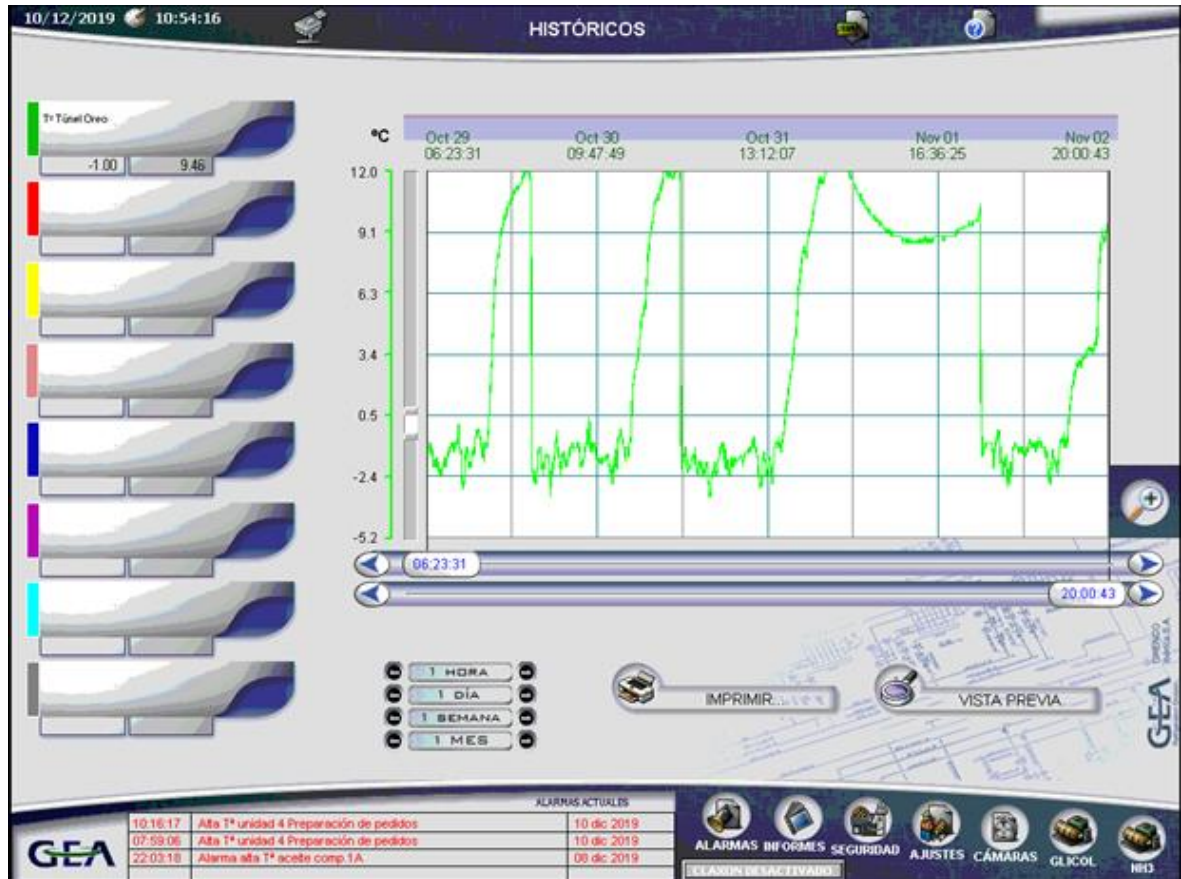


Ilustración 3 - Producción semanal sin modificación

Podemos apreciar como en la ilustración 3, donde se muestran los distintos días de la semana de producción, como la señal oscila mucho con picos muy altos y bajos de temperatura sin llegar a estabilizarse en la temperatura objetivo, y como bien hemos dicho antes, esto se traduce en pérdidas económicas y peor rendimiento para los componentes que forman el circuito de frío.



## 2.2. PRODUCCIÓN SEMANAL CON MODIFICACIÓN



**Ilustración 4 - Producción semanal con modificación**

En la ilustración 92, como es una vista muy amplia que abarca toda una semana, también se podría decir que existe una oscilación considerable de temperatura, pero acercándonos día a día y realizando una comparación con la producción semanal de la ilustración 91 donde no existe aún la modificación, vemos como la variación de temperatura ha disminuido.

### 3. FIN ENTRADA AVES AL TÚNEL

Cuando la matanza diaria ha terminado, dejan de entrar aves al túnel, saliendo de este las ultimas en entrar hasta que ya no queden más.

Como el túnel no sabe que ya no siguen entrando aves que calientan el interior del túnel y este sigue enfriando para mantenerse en la temperatura objetivo, llega a bajar las temperaturas demasiado poniendo en peligro la instalación así como el producto.

#### 3.1. FIN ENTRADA AVES SIN MODIFICACIÓN

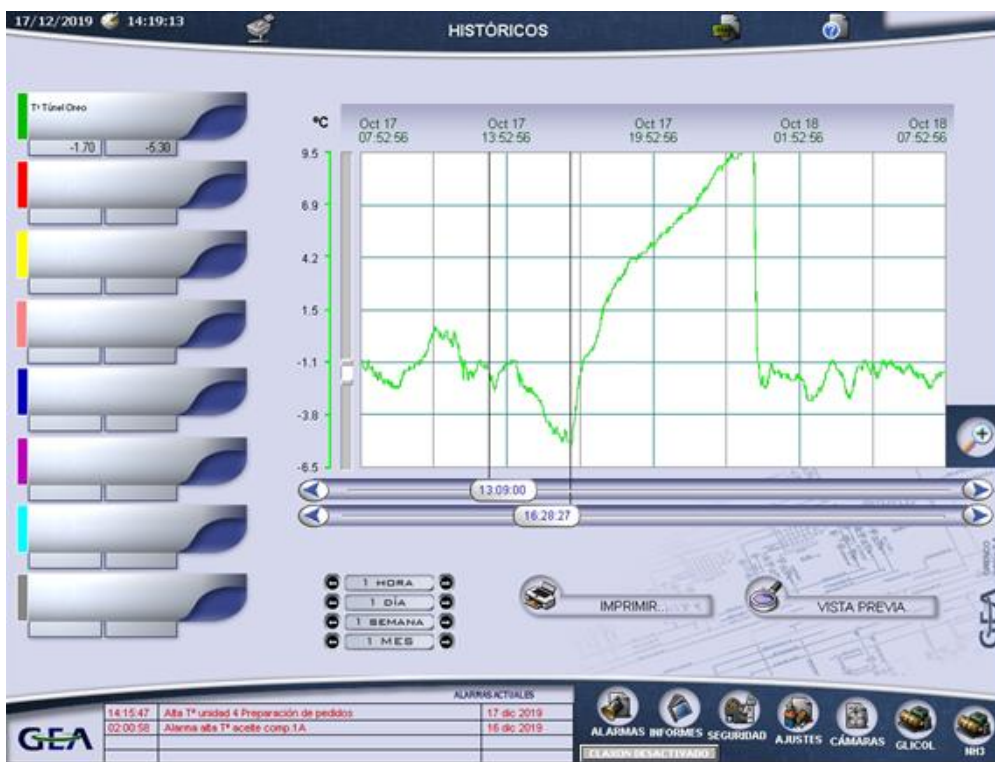
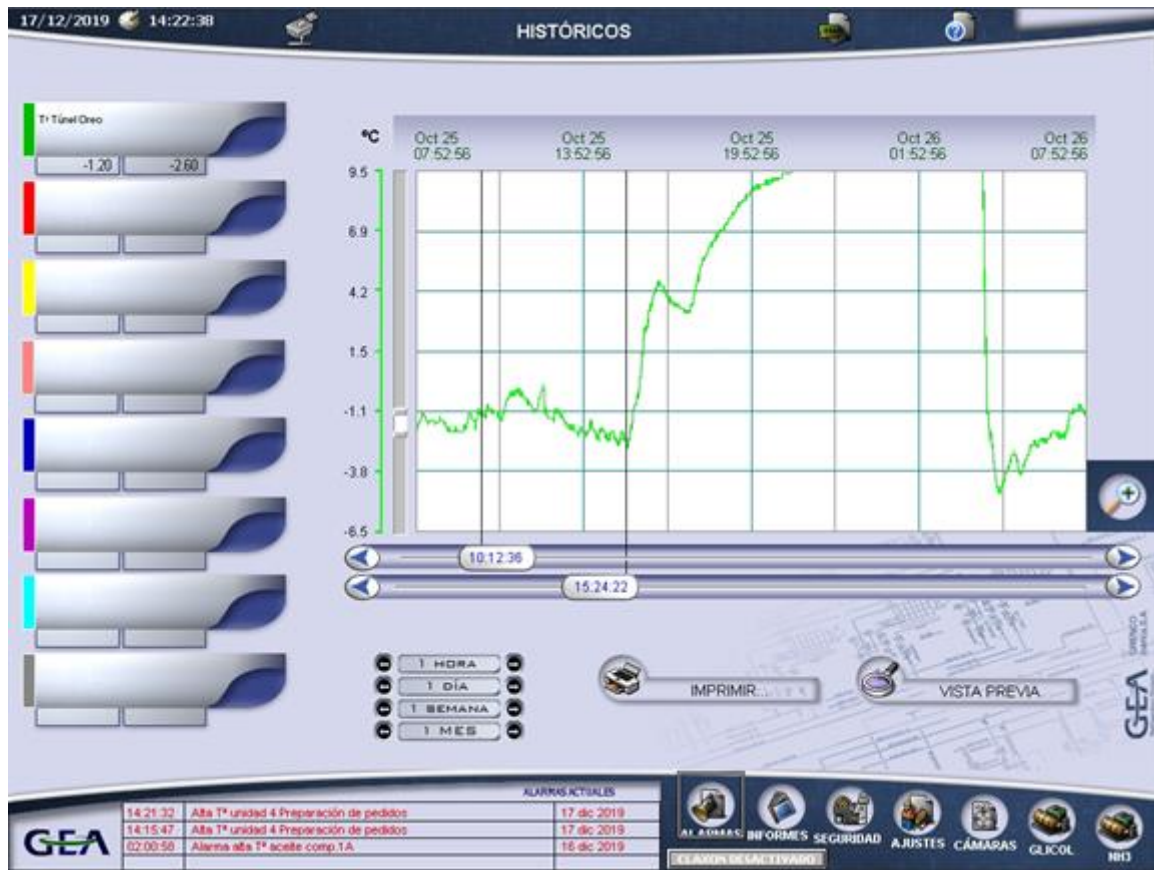


Ilustración 5 - Fin entrada aves sin modificación

En la ilustración número 5, vemos como la temperatura oscila entre -1.1 y -1.7 grados centígrados mientras que sigue entrando aves al interior del túnel, y claramente cómo va bajando la temperatura del túnel hasta los -5.3 grados en las últimas horas cuando ya no entran aves al interior de este.

### 3.2. FIN ENTRADA AVES CON MODIFICACIÓN



**Ilustración 6 - Fin entrada aves con modificación**

En esta última ilustración 6, podemos apreciar como la oscilación durante todo el día es bastante insignificante, y con la última maniobra donde cerramos la válvula general de aspiración al 50%, realizando una comparativa entre una hora cualquiera durante la mañana donde la temperatura es de -1.2 grados hasta el fin de la jornada donde marca -2.6 grados. Habiendo entre éstas una diferencia menor de temperaturas que en la ilustración 5.

## 4. VALORES INTENSIDAD

### 4.1. VALORES INTENSIDAD ANTIGUOS

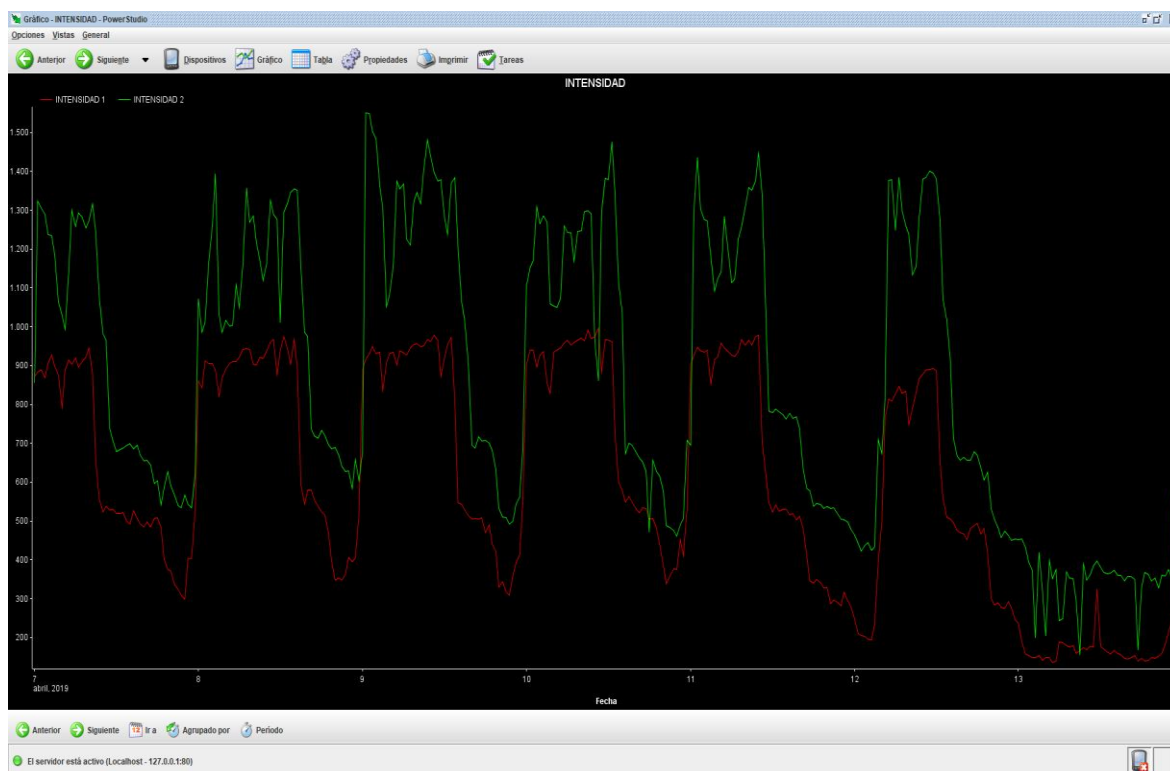
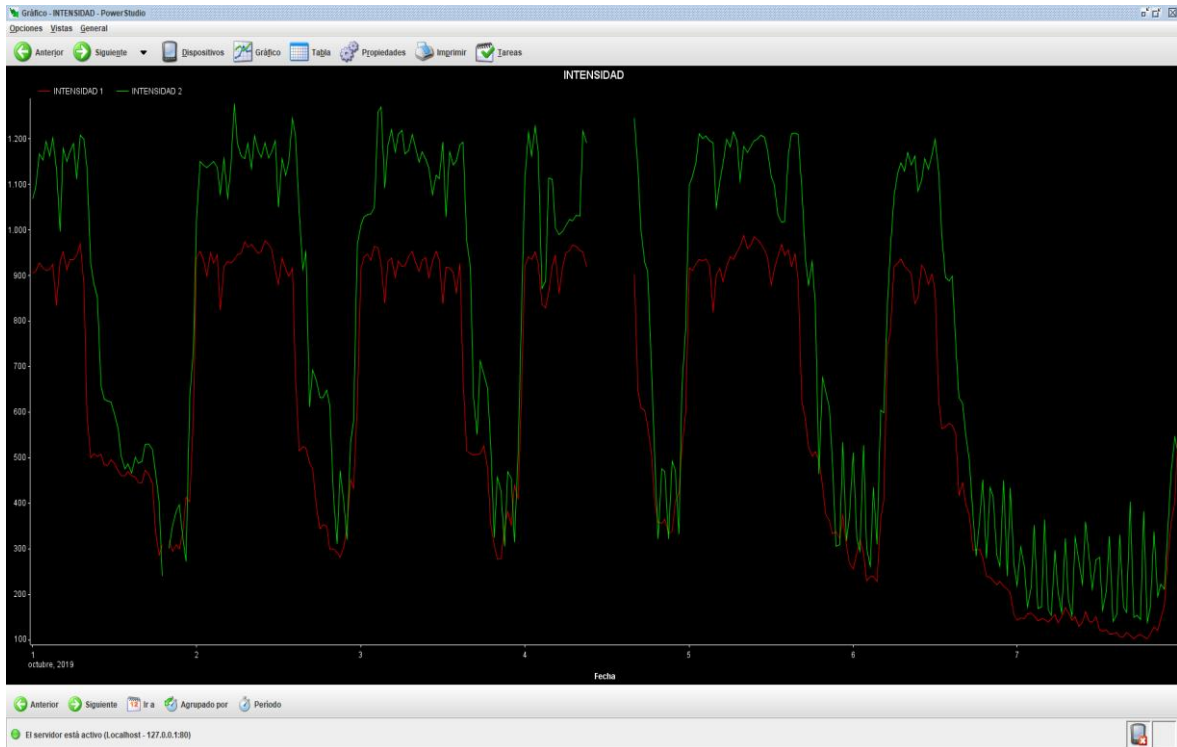


Ilustración 7 - Valores intensidad antiguos

## 4.2. VALORES INTENSIDAD ACTUALES



**Ilustración 8 - Valores intensidad actuales**

Haciendo una comparativa entre la gráfica de la ilustración 7, de abril de 2019, y la ilustración 8, de octubre de 2019 donde ya se había implementado la maniobra en el túnel podemos apreciar cómo aunque el dibujo de las gráficas sea bastante similar la escala de intensidades es mucho mayor en la gráfica antigua donde no estaba aún la maniobra implementada.



## Relación de documentos

<input type="checkbox"/> Memoria .....	NN	páginas
<input checked="" type="checkbox"/> Anexos .....	10	páginas

La Almunia, a 05 de Febrero de 2020

Firmado: Álvaro Lozano Torre









**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Grado

Regulación de funcionamiento de un  
túnel de oreo aéreo de pollos

Operation regulation of a chicken  
aerial oreo tunnel

Autor

Álvaro Lozano Torre

Director

Juan Carlos Sánchez Catalán

Escuela Universitaria Politécnica La Almunia  
05/02/2020



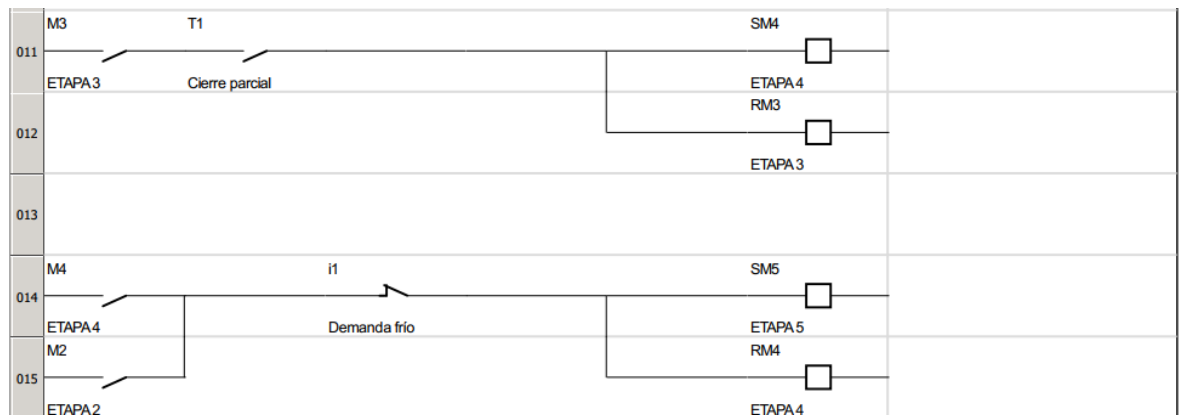
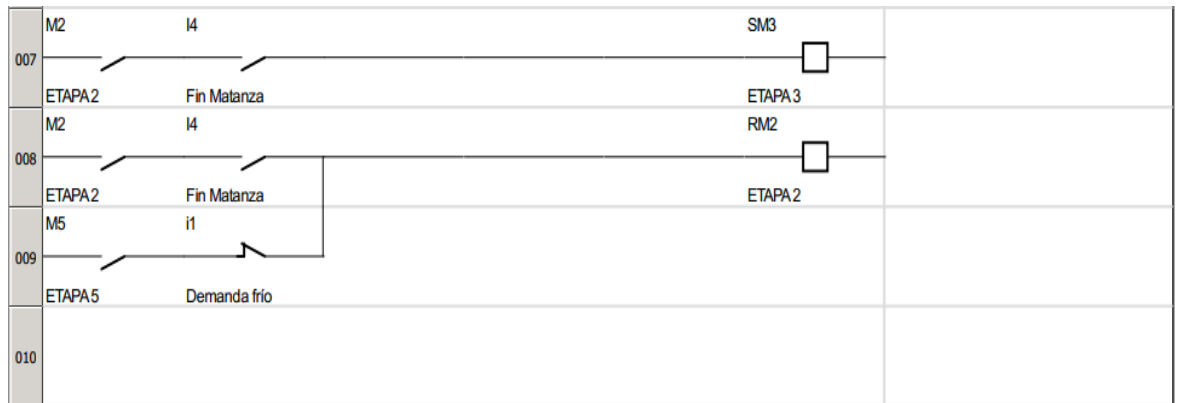
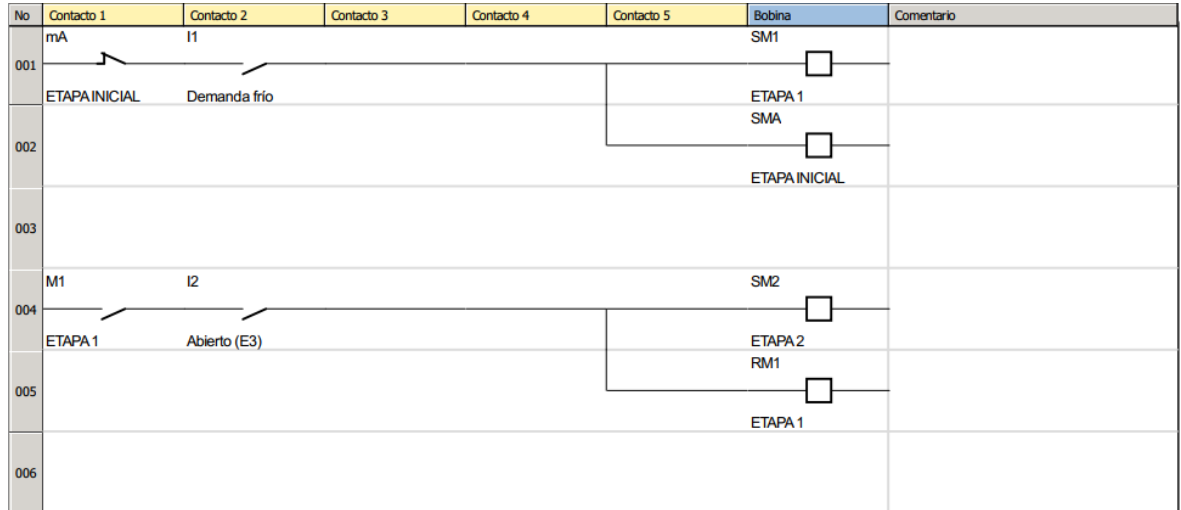


## INDICE DE CONTENIDO

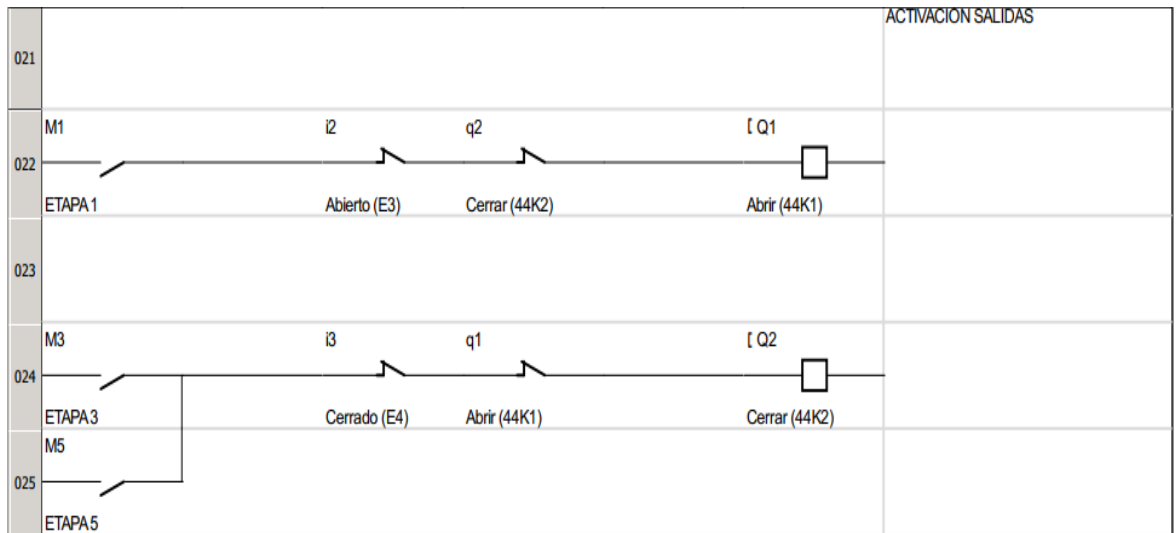
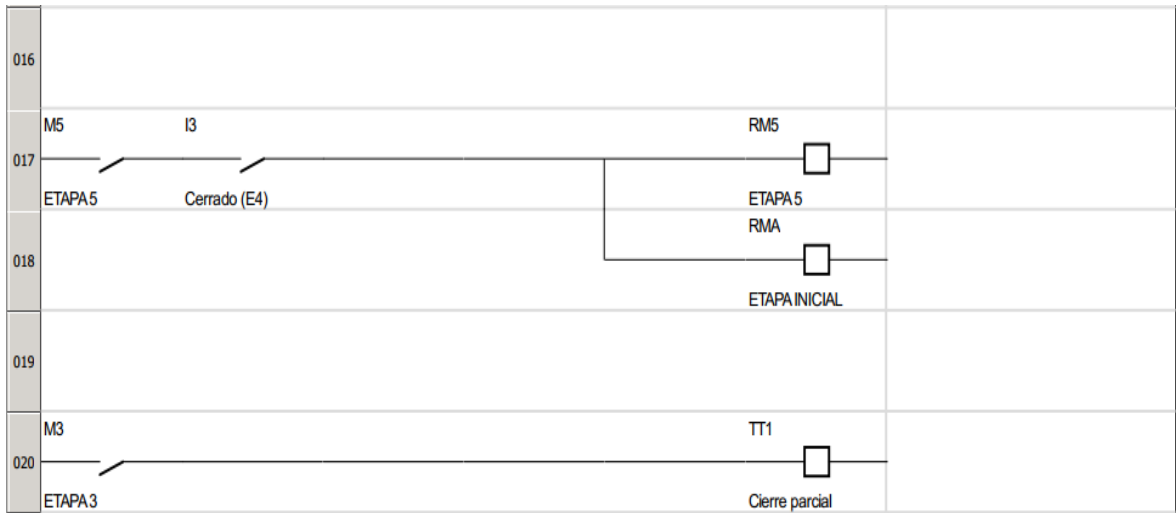
1. CÓDIGO SOFTWARE ZELIOSOFT2 \_\_\_\_\_ - 3 -







# 1. CÓDIGO SOFTWARE ZELIOSOFT2





ANEXO



### Entradas físicas

N.º	Símbolo	Función	Candado	Parámetros	Localización (L/C)	Comentario
I1		Entradas DIG	—	No hay parámetros	(1/2) (9/2) (14/3)	Demanda frío
I2		Entradas DIG	—	No hay parámetros	(4/2) (22/3)	Abierto (E3)
I3		Entradas DIG	—	No hay parámetros	(17/2) (24/3)	Cerrado (E4)
I4		Entradas DIG	—	No hay parámetros	(7/2) (8/2)	Fin Matanza

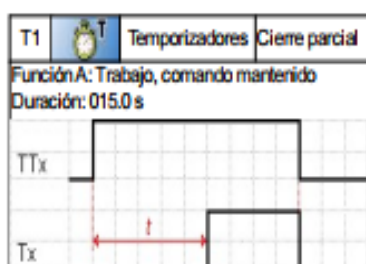
### Salidas físicas

N.º	Símbolo	Función	Remanencia	Localización (L/C)	Comentario
Q1		Salidas DIG	No	(22/6) (24/4)	Abrir (44K1)
Q2		Salidas DIG	No	(22/4) (24/6)	Cerrar (44K2)

### Funciones configurables

N.º	Símbolo	Función	Candado	Remanencia	Parámetros	Localización (L/C)	Comentario
M1		Relés auxiliares	—	No	No hay parámetros	(1/6) (4/1) (5/6) (22/1)	ETAPA 1
M2		Relés auxiliares	—	No	No hay parámetros	(4/6) (7/1) (8/1) (8/6) (15/1)	ETAPA 2
M3		Relés auxiliares	—	No	No hay parámetros	(7/6) (11/1) (12/6) (20/1) (24/1)	ETAPA 3
M4		Relés auxiliares	—	No	No hay parámetros	(11/6) (14/1) (15/6)	ETAPA 4
M5		Relés auxiliares	—	No	No hay parámetros	(9/1) (14/6) (17/1) (17/6) (25/1)	ETAPA 5
MA		Relés auxiliares	—	No	No hay parámetros	(1/1) (2/6) (18/6)	ETAPA INICIAL
T1		Temporizadores	No	No	Ver detalles a más distancia	(11/2) (20/6)	Cierre parcial

### Temporizador







## **Relación de documentos**

Memoria ..... NN páginas  
 Anexos ..... 3 páginas

La Almunia, a 05 de Febrero de 2020

Firmado: Álvaro Lozano Torre



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Grado

Regulación de funcionamiento de un  
túnel de oreo aéreo de pollos

Operation regulation of a chicken  
aerial oreo tunnel

Autor

Álvaro Lozano Torre

Director

Juan Carlos Sánchez Catalán

Escuela Universitaria Politécnica La Almunia  
2020



# INDICE DE CONTENIDO

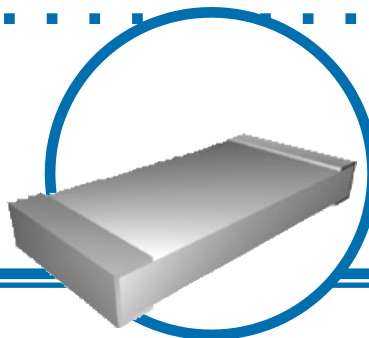
1.	SENSOR TEMPERATURA RTD PT100.....	1
1.	SENSOR CAPACITIVO IFM KI5083.....	3
2.	COMPRESORES GEA GRASSO SP1 .....	6
3.	EVAPORADORES DE TECHO GAMA MBS .....	10
4.	CONDENSADOR EVAPORATIVO BALTIMORE VXC .....	13
5.	VÁLVULA GENERAL ARI-PREMIO PLUS.....	19
6.	AMONIACO R717.....	22



# 1. SENSOR TEMPERATURA RTD PT100

## RTD Series

- High stability Platinum based sensor
- High resolution, accuracy and interchangeability
- Compatible with automatic placement equipment

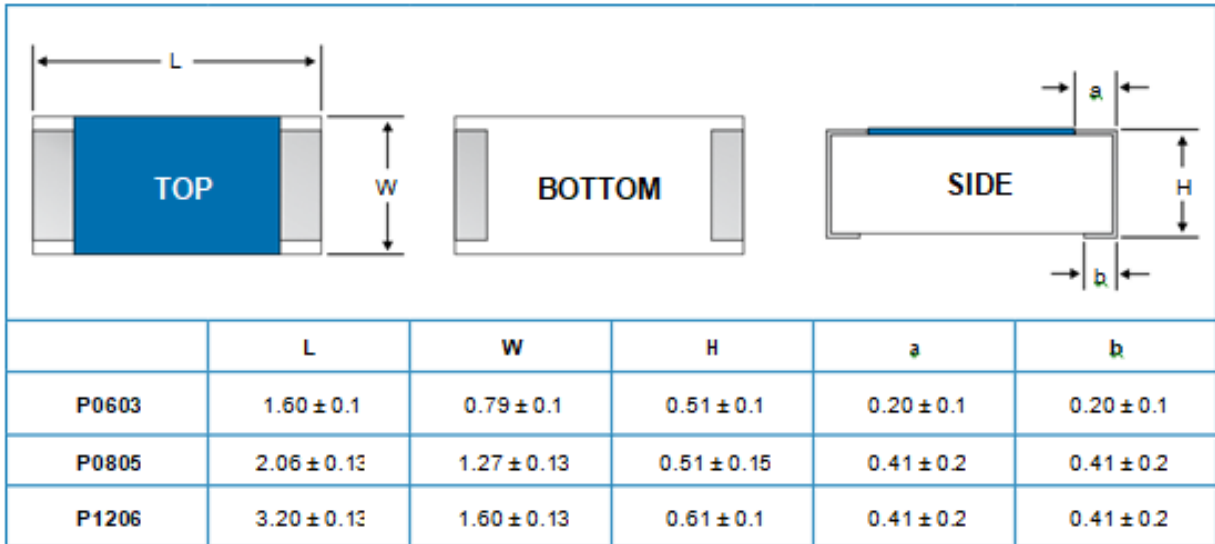


## Electrical

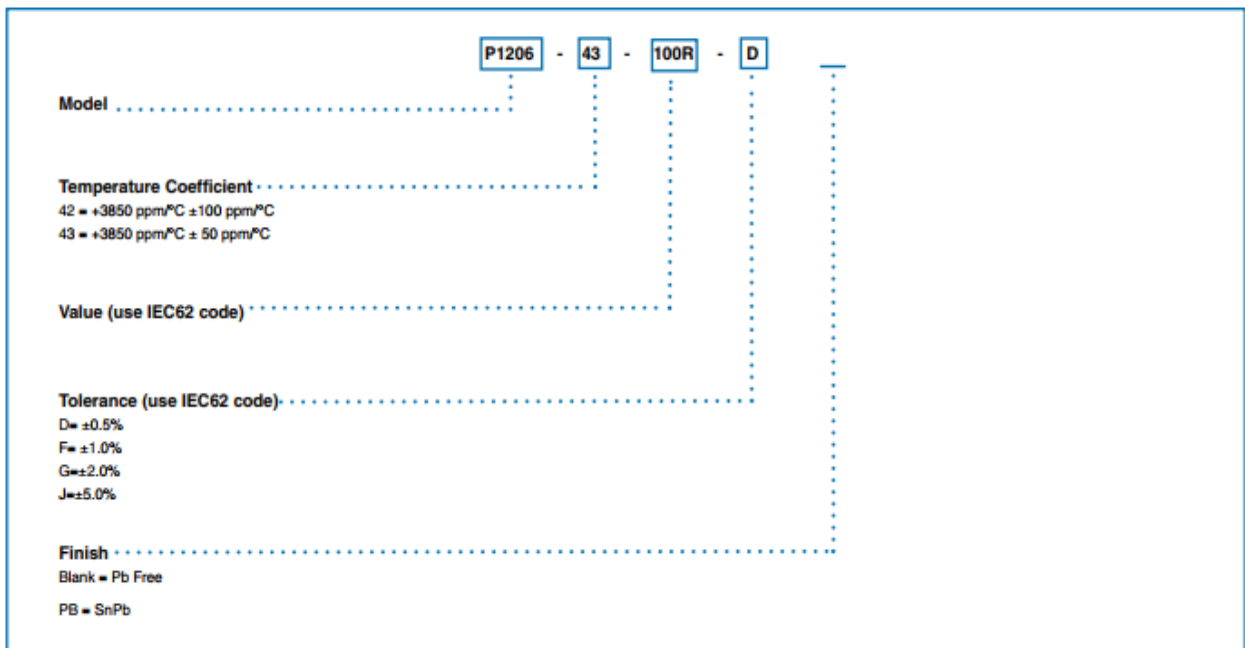
**Welwyn**

	P0603	P0805	P1206
Self Heating	0.14°C/ mW	0.13°C/ mW	0.13°C/ mW
Available Resistances	100Ω	100Ω	100Ω, 1.0KΩ
Resistance Tolerances	±0.5%, ±1%, ±2%, ±5%		
Operating Temperature Range	-55°C to +150°C		
Temperature Coefficient	+3850 ppm/°C		
Insulation Resistance	10MΩ minimum at 25°C		
Recommended Measuring Current	≤1mA		
Long Term Stability (10,000 hours at 125°C)	<0.05%		
Termination	60/40 SnPb or 100% Sn		

## Physical Data

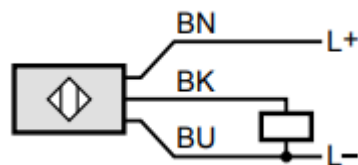


## Ordering Data



## 1. SENSOR CAPACITIVO IFM KI5083.

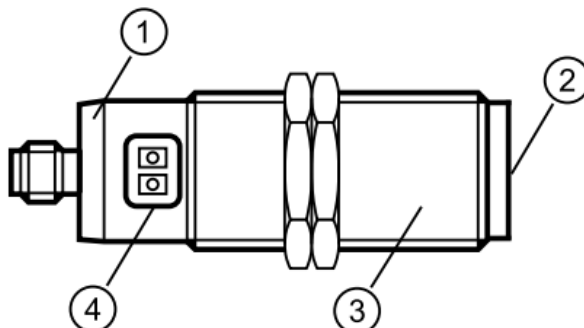
Características del producto	
Alimentación	PNP
Función de salida	normalmente abierto / normalmente cerrado; (seleccionable)
Alcance [mm]	20
Interfaz de comunicación	IO-Link
Carcasa	Tipo con rosca
Dimensiones [mm]	M30 x 1,5 / L = 90



BN: Marrón

BK: Negro

BU: Azul



1 Anillo LED amarillo

2 Superficie activa

3 Cuerpo roscado

4 Botones programación



ANEXO

<b>Datos eléctricos</b>	
Tensión de alimentación [V]	10...36 DC
Consumo de corriente [mA]	< 20
Clase de protección	II
Protección contra inversiones de polaridad	sí
<b>Salidas</b>	
Alimentación	PNP
Función de salida	normalmente abierto / normalmente cerrado; (seleccionable)
Caída de tensión máx. de la salida de conmutación DC [V]	2,5
Corriente máxima permanente de la salida de conmutación DC [mA]	200
Frecuencia de conmutación DC [Hz]	10
Protección contra cortocircuitos	sí
Resistente a sobrecargas	sí
<b>Rango de detección</b>	
Alcance [mm]	20
<b>Precisión / variaciones</b>	
Histéresis [% del Sr]	1...15
Deriva del punto de conmutación [% del Sr]	-20...20
<b>Interfaces</b>	
Interfaz de comunicación	IO-Link
Tipo de transmisión	COM1 (4,8 kBaud)
Revisión IO-Link	1.1
Norma SDCI	IEC 61131-9 CDV
ID de equipo IO-Link	388d / 000184h
Perfiles	Smart Sensor
Modo SIO	sí
Tiempo mínimo del ciclo de proceso [ms]	101

<b>Datos mecánicos</b>		
Peso [g]	88	
Carcasa	Tipo con rosca	
Tipo de montaje	no enrasable	
Dimensiones [mm]	M30 x 1,5 / L = 90	
Nombre de la rosca	M30 x 1,5	
Materiales	Carcasa: PBT; Conector macho: PC; Botón pulsador: TPE-U	
<b>Indicaciones / elementos de mando</b>		
Indicación	Estado de conmutación	1 x LED, amarillo
Función Teach	sí	
Bloqueo electrónico	sí	

## 2. COMPRESORES GEA GRASSO SP1

La unidad de tornillo de la serie GEA Grasso SP1 de una sola etapa se ha diseñado para cubrir necesidades específicas que abarcan desde capacidades medianas hasta las más altas. Esta serie está formada por 16 modelos desde 638 kW hasta 9.311 kW de capacidad de refrigeración (R717 | -10/+35 °C | 3.600 rpm). El compresor de tornillo, el motor de accionamiento y el separador de aceite vertical están montados en una bancada única y estable para asegurar un funcionamiento con el mínimo nivel de ruido y vibración y permitir un fácil y cómodo acceso para mantenimiento. La serie GEA Grasso SP1 es particularmente atractiva por su versatilidad, ya sea para una configuración estándar, en su versión de alta presión para CO<sub>2</sub> o bomba de calor, o en configuración a prueba de explosiones para industria química. Nuestros clientes pueden elegir entre múltiples opciones y personalizar las unidades según sus necesidades.

## CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS ÚNICAS

### 1. Compresor de tornillo de alta eficiencia

- Diseño compacto y muy eficiente
- Perfil de rotor especificado por GEA para un coeficiente de rendimiento líder en el sector
- Cojinetes radiales lisos: vida útil infinita e inherentemente silenciosos
- Rodamientos axiales: fáciles de sustituir, acceso fácil desde el extremo no accionado

### 2. Combinación de filtro de aspiración (SFC-T)

- Válvula de retención activada por gas para un mejor rendimiento
- Sin ruidos por vibración a caudales bajos
- Baja pérdida de presión, riesgo de fugas reducido

### 3. Panel de control GEA Omni™

- Pantalla de alta definición de 15,6"
- Acceso remoto mediante GEA OmniLink™
- Historial de datos completo mediante GEA OmniHistorian™
- Comunicación Modbus TCP Ethernet configurable

### 4. Control de capacidad y Vi

- Control de capacidad mediante variador de frecuencia y/o corredera de capacidad Control de capacidad y Vi (relación de volumen interno) lineal para un funcionamiento eficiente en carga total y parcial

### 5. Separador de aceite de 3 etapas

- Baja carga de aceite
- Bajo arrastre de aceite (5 ppm como máximo)
- Costes de funcionamiento reducidos

ANEXO

6. Bloque de gestión del aceite (OMC)

- Zona de trabajo centralizada
- Riesgo de fugas reducido
- Secciones con posibilidad de cierre para un fácil mantenimiento

7. Bancada robusta

- Nivel bajo de ruidos y vibraciones que incrementa la vida útil de los componentes
- Altura de trabajo idónea para el mantenimiento
- Centro de gravedad bajo



Modelo GEA Grasso SP1	Velocidad giro (rpm)	Capacidad frigorífica (kW)			Dimensiones' (mm)			Peso' (kg) without motor
		R717 -10/+35°C	R717 -40 / -10 °C	R134a -10/+35°C	L	A	H	
<u>GEA Grasso SP1-P</u>	3.600	638	194	353	3.300	1.500	2.080	2.800
GEA Grasso SP1-R	3.600	825	251	456	3.800	1.620	2.180	2.750
GEA Grasso SP1-S	3.600	1.043	317	577	3.850	1.620	2.180	3.050
GEA Grasso SP1-T	3.600	1.169	356	646	3.950	1.620	2.180	3.050
GEA Grasso SP1-V	3.600	1.399	430	775	4.500	1.800	2.780	3.500
GEA Grasso SP1-W	3.600	1.600	492	886	4.600	1.800	2.780	3.800
GEA Grasso SP1-Y	3.600	1.941	597	1.075	4.700	1.800	2.780	4.200
GEA Grasso SP1-Z	3.600	2.255	694	1.249	5.300	1.800	2.890	4.400
GEA Grasso SP1-XA	3.600	2.667	820	1.477	5.400	1.800	2.890	5.200
GEA Grasso SP1-XB	3.600	3.374	1.067	1.869	6.100	1.820	3.000	8.100
GEA Grasso SP1-XC	3.600	3.981	1.225	2.205	6.200	1.820	3.000	8.500
GEA Grasso SP1-XD	3.600	4.711	1.449	2.610	6.300	1.820	3.000	8.900
GEA Grasso SP1-XE	3.600	5.821	1.791	3.225	6.600	1.820	3.190	10.400
GEA Grasso SP1-XF	3.600	6.950	2.138	3.850	6.700	1.820	3.190	11.400
GEA Grasso SP1-XG	3.600	7.962	2.468	4.411	8.500	2.480	3.350	18.600
GEA Grasso SP1-XH	3.600	9.311	2.886	5.158	10.500	3.200	3.650	24.500

*Las dimensiones y pesos están basados en aplicaciones de ejemplo estándar. Los valores pueden variar según las condiciones de funcionamiento específicas.*

### 3. EVAPORADORES DE TECHO GAMA MBS



#### Características

**Batería:** Realizada en tubo de 3/8" dispuesta al tresbolillo y aletas de aluminio con separación de 4mm o 6mm.

**Carrocería:** Realizada íntegramente en aluminio liso, protegido con film plástico. Desagüe remachado que evita fugas y roturas. Bandeja recogeaguas entre la batería y el carrozado. Apertura mediante bisagras, pudiendo separar el evaporador en dos piezas, facilitando así su montaje.

**Desescarche:** Mediante resistencias eléctricas blindadas en acero inoxidable y terminales estancos, conectada a caja de conexiones normativa IP54.

**Ventiladores:** Monofásicos 220v 50/60Hz. Normativa VDE. Conectados a caja de conexiones IP54. Protegido con reja acorde a normativa 2006/42/CE. Montado con un sistema de fijación que permite su extracción sin necesidad de desmontar el carrozado.

#### Opciones

- Batería tratada con Blygold
- Válvula de expansión.
- Ventiladores electrónicos EC

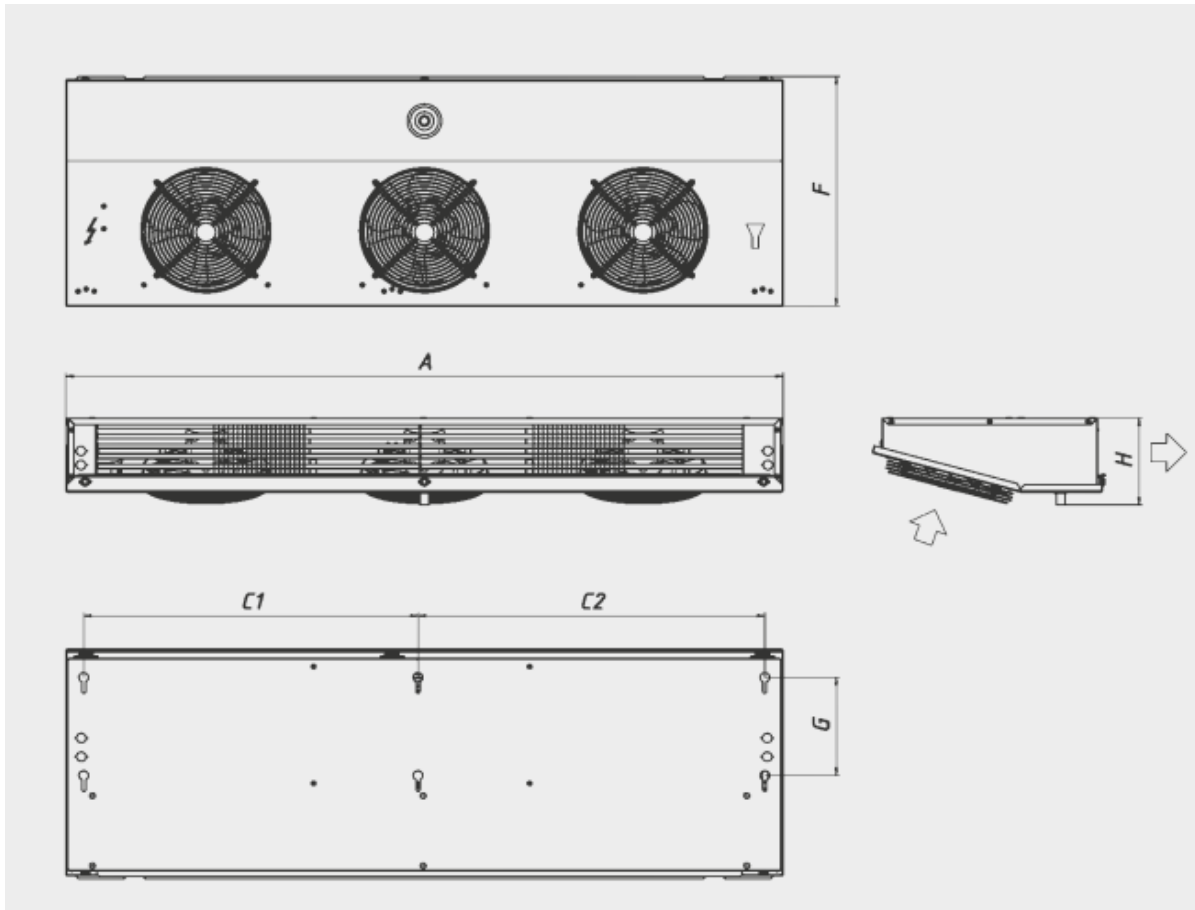
## Datos técnicos

Sep. aletas = 4 mm	Modelo	Capacidad Condiciones estándar EN328 R404A		Área (m <sup>2</sup> )	Ventiladores				Peso (kg)
		SC1 DT=10 (kW)	SC2 DT=8 (kW)		Caudal Aire m <sup>3</sup> /h	Nº x Ø	A	W	
	MBS161A	0,34	0,23	1,3	320	1x200	0,3	36	5
	MBS241A	0,50	0,34	1,9	300	1x200	0,3	36	5
	MBS162A	0,67	0,46	2,5	640	2x200	0,5	72	8
	MBS242A	1,01	0,69	3,8	600	2x200	0,5	72	9
	MBS243A	1,51	1,03	5,7	900	3x200	0,8	108	13
	MBS361A	1,55	1,06	4,4	500	1x250	0,4	60	9
	MBS244A	2,04	1,40	7,6	1.200	4x200	1,0	144	17
	MBS362A	3,18	2,18	8,9	1.000	2x250	0,8	120	16
	MBS363A	4,82	3,30	13,3	1.500	3x250	1,3	180	24
	MBS364A	6,45	4,42	17,8	2.000	4x250	1,7	240	30

Sep. aletas = 6 mm	Modelo	Capacidad Condiciones estándar EN328 R404A			Área (m <sup>2</sup> )	Ventiladores				Peso (kg)
		SC1 DT=10 (kW)	SC2 DT=8 (kW)	SC3 DT=7 (kW)		Caudal Aire m <sup>3</sup> /h	Nº x Ø	A	W	
	MBS161B	0,26	0,18	0,14	0,9	320	1x200	0,3	36	5
	MBS241B	0,42	0,29	0,23	1,3	300	1x200	0,3	36	5
	MBS162B	0,74	0,51	0,41	1,8	640	2x200	0,5	72	8
	MBS242B	0,84	0,58	0,46	2,7	600	2x200	0,5	72	9
	MBS243B	1,27	0,87	0,69	4,0	900	3x200	0,8	108	13
	MBS361B	1,45	0,99	0,79	3,1	650	1x250	0,4	60	9
	MBS244B	1,72	1,18	0,94	5,3	1.200	4x200	1,0	144	16
	MBS362B	2,97	2,03	1,62	6,3	1.300	2x250	0,8	120	15
	MBS363B	4,51	3,09	2,47	9,4	1.950	3x250	1,3	180	23
	MBS364B	6,04	4,14	3,31	12,5	2.600	4x250	1,7	240	29



ANEXO



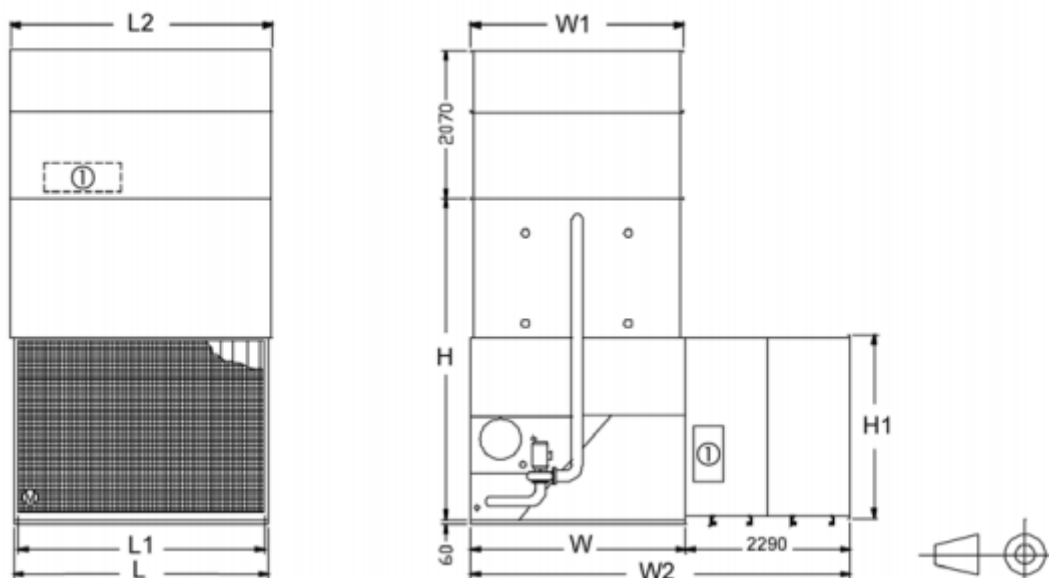
MBS / Datos comunes	Modelo		Volumen (dm <sup>3</sup> )	Desescarche (W)	Conexiones		Desagüe (Inches)	Medidas					
					IN	OUT		C1 (mm)	C2 (mm)	G (mm)	F (mm)	H (mm)	A (mm)
	MBS161A	MBS161B	0,5	500	6 mm	9 mm	3/4"	-	287	185	446	143	422
MBS162A	MBS162B	0,8	650	6 mm	9 mm	3/4"	-	587	185	446	143	722	
MBS241A	MBS241B	0,7	500	6 mm	9 mm	3/4"	-	287	185	446	143	422	
MBS242A	MBS242B	1,3	650	6 mm	9 mm	3/4"	-	587	185	446	143	722	
MBS243A	MBS243B	1,8	1.000	12 mm	12 mm	3/4"	443	443	185	446	143	1.022	
MBS244A	MBS244B	2,6	1.200	12 mm	12 mm	3/4"	572	615	185	446	143	1.322	
MBS361A	MBS361B	1,2	1.200	9 mm	9 mm	3/4"	-	514	210	482	186	590	
MBS362A	MBS362B	2,4	1.000	12 mm	1/2"	3/4"	-	974	210	482	186	1.050	
MBS363A	MBS363B	3,7	1.500	1/2"	1/2"	3/4"	704	730	210	482	186	1.510	
MBS364A	MBS364B	4,9	2.000	1/2"	1/2"	3/4"	914	980	210	482	186	1.970	

## 4. CONDENSADOR EVAPORATIVO BALTIMORE VXC



ANEXO

Nº modelo VXC	Calentador -18°C (kW)
14-28	1 x 1,5
36-65	1 x 1,5
72-97	1 x 2,5
110-135	1 x 3
150-205	1 x 4
<u>221-454</u>	1 x 6
495-516	2 x 4
562-680	2 x 5
714-908 <u>715-804</u>	2 x 6 2 x 6
990-1032	4 x 4
1124-1360	4 x 5
1430-1608	4 x 6
S288-S350	1 x 6
S403-S504	2 x 4



## Ventajas

### Amplia gama de potencias térmicas

- **Potencia térmica del condensador evaporativo** – Hay disponible una amplia gama de potencias para los condensadores evaporativos, con pequeños incrementos en la potencia para permitir una correspondencia adecuada entre el tamaño de la unidad y la carga de diseño. La línea VX ofrece la selección de condensadores evaporativos más amplia del mercado, para satisfacer las necesidades de prácticamente cualquier instalación y aplicación.

### Instalación y flexibilidad de empleo

- **Instalaciones en interior** – Los ventiladores centrífugos pueden superar la presión estática impuesta por la red de conductos externa, permitiendo que este tipo de equipos se instalen en interior.

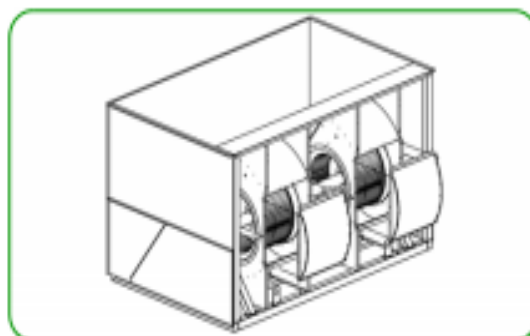
### Bajo nivel de ruido

- **Ventilador centrífugo** – Los ventiladores centrífugos tienen características intrínsecas de bajos niveles de ruido.
- **Entrada del aire por un solo lado** – Las áreas que son particularmente sensibles al ruido se pueden tratar orientando el lado más silencioso (panel posterior) hacia la dirección sensible al ruido.

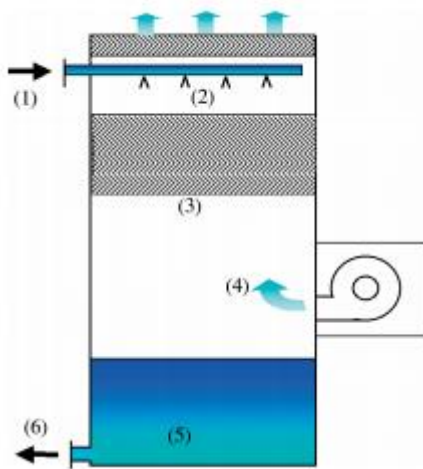
### Bajo coste de flete marítimo

- **Tamaño** – Los modelos VXC-C están diseñados para que quepan en un contenedor estándar cerrado para minimizar los costes de flete marítimo. Todos los modelos de condensador VXC-C en contenedor se envían con una sección inferior de ventilador y una sección superior de batería, que encajan conjuntamente en un contenedor de 40 pies, sin necesidad de cajones de embalaje.

Para que la sección inferior de ventilador pase por las puertas del contenedor, las envolventes del ventilador se envían sueltas dentro de la balsa de agua y se instalan fácilmente en la obra.



Los equipos con ventilación mecánica denominados de tiro forzado, disponen de ventiladores (normalmente de tipo centrífugo salvo en las instalaciones industriales que ocasionalmente son axiales) ubicados en la parte baja de la torre que impulsan el aire al interior de la misma sobre presurizando e impulsando por tanto su salida por la parte superior a través del relleno.



El agua de retorno procedente del punto de uso (1) es pulverizada por la parte superior de la torre (2) pasando a través del relleno (3), cuya misión es incrementar el tiempo de retención y por tanto el contacto con el aire ascendente (4) cuyo único punto de entrada es a través del ventilador. En el relleno se produce el enfriamiento, quedando el agua refrigerada en la balsa de la torre (5) que se impulsa (6) por medio de equipos de bombeo para reiniciar el ciclo de intercambio de calor en el punto de uso.

#### Sin transmisión:

En la serie Baltimore los ventiladores axiales van directamente acoplados a los motores eléctricos especiales, aptos para funcionar en ambiente húmedo. Se eliminan así necesidades de mantenimiento y riesgos de rotura de correas. La caja de bornes del motor va trasladada al exterior de la torre para facilitar su conexión.

#### Alto rendimiento:

Los ventiladores axiales con rodets cuidadosamente equilibrados, están formados por palas orientables en reposo, fabricadas en polipropileno reforzado con fibra de vidrio (PPG) de alta resistencia a la abrasión, y núcleo en aleación de aluminio. El perfil aerodinámico de las palas proporciona un altísimo rendimiento con un reducido nivel de ruido.

#### Boquillas autolimpiables:

Las boquillas distribuidoras de agua son de tipo centrífugo, con orificio de salida de gran diámetro son fabricadas en goma, carecen de hélice interna para evitar obstrucciones. Las boquillas van acopladas a presión sobre los brazos distribuidores, sin tornillos ni roscas y pueden desmontarse con facilidad.

#### Facilidad de acceso al interior:

Todas las torres de la serie Baltimore están equipadas con una o más puertas de acceso de gran tamaño para el mantenimiento y/o extracción del relleno de intercambio, los brazos distribuidores con las boquillas o los separadores de gotas.

#### Relleno laminar:

El relleno standard (TEVAFilm) es adecuado para aguas limpias y a temperaturas moderadas. Está formado por láminas de PVC moldeadas al vacío y encoladas entre sí formando bloques de dimensiones manejables. La disposición particular de las láminas es tal que aumenta la turbulencia de los flujos de aire y agua, favoreciendo el máximo efecto evaporador con la mínima pérdida de carga del aire. El material (PVC) empleado es autoextinguible y exento de cualquier riesgo de corrosión o ataque biológico. Para altas temperaturas puede suministrarse una versión especial con sobreprecio.

#### Relleno de goteo:

---

ANEXO

Para aguas sucias y/o altas temperaturas las torres Baltimore pueden equiparse con relleno especial de goteo (TVAPLASH). Este tipo de relleno está formado por pequeñas placas de polipropileno situadas en contraposición unas de otras con un espesor de 2 mm y unidas a un bastidor del mismo material. Los bastidores están ensamblados entre sí de forma mecánica, formando bloques manejables. La particular disposición de las placas, confiere a este tipo de relleno un alto poder de retención de las gotas en su caída libre y por consiguiente un mayor tiempo de contacto entre las mismas y la corriente de aire. El material no es inflamable, está exento de cualquier riesgo de corrosión o ataque biológico y tiene una gran resistencia mecánica por lo que puede limpiarse con agua o vapor a presión sin riesgo de rotura.

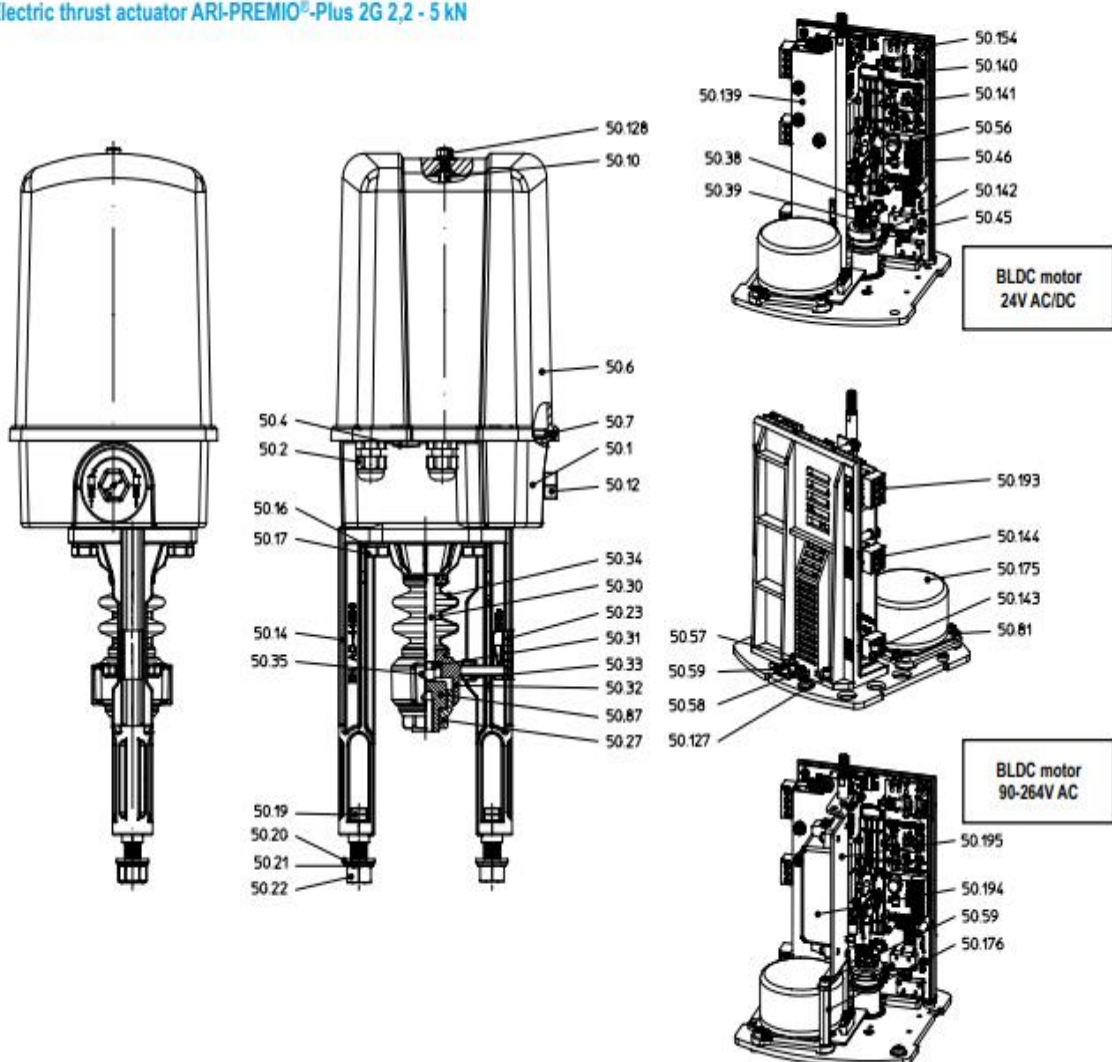
## 5. VÁLVULA GENERAL ARI-PREMIO PLUS

Válvula general ARI-PREMIO PLUS 2G



Electric thrust actuator ARI-PREMIO®-Plus 2G 2,2 - 5 kN

ARI-PREMIO®-Plus 2G 2,2 - 5 kN  
Electric thrust actuator





ANEXO

Pos.	Description
50.1	Gearbox
50.2	Cable gland 2 x M16x1,5
50.4	Sealing plug 1 x M16x1,5
50.6	Hood
50.7	Hood seal
50.10	Column
50.12	Handwheel
50.14	Yoke
50.16	Washer DIN 128-A10
50.17	Hexagon bolt DIN EN ISO 4017 - M10x40
50.19	T-head bolt DIN 261-M12x40
50.20	Washer DIN EN ISO 7089
50.21	Washer DIN 128 - A12
50.22	Hexagon nut DIN EN ISO 4032 - M12
50.23	Lift dial
50.27	Coupling
50.30	Driving spindle
50.31	Spindle safety feature
50.32	Torsion safety feature
50.33	Slide
50.34	Bellow
50.35	Grub screw DIN ISO 4766 - M6
50.38	Guide spindle

Pos.	Description
50.39	Hexagon nut DIN EN 24034 - M5
50.45	Shift lever
50.46	Spring washer
50.56	Spring
50.57	Cylinder screw DIN EN ISO 4762 - M4x10
50.58	Protective conductor terminal
50.59	Cylinder screw DIN EN ISO 4762 - M4x6
50.81	Cylinder screw DIN EN ISO 4762 - M4x8
50.87	Threaded bush
50.127	Washer ISO 7093-1
50.128	Collar nut with sealing ring M6
50.139	Protective cover
50.140	Switch cover
50.141	Trip slide
50.142	Shakeproof washer
50.143	Connector, 2-pole (N/L)
50.144	Connector, 3-pole (L↑/L↓/0V)
50.154	Board support cpl. (incl. electronic)
50.175	BLDC motor
50.176	Distance bolt M4x45
50.193	Connector, 4-pole (Y in/Y out)
50.194	Power supply, cpl.
50.195	Fixing bracket for power supply

## ARI-PREMIO®-Plus 2G 12 - 25 kN

### Technical data



#### Technical data

Type		ARI-PREMIO-Plus 2G 12 kN	ARI-PREMIO-Plus 2G 15 kN	ARI-PREMIO-Plus 2G 25 kN
Thrust force	kN	12,0 kN	15,0 kN	25,0 kN
Operating speed	mm/s	0,20 / 0,31 / 0,38 / 0,79 adjustable		
Travel distance max.	mm	65 mm *		
Duty classification acc. to EN 60034-1		S3 - 80% ED / max. 1200 c/h (at +70°C)		
Supply voltage	V	24 V AC/DC		
Motor type		BLDC (Brushless DC motor)		
Power consumption	VA	max. 60 (depends on the operating speed)		max. 130
Torque switch		2 pcs. included internally		
Enclosure EN 60529		IP 65		
Max. storage temperature	°C	-40 °C ... +85 °C		
Max. permissible ambient temperature	°C	-20 °C ... +70 °C (For outdoor use and sub-zero temperatures, a heating is recommended!)		
Hand operating device		Yes (engageable)		
Operation		optional: 3-point: 12 V AC/DC to 250 V AC/DC 0 to 10 V DC load resistance 500 kOhm resolution 12 Bit 4 to 20 mA DC load resistance 125 Ohm resolution 12 Bit		
Max. cable cross section		Supply voltage: 2,5 mm <sup>2</sup> 3-step input: 2,5 mm <sup>2</sup> Input signals: 2,5 mm <sup>2</sup>		
Mounting position		Any, except: motor not hanging downwards		
Characteristics at control signal failure		adjustable with slide switch: OPEN, STOP, CLOSE		
Gear lubricant		Klübersynth G34-130		
Weight	kg	9,5 kg		11 kg
Additional voltage		refer to page 6		
Accessories		refer to page 6 - 8		

\*other strokes on request

## 6. AMONIACO R717

### Características principales:

El amoníaco es un gas incoloro que se licua bajo presión y posee un olor penetrante y desagradable. En la tecnología de la refrigeración, el amoníaco es conocido como R 717 (R = Refrigerante). Aunque es producido sintéticamente para su uso en refrigeración, el amoníaco es considerado un refrigerante natural porque es encontrado en los ciclos de materiales de la naturaleza.

El amoníaco no tiene potencial de destrucción del ozono (ODP = 0) y no tiene una incidencia directa en el efecto invernadero (GWP = 0).

Su incidencia indirecta en el efecto invernadero es muy limitado debido a su alta eficiencia energética. El amoníaco es combustible solamente hasta un grado limitado; su energía de ignición es cincuenta veces más alta que en gases naturales y el amoníaco no se encenderá sin una llama. Debido a su alta afinidad con la humedad atmosférica es considerado como "difícilmente inflamable".

El amoníaco es tóxico, pero tiene un fuerte y característico olor que a su vez funciona como advertencia. Se comienza a notar en el aire desde concentraciones de tan sólo 3 mg/m<sup>3</sup>. Esto significa que el amoníaco se comienza a notar desde niveles muy inferiores a aquellos que producen daño para la salud (> 1750 mg/m<sup>3</sup>).

Desde el punto de vista de protección del medio ambiente es un refrigerante ideal ya que no contribuye al deterioro del ozono ni tampoco al calentamiento global. De todos los refrigerantes conocidos, el amoníaco requiere de una menor cantidad de energía para crear capacidad refrigerante gracias a sus excelentes capacidades termodinámicas.

Propiedades:

Olor	característico y desagradable
Solubilidad en agua (20°C 1 bar)	0.517 kg/l agua
Calor de disolución	36 kJ/mol
Masa molar	17.03 kg/mol
Punto de ebullición (1.013 bar)	-33.3°C
Densidad del vapor saturado (20°C)	6.7025 kg/m <sup>3</sup>
Descomposición térmica	>450°C
Límites de explosión	15 Vol. -% a 34 Vol. -% / 108000 mg/m <sup>3</sup> a 240000 mg/m <sup>3</sup>
Temperatura de ignición	650°C
Energía de ignición (20°C 101 kPa)	14 mJ
Contenido de agua en el ciclo	escasa relevancia
Umbral de detección	5 ppm 3.5 mg/m <sup>3</sup>
Valor MAK	50 ppm 35 mg/m <sup>3</sup>
Umbral de reconocimiento	250 ppm 175 mg/m <sup>3</sup>
Límite de tolerancia	500-1000 ppm 350-700 mg/m <sup>3</sup>
Síntomas de envenenamiento	2500 ppm 1750 mg/m <sup>3</sup>
Concentración fatal	> 5000 ppm 3500 mg/m <sup>3</sup>
Efectos a largo plazo	no cancerígenos y no mutágenos
Concentración en sangre humana	0.8 - 1.7 ppm
Cantidad producida diariamente en el cuerpo humano	17g1 mol
Categoría de peligrosidad en el agua	2 ID No. 211
Entalpía de evaporación a 0°C	4.29 bar
Presión de vapor a 0°C	4.29 bar
Relación de presión a 0/35 °C	3.15
Capacidad volumétrica de refrigeración a 0/35°C	3798.2 kJ/m <sup>3</sup>
Capacidad de refrigeración isoentrópica 0/35°C	6.75
Temperatura de descarga isoentrópica 0/35°C	82.6 °C
Conductividad termal del líquido a 0°C	518.5*10 <sup>-3</sup> W/mK
Viscosidad cinemática del líquido a 0°C	2.66*10 <sup>-7</sup> m <sup>2</sup> /s
Transmisión de calor (evaporación condensación)	muy alta



## **Relación de documentos**

<input type="checkbox"/> Memoria .....	NN	páginas
<input checked="" type="checkbox"/> Anexos .....	28	páginas

La Almunia, a 05 de Febrero de 2020

Firmado: Álvaro Lozano Torre