



**TORRES DE REFRIGERACIÓN Serie RVC**  
**COOLING TOWERS Series RVC**

**CONDENSADORES EVAPORATIVOS Serie CVC**  
**EVAPORATIVE CONDENSERS Series CVC**

- **Expedición**
- **Manipulación**
- **Asentamiento**
- **Instalación**
- **Funcionamiento**
- **Mantenimiento**

- **Shipment**
- **Lifting**
- **Placement**
- **Instalation**
- **Operation**
- **Maintenance**

## GENERALIDADES

El contenido de éste manual es aplicable a las torres de refrigeración de la serie RVC así como a los condensadores evaporativos de la serie CVC, y deberá ser leído atentamente por el personal técnico responsable, antes de la manipulación de éstos equipos

## VERIFICACIONES

Para asegurarse de la ausencia de daños y/o pérdidas durante el transporte, a la recepción del equipo, deberán verificarse las partes siguientes:

- Superficie exterior
- Laterales de la sección de ventilación en los modelos superiores al 610.
- Flotador de la válvula de reposición de agua.
- Malla metálica situada sobre la conexión de aspiración de la bomba.
- Reja de protección a la entrada de aire.

**Cualquier anomalía observada a la recepción del equipo, deberá ser anotada en el documento de recepción y comunicada urgentemente al suministrador**

## EXPEDICION Y MANIPULACION

### Modelos 020 al 580

Los aparatos correspondientes a éstos modelos, equipados con cámara silenciosa o sin ella, se expiden completamente montados.

### Modelos 610 al 880

Los aparatos correspondientes a éstos modelos equipados con cámara silenciosa, se expiden completamente montados a excepción de los laterales de la sección de ventilación, que para facilitar el transporte, se envían desmontados.

## INTRODUCTION

*The content of this manual is applicable to the cooling towers series RVC as well as to the evaporative condensers series CVC and it will be read thoroughly by the responsible technical personnel, before the manipulation of these equipment.*

## CHECKING

*To make sure of the absence of damages and/or losses during the transport, to the reception of the equipment, the following parts will be verified:*

- *External surface*
- *Lateral of the ventilation section in the models upper at the 610.*
- *Float valve of make-up water connection*
- *Filter in inox. of water outlet connection*
- *Air intake grids*

***Any abnormality observed to the reception of the equipment, it will be written down in the reception document and communicated urgently to the supplier***

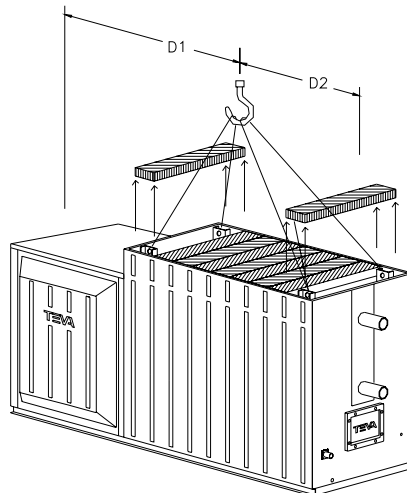
## SHIPMENT AND LIFTING

### Models 020 to 580

*The equipment corresponding to these models, equipped with or without acoustic compartment, are shipped completely assembled.*

### Models 610 to 880

*The equipment corresponding to these models equipped with silent camera, are sent totally mounted with the exception of the lateral ones of the ventilation section that to facilitate the transport, they are sent disassembled.*



Para la elevación y ubicación final deberán utilizarse las orejas situadas en el bastidor de la batería, extrayendo previamente los separadores de gotas situados sobre la misma.

Utilizar eslingas desiguales de forma que el punto de elevación esté situado a la distancia indicada por D1 y D2.

*For lifts and final positioning the devices located in the coil will be used, extracting previously the drifts eliminators located on the same one.*

*Unequal slings will be used so that the elevation point it is located at the distance indicated by D1 and D2.*

Pesos en expedición y centro de gravedad: / Shipped weights and gravity center.											
RVC	Kg	D1 mm	D2 mm	RVC/CVC	Kg	D1 mm	D2 mm	CVC	Kg	D1 mm	D2 mm
<b>RVC 020</b>	580	1200	900	<b>RVC-070</b>	725	1260	840	<b>CVC-050</b>	680	1250	850
<b>RVC-040</b>	645	1250	850	<b>RVC-075</b>	725	1260	840	<b>CVC-055</b>	680	1250	850
<b>RVC-050</b>	655	1240	860	<b>CVC-020</b>	600	1210	890	<b>CVC-065</b>	760	1280	820
<b>RVC-055</b>	655	1240	860					<b>CVC-070</b>	765	1270	830
<b>RVC-065</b>	720	1270	830					<b>CVC-075</b>	765	1270	830
<b>CVC-040</b>	670	1260	840								

RVC CVC	Kg	D1 mm	D2 mm	RVC CVC	Kg	D1 mm	D2 mm	RVC CVC	Kg	D1 mm	D2 mm
<b>110</b>	865	1530	1170	<b>330</b>	1685	2550	1650	<b>620</b>	3120	2580	1620
<b>120</b>	980	1570	1130	<b>340</b>	1700	2540	1660	<b>660</b>	3150	2560	1640
<b>130</b>	985	1560	1140	<b>460</b>	2085	2800	2000	<b>690</b>	3190	2540	1660
<b>140</b>	1005	1540	1160	<b>470</b>	2100	2790	2010	<b>720</b>	3730	2880	1920
<b>230</b>	1215	2450	1750	<b>490</b>	2110	2780	2020	<b>740</b>	3770	2850	1950
<b>240</b>	1235	2420	1780	<b>550</b>	1380	3070	2330	<b>770</b>	3815	2830	1970
<b>260</b>	1360	2510	1690	<b>560</b>	2395	3050	2350	<b>790</b>	3830	2820	1980
<b>270</b>	1365	2510	1690	<b>570</b>	2435	3020	2380	<b>860</b>	4350	3110	2290
<b>280</b>	1385	2480	1720	<b>575</b>	2745	3080	2320	<b>870</b>	4420	3070	2330
<b>310</b>	1495	2470	1730	<b>580</b>	2790	3050	2350	<b>875</b>	5045	3140	2260
<b>320</b>	1660	2580	1620	<b>610</b>	2780	2470	1730	<b>880</b>	5095	3120	2280

Modelos con silenciadores en aspiración

Models with silencers on air inlet

Los equipos con silenciadores en la aspiración de aire, se expiden con el silenciador incorporado. Su manipulación se puede efectuar siguiendo los mismos criterios anteriormente descritos.

*The units equipped with silencers in the air inlet, are shipped with the silencers incorporate. Their manipulation you can make following the same previously described approaches.*

RVC	Kg	D1 mm	D2 mm	RVC/CVC	Kg	D1 mm	D2 mm	CVC	Kg	D1 mm	D2 mm
<b>RVC 020</b>	700	1820	1180	<b>RVC-070</b>	845	192	1080	<b>CVC-050</b>	800	1890	1110
<b>RVC-040</b>	765	1880	1120	<b>RVC-075</b>	845	192	1080	<b>CVC-055</b>	800	1890	1110
<b>RVC-050</b>	775	1870	1130	<b>CVC-070</b>	720	1830	1170	<b>CVC-065</b>	880	1940	1060
<b>RVC-055</b>	775	1870	1130					<b>CVC-070</b>	885	1940	1060
<b>RVC-065</b>	840	1920	1080					<b>CVC-075</b>	885	1940	1060

RVC CVC	Kg	D1 mm	D2 mm	RVC CVC	Kg	D1 mm	D2 mm	RVC CVC	Kg	D1 mm	D2 mm
<b>110</b>	985	2190	1410	<b>330</b>	1890	2130	1970	<b>620</b>	3535	3120	1980
<b>120</b>	1100	2250	1350	<b>340</b>	1905	3120	1980	<b>660</b>	3565	3110	1990
<b>130</b>	1105	2240	1360	<b>460</b>	2320	3370	2330	<b>690</b>	3605	3100	2000
<b>140</b>	1125	2230	1370	<b>470</b>	2335	3360	2340	<b>720</b>	4145	3440	2260
<b>230</b>	1385	2990	2110	<b>490</b>	2345	3350	2350	<b>740</b>	4185	3430	2270
<b>240</b>	1405	2970	2130	<b>550</b>	2615	3650	2650	<b>770</b>	4230	3410	2290
<b>260</b>	1530	3080	2020	<b>560</b>	2630	3640	2660	<b>790</b>	4245	3400	2300
<b>270</b>	1535	3080	2020	<b>570</b>	2670	3610	2690	<b>860</b>	4765	3700	2600
<b>280</b>	1555	3060	2040	<b>575</b>	2960	3700	2600	<b>870</b>	4835	3670	2630
<b>310</b>	1700	3020	2080	<b>580</b>	3025	3680	2620	<b>875</b>	5460	3770	2530
<b>320</b>	1865	3140	1960	<b>610</b>	3195	2990	2110	<b>880</b>	5510	3750	2550

## Silenciadores en la descarga

Para facilitar el transporte, los silenciadores colocados a la salida de aire, se expiden desmontados del cuerpo principal.

Para su manipulación y ensamblaje, pueden elevarse izándolos de las cuatro orejas situadas en la parte superior.

### **IMPORTANTE**

**No utilizar los puntos de elevación del silenciador para elevar el conjunto.**

## Silencers on air outlet

*To facilitate the transport, the silencers placed to the air outlet are shipped disassembled of the unit.*

*For the manipulation and assembling, they can rise hoisting them of the four ears located in the superior part.*

### **IMPORTANT**

***Do not use the lifting devices of the silencers to elevate the group.***

Pesos en expedición de los silenciadores: / Shipped weights of the silencers:					
RVC / CVC	Kg	RVC / CVC	Kg	RVC / CVC	Kg
<b>020 - 075</b>	180	<b>310 - 340</b>	350	<b>610 - 690</b>	705
<b>110 - 140</b>	245	<b>460 - 490</b>	420	<b>720 - 790</b>	850
<b>230 - 280</b>	315	<b>550 - 580</b>	495	<b>860 - 880</b>	990

## **ASENTAMIENTO**

### Paneles laterales sección de ventilación

En el caso de que por necesidades del transporte las secciones de ventilación fuesen expedidas con los laterales desmontados, (modelos 610 y superiores), deberá procederse al ensamblaje de los mismos en la forma siguiente



Fig. 1

## **PLACEMENT**

### Lateral panels of section fans

*When the section fans are shipped with the lateral panels disassembled, (models 610 and uppers), they will be re-assembling as follows:*



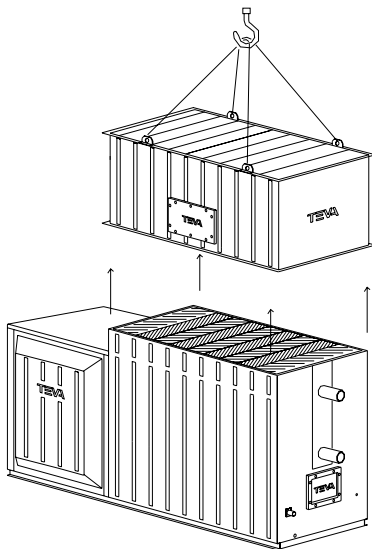
Fig. 2

- 1º) Colocar el equipo sobre una superficie bien nivelada, de forma que la sección de ventilación esté perfectamente recta.
- 2ª) Extraer los tornillos que deberán fijar el panel lateral de sus alojamientos.
- 3º) Introducir el borde superior del lateral entre el techo de la sección de ventilación y el bastidor interno. (Ver fig. 1).
- 4º) Elevando el lateral hasta el tope, introducir el borde inferior en la ranura del bastidor y ajustarlo de forma que los taladros laterales coincidan. (Ver fig. 2)
- 5º) Colocar nuevamente los tornillos de unión en sus alojamientos.

### Silenciadores sobre la descarga

Para el ensamblaje de los silenciadores situados sobre la salida de aire, proceder como sigue:

1. Asegurarse de que el borde superior no ha sufrido daños durante el transporte y de que la guarnición de estanqueidad está colocada en todo su perímetro.
2. Situar el silenciador sobre la unidad haciendo coincidir los taladros con la ayuda de alguna varilla metálica.
3. Colocar los tornillos de unión entre ambos elementos. (Ver detalle)



### SOPORTES Y ANCLAJES

La mejor bancada para éstos equipos es la formada por un plano de apoyo, en hormigón o cualquier otro material, capaz de soportar el peso total del aparato en funcionamiento.

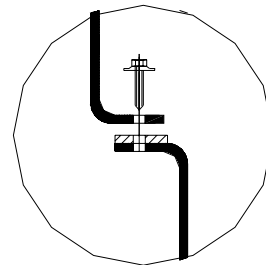
Los aparatos deberán ser anclados al plano de apoyo para contrarrestar la presión del viento. Las formas de anclaje están indicadas seguidamente.

- 1º) Place the unit on a flat surface, so that the ventilation section is perfectly direct.
- 2º) Extract the screws that will fix the lateral panel of their lodgings.
- 3º) Introduce the superior border of the lateral panel between the roof of the ventilation section and the internal frame. (See fig. 1).
- 4º) Elevating the lateral one until the one collides, to introduce the inferior border in the groove of the framework and to adjust it so that the lateral drills coincides. (See Fig. 2)
- 5º) Place the screws of union again in their lodgings.

### Silencers on air outlet

For re-assembling the silencers on air outlet, It will be made like as follow:

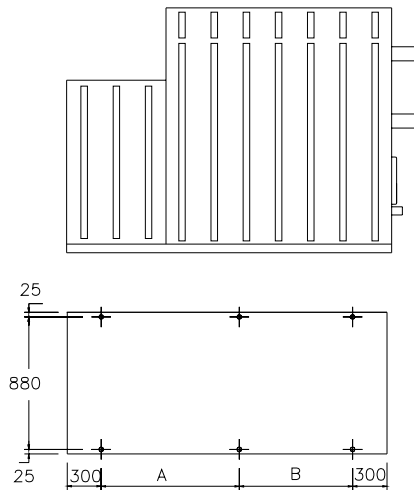
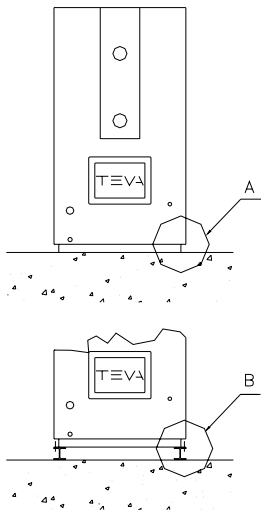
1. Being sure that the upper edge has not been damaged during transportation and that the closing gasket is placed in all perimeter.
2. Locate de silencer on the unit, making holes fit closely together with the aid of metal pins.
3. Place the screws of union among both elements. (See following figure).



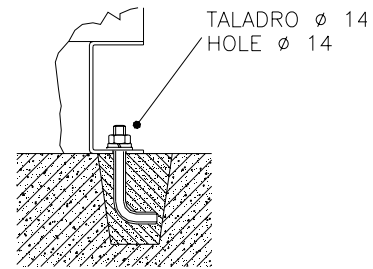
### SUPPORTS AND FASTENING

The best arrangement for these equipment is over an even concrete floor able to support the total weight of the unit in operation.

The units must be fastened to the ground to resist the wind pressure. The fastening means are indicated in the following figures

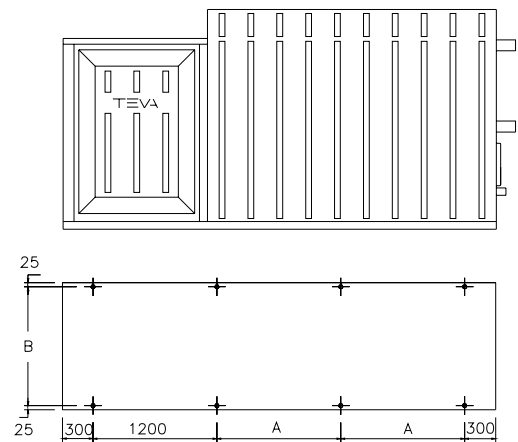
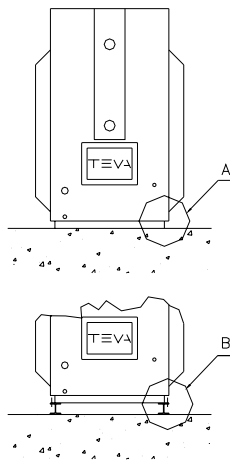


RCV / CVC	A	B
020 al / to 075	750	750
110 al / to 140	1200	900



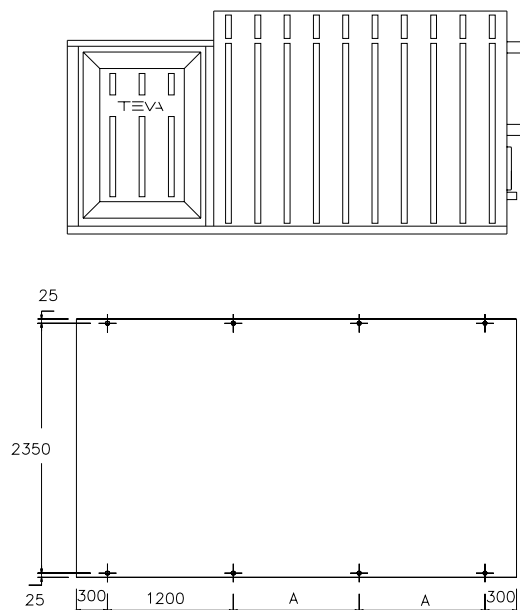
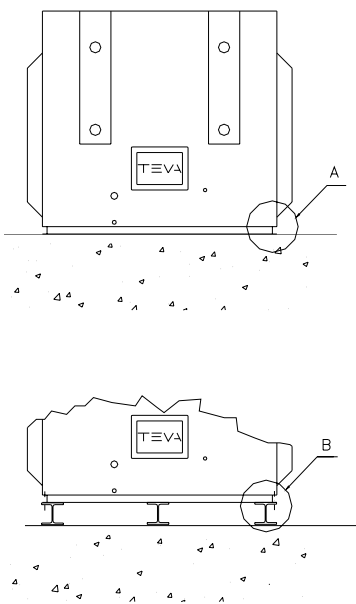
Detalle A

RCV / CVC	A	B
230 al / to 280	1200	930
310 al / to 340	1200	1180
460 al / to 490	1500	1180
550 al / to 580	1800	1180

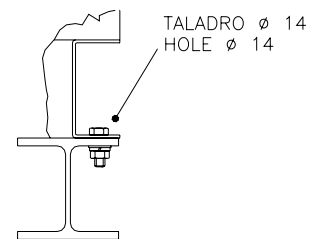


En las unidades con ancho superior a 1250 mm, cuando el apoyo deba efectuarse sobre vigas metálicas, es necesario colocar una viga central, aunque no tenga puntos de anclaje, equidistante de las dos longitudinales..

*In the units with superior width to 1250 mm When the support should be made on metallic beams, it is necessary place a central beam, although it doesn't have anchorage points, halfway of two longitudinal beams.*



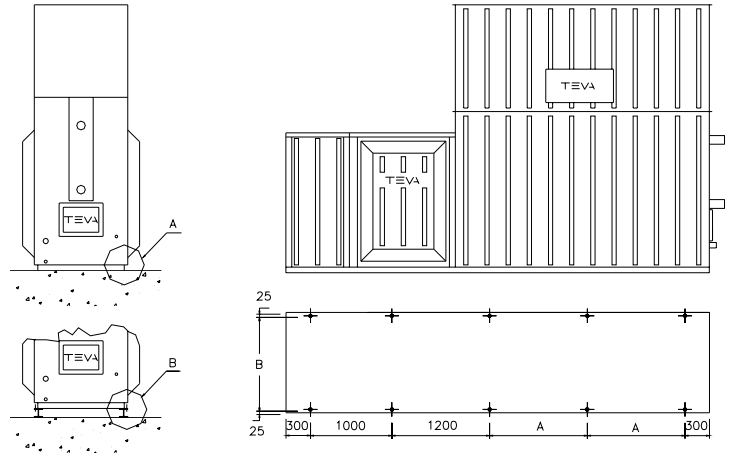
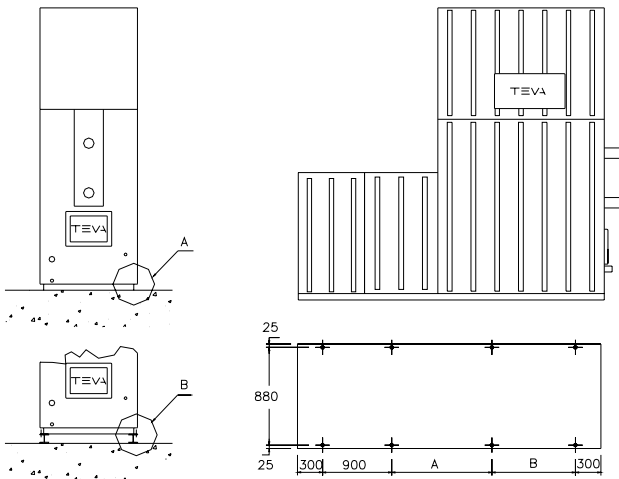
RCV / CVC	A
610 al / to 690	1200
720 al / to 790	1500
860 al / to 880	1800



Detalle B

**Unidades con silenciadores**

**Units with silencers**

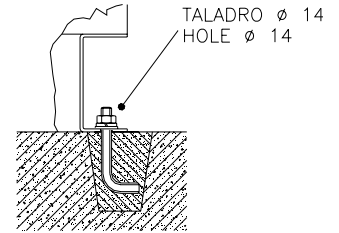
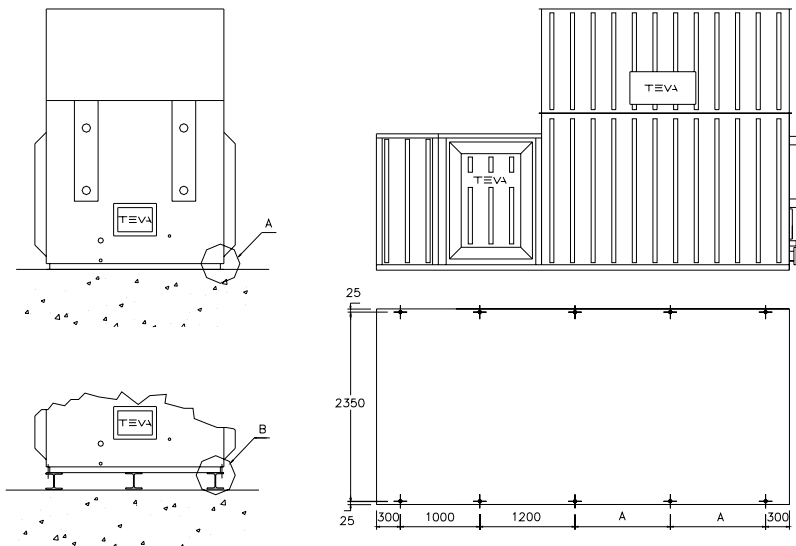


RCV / CVC	A	B
020 al / to 075	750	750
110 al / to 140	1200	900

RCV / CVC	A	B
230 al / to 280	1200	880
310 al / to 340	1200	1180
460 al / to 490	1500	1180
550 al / to 580	1800	1180

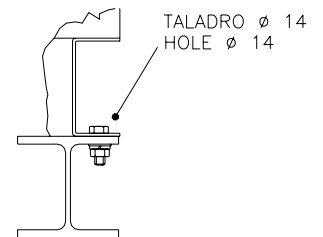
En las unidades con ancho superior a 1230 mm, cuando el apoyo deba efectuarse sobre vigas metálicas, es necesario colocar una viga central, aunque no tenga puntos de anclaje, equidistante de las dos longitudinales..

*In the units with superior width to 1230 mm When the support should be made on metallic beams, it is necessary place a central beam, although it doesn't have anchorage points, halfway of two longitudinal beams.*



**Detalle A**

RCV / CVC	A
610 al / to 690	1200
720 al / to 790	1500
860 al / to 880	1800



**Detalle B**

# INSTALACIÓN

# INSTALLATION

## EMPLAZAMIENTO

## LOCATION

Siendo las torres de refrigeración y condensadores evaporativos aparatos que necesitan una abundante alimentación de aire, la consideración más importante que se ha de tener presente en la elección de su emplazamiento, es que exista una libre circulación de aire para que sus prestaciones no se vean comprometidas. El mejor emplazamiento para éstos aparatos, es situarlos a los cuatro vientos, sin obstáculos alrededor. Sin embargo cuando esto no es posible, será necesario respetar algunas normas esenciales:

Cooling towers and evaporative condensers need a plentiful supply of air. Therefore the most important consideration that has to be borne in mind when choosing where to locate them is the existence of a supply of freely circulating air that will ensure that their performance is not impaired.

The best place to put up these equipment is right out in the open, without any obstacles round it. However, when this is impossible, there are certain essential rules that must be observed:

Evitar la recirculación del aire. El aire saturado de humedad a la salida del aparato, debe poder dispersarse libremente en la atmósfera. Si una parte de éste aire fuese aspirado nuevamente, la eficacia del mismo disminuiría con respecto a las condiciones de proyecto al modificarse la temperatura húmeda del aire.

Avoid recycling the air. The air saturated with humidity that comes out of the equipment must be freely dispersed into the atmosphere. If part of this air is taken back into the equipment, its efficiency will diminish in comparison with its performance in the conditions laid down in the project, as the humid temperature of the air will be different.

Debe evitarse en primer lugar colocar los equipos cerca de paredes u otros obstáculos más altos que el aparato mismo. (Ver figuras 1 a 3.). En el primer caso el viento dominante empujaría al aire contra la pared, recirculando parte del mismo. En el segundo, la depresión creada por la velocidad del viento en la parte inferior, ocasionaría el mismo fenómeno. Esta situación puede subsanarse elevando el equipo hasta el nivel de la pared vecina. (Ver figura 3).

The first requirement is not to situate the equipment near any walls or other obstacles that are higher than the equipment itself (see figures 1 to 3). In the former case, the prevailing wind will push the air against the wall, causing part of it to be re-circulated. In the latter case, the depression created by the wind speed at the bottom of the tower will produce the same phenomenon. Where such proximity is unavoidable, this problem can be overcome by raising the equipment to the height of the nearby wall (see figure 3).

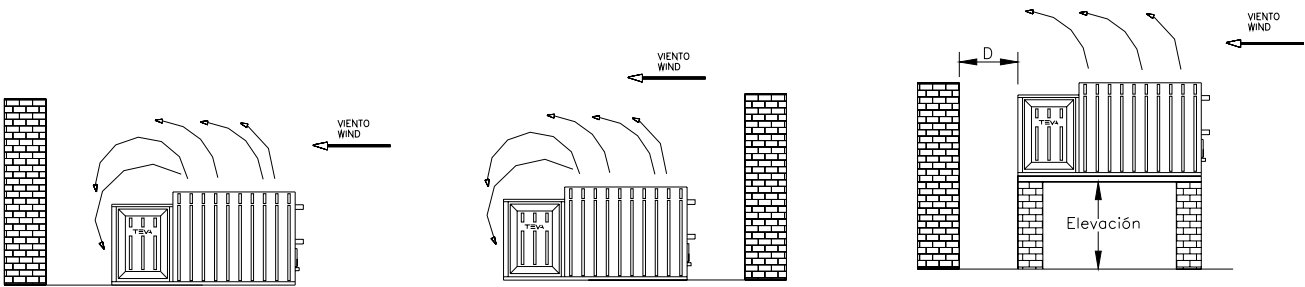


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Distancia mínima D (m) entre la torre y la pared adyacente <i>Minimum distance D (m) between the tower and the adjacent wall.</i>		
RVC /CVC	Elevación	
	0 m	> 1 m
020 al / to 140	1	0,75
230 al / to 580	1,2	1
610 al / to 880	2	1,5

## Espacio para mantenimiento

## Space for maintenance operation

En cualquier tipo de ubicación será necesario prever un espacio suficiente para facilitar las operaciones de mantenimiento; especialmente debe tenerse en cuenta la posibilidad de extraer el eje de los ventiladores, para lo que será necesario mantener una separación por uno de los laterales igual al ancho de la torre misma.

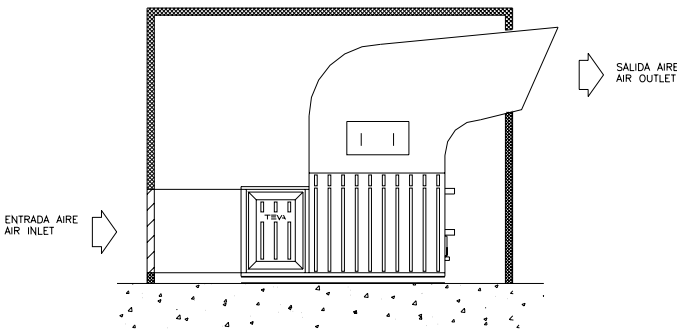
On any location it will be necessary to leave enough space to facilitate the maintenance operations; maximum accessibility is especially need at the one lateral of the fan section to extract the axis of the fans. The minimum necessary space will be similar to the width of the same tower.



## Emplazamientos en interior

Los aparatos de las series RVC / CVC pueden ser instalados en un recinto interior, bajo techado, con la impulsión del aire conducida si el local está lo suficientemente ventilado, o con la aspiración también conducida en caso contrario. Nunca con la impulsión libre.

Los conductos de impulsión del aire, deberán estar dimensionados de modo que su sección no se inferior al 70% de la de salida de la torre. En los tramos horizontales, deberá mantenerse una pendiente hacia la torre, para recoger el agua que al contacto con las paredes del conducto, se haya podido depositar. Es necesario prever también una compuerta de inspección a paso de hombre, con la amplitud suficiente para la extracción de un tramo de separador de gotas, ya que la inspección de las boquillas rociadoras debe efectuarse precisamente extrayendo los mismos. Los conductos de aspiración de aire, deberán estar dimensionados para no supèrar la velocidad de 4 m/s. En cualquier caso, la transmisión deberá preverse para superar la pérdida de carga ocasionada por los conductos que no debe superar los 10 mm cda.



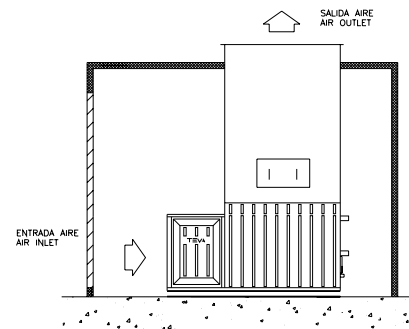
## Indoor installation

The RVC / CVC series can be installed indoor, under roof, with the outlet air ducted if the local is sufficiently ventilated or with the inlet and outlet air ducted otherwise. Never with the outlet air free.

The outlet air duct will have the dimensions that their section is not smaller than 70% of the tower section. In the horizontal tracts, they will stay a slope toward the tower, to pick up the water that to the contact with the walls of the conduit, have been able to deposit. It is also necessary to foresee an manhole, with the enough width for extraction of a drift separator section, for the nozzles inspection that should in fact be made extracting the same ones.

The air velocity through the inlet air duct should be limited to a maximum of 4 m/s.

Anyway the fan motor size and fan speed will be foreseen to compensate the increase of static pressure that it should not overcome the 10 mm cda.



## CONEXIONES ELÉCTRICAS

1. En los motores de arranque directo, los puentes de conexión están colocados en estrella o triángulo según la tensión para la que se han solicitado. En los motores para ser conectados a un arrancador estrella-triángulo, los puentes de conexión, colocados siempre en triángulo, deberán eliminarse.
2. El motor de la bomba va conectado en estrella para arranque directo a 380 V, en caso de conectarlo a 220 V será necesario modificar la conexión a triángulo. Prestar especial cuidado en la conexión, utilizando cierres herméticos y colocando cuidadosamente la tapa de conexiones para evitar entradas de humedad o lluvia.
3. En el cuadro eléctrico deben colocarse protecciones contra cortocircuito, sobrecarga o marcha con sólo dos fases. (Los fusibles muchas veces sólo protegen las líneas, pero no el motor)

En cualquier caso, todas las conexiones eléctricas deben realizarse respetando la normativa vigente en la materia.

## ELECTRICAL CONNECTIONS

1. The connection points in the direct starter motors are arranged in a star or triangular pattern, depending on the voltage for which they have been ordered. The connector bridges, which are always arranged in a triangular pattern, must be eliminated from motors that are to be connected to a star-triangle starter motor.
2. The pump motor has been connected in star pattern for direct starter motors at 380 V, in the event of connecting it at 220 V it will be necessary to modify the connection to triangle pattern. To have special care in the electrical connections, using hermetic closings and placing the cover of connections carefully to avoid entrances of humidity or rain.
3. In the electric control panel should be placed protection devices to avoid short circuit, overloads or two phases operation. (The fuses only protect many times the electrical lines, but not the motor)

In any event, all electrical connections must be made in accordance with the relevant standards and regulations in force at the time.

## FUNCIONAMIENTO

Es conocido que el funcionamiento de los aparatos de enfriamiento evaporativo está basado en la evaporación de una parte del agua que es recirculada continuamente con la ayuda de una pequeña bomba, y que en su trayectoria baña la batería por la que se hace circular el fluido a refrigerar. Para facilitar la evaporación del agua, es necesario hacer circular una corriente de aire, que se mezcle lo más íntimamente posible con el agua.

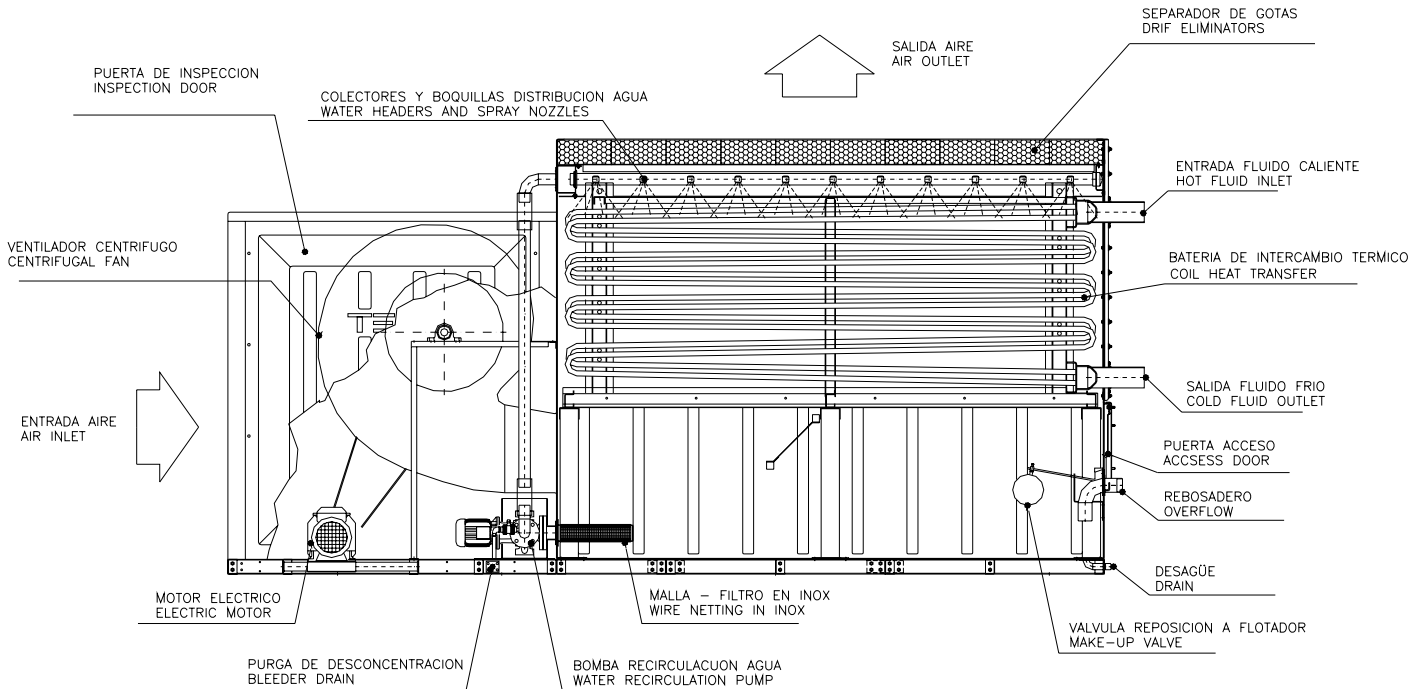
El fenómeno de evaporación necesita absorber calor, que es cedido en éste caso por el fluido que circula por el interior de la batería.

## OPERATION

*It is well known that the way evaporative cooling devices work is based on the evaporation of part of the water which is recycled continually with a small pump, and in its way wets the exchange coil for which circulates the fluid to refrigerate.*

*To facilitate the evaporation of the water, it is necessary to circulate an air current that mixes as closely as possible with the water.*

*The evaporation phenomenon needs to absorb a quantity of heat which in this case it is given for the fluid circulates inwardly for the exchange coil.*



El proceso conlleva dos consecuencias importantes en el normal funcionamiento de éstos aparatos.

1. Como consecuencia de la evaporación parcial del agua, la concentración de sales disueltas en la misma aumenta progresivamente durante su funcionamiento, produciendo compuestos químicos alcalinos o ácidos que pueden provocar incrustaciones o corrosión.
2. El aire que atraviesa el aparato es lavado por el agua en recirculación, dejando en suspensión o disolución todas las impurezas contenidas en el mismo, tales como humos, vapores químicos, microorganismos, etc. que se convertirán en lodos, soluciones corrosivas o cultivos de bacterias.

El mantener bajo control éstas concentraciones es el principal objetivo de todo programa de mantenimiento.

*This process entails two major consequences for the normal operation of these equipment.*

1. *While the unit is operating, the concentration of salts dissolved in the water gradually increases as a result of the evaporation. This produces alkaline or acid chemical compounds that can lead to scaling or corrosion.*
2. *The air going through the unit is washed by the circulating water, leaving all the impurities in the air, such as fumes, chemical vapours and microorganisms, suspended or dissolved in the water, eventually forming sludge and corrosive solutions*

*The main aim of the maintenance programme is to keep these concentrations under control.*

## **PRIMERA PUESTA EN MARCHA**

Antes de la primera puesta en marcha, efectuar las operaciones siguientes:

1. Limpiar y en caso necesario lavar la bandeja de recogida de agua eliminando todo tipo de suciedad.
2. Llenar de agua la bandeja hasta un nivel de 5 a 6 cm por debajo del nivel del rebosadero.(Fig.: 5)
3. Regular la válvula a flotador para que cierre al nivel alcanzado en el punto anterior, girando el flotador sobre su vástago.
4. Poner en marcha la bomba de recirculación de agua de la balsa, comprobando su sentido de giro, que debe coincidir con el indicado por la flecha situado en el cuerpo de la bomba y los valores eléctricos de tensión e intensidad, que no deben superar los indicados en la placa del motor. En ocasiones el rodete de la bomba puede presentar un ligero bloqueo debido a oxidación por el agua de lluvia. En este caso parar inmediatamente la bomba y desbloquear manualmente el rodete desmontando el cuerpo de bomba si fuese preciso. (Ver Fig. 6)
5. Levantar los separadores de gotas y controlar que todas las boquillas tengan una distribución regular, eliminando si procede, las suciedades que pudieran haberse arrastrado durante el proceso de instalación de las tuberías
6. Conectar al desagüe la válvula de desconcentración, situada en el tubo de impulsión de la bomba, y regular el caudal de la misma, en función de la calidad del agua de aportación, siguiendo los consejos de los técnicos en Tratamiento del Agua,
7. Hacer girar manualmente los ventiladores asegurándose de su libre rotación.
8. Comprobar y en caso necesario ajustar el tensado de las correas del ventilador.
9. Poner en marcha los motores de los ventiladores y verificar visualmente su correcto funcionamiento:
  - Ausencia de ruidos anormales
  - Ausencia de vibraciones
  - Sentido de giro. El sentido de giro está marcado con una flecha sobre la carcasa del ventilador.
10. Controlar la tensión y la intensidad de las tres fases del motor. La intensidad deberá ser inferior a la nominal del motor, correspondiente a la tensión a que esté conectado.

## **A LAS 24 HORAS DE FUNCIONAMIENTO:**

Después de las primeras 24 horas de funcionamiento, y una vez que los ventiladores y las bombas hayan parado y vuelto a arrancar:

1. Verificar la ausencia de ruidos anormales y de vibraciones.
2. Regular el tensado de las correas del ventilador.
3. Inspeccionar el buen funcionamiento de las boquillas rociadoras.
4. Controlar el nivel de agua en la bandeja y reajustar la válvula a flotador si fuese necesario.

## **INITIAL START-UP**

*Before starting up for the first time, the following operations must be carried out:*

1. *Clean and, if necessary, wash the sump to get rid of all the dirt.*
2. *Fill the basin with cold water up to a level of 5 to 6 cm beneath the level of the overflow.(Fig.: 5)*
3. *Adjust the float valve so that it closes at the level reached in point 2 above*
4. *Start up the basin water recycling pump, checking the direction of rotation which is marked by an arrow on the pump and the electric values of tension and intensity which should not overcome the suitable ones in the motor label. In some cases, due to oxidation for the rain water, the impeller of the pump can present a slight blockade. In this case stop the pump immediately and to unblock the impeller manually disassembling the pump if necessary. (To see Fig. 6)*
5. *Lift the drift eliminators and make sure that the water is distributed evenly by all the nozzles and eliminate, if necessary, any dirt that has got in while the pipes were being installed..*
6. *Connect to the drain the bleeder valve, located on the impulsion pipe of water pump, and regulate the flow of the same one, in accordance with the feedwater and the advice of the Water Treatment Expert.*
7. *Spin the fans round by hand to make sure that they rotate freely.*
8. *Check and, if necessary, adjust the fan belt tension.*
9. *Start up the fan motors and visually check that they are working properly.*
  - *No unusual noises.*
  - *No vibrations*
  - *Direction of rotation. The direction of rotation is marked by an arrow on the fan casing.*
10. *Test the voltage and the intensity of the motor's three phases. The intensity should be less than the motor's rated intensity, corresponding to the voltage to which it is connected.*

## **24 HOURS AFTER START-UP**

*After the unit has been running for 24 hours, stop the fans and the pumps, start them up again and then:*

1. *Make sure that there are no unusual noises or vibrations.*
2. *Readjust the fan belt tension.*
3. *Inspect the spray nozzles to check that they are working properly.*
4. *Check the level of the water in the tray and readjust the float valve if necessary*

## MANTENIMIENTO

## MAINTENANCE

### OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

En la tabla siguiente se indican las operaciones que es conveniente efectuar para mantener los aparatos en las mejores condiciones de servicio.

### MAINTENANCE OPERATIONS

The following table shows the operations that it is advisable to carry out in order to maintain the TVA towers in the best working order.

<b>Descripción de la operación</b> <i>Description of service</i>	<b>Mensual</b> <i>Monthly</i>	<b>Semestral</b> <i>Semestral</i>	<b>Paro largo</b> <i>Shut Down</i>	<b>Reinicio</b> <i>Start-Up</i>
Inspección general del aparato <i>Inspect general condition of unit</i>	✓			✓
Limpieza y lavado de la bandeja <i>Cleaning and laundry of the basin</i>		✓	✓(1)	✓
Limpieza del filtro <i>Cleaning sump strainer</i>	✓		✓	✓
Comprobar fugas de agua en la bomba. <i>Check water leakage of the pump.</i>	✓			
Regular nivel de agua en la bandeja <i>Adjust sump water level</i>	✓			✓
Comprobar funcionamiento válvula a flotador <i>Check make-up float valve</i>	✓			✓
Revisar superficie de intercambio de la batería <i>Inspect heat transfer coil section for fouling</i>	✓			✓
Revisar boquillas y sistema de distribución de agua <i>Check spray nozzles and water distribution system</i>	✓			✓
Comprobar calidad del agua <i>Check water quality</i>	✓			
Comprobar y regular consumo por purga de agua <i>Check and adjust bleed rate</i>	✓			
Revisar separadores de gotas y su ajuste <i>Check and adjust drift eliminators</i>	✓			✓
Vaciado de bandeja y circuito <i>Drain sump and piping</i>			✓	
Comprobar ruidos y vibraciones anormales <i>Check unusual noise and vibrations</i>	✓			✓
Comprobar consumo de los motores <i>Check motors current</i>		✓		✓
Comprobar la libre rotación del rodete de la bomba <i>Check pump impeller for rotation without obstruction</i>				✓
Comprobar y tensar correas del ventilador <i>Check and adjust fan belt tension</i>		✓		✓
Engrasar guías y tornillo tensor del asiento motor <i>Lubricate guide motor base and screw</i>		✓		✓

(1) Para evitar la acumulación de agua estancada en la balsa por efectos de la lluvia, dejar la conexión de desagüe abierta durante las paradas estacionales o de larga duración

(1) To prevent stagnant water from building up in the basin as a result of rainfall, leave the drain open whenever the towers are not in use for any appreciable length of time

### PROCESOS DE MANTENIMIENTO

En el diseño de los aparatos de las series RVC / CVC se ha tenido como principal objetivo reducir los elementos que requieren mantenimiento al mínimo. Por ello el empleo de materiales no susceptibles a la corrosión. No obstante algunos elementos por su normal funcionamiento o desgaste deberán ser revisados o sustituidos con el tiempo.

### MAINTENANCE PROCESSES

The main objective in designing the RVC / CVC series was to keep the elements requiring maintenance down to an absolute minimum. That is why the materials employed were chosen for their corrosion resistance. Never the less, some of the parts will need to be serviced or replaced in time as a result of wear and tear due to normal use.

## Válvula a flotador y nivel de agua

Su función es la de reponer intermitentemente el volumen de agua que por efectos de la evaporación se pierde. Su regulación se efectúa rotando el flotador sobre el vástago hasta conseguir que cierre completamente cuando el nivel de agua en la balsa se sitúe por la parte inferior del tubo de rebosadero. (Ver Fig. 4). Si la válvula no cierra por efectos de desgaste o rotura de la junta de cierre, será necesario sustituirla.



## Make-up float valve and water level

*The float valve's function is to replenish, or make up, from time to time, the volume of water lost through evaporation. It can be regulated by rotating the float along the piston until the valve closes completely when the water level in the basin falls below the overflow pipe. (See Fig. 4). If the valve fails to close because the seal is worn or broken, it will have to be replaced*

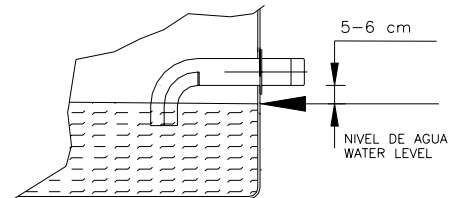


Fig.: 4

## Boquillas rociadoras

Las boquillas fabricadas en goma, están insertadas en los tubos de distribución de agua por presión.

En la puesta en marcha inicial o con los años de funcionamiento pueden haber acumulado suciedad procedente de las tuberías, incrustaciones o envejecimiento, ocasionando una deficiente distribución de agua. Será necesario proceder a su limpieza o sustitución.

Para acceder a las boquillas será necesario levantar los separadores de gotas.



## Spray nozzles

*The rubber nozzles are snapped into the water side headers.*

*When the tower is first started up, or after it has been operating for some years, dirt from the pipes, scale or ageing may build up in the nozzles so that they do not distribute the water correctly. When this happens, clean them or replace them.*

*To gain access to the nozzles, you have to lift the drift eliminators.*



Fig. 5

## Filtro de aspiración de la bomba

La conexión de salida de agua a la bomba, está protegida por un filtro de malla metálica en acero inoxidable.

El filtro es accesible a través de la puerta de inspección a paso de hombre, situada en el lado de las conexiones, y puede extraerse con gran facilidad (Ver Fig. 5)

## Outlet filter

*The connection through which water is pumped out is protected by a stainless steel wire mesh filter.*

*The filter is accessible through the man-hole inspection door, and take them out easily. (See Fig. 5).*

## Bomba de recirculación

La bomba de recirculación del agua de la balsa, está prevista para funcionar durante largo tiempo, sin embargo por efectos de desgaste el cierre mecánico puede presentar fugas de agua.

Para su sustitución proceder como sigue:

1. Vaciar completamente la balsa del aparato.
2. Purgar el agua contenida en el cuerpo de la bomba por medio del tapón situado en la base.
3. Extraer el conjunto del motor y partes móviles del cuerpo de la bomba.(ver fig.: 6)
4. Soltar la tuerca del rodete y extraer éste.
5. Extraer el cierre mecánico defectuoso.
6. Montar la parte fija del nuevo cierre.(fig.: 7)
7. Montar la parte girante del cierre sobre la camisa o eje cuidando de no dañar la junta tórica. (fig. 8)
8. Introducir el rodete hasta que haga tope con la camisa o eje.
9. Apretar fuertemente la tuerca del rodete.
10. Montar nuevamente el conjunto motor- partes móviles al cuerpo de la bomba.
11. Comprobar manualmente que el eje gira libremente.

NOTA:

Los cierres mecánicos con los que van equipados las bombas de nuestros aparatos corresponden al tipo: DIN 14960 LK1

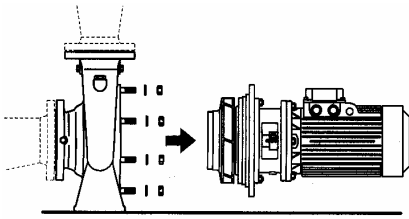


Fig.: 6

## Transmisión moto-ventilador

Las series RVC / CVC están dotadas de transmisión por poleas y correas de alta resistencia. No obstante durante el funcionamiento y principalmente a las pocas horas de la primera puesta en marcha, las correas sufren un alargamiento que es necesario corregir para evitar el deslizamiento de las mismas y su desgaste prematuro

Para el tensado y/o sustitución de las correas sólo será necesario accionar el tornillo que desplaza el asiento del motor.

Los soportes del eje del ventilador, son del tipo de cojinetes cerrados (2Z), autoalineantes y de engrase permanente. No obstante con los años de funcionamiento tendrán un lógico desgaste y finalmente habrá que sustituirlos. Para facilitar el acceso a los mismos, será necesario desmontar los laterales de la sección de ventilación siguiendo el proceso inverso al señalado en la página 4.



## Recirculation pump

*The basin water recycling pump is designed to operate at a long time, however for waste effects the mechanical closing can present water leakage..*

*For substitution of the mechanical closing proceed as follow:*

1. *Empty the basin completely.*
2. *Screw off the drain plug located in the pump.*
3. *Extract the motor and mobile parts of the pump. (See fig.: 6)*
4. *Screw off the impeller nut and extract this.*
5. *Extract the faulty mechanical closing.*
6. *Mount the fixed part of the new mechanical closing. (fig.: 7)*
7. *Mount the movile parts of the new mechanical closing on axis jacket taking care of not making damage the joing. (fig. 8)*
8. *Mount the impeller until makes it collides with the axis jacket.*
9. *Screw strongly the impeller nut.*
10. *Mount the motor and mobile parts of the pump.*
11. *Check manually that the axis rotates freely.*

NOTE:

*The pumps of our apparatuses are equipped with mechanical closings type: DIN 14960 LK1*

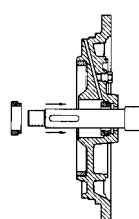


Fig.: 7

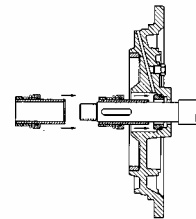


Fig.: 8

## Moto-fan transmission

*All the RVC / CVC units is endowed with transmission for pulleys and high resistance belts. However during the operation and mainly at the few hours of the initial start-up, the belts have a lengthening that is necessary to adjust to avoid the slip of the same ones and their premature waste.*

*For the tightened and/or substitution of the belts, only will be necessary to work the screw that displaces the seat motor.*

*The steel shaft of the fan are supported by self-aligning closed and life lubricated bearings (2Z). However with operation they will have a logical waste and finally it will be necessary to substitute them. To facilitate the access to the same ones, it will be necessary to disassemble the lateral of the ventilation section following the inverse process to the signal one in the page 4.*

## **CONDENSADORES EVAPORATIVOS**

### **Analisis de riesgo**

Con el fin de evitar peligros y/o fallos se recomienda al usuario las siguientes medidas:

- El montaje/instalación debe efectuarse de manera que se garantice su seguridad. Referente a la estabilidad, se recomienda considerar la totalidad de carga del aparato en la prueba hidráulica.
- Cumplimiento del Reglamento de Aparatos a Presión y reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas
- La observación directa y periódica de posibles corrosiones, así como revisiones de los elementos de seguridad que se instalen.
- Para evitar peligros derivados de la falta de estanqueidad se recomienda efectuar el mantenimiento anual preventivo de uniones con tuberías o piezas del equipamiento cambiando juntas. En el caso de fuga deberá parar y aislar el aparato del resto de la instalación y proceder a la reparación.

### **Elementos auxiliares a instalar**

Según la normativa ITC IF-01 los condensadores evaporativos de la serie CVA no precisan ser equipados con válvula de seguridad. Los elementos de seguridad que deberán instalarse, formarán parte del expediente API del conjunto de la instalación

Como elementos auxiliares se dispondrá de:

- Un manómetro clase 5, para medir y visualizar la presión actual del aparato.
- En el circuito condensador-compresor-evaporador se instalara un presostato o termostato que actúa sobre el compresor que lo detiene al alcanzar la presión/temperatura deseada.

**Nota:** Las características de los elementos de seguridad y los auxiliares se determinarán en el proyecto de instalación de acuerdo con los distintos componentes de la misma.

### **Normas de uso y mantenimiento de los condensadores evaporativos.**

#### Semanalmente:

- Comprobación del buen funcionamiento de los automatismos que garantizan que no se sobrepase la presión de diseño del recipiente.
- Observación del buen funcionamiento de manómetros y elementos auxiliares

#### Anualmente:

- Revisión visual periódica de las partes sometidas a presión. En caso de dudas se efectuará una medición de espesores.
- Se sustituirán juntas y estopadas.
- Se contrastarán manómetros y termómetros, así como se efectuará un tarado de las válvulas de seguridad.

A los diez años se efectuará la inspección reglamentaria. No se efectuará ningún tipo de reparación mientras exista presión en su interior.

En ningún caso el aparato puede funcionar sin las válvulas de seguridad o si los dispositivos de seguridad han sido desmontados.

## **EVAPORATIVE CONDENSERS**

### **Analisis of risk**

*In order to avoid risks and /or failures it's requested the following measures:*

- *The device must to be assembled and installed in order to ensure its security. In reference to the stability it's recommended consider the whole device's capacity in the hydraulic test.*
- *Fulfillment of Pressured Devices Regulation and the Regulation for plants and cooling installations as well as its complementaries instructions MI-IF, for what is concerned the installation.*
- The direct and periodic observation of possibles corrosions, as well as the checking of installed safety device.*
- *In order to avoid risks originated by the leakproofness failures it's recommended to perform the anual preventive maintenance of the union of the pipes or equipment pieces changing gaskets. In case of escape must stop and insulate the device of the rest of installation and perform the reparation.*

### **Auxiliar elements to be installed**

*According ITC IF-01 standard, the evaporative condensers from CVA series don't required to be equipped with safety valve. The safety elements that must be installed, will be considered in the API dossier of the whole of the installation.*

*As a auxiliar elements it will disposal of:*

- *A class 5 pressure gauge, in order to measure and visualize the current pressure of the device.*
- *On the circuit condenser-compresor-evaporator will be installed a pressure regulator or a thermostat that act over the compressor and stops when it reaches the pressure / temperature desired.*

**Note:** *The characteristics of the safety and auxiliar elements will be fixed in the installation project, in agree with its components.*

### **Evaporative Condensers use and maintenance rules**

#### Weekly

- Checking of correct operation of the automatism that guarantee to don't exceed the design vessel pressure.*
- Checking of correct operation of pressure gauge and auxiliar elements.*

#### Annually

- *Periodical visual checking of the parts submitted under pressure. In case of doubts it will perform a measurement of thickness.*
- *Replacing gaskets*
- *Verify preasure gauges and thermometers, as well as the safety valve calibrated.*

*After ten years will have to carry out the statutory inspection. Don't carry out any repair while exist preassure inside. Under no circumstances the device can work without the safety valves or if the safety devices have been disarmed.*



## MANTENIMIENTO DEL AGUA

Las sales contenidas en el agua de recirculación de la torre no se evaporan y permanecen en el circuito provocando un proceso de concentración progresiva, hasta que rebasan los límites de equilibrio y se precipitan formando incrustaciones o, en otros casos, creando problemas de corrosión.

### **Incrustaciones y cómo evitarlas**

La solución a éstos fenómenos consiste en la dosificación de productos que contienen agentes secuestrantes, dispersantes y compuestos que inhiben la precipitación cristalina de las sales de calcio, y un control estricto de las purgas.

Otra forma de evitar las incrustaciones es la técnica llamada "circuitos a pH controlado" que consiste básicamente en mantener el pH del agua en un valor cercano a 7 por dosificación automática de ácido. Las aguas así tratadas también tienen naturaleza corrosiva.

### **Corrosión y cómo evitarla**

Aunque las series RVC / CVC están construidas con materiales libres de corrosión, existen elementos metálicos imprescindibles, además de las conducciones metálicas del circuito, que sí están sometidas a procesos de corrosión.

Las aguas descalcificadas o tratadas por ósmosis inversa y en general todas las agua poco mineralizadas son potencialmente corrosivas.

Las soluciones para evitar los problemas de corrosión, son los inhibidores de corrosión y de pares galvánicos, asociados a dispersantes, que son sustancias que protegen las superficies metálicas.

### **Lodos, microorganismos y su control**

El medio ambiente y la contaminación atmosférica son las principales causas de acumulación de lodos en el circuito. La solución más efectiva para controlar el desarrollo de microorganismos es la aportación de productos bactericidas orgánicos o halogenados, asociados a biodispersantes.

### **Condiciones óptimas de trabajo**

Las condiciones óptimas de trabajo que garantizan el buen funcionamiento ininterrumpido del sistema vienen definidas por el empleo de aguas en equilibrio: El índice de estabilidad desarrollado por Ryznar (IR), permite distinguir entre el carácter corrosivo o incrustante de un determinado tipo de agua.

Con IR entre 6 y 7 el agua se encuentra en equilibrio.

### **Purga de desconcentración**

Todos los aparatos, están dotados de una válvula de regulación para purgar una parte del agua en recirculación.

A falta de mayores conocimientos sobre la calidad del agua de aportación, es aconsejable purgar una cantidad de agua equivalente al volumen evaporado.

La cantidad de agua evaporada en cualquier aparato de refrigeración evaporativa, viene dada por el consumo de calor necesario para evaporar un litro de la misma. ( 560 Kcal. aprox.)

$$\text{Agua evaporada} = \frac{\text{Kcal / h}}{560}$$

## DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Todos los aparatos llevan incorporada una placa metálica de identificación. Para cualquier información sobre modelos concretos o para solicitar recambios sobre las mismas, es indispensable referirse al número de orden marcado en la placa.

## WATER MAINTENANCE

The salts contained in the cooling tower recirculation water do not evaporate. They remain in the circuit becoming more and more concentrated until they exceed the equilibrium limits and precipitate, in some cases forming scale, in others causing corrosion problems.

### **Scale and how to prevent it**

Adding measured doses of sequestering agents, dispersing agents and compounds that inhibit the crystalline precipitation of calcium salts to the circuit and strictly controlling bleeding can stabilise the characteristics of the water and prevent the formation of scale.

Another way to prevent the build-up of scale is to employ the so-called "controlled pH circuits" technique, which basically consists in keeping the pH of the water at a value of 7 by automatically adding measured amounts of acid. The water treated in this way is also corrosive

### **Corrosion and how to prevent it**

Although the RVC / CVC series equipment are built of corrosion-free materials, they do have a certain number of essential metal elements, etc, in addition to the circuit's metal piping, that are subject to corrosion processes.

Water that has been delimed or treated by reverse osmosis, and in general all low-mineral water, is potentially corrosive.

The available solutions for preventing corrosion problems are corrosion inhibitors and galvanic couples, in conjunction with dispersing agents. These are substances that protect metal surfaces.

### **Controlling sludge and micro-organisms**

The environment and atmospheric contamination are the principal causes of sludge build-up in the circuit. The most effective solution for controlling the growth of micro-organisms is the use of organic or halogenated bactericidal products in conjunction with biodispersants.

### **Optimal operating conditions**

Optimal operating conditions, that ensure that the system will operate correctly and uninterruptedly, are defined by the use of water in equilibrium. The stability index developed by Riznar (RI), allows to determine if the type of water is corrosive or scale-forming. With an RI between 6 and 7, the water is balanced, neither scale-forming nor corrosive. Lower values indicate a tendency for the water to form scale, while higher values indicate that it is corrosive.

### **Bleeder drain**

All the equipment have a bleeder drain valve on the impulsion pipe of water pump to drain a part of the water in recirculation. Unless you have more detailed knowledge about the quality of the feedwater suggesting otherwise, it is advisable to bleed an amount of water equivalent to the volume evaporated.

The amount of water evaporated by a cooling tower is given by the consumption of heat required to evaporate one litre (approx. 560 Kcal)

$$\text{Evaporated water} = \frac{\text{Kcal/h}}{560}$$

## IDENTIFICATION DETAILS

All the units are fitted with a metal identification plate. If you require any information about particular models, or wish to order spare parts for them, you must quote the serial number on the plate.



### **Técnicas Evaporativas, S.L.**

Plg. Ind. Can Humet – Pintor Joan Miró, 1

08213 – Polinyà (Barcelona)

Tel.: 937 133 573 Fax.: 937 133 160