

# REYMSA<sup>®</sup>

**MANUAL DE INSTALACIÓN,  
OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO**

**SERIE RT  
TORRES DE  
ENFRIAMIENTO**



## MODELOS:

- » RT, RTU, RTM
- » RTP, RTUP, RTPM
- » RTG Y RTGM
- » RTGTC Y RTGMT







**MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN  
Y MANTENIMIENTO  
Torres de Enfriamiento (Serie RT)**

Modelo: \_\_\_\_\_

N° de Serie: \_\_\_\_\_

Cliente: \_\_\_\_\_

Proyecto: \_\_\_\_\_

Fecha de Entrega: \_\_\_\_\_

**IMPORTANTE**

Debido a la naturaleza de material impreso, puede haber actualizaciones al material después de su última impresión.

Por lo tanto, la versión digital del Manual de Instalación, Operación y Mantenimiento tiene prioridad sobre la versión impresa.

Contacte a su asesor de ventas para obtener la versión digital más reciente de este manual.



## INTRODUCCIÓN

Gracias por escoger a REYMSA como su mejor opción en Torres de Enfriamiento.

Desde 1969, REYMSA ha estado supliendo soluciones efectivas de transferencia de calor para la industria en general y el mercado del Aire Acondicionado, contando con más de 5,000 torres de enfriamiento instaladas alrededor del mundo. Las torres de enfriamiento REYMSA son fabricadas con materiales de alta calidad y están diseñadas para proveer un servicio confiable por muchos años si reciben el mantenimiento y uso apropiado.

El siguiente manual ha sido preparado para asistir a nuestros clientes con la instalación, proceso de operación y mantenimiento de la Torre de Enfriamiento Serie RT (modelos RT, RTU, RTG, RTM & RTGM). También incluye los modelos RTP, RTUP y RTPM con motor de imán permanente diseñados para trabajar con bajo nivel de ruido. Nuestro Manual de Instalación, Operación y Mantenimiento (IOM) ha sido escrito y revisado por nuestros departamentos de ingeniería, proyectos, instalaciones y servicios. Se incluye una guía de recomendaciones para el proceso de arranque, asegurando una instalación segura y optimizada. Respecto al mantenimiento, REYMSA recomienda establecer un programa de mantenimiento y asegurarse que sea cumplido; este manual puede ser usado como guía para establecer dicho programa.

Es altamente recomendado que lea el manual entero y la garantía antes de comenzar la instalación y el arranque.

Si usted tiene alguna duda o necesita información adicional, por favor contacte a su representante local de REYMSA o visite nuestro sitio web.

**[www.reymosa.com](http://www.reymosa.com)**

### TABLA DE CONTENIDO

<b>A. INSTALACIÓN</b>	<b>11</b>
A.1 UBICACIÓN	11
A.1.1 RECIRCULACIÓN E INTERFERENCIA	11
A.1.2 SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE	12
A.2. INSTRUCCIONES DE ENSAMBLAJE PARA MODELOS RT y RTP	13
A.2.1 TORRES DE UN VENTILADOR	13
A.2.2 TORRES DE DOS VENTILADORES	17
A.2.3 TORRES DE CUATRO VENTILADORES	21
A.3 INSTRUCCIONES DE ENSAMBLAJE PARA MODELOS RTU y RTUP	25
A.3.1 TORRES DE UN VENTILADOR (RTU y RTUP)	25
A.3.2 TORRES DE DOS VENTILADORES (RTU y RTUP)	27
A.3.3 TORRES DE CUATRO VENTILADORES (RTU y RTUP)	29
A.4 INSTRUCCIONES DE ENSAMBLE PARA MODELOS RTG Y RTGTC	31
A.5 INSTRUCCIONES DE ENSAMBLE PARA MODELOS MODULARES (RTM y RTPM)	35
A.5.1 PROCEDIMIENTO GENERAL	35
A.5.2 ACOMODO POR EL LADO LARGO DE UNA TORRE MODULAR (RTM-L)	37
A.5.3 ACOMODO POR EL LADO CORTO DE UNA TORRE MODULAR (RTM-S)	39
A.5.4 ACOMODO EN CUADRADO DE TORRES MODULARES (RTM-X y RTPM-X)	42
A.6 INSTRUCCIONES DE ENSAMBLE PARA MODELOS MODULARES (RTGM Y RTGMT)	44
A.6.1 PROCEDIMIENTO GENERAL	44
A.6.2 ACOMODO POR EL LADO LARGO PARA UNA TORRE MODULAR (RTGM-L)	48
A.6.3 ACOMODO POR EL LADO CORTO PARA UNA TORRE MODULAR (RTGM-S)	50
A.6.4 ACOMODO EN CUADRADO DE TORRES MODULARES (RTGM-X)	51
A.6.5 INSTRUCCIONES DE ENSAMBLE PARA MODELOS MODULARES RTGMT, MODELOS DE 20X18 A 28X25	52
A.7 TORRES DE ENFRIAMIENTO DE BAJO RUIDO: REDUCTORES DE DUCTO	58
A.8 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE ECUALIZACIÓN EN CISTERNAS	60
A.9 CONEXIÓN DE DESCARGA INFERIOR	60
A.10 ACCESORIOS OPCIONALES	62
A.10.1 ACCESORIOS OPCIONALES DE SEGURIDAD	62
A.10.2 SWITCH DE VIBRACIÓN	64
A.10.2.1 INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN DEL SWITCH DE VIBRACIÓN EN MODELOS DE SISTEMA DE TRANSMISIÓN DIRECTA (RT, RTU, RTM, RTP, RTUP, RTPM)	64
A.10.2.2 INSTALACIÓN DEL SWITCH DE VIBRACIÓN EN MODELOS CON SISTEMA DE TRANSMISIÓN CON CAJA REDUCTORA (RTG, RTGM).	67
A.10.3 CALENTADOR DE CISTERNA	69
A.10.4 CONTROL ELÉCTRICO DEL NIVEL DE AGUA	71
A.10.5 ANILLO DE PUESTA A TIERRA	72
A.10.6 OPCIÓN DE SISTEMA DE TRANSMISIÓN DIRECTA CON MOTOR DE IMÁN PERMANENTE PARA MODELOS RTG Y RTGM	73
A.11 PREPARACIÓN	74
A.11.1 NIVELACIÓN Y SOPORTES DE LA TORRE	74
A.11.2 CONEXIONES DE TUBERÍA	74
A.11.3 CABLEADO	77
A.11.3.1 PROCEDIMIENTO PARA CABLEAR EL MOTOR DEL VENTILADOR	78
<b>B. ARRANQUE</b>	<b>79</b>
B.1 LLENANDO EL SISTEMA CON AGUA	79
B.2 CONTROLANDO EL NIVEL DE AGUA	79
B.3 BOMBA	80
B.4 CAJA REDUCTORA	80
B.5 VENTILADOR	81
<b>C. OPERACIÓN</b>	<b>82</b>
C.1 CONTROL DEL VENTILADOR MEDIANTE VFD	82
C.1.1 PARAMETROS IMPORTANTES DE OPERACIÓN CON VFD	82
C.1.2 CONFIGURACIÓN Y ARRANQUE CON UN VARIADOR ABB ACH550-UH PARA MOTORES DE INDUCCIÓN	84
C.1.3 CONFIGURACION Y ARRANQUE DE UN VARIADOR DANFOSS VLT DRIVE FC 102 PARA MODELOS RTP	86
C.1.4 CONFIGURACION Y ARRANQUE DE UN VARIADOR ABB ACS880 PARA MOTORES DE IMÁN PERMANENTE EN MODELOS RTG Y RTGM	90
C.2 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA	94
C.3 TRATAMIENTO Y QUÍMICA DEL AGUA	95
C.3.1 SÓLIDOS SUSPENDIDOS	96
C.3.2 FORMACIÓN DE INCRUSTACIÓN	96
C.3.3 CRECIMIENTO BIOLÓGICO	96
C.3.4 CORROSION	97
C.3.5 CONTAMINACION DEL AIRE	97
C.4 REQUERIMIENTOS DE LA REPOSICIÓN DE AGUA	97
C.5 OPERACIÓN EN CLIMA FRÍO	98
C.5.1 MANEJO DEL CALENTADOR DE CISTERNA	99
C.5.2 OPERACIÓN EN UN TANQUE REMOTO	99

C.6 APAGADO POR TEMPORADAS	99
<b>D. MANTENIMIENTO</b>	100
D.1 PLAN DE MANTENIMIENTO RECOMENDADO PARA LA TORRE	101
D.2 CISTERNA	102
D.3 CUERPO DE LA TORRE	103
D.4 VENTILADOR Y MOTOR	104
D.5 CAJA REDUCTORA	106
D.6 CALENTADOR DE CISTERNA	107
<b>E. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>	108
<b>APÉNDICE A:</b> EJEMPLO DE DESEMBARQUE DE CONTENEDOR	110
<b>APÉNDICE B:</b> VÁLVULA FLOTADOR DE LA REPOSICIÓN DE AGUA	112
<b>APÉNDICE C:</b> EJEMPLO DE UNA BASE PARA UNA TORRE DE ENFRIAMIENTO REYMSA	113
<b>APÉNDICE D:</b> INSTRUCCIONES DE ENSAMBLE DE LOS ACCESORIOS DE SEGURIDAD	116
<b>APÉNDICE E:</b> DISTANCIA MÍNIMA SUGERIDA ENTRE TORRES Y OBSTRUCCIONES	118
<b>APÉNDICE F:</b> TORNILLERÍA Y TORQUE PARA ENSAMBLE DE LAS SECCIONES DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO	124
<b>APÉNDICE E:</b> ETIQUETADO PARA ALINEACIÓN Y SECUENCIA DE MONTAJE	125

**TABLAS**

Tabla A-1: Distancia recomendada entre torres	11
Tabla A-2: Tamaños de conexión del equalizador	54
Tabla A-3: Fuerza de torsión	55
Tabla C-1: Ejemplo de parámetros y valores para la configuración del VFD de motores de inducción.	84
Tabla C-2: Ejemplo de valores y parámetros para el variador DANFOSS VLT DRIVE FC 102 para motores de imán permanente	86
Tabla C-3: Datos del motor de imán permanente	88
Tabla C-4: Ejemplo de parámetros y valores para el variador ABB ACS880 para motores de imán permanente.	91
Tabla C-5: Temperaturas máximas de operación para los distintos tipos de relleno	94
Tabla C-6: Presión máxima de operación	94
Tabla C-7: Lineamientos de la química del agua	95
Tabla C-8: Ciclos de concentración	97
Tabla D-1: Plan de mantenimiento recomendado para la torre y accesorios opcionales	101
Tabla D-2: Capacidad de aceite de los modelos de caja reductora (RTG y RTGM)	106

**FIGURAS**

Figura A-1: Distancias recomendada entre torres	11
Figura A-2: Recirculación	12
Figura A-3: Levantamiento con montacargas de una torre de un ventilador	13
Figura A-4: Levantamiento con grúa de una torre de un ventilador	13
Figura A-5: Anclaje típico de una torre de un ventilador	14
Figura A-6: Remover las argollas de izar de la cisterna de una torre de un ventilador	14
Figura A-7: Instalación de las secciones del cuerpo y cisterna en modelos RT-A, RT-B y RT-C	14
Figura A-8: Instalación de la sección inferior del cuerpo de una torre de un ventilador (RT-D)	15
Figura A-9: Remover las argollas de izar de la sección inferior del cuerpo de una torre de un ventilador (RT-D)	15
Figura A-10: Instalación de la sección inferior y superior del cuerpo de una torre de un ventilador (RT-D)	15
Figura A-11: Instalación del ducto en una torre de un ventilador	16
Figura A-12: Alineación del ducto en torres de un ventilador	16
Figura A-13: Levantamiento con montacargas de una torre de dos ventiladores	17
Figura A-14: Levantamiento con grúa de una torre de dos ventiladores	17
Figura A-15: Anclaje típico de una torre de dos ventiladores	17
Figura A-16: Remover las argollas de izar de la cisterna de una torre de dos ventiladores	18
Figura A-17: Instalación de las secciones del cuerpo y cisterna de una torre de dos ventiladores, RT-A, RT-B y RT-C	18
Figura A-18: Instalación de la sección inferior del cuerpo de una torre de dos ventiladores (RT-D)	19
Figura A-19: Remover las argollas de izar de la sección inferior del cuerpo de una torre de dos ventiladores (RT-D)	19
Figura A-20: Instalación de la sección superior e inferior del cuerpo de una torre de dos ventiladores (RT-D)	19
Figura A-21: Instalación del ducto en una torre de dos ventiladores	20
Figura A-22: Alineación del ducto en una torre de dos ventiladores	20
Figura A-23: Levantamiento con montacargas de una torre de cuatro ventiladores	21
Figura A-24: Levantamiento con grúa de una torre de cuatro ventiladores	21
Figura A-25: Anclaje típico de una torre de cuatro ventiladores	21
Figura A-26: Instalación de la cisterna #2 de una torre de cuatro ventiladores	22
Figura A-27: Remover las argollas de izar de la cisterna en una torre de cuatro ventiladores	22
Figura A-28: Instalación de la sección inferior del cuerpo en una torre de cuatro ventiladores (RT-D)	22
Figura A-29: Remover las argollas de izar de la sección inferior del cuerpo de una torre de cuatro ventiladores (RT-D)	22
Figura A-30: Instalación de la sección del cuerpo #1 (sección superior del cuerpo #1) en torres de cuatro ventiladores	23
Figura A-31: Instalación de la sección del cuerpo #2 (sección superior del cuerpo #2) en torres de cuatro ventiladores	23
Figura A-32: Instalación del ducto en una torre de cuatro ventiladores	24
Figura A-33: Alineación del ducto en una torre de cuatro ventiladores	24
Figura A-34: Levantamiento con montacargas y grúa de una torre de un ventilador (RTU)	25
Figura A-35: Anclaje típico de una torre de un ventilador (RTU)	25
Figura A-36: Instalación del ducto en una torre de un ventilador (RTU)	26

Figura A-37: Alineación del ducto en una torre de un ventilador (RTU)	26
Figura A-38: Levantamiento con montacargas y grúa de una torre de dos ventiladores (RTU)	27
Figura A-39: Anclaje típico de una torre de dos ventiladores (RTU)	27
Figura A-40: Instalación del ducto en una torre de dos ventiladores (RTU)	28
Figura A-41: Alineación del ducto en una torre de dos ventiladores (RTU)	28
Figura A-42: Levantamiento con montacargas y grúa de una torre de cuatro ventiladores (RTU)	29
Figura A-43: Anclaje típico de una torre de cuatro ventiladores (RTU)	29
Figura A-44: Instalación de la sección #2 en una torre de cuatro ventiladores (RTU)	30
Figura A-45: Instalación del ducto en una torre de cuatro ventiladores (RTU)	30
Figura A-46: Levantamiento con grúa de una torre modelo RTG	31
Figura A-47: Anclaje típico de una torre modelo RTG y RTGTC	31
Figura A-48: Remover las argollas de izar de la cisterna en una torre modelo RTG y RTGTC	31
Figura A-49: Instalación de la sección inferior del cuerpo en una torre modelo RTG-D, RTG-E, RTGTC-G y RTGTC-H	32
Figura A-50: Instalación de la sección superior del cuerpo en una torre modelo RTG-D, RTG-E, RTGTC-G y RTGTC-H	32
Figura A-51: Instalación de la campana en una torre modelo RTG y RTGTC	33
Figura A-52: Instalación de la campana en una torre modelo RTG y RTGTC con motor instalado en el exterior	33
Figura A-53: Instalación de la malla de protección del ventilador en una torre modelo RTG y RTGTC	34
Figura A-54: Puerta de acceso en la guarda de modelos RTG y RTGTC	34
Figura A-55: Levantamiento con grúa de una torre modular (RTM y RTPM)	35
Figura A-56: Remover las argollas de izar de la cisterna en una torre modular (RTM o RTPM)	35
Figura A-57: Instalación de la sección del cuerpo en una torre modular (RTM-B o RTPM-B)	36
Figura A-58: Instalación de la sección inferior del cuerpo en una torre modular (RTM-D o RTPM-B)	36
Figura A-59: Remover las argollas de izar de la sección inferior del cuerpo en una torre modular (RTM-D o RTPM-D)	36
Figura A-60: Instalación de la sección superior del cuerpo en una torre modular (RTM-D o RTPM-D)	36
Figura A-61: Levantamiento e instalación de un módulo T1 (RTM-B-L o RTPM-B-L)	37
Figura A-62: Levantamiento e instalación de un módulo T1 (RTM-D-L o RTPM-D-L)	37
Figura A-63: Levantamiento e instalación de un módulo T2 (RTM-B-L o RTPM-B-L)	37
Figura A-64: Levantamiento e instalación de un módulo T2 (RTM-D-L o RTPM-D-L)	37
Figura A-65: Instalación del ducto en una torre modular (RTM-B-L o RTPM-B-L)	38
Figura A-66: Instalación del ducto en una torre modular (RTM-D-L o RTPM-D-L)	38
Figura A-67: Alineación del ducto en una torre modular (RTM o RTPM)	38
Figura A-68: Torre modular con acomodo por el lado largo (-L)	38
Figura A-69: Levantamiento del primer módulo de una torre con acomodo por el lado corto (RTM-B-S o RTPM-B-S)	39
Figura A-70: Levantamiento del segundo módulo de una torre con acomodo por el lado corto (RTM-B-S o RTPM-B-S)	39
Figura A-71: Levantamiento del último módulo en una torre con acomodo por el lado corto (RTM-B-S o RTPM-B-S)	40
Figura A-72: Instalación del ducto en una torre modular (RTM-B-S o RTPM-B-S)	40
Figura A-73: Alineación del ducto en una torre modular (RTM-B-S o RTPM-B-S)	41
Figura A-74: Instalación del ducto en una torre modular (RTM-B-S o RTPM-B-S)	41
Figura A-75: Orientación -X, Levantamiento e instalación del primer módulo T2 (RTM o RTPM)	42
Figura A-76: Orientación -X, Levantamiento e instalación del segundo módulo T2 (RTM o RTPM)	42
Figura A-77: Orientación -X, Levantamiento e instalación del tercer módulo T2 (RTM o RTPM)	42
Figura A-78: Orientación -X, Levantamiento e instalación del cuarto módulo T2 (RTM o RTPM)	42
Figura A-79: Alineación del ducto en una torre modular (RTM-B-S o RTPM-B-S)	43
Figura A-80: Instalación del ducto en una torre modular (RTM-D-L o RTPM-D-L)	43
Figura A-81: Instalación del resto de los ductos en una torre modular (RTM-D-L o RTPM-D-L)	43
Figura A-82: Levantamiento con grúa de una torre modular (RTGM y RTGMTC)	44
Figura A-83: Remover las argollas de izar de la cisterna en una torre modular (RTGM y RTGMTC)	44
Figura A-84: Instalación en la sección del cuerpo en una torre modular (RTGM-B y RTGMTC-C2)	45
Figura A-85: Instalación de la sección inferior del cuerpo en una torre modular (RTGM-D, RTGM-E, RTGMTC-G & RTGMTC-H)	45
Figura A-86: Remover las argollas de izar de la sección inferior del cuerpo de una torre modular (RTGM-D y RTGM-E)	45
Figura A-87: Instalación de la sección superior del cuerpo en una torre modular (RTGM-D, RTGM-E, RTGMTC-G y RTGMTC-H)	45
Figura A-88: Remover las argollas de izar de la sección superior del cuerpo en una torre modular (RTGM-D, RTGM-E, RTGMTC-G & RTGMTC-H)	45
Figura A-89: Instalación de la campana en una torre modular (RTGM y RTGMTC)	46
Figura A-90: Instalación de la campana en una torre modelo RTGM Y RTGMTC con motor instalado en el exterior	47
Figura A-91: Instalación de la malla de protección del ventilador en una torre modelo RTGM Y RTGMTC	47
Figura A-92: Puerta de acceso de la malla protectora en modelos RTG, RTGM o RTGTC	47
Figura A-93: Orientación L - Levantamiento de un módulo T1 (RTGM-B-L o RTGMTC-C2-L)	48
Figura A-94: Orientación L - Levantamiento de un módulo T1 (RTGM-D-L, RTGM-E-L, RTGMTC-G-L y RTGMTC-H-L))	48
Figura A-95: Anclaje típico de una torre modular (RTGM y RTGMTC)	48
Figura A-96: Orientación L - Levantamiento de un módulo T2 (RTGM-B-L o RTGMTC-C2-L)	49
Figura A-97: Orientación L - Levantamiento de un módulo T2 (RTGM-D-L, RTGM-E-L, RTGMTC-G-L y RTGMTC-H-L))	49
Figura A-98: Orientación L - Levantamiento de un módulo T1 (RTGM-B-L o RTGMTC-C2-L)	49
Figura A-99: Orientación L - Levantamiento de un módulo T1 (RTGM-D-L & RTGM-E-L)	49
Figura A-100: Orientación S - Levantamiento del primer módulo T1 en una torre modular (RTGM-D-L & RTGM-E-L) (RTGM-B-S & RTGMTC-B-S)	50
Figura A-101: Orientación S - Levantamiento del segundo módulo T1 en una torre modular (RTGM-B-S & RTGMTC-C2-S)	50



Figura A-102: Orientación S - Levantamiento del último módulo T1 en una torre modular (RTGM-B-S & RTGMTC-C2-S)	50
Figura A-103: Orientación -X; Levantamiento e instalación del primer módulo T2 (Modelos RTGM y RTGMTC)	51
Figura A-104: Orientación -X; Levantamiento e instalación del segundo módulo T2 (Modelos RTGM y RTGMTC)	51
Figura A-105: Orientación -X; Levantamiento e instalación del tercer módulo T2 (Modelos RTGM y RTGMTC)	51
Figura A-106: Orientación -X; Levantamiento e instalación del cuarto módulo T2 (Modelos RTGM) y RTGMTC	51
Figura A-107: Levantamiento con grúa de una torre modular (RTGMTC)	52
Figura A-108: Remover argollas de izar de una cisterna de una torre modular (RTGMTC)	52
Figura A-109: Instalación de la sección del cuerpo de una torre modular (RTGMTC-C2)	53
Figura A-110: Instalación de la sección inferior del cuerpo de una torre modular (RTGMTC-G & RTGMTC-H)	53
Figura A-111: Remover argollas de izar de la sección inferior del cuerpo de una torre modular (RTGMTC-G & RTGMTC-H)	53
Figura A-112: Instalación de la sección superior del cuerpo de una torre modular (RTGMTC-G & RTGMTC-H)	53
Figura A-113: Remover argollas de izar de sección superior del cuerpo de una torre modular (RTGMTC-G & RTGMTC-H)	53
Figura A-114: Levantamiento e instalación de la sección M1A de un modelo RTGMTC	54
Figura A-115: Anclaje típico de una torre modular (RTGMTC)	54
Figura A-116: Levantamiento e instalación de la sección M1B de un modelo RTGMTC	54
Figura A-117: Soporte mecánica de acero galvanizado instalado sobre el ensamble de 2 partes de una torre RTGMTC	55
Figura A-118: Soporte mecánico de una torre RTGMTC	55
Figura A-119: Armado de las partes de la campana de una torre RTGMTC	55
Figura A-120: Ensamble de la campana sobre una torre RTGMTC	56
Figura A-121: Ensamble del ventilador montado sobre la campana	56
Figura A-122: Instalación de la malla del ventilador en la campana de una torre RTGMTC	57
Figura A-123: Puerta de acceso de la malla de una torre RTGM y RTGMTC	57
Figura A-124: Reductor de ducto en una torre de un ventilador	58
Figura A-125: Instalación del reductor de ducto	58
Figura A-126: Alineación del reductor de ducto	58
Figura A-127: Instalación del reductor de ducto #2 en una torre de dos ventiladores	58
Figura A-128: Instalación del ducto en un reductor de ducto	59
Figura A-129: Alineación del ducto	59
Figura A-130: Instalación del ducto en un reductor de ducto en torres de cuatro ventiladores	59
Figura A-131: Instalación de la tubería de equalización	60
Figura A-132: Conexión de descarga inferior	60
Figura A-133: Secuencia de apretado	61
Figura A-134: Accesorios opcionales REYMSA	62
Figura A-135: Accesorios de seguridad opcionales	63
Figura A-136: Ubicación recomendada del switch de vibración	64
Figura A-137: Switches internos	65
Figura A-138: Diagrama eléctrico del switch de vibración	65
Figura A-139: Detalles del switch de vibración	66
Figura A-140: Ajuste de sensibilidad	66
Figura A-141: Ubicación recomendada para el Switch de Vibración de los modelos RTG y RTGM	67
Figura A-142: Interior del Switch de vibración	67
Figura A-143: Diagrama eléctrico del switch de vibración	67
Figura A-144: Ajuste de sensibilidad	68
Figura A-145: Botón de reinicio del switch de vibración	68
Figura A-146: Conexión de reinicio remoto del switch de vibración	68
Figura A-147: Sistema de calentamiento de cisterna	69
Figura A-148: Montaje recomendado del calentador de cisterna	69
Figura A-149: Diagrama del panel de control del calentador de cisterna	70
Figura A-150: Sistema de control de nivel de agua	71
Figura A-151: Diagrama de conexiones y Partes del control de nivel de agua	71
Figura A-152: Anillo de Puesta a Tierra	72
Figura A-153: Camino a tierra del anillo de Puesta a Tierra	72
Figura A-154: Opción de sistema de transmisión directa con motor de imán permanente para modelos RTG y RTGM.	73
Figura A-155: Ejemplo de una base (no suministrada por REYMSA)	74
Figura A-156: Conexiones de tubería en una torre de un ventilador	75
Figura A-157: Conexiones de tubería en una torre de dos ventiladores	75
Figura A-158: Conexiones de tubería en una torre de cuatro ventiladores	76
Figura A-159: Ejemplo de equalización	77
Figura B-1: Instalación de la válvula flotador	79
Figura C-1: Rango de operación del VFD	82
Figura C-2: Ejemplo de rango de operación del VFD para motores de imán permanente	83
Figura C-3: Método de arranque y paro con VFD	83
Figura C-4: Método de operación con VFD	83
Figura C-5: Gráfica de temperatura	83
Figura C-6: Diagrama de conexión recomendada para un variador ABB ACH550-UH	84
Figura C-7: Diagrama de conexión recomendada para el variador DANFOSS VLT DRIVE FC 102	86
Figura C-8: Esquema de cableado para el variador Danfoss VLT DRIVE FC 102	89
Figura C-9: Diagrama de conexiones recomendado para el Variador ABB ACS880	90
Figura C-10: Ejemplos de conexión de sensores para el variador ABB ACS880	93
Figura C-11: Esquema del sistema de distribución de agua	94

Figura C-12: Torre de Enfriamiento con sistema de separador centrifugo	96
Figura C-13: Cubierta del ducto del ventilador	99
Figura AP-1: Torre de enfriamiento embarcada en contenedor	110
Figura AP-2: Descarga del ducto de un contenedor	110
Figura AP-3: Levantando el ducto con montacargas	111
Figura AP-4: Sacando la cisterna con montacargas	111
Figura AP-5: Descargando la cisterna con montacargas	111
Figura AP-6: Colocando el cuerpo de la torre en posición para el ensamble	111
Figura AP-7: Partes de la válvula flotador	112

## A. INSTALACIÓN

### A.1. UBICACIÓN

La ubicación de la torre de enfriamiento es muy importante para el buen desempeño de la torre. Una mala ubicación puede desencadenar problemas de funcionamiento, seguridad y ambientales. Las siguientes recomendaciones fueron creadas para ser una guía y evitar dichos problemas.

#### A.1.1. RECIRCULACIÓN E INTERFERENCIAS

La recirculación se refiere a la recaptura de aire caliente y húmedo por la misma torre. La interferencia es causada cuando la torre está situada a favor del viento o cerca de una fuente emisora de calor, como por ejemplo otra torre de enfriamiento, incineradores, intercambiadores de calor, calderas etc., ocasionando que aire caliente y húmedo entre a la torre. Ambos fenómenos causan una variación en la temperatura de entrada del bulbo húmedo, afectando el desempeño de la torre. Para prevenir la recirculación e interferencias se presentan las siguientes recomendaciones:

- Remover cualquier obstrucción que pueda impedir el flujo de salida del aire.
- Dejar espacio suficiente que garantice una operación segura. Colocar las torres lo suficientemente separadas entre sí, para que la descarga de aire no sea absorbida por la otra. Como referencia se puede utilizar la Tabla A-1 y Figura A-1 para conocer las distancias recomendadas entre torres.

Tabla A-1: Distancia recomendada entre torres

MODELO	DISTANCIA MÍNIMA "D" (ft)	MODELO	DISTANCIA MÍNIMA "D" (ft)	MODELO	DISTANCIA MÍNIMA "D" (ft)
RT		RTG		RTP	
303	3	812	9	707	4
404		1012		708	5
505		1014	10	709	6
606		1016		808	5
707	4	1018	12	810	6
708				812	7
709	5	1020	13	714	
808	4	1212	10	816	8
810	5	1214	11	819	9
812	6	1216	12	822	10
714		1218	13	824	9
816	7	1220	14	827	10
819	8	1222	16	1414	
822		1223		1616	12
824	9			1619	14
827				1622	15
1414	10			1624	
1616					1627
1619	11				
1622	13				
1624	14				
1627					

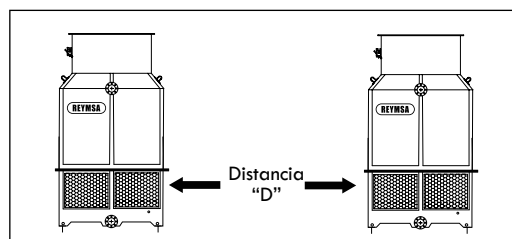


Figura A-1: Distancia recomendada entre torres

Revise el "APÉNDICE E: DISTANCIA MÍNIMA SUGERIDA ENTRE TORRES Y OBSTRUCCIONES" para ver una tabla completa de las distancias mínimas entre torres y obstrucciones.

- Coloque la torre de enfriamiento en una ubicación que tenga la menor cantidad de obstrucciones posibles en toda su área para asegurar una entrada de aire adecuada. Es recomendable que la parte superior de la torre esté más arriba que el techo de cualquier construcción cercana. Esto disminuye la posibilidad de que el aire húmedo descargado vuelva a ser reciclado por la torre (ver Figura A-2). Usando el viento de verano predominante como guía, se define la ubicación de la torre en un área con interferencias de aire mínimas.

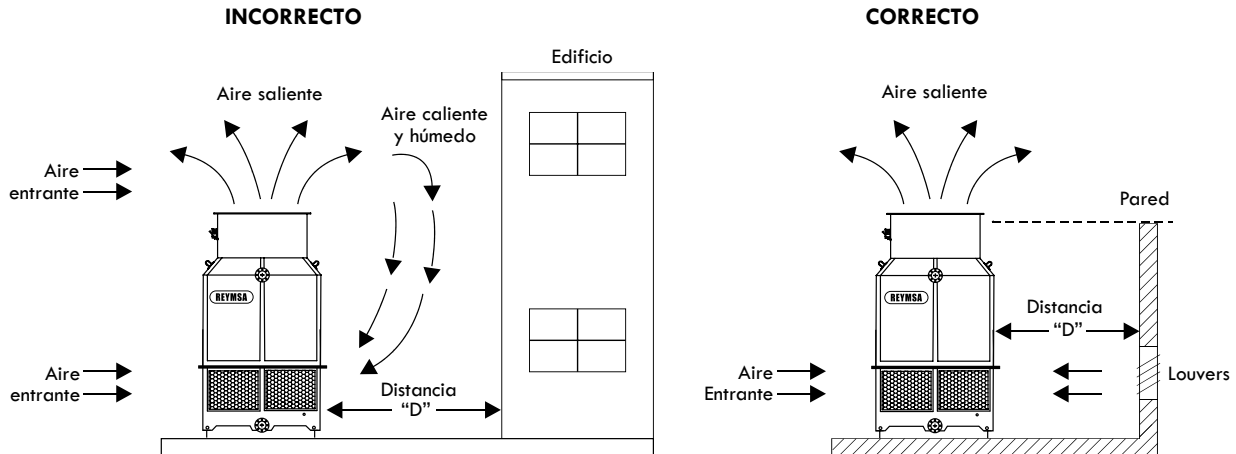


Figura A-2: Recirculación

- No coloque la torre de enfriamiento cerca de unidades que succionen aire como ventiladores o tomas de aire.
- No coloque la torre de enfriamiento cerca de extractores de aire, donde existe la posibilidad de que la entrada de succión de aire de la torre se mezcle con el aire que expulsa la unidad extractora.

## A.1.2. SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

- Las torres de enfriamiento deben ser instaladas de acuerdo a los estándares de electricidad, construcción y seguridad establecidos en cada área; así como con las regulaciones federales, estatales y regionales definidas.
- Se debe contar con una fuente de poder con la corriente adecuada para la torre de enfriamiento. El sistema de cableado eléctrico deberá ser instalado por personal capacitado en la ubicación planeada para las torres de enfriamiento. Todo el cableado eléctrico deberá cumplir con los códigos de su región. Vea la sección "A.11.3.1 PROCEDIMIENTO PARA CABLEAR EL MOTOR DEL VENTILADOR" para instalar un cableado apropiado.
- Coloque la torre de enfriamiento en una superficie plana y nivelada, capaz de soportar su peso durante la operación, use de referencia la sección "A.11.1 NIVELACIÓN Y SOPORTES DE LA TORRE" que trata sobre soportes y niveles recomendados. Cualquier duda o aclaración respecto a la base o el soporte de la torre, contacte a su representante REYMSA.
- Las torres de enfriamiento REYMSA son equipos industriales con partes rotatorias. Tenga cuidado de colocarlas en un área segura y con acceso restringido.
- Coloque la torre en un lugar con fácil acceso para su mantenimiento.
- La torre de enfriamiento debe ser instalada en una ubicación donde la descarga de aire de la torre no pueda ser absorbida por la entrada de aire fresco.
- En todas las torres de enfriamiento hay una cierta cantidad de agua que puede ser rociada al exterior debido a la descarga del aire. El lugar donde se instale la torre de enfriamiento deberá estar retirado de áreas con mucho tráfico, tales como entradas y estacionamientos para evitar accidentes.

## A.2. INSTRUCCIONES DE ENSAMBLAJE PARA MODELOS RT Y RTP

### A.2.1. TORRES DE UN VENTILADOR

Siga este procedimiento para instalar las torres de un ventilador.

- A. Las torres de enfriamiento deben ser inspeccionadas visualmente por el cliente antes de aceptar la entrega. Es responsabilidad de quien recibe la torre de enfriamiento, determinar si sufrió daños durante el embarque. Cualquier deficiencia o anomalía en el equipo debe ser reportada inmediatamente a su representante REYMSA.
- B. Al asegurarse que el equipo se encuentra en condiciones apropiadas, se procede a descargarlo del transporte pieza por pieza, utilizando una grúa o montacargas de la capacidad adecuada (ver Figura A-3 y Figura A-4 como ejemplos).
- C. Para la descarga con grúa se recomienda un ángulo de levantamiento de al menos  $60^\circ$  entre la banda y la horizontal. La cisterna y el cuerpo de las torres de un ventilador vienen equipados con argollas de izar en cada esquina en la parte superior para el levantamiento con grúa. Coloque las bandas a través de las argollas de izar (como se muestra en la Figura A-4). No balancee hasta tensar las bandas.
- D. Remueva la envoltura de plástico de la torre y sus componentes, quite los tornillos y tuercas que mantienen unida la cisterna a la tarima de madera (el cuerpo no viene anclado a la tarima), los tornillos y tuercas están ubicados en el fondo de la cisterna (algunos modelos vienen totalmente desanclados).
- E. Consulte el “APÉNDICE F: TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE Y TORQUE PARA ENSAMBLE DE LAS SECCIONES DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO” antes de comenzar el ensamble.
- F. Antes de instalar la torre deberá asegurarse que cuenta con una base de soporte metálica que soporte su peso de operación; se recomienda el uso de una superficie de aislamiento entre la base y la torre para asegurar su nivelación. La base deberá tener las dimensiones adecuadas (solicite los dibujos certificados por la planta con su representante REYMSA). Para más informes, vea la sección “A.11.1 NIVELACIÓN Y SOPORTES DE LA TORRE”.

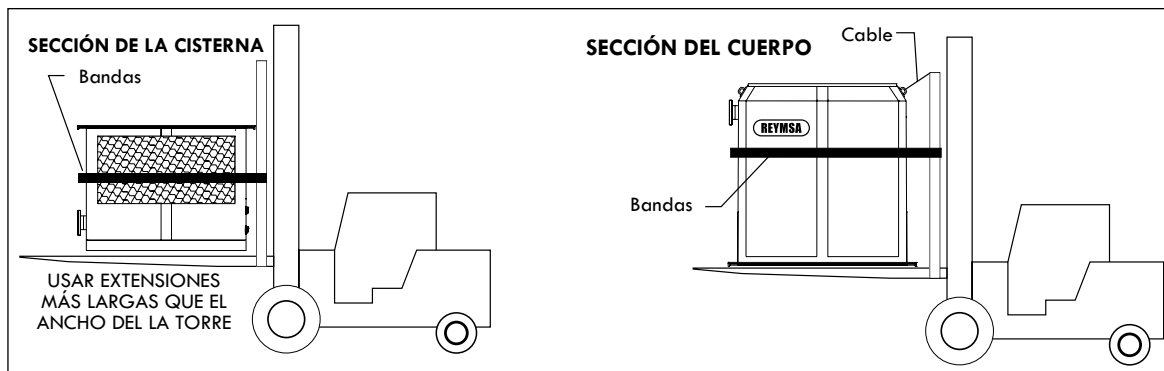


Figura A-3: Levantamiento con montacargas de una torre de un ventilador

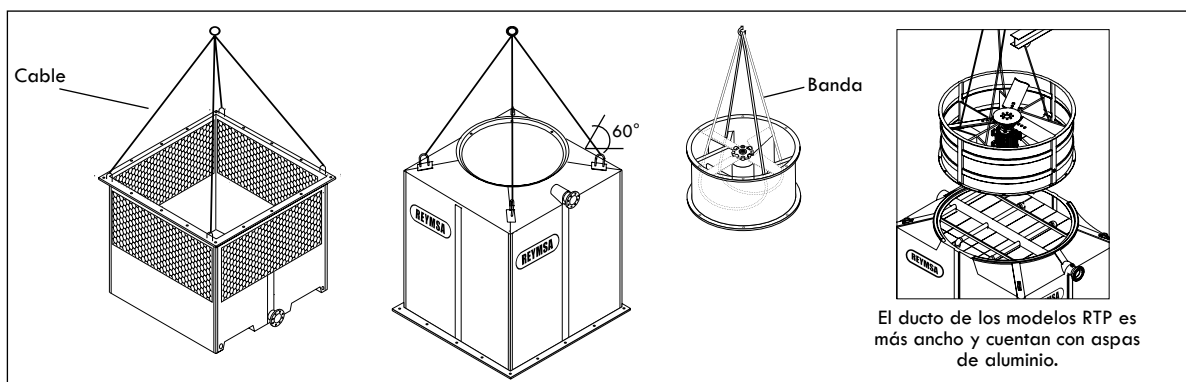


Figura A-4: Levantamiento con grúa de una torre de un ventilador

- G. Antes de comenzar el ensamble de la torre, ver el APÉNDICE G: ETIQUETADO DE ALINEACIÓN Y SECUENCIA DE ENSAMBLE.
- H. Coloque la sección de la cisterna encima de la superficie de aislamiento que se instaló sobre la base de acero, asegurándose de que los agujeros de anclaje en el fondo de la torre están alineados con las perforaciones de la base. Luego proceda a atornillar y asegurarla con tornillería de acero inoxidable (NO suministrada por REYMSA, ver Figura A-5).
- I. Una vez que instaló la cisterna, antes de instalar la siguiente sección, remueva las argollas de izar instaladas en la parte superior de cada esquina de la brida de la cisterna (ver Figura A-6).

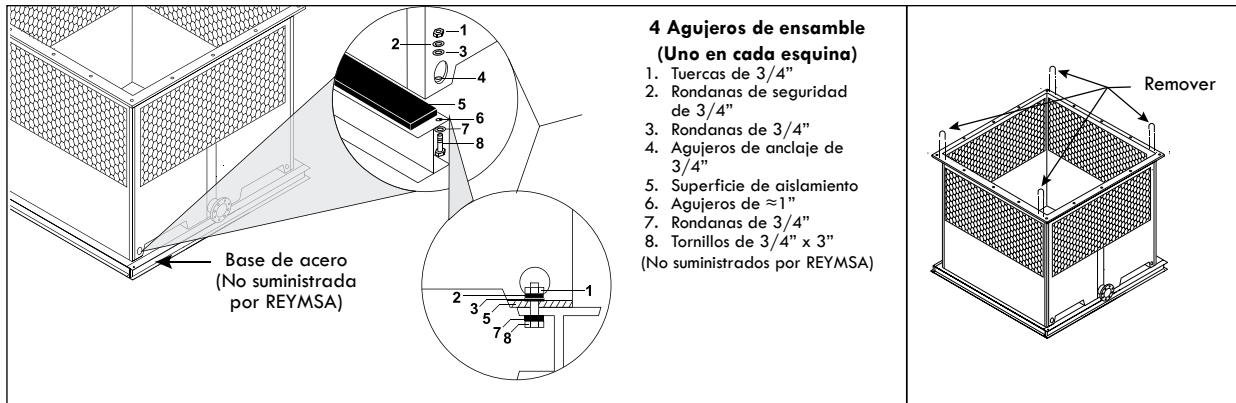


Figura A-5: Anclaje típico de una torre de un ventilador

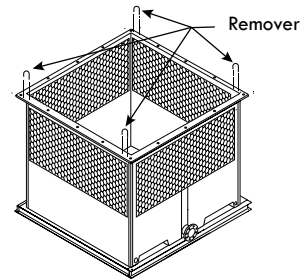


Figura A-6: Remover las argollas de la cisterna de una torre de un ventilador

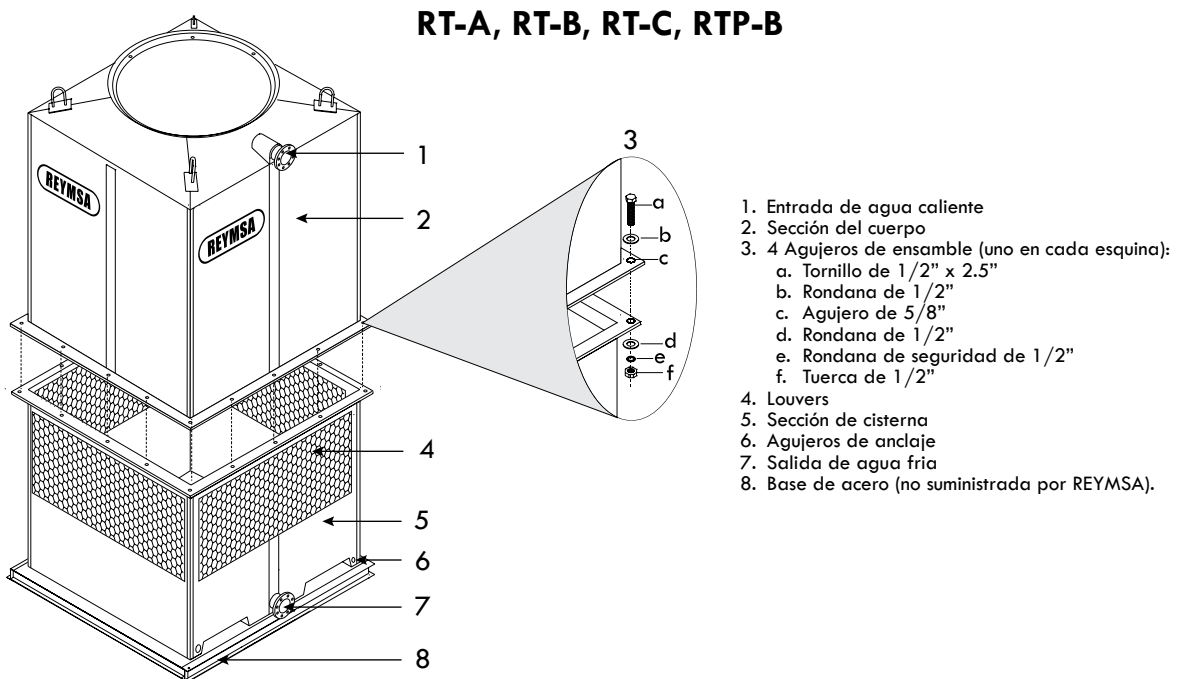


Figura A-7: Instalación de las secciones del Cuerpo y Cisterna en modelos RT-A, RT-B, RT-C y RTP-B

# The All-Fiberglass Cooling Towers

- J. **Sólo si su torre es un modelo RT-D O RTP-D:** este modelo incluye una parte adicional al cuerpo llamada Sección Inferior del Cuerpo. Coloque la sección inferior del cuerpo encima de la cisterna, luego atornille y asegure la brida horizontal con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA (ver Figura A-8).
- K. **Sólo si su torre es un modelo RT-D O RTP-D:** después de instalar la sección inferior del cuerpo, remueva las argollas de izar que se encuentran en la brida antes de instalar la siguiente sección (ver Figura A-9).
- L. Ensamble la sección del cuerpo (sección superior del cuerpo para modelos RT-D O RTP-D) con la cisterna (sección inferior del cuerpo para modelos RT-D O RTP-D). La sección del cuerpo viene equipada con argollas de izar para levantamiento con grúa. Para ensamblar ambas partes, utilice un punzón guía para alinear los agujeros mientras las secciones están siendo colocadas (ver Figura A-7 y A-10). Asegúrese de que la entrada de agua caliente y la salida de agua fría están del mismo lado al momento de

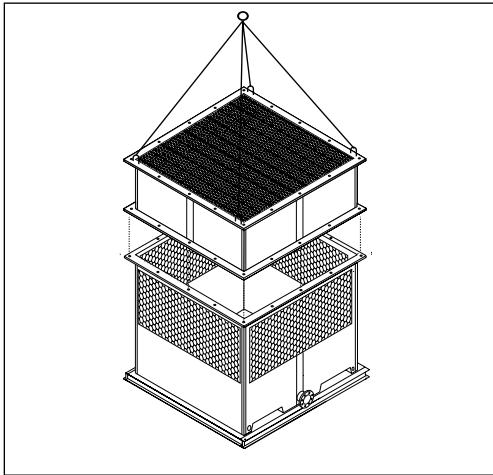


Figura A-8: Instalación de la sección inferior del cuerpo en una torre de un ventilador (RT-D o RTP-D)

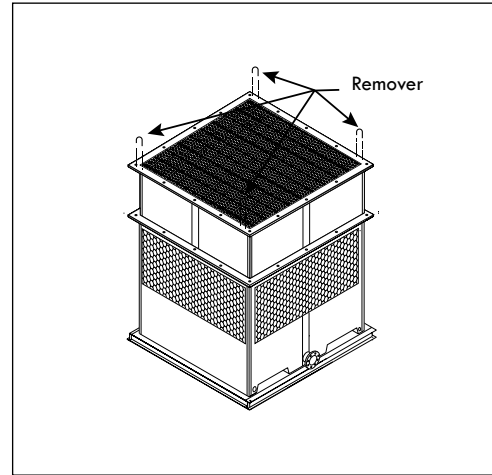


Figura A-9: Remover las argollas de izar de la sección inferior del cuerpo en una torre de un ventilador (RT-D o RTP-D)

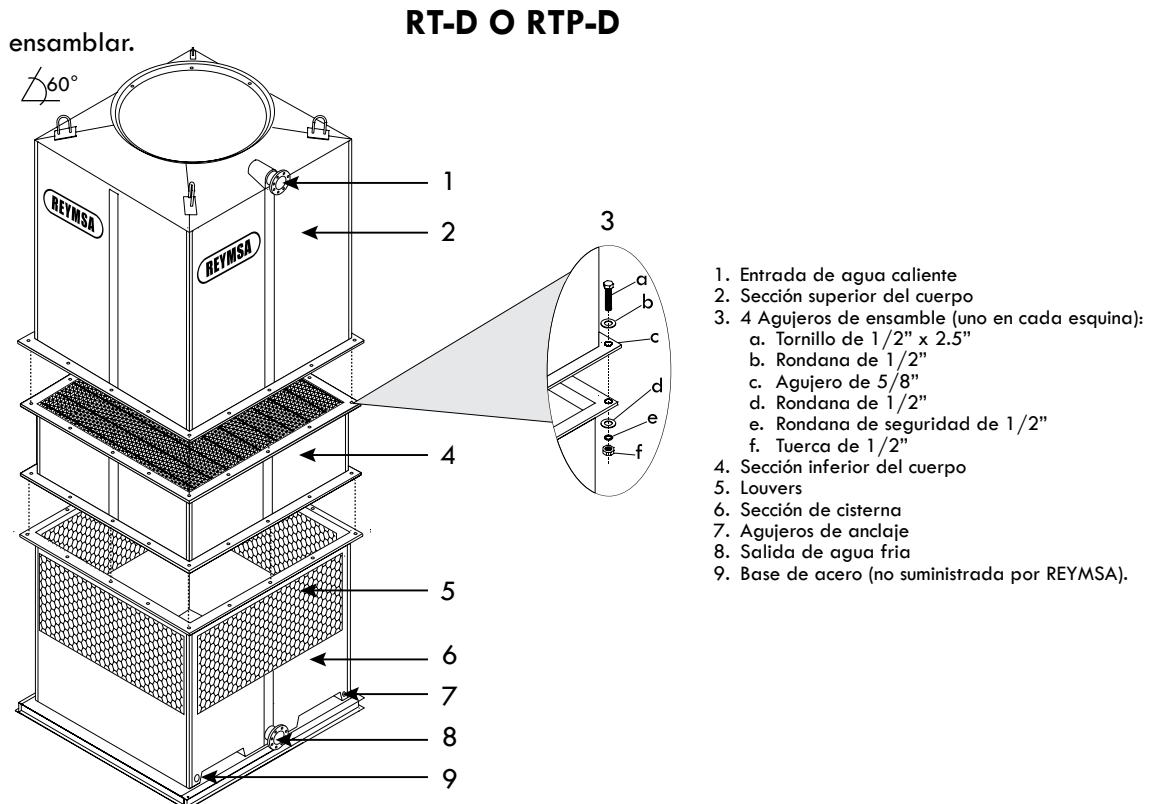


Figura A-10: Instalación de la sección inferior y superior del cuerpo en una torre de un ventilador (RT-D o RTP-D)



- L. Remueva la malla de protección del ventilador, y vuelva a colocarla y atornillarla una vez instalado el ducto.
- M. Luego sujete el soporte del ventilador con doble banda a manera de cuna (como se muestra en la figura A-11) para que lo pueda levantar con una grúa y ensamblarlo.
- N. Ahora coloque el ducto del ventilador en la brida receptora de la sección superior del cuerpo. Asegúrese de que los tornillos y los agujeros dentro del ducto y la brida estén alineados, (ver Figuras A-11 y A-12). Asegúrelos con los tornillos de acero inoxidable suministrados por REYMSA.

**BRIDA INTERNA**

**AGUJEROS DE ENSAMBLE**

1. Tornillo de 1/2" x 2.5"
2. Rondana de 1/2"
3. Agujero de 5/8"
4. Inserto de 1/2" (instalados de fábrica)

El ducto de los modelos RTP es más ancho y cuentan con aspas de aluminio.

MODELOS	
Modelos RT	Modelos RTP
RT-303	
RT-404	
RT-505	
RT-606	
RT-707	RTP-707
RT-708	RTP-708
RT-709	RTP-709
RT-808	RTP-808
RT-810	RTP-810
RT-812	RTP-812

Figura A-11: Instalación del ducto en una torre de un ventilador

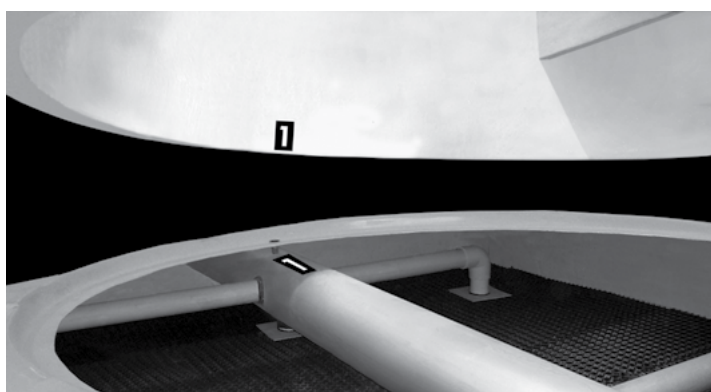


Figura A-12: Alineación del ducto en torres de un ventilador

**NOTA**  
 Si la torre es un modelo de bajo ruido e incluye un reductor de ducto, revise la sección "A.7 TORRES DE ENFRIAMIENTO DE BAJO RUIDO: REDUCTORES DE DUCTO".



### A.2.2. TORRES DE DOS VENTILADORES

Siga el siguiente procedimiento para ensamblar e instalar las torres de enfriamiento de dos ventiladores.

- A. Las torres de enfriamiento deben ser inspeccionadas visualmente por el cliente antes de aceptar la entrega. Es responsabilidad de quien recibe la torre de enfriamiento, determinar si sufrió daños durante el embarque. Cualquier deficiencia o anomalía en el equipo debe ser reportada inmediatamente a su representante REYMSA.
- B. Al asegurarse que el equipo se encuentra en condiciones apropiadas, se procede a descargarlo del transporte pieza por pieza, utilizando una grúa o montacargas de la capacidad adecuada (ver Figura A-13 y Figura A-14 como ejemplos). Si descarga con montacargas, utilizar extensiones de acuerdo a la medida del ancho de su modelo.

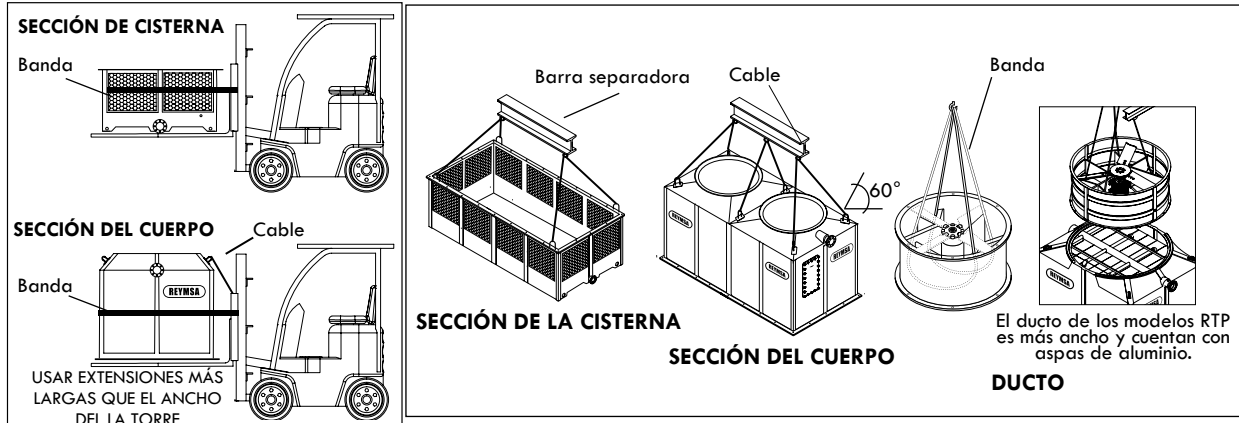


Figura A-13: Levantamiento con montacargas de una torre de dos ventiladores

Figura A-14: Levantamiento con grúa de una torre de dos ventiladores

- C. Para la descarga con grúa se recomienda un ángulo de levantamiento de al menos 60° entre la banda y la horizontal. La cisterna y el cuerpo de las torres de un ventilador vienen equipados con argollas de izar en cada esquina en la parte superior para el levantamiento con grúa. Coloque las bandas a través de las argollas de izar (como se muestra en la figura A-14). No balancee hasta tensar las bandas.
- D. Remueva la envoltura de plástico de la torre y sus componentes, quite los tornillos y tuercas que mantienen unida la cisterna a la tarima de madera (el cuerpo no viene anclado a la tarima), los tornillos y tuercas están ubicados en el fondo de la cisterna (algunos modelos vienen totalmente desanclados).
- E. Consulte el “APÉNDICE F: TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE Y TORQUE PARA ENSAMBLE DE LAS SECCIONES DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO” antes de comenzar el ensamble.
- F. Antes de instalar la torre deberá asegurarse que la base soporte su peso de operación; se recomienda el uso de una superficie de aislamiento entre la base y la torre para asegurar su nivelación. La base deberá tener las dimensiones adecuadas (solicite los dibujos certificados por la planta con su representante REYMSA). Para más informes, vea la sección “A.11.1 NIVELACIÓN Y SOPORTES DE LA TORRE”.

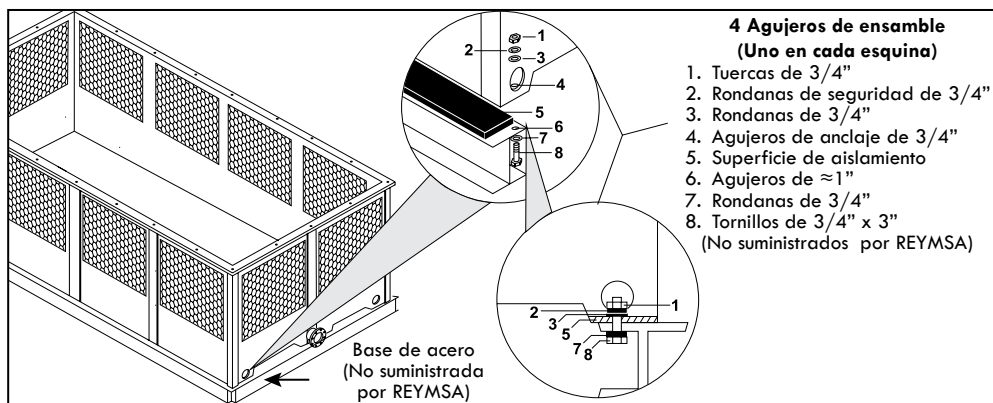


Figura A-15: Anclaje típico de una torre de dos ventiladores

- G. Antes de comenzar el ensamble de la torre, ver el APÉNDICE G: ETIQUETADO DE ALINEACIÓN Y SECUENCIA DE ENSAMBLE.
- H. Coloque la sección de la cisterna encima de la superficie de aislamiento que se instaló sobre la base de acero, asegurándose de que los agujeros de anclaje en el fondo de la torre están alineados con las perforaciones de la base. Luego proceda a atornillar y asegurarla con tornillería de acero inoxidable (NO suministrada por REYMSA, ver Figura A-15).
- I. Después de instalar la cisterna, remueva las argollas de izar que se encuentran en la brida antes de instalar la siguiente sección (ver Figura A-16).

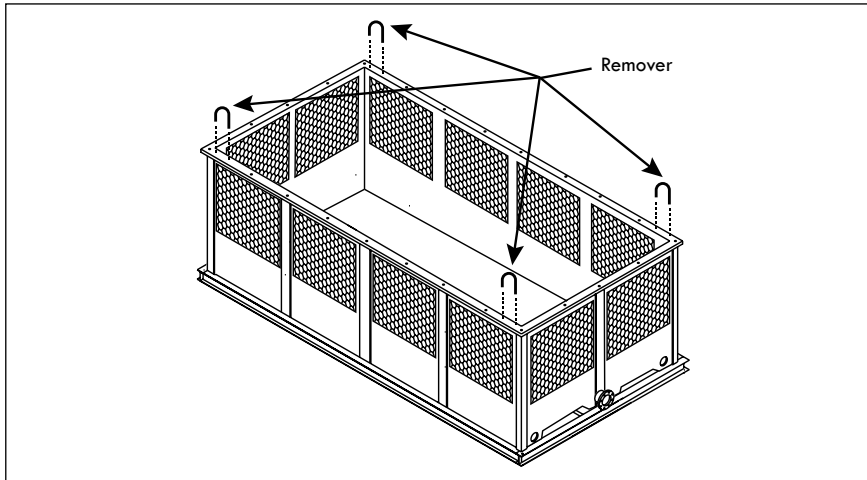
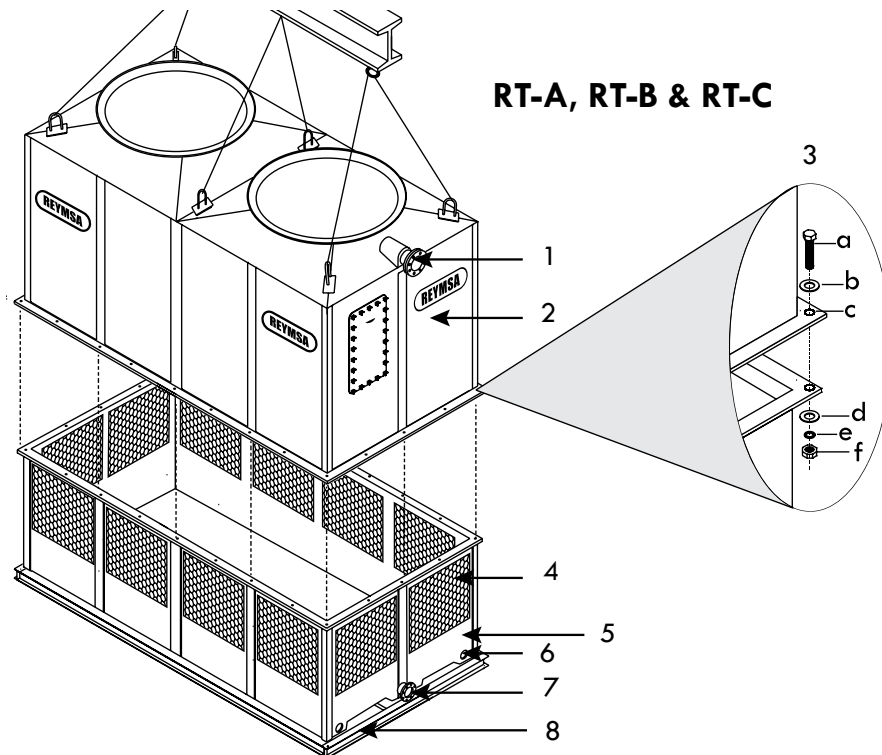


Figura A-16: Remover las argollas de izar de la cisterna de una torre de dos ventiladores



- |  |   |
|--|---|
| 1. Entrada de agua caliente                      | e. Rondana de seguridad de 1/2"                 |
| 2. Sección del cuerpo                            | f. Tuerca de 1/2"                               |
| 3. 4 Agujeros de ensamble (uno en cada esquina): | 4. Louvers                                      |
| a. Tornillo de 1/2" x 2.5"                       | 5. Sección de cisterna                          |
| b. Rondana de 1/2"                               | 6. Agujeros de anclaje                          |
| c. Agujero de 5/8"                               | 7. Salida de agua fría                          |
| d. Rondana de 1/2"                               | 8. Base de acero (no suministrada por reymrsa). |

Figura A-17: Instalación de las secciones del cuerpo y cisterna de una torre de dos ventiladores, RT-A, RT-B, RT-C, RTP-B)

The  
**All-Fiberglass**  
Cooling Towers

- J. Sólo si su torre es un modelo RT-D o RTP-D;** este modelo incluye una parte adicional al cuerpo llamada Sección Inferior del Cuerpo. Coloque la sección inferior del cuerpo encima de la cisterna, luego atornille y asegure la brida horizontal con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA (ver Figura A-18).
- K. Sólo si su torre es un modelo RT-D o RTP-D;** después de instalar la sección inferior del cuerpo, remueva las argollas de izar que se encuentran en la brida antes de instalar la siguiente sección (ver Figura A-19).
- L.** Ensamble la sección del cuerpo (sección superior del cuerpo para modelos RT-D o RTP-D) con la cisterna (sección inferior del cuerpo para modelos RT-D o RTP-D). La sección del cuerpo viene equipada con argollas de izar para levantamiento con grúa. Para ensamblar ambas partes, utilice un punzón guía para alinear los agujeros mientras las secciones están siendo colocadas (ver Figuras A-17 y A-20). Asegúrese de que la entrada de agua caliente y la salida de agua fría están del mismo lado al momento de ensamblar.

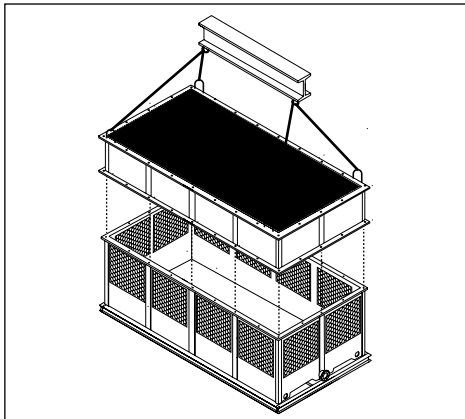


Figura A-18: Instalación de la sección inferior del cuerpo en una torre de dos ventiladores (RT-D)

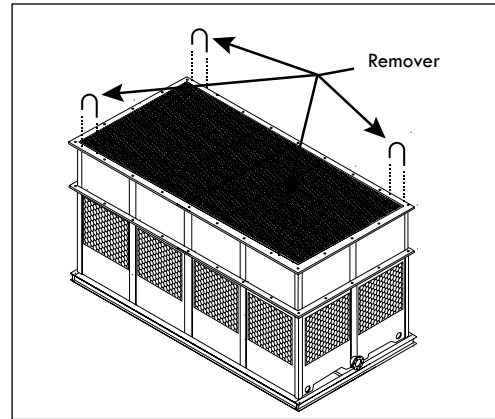


Figura A-19: Remover las argollas de izar de la sección inferior del cuerpo en una torre de dos ventiladores (RT-D)

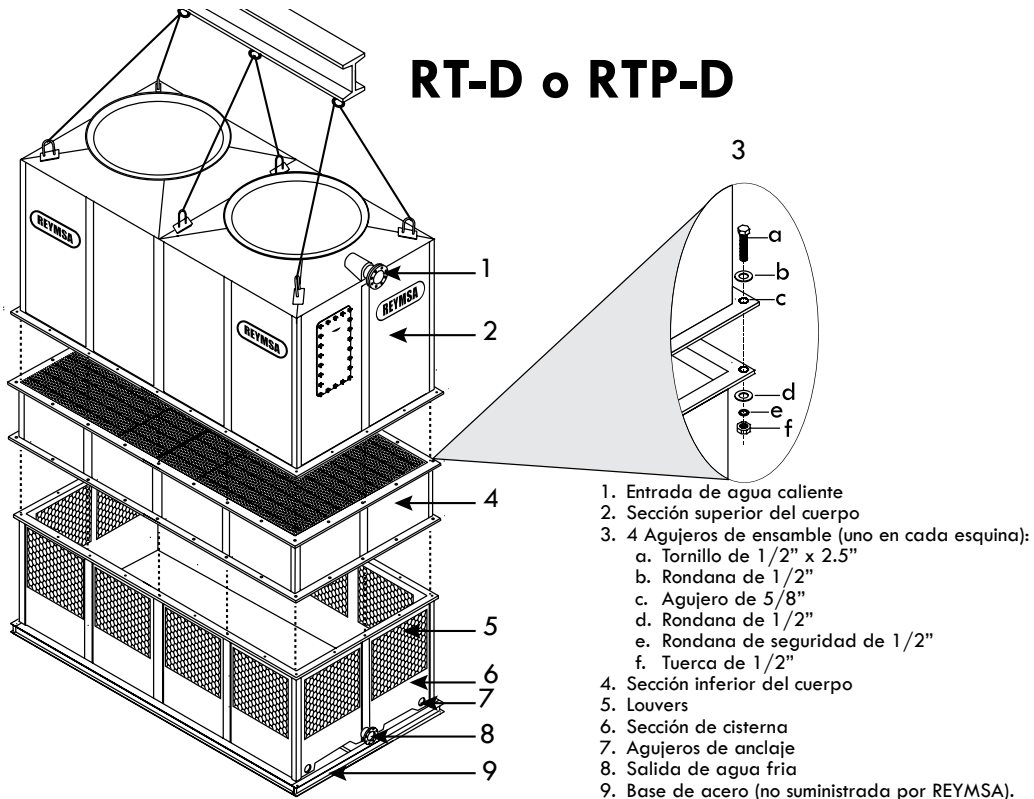


Figura A-20: Instalación de la sección superior e inferior del cuerpo en una torre de dos ventiladores (RT-D, RTP-D)



- M. Remueva la malla de protección del ventilador, y vuelva a colocarla y atornillarla una vez instalado el ducto.
- N. Luego sujete el soporte del ventilador con doble banda a manera de cuna (como se muestra en la figura A-21) para que lo pueda levantar con una grúa y ensamblarlo.
- O. Identifique cada ducto, están marcados con un número en el interior del borde inferior. Este número debe coincidir con el número en el cabezal de distribución de agua para que la instalación sea correcta. Ahora coloque el ducto del ventilador en la brida receptora de la sección superior. Asegúrese de que los tornillos y los agujeros dentro del ducto y la brida estén alineados, (ver Figuras A-21 y A-22). Asegúrelos con los tornillos de acero inoxidable suministrados por REYMSA
- P. Siga las mismas instrucciones para colocar el ducto #2.

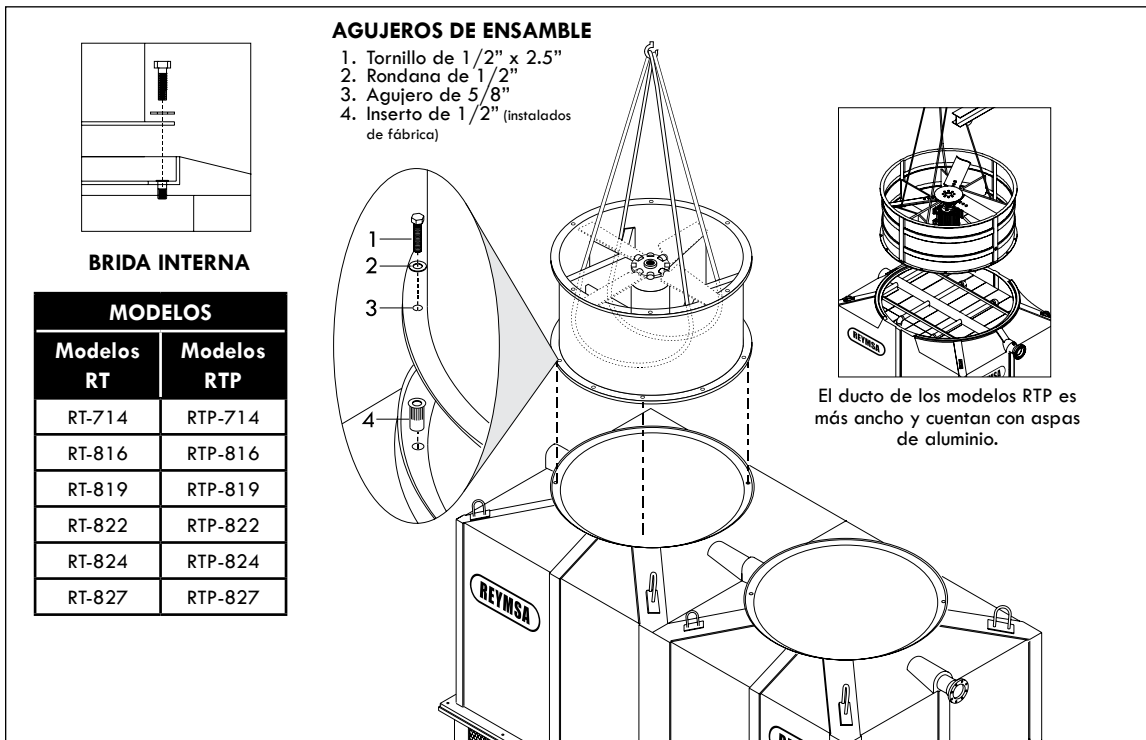


Figura A-21: Instalación del ducto en una torre de dos ventiladores

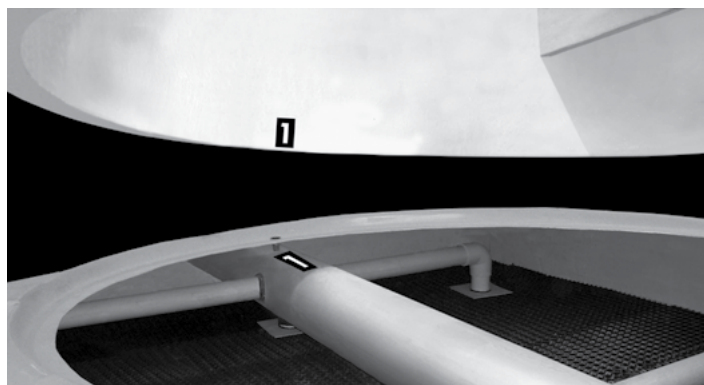


Figura A-22: Alineación del ducto en una torre de dos ventiladores

**NOTA**  
Si la torre es un modelo de bajo ruido e incluye un reductor de ducto, revise la sección "A.7 TORRES DE ENFRIAMIENTO DE BAJO RUIDO: REDUCTORES DE DUCTO".

### A.2.3. TORRES DE CUATRO VENTILADORES

Siga el siguiente procedimiento para ensamblar e instalar las torres de enfriamiento de cuatro ventiladores.

- A. Las torres de enfriamiento deben ser inspeccionadas visualmente por el cliente antes de aceptar la entrega. Es responsabilidad de quien recibe la torre de enfriamiento, determinar si sufrió daños durante el embarque. Cualquier deficiencia o anomalía en el equipo debe ser reportada inmediatamente a su representante REYMSA.
- B. Al asegurarse que el equipo se encuentra en condiciones apropiadas, se procede a descargarlo del transporte pieza por pieza, utilizando una grúa o montacargas de la capacidad adecuada (ver Figura A-23 y Figura A-24 como ejemplos). Si descarga con montacargas, utilizar extensiones de acuerdo a la medida del ancho de su modelo.
- C. Para la descarga con grúa se recomienda un ángulo de levantamiento de al menos 60° entre la banda y la horizontal. La cisterna y el cuerpo de las torres de un ventilador vienen equipados con argollas de izar en cada esquina en la parte superior para el levantamiento con grúa. Coloque las bandas a través de las argollas de izar (como se muestra en la figura A-24). No balancee hasta tensar las bandas.

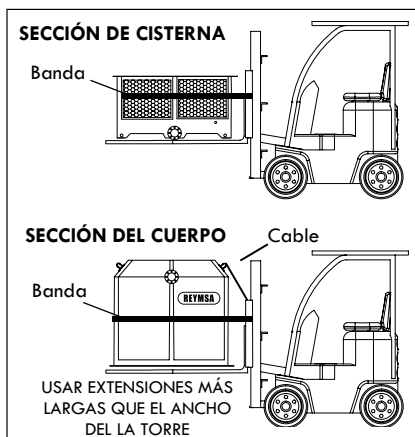


Figura A-23: Levantamiento con montacargas de una torre de cuatro ventiladores

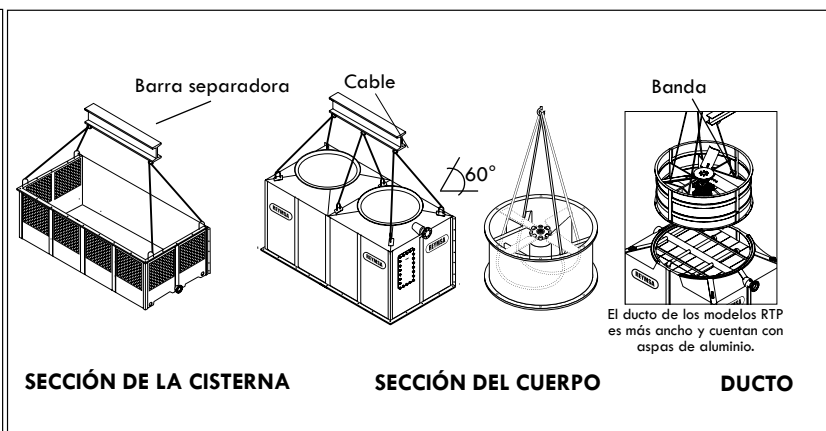


Figura A-24: Levantamiento con grúa de una torre de cuatro ventiladores

- D. Remueva la envoltura de plástico de la torre y sus componentes, quite los tornillos y tuercas que mantienen unida la cisterna a la tarima de madera (el cuerpo no viene anclado a la tarima), los tornillos y tuercas están ubicados en el fondo de la cisterna (algunos modelos vienen totalmente desanclados).
- E. Consulte el "APÉNDICE F: TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE Y TORQUE PARA ENSAMBLE DE LAS SECCIONES DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO" antes de comenzar el ensamble.
- F. Antes de instalar la torre deberá asegurarse que cuenta con una base de soporte metálica que soporte su peso de operación; se recomienda el uso de una superficie de aislamiento entre la base y la torre para asegurar su nivelación. La base deberá tener las dimensiones adecuadas (solicite los dibujos certificados por la planta con su representante REYMSA). Para más informes, vea la sección "A.11.1 NIVELACIÓN Y SOPORTES DE LA TORRE".
- G. Antes de comenzar el ensamble de la torre, ver el APÉNDICE G: ETIQUETADO DE ALINEACIÓN Y SECUENCIA DE ENSAMBLE.

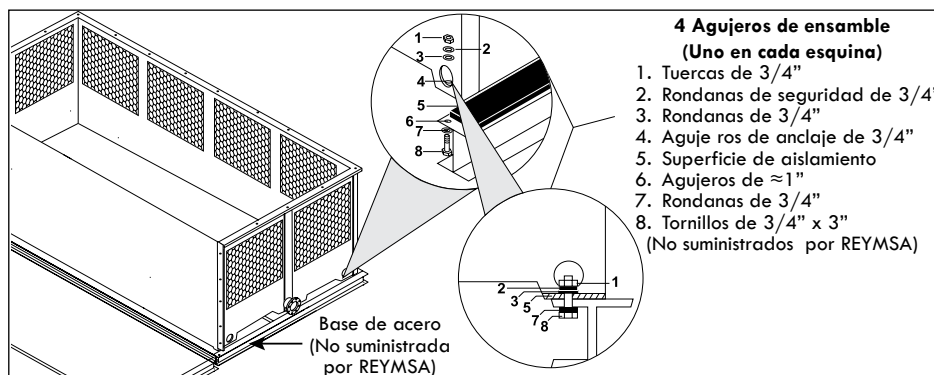
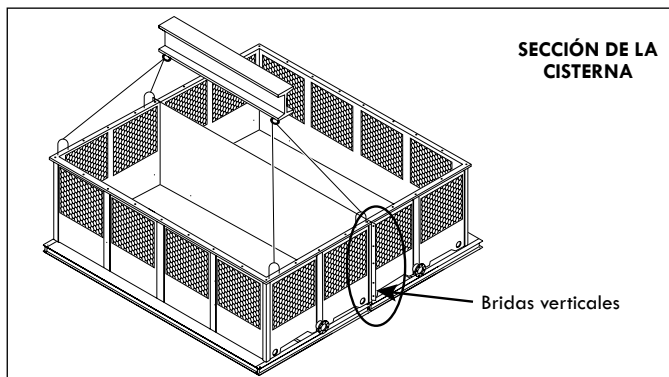
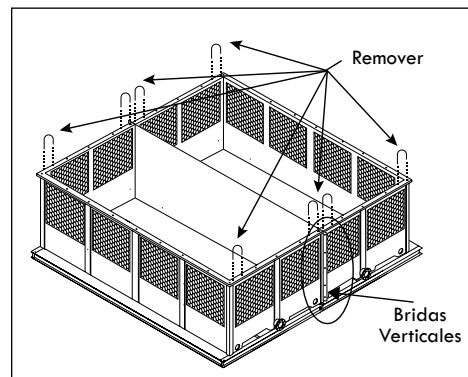


Figura A-25: Anclaje típico de una torre de cuatro ventiladores

- H. Coloque la sección de la cisterna encima de la superficie de aislamiento que se instaló sobre la base de acero, asegurándose de que los agujeros de anclaje en el fondo de la torre están alineados con las perforaciones de la base. Luego proceda a atornillar y asegurarla con tornillería de acero inoxidable (NO suministrada por REYMSA, ver Figura A-25).
- I. Coloque la sección de la cisterna #2 siguiendo las mismas instrucciones del paso F y G. Se recomienda utilizar una barra separadora como se muestra en la Figura A-26. Una vez que las dos cisternas han sido colocadas en la base, proceda a atornillar las bridas verticales de las secciones 1 y 2 de la cisterna con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA y asegure ambas secciones a la base.
- J. Después de instalar la cisterna, remueva las argollas de izar que se encuentran en la brida antes de instalar la siguiente sección (ver Figura A-27).

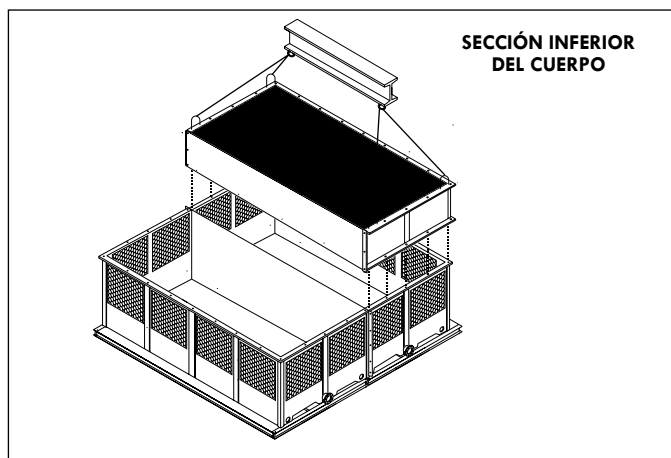


**Figura A-26:** Instalación de la cisterna #2 de una torre de cuatro ventiladores

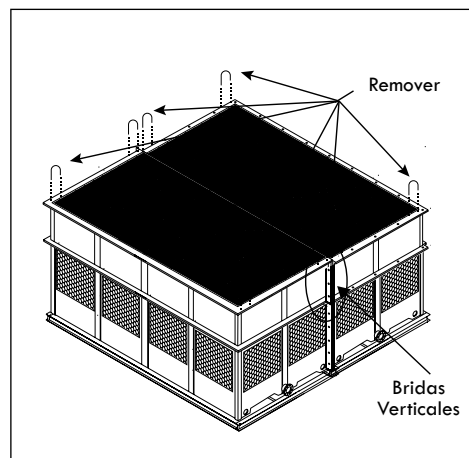


**Figura A-27:** Remover las argollas de izar de la cisterna en una torre de cuatro ventiladores

- K. **Sólo si su torre es un modelo RT-D o RTP-D:** este modelo incluye una parte adicional al cuerpo llamada Sección Inferior del Cuerpo. Coloque la sección inferior del cuerpo encima de la cisterna, luego atornille y asegure la brida horizontal con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA (ver Figura A-28).
- L. **Sólo si su torre es un modelo RT-D o RTP-D:** siga las mismas instrucciones para ensamblar la sección inferior del cuerpo #2 con la sección de cisterna #2. Una vez ensambladas las dos secciones, proceda a atornillar las bridas verticales de la sección inferior del cuerpo 1 y 2 con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA. Remueva las argollas de izar de ambas secciones (ver Figura A-29).



**Figura A-28:** Instalación de la sección inferior del cuerpo en una torre de cuatro ventiladores (RT-D o RTP-D)



**Figura A-29:** Remover las argollas de izar de la sección inferior del cuerpo de una torre de cuatro ventiladores (RT-D o RTP-D)

- M. Ensamble la sección del cuerpo #1 (sección superior del cuerpo #1 para modelo RT-D o RTP-D) con la sección de la cisterna #1 (sección inferior del cuerpo #1 para modelos RT-D o RTP-D), asegurándose de que los agujeros en la sección del cuerpo #1 (sección superior del cuerpo #1 para modelo RT-D o RTP-D) están alineados con las perforaciones en la sección de la cisterna #1 (sección inferior del cuerpo #1 para modelos RT-D o RTP-D), luego atornille y asegure las bridas horizontales con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA, ver Figura A-30 (aguarde hasta que las dos secciones superiores estén en su lugar, entonces puede ajustar los tornillos de las bridas verticales y horizontales. Asegúrese de que la entrada de agua caliente y la salida de agua fría estén en el mismo lado.

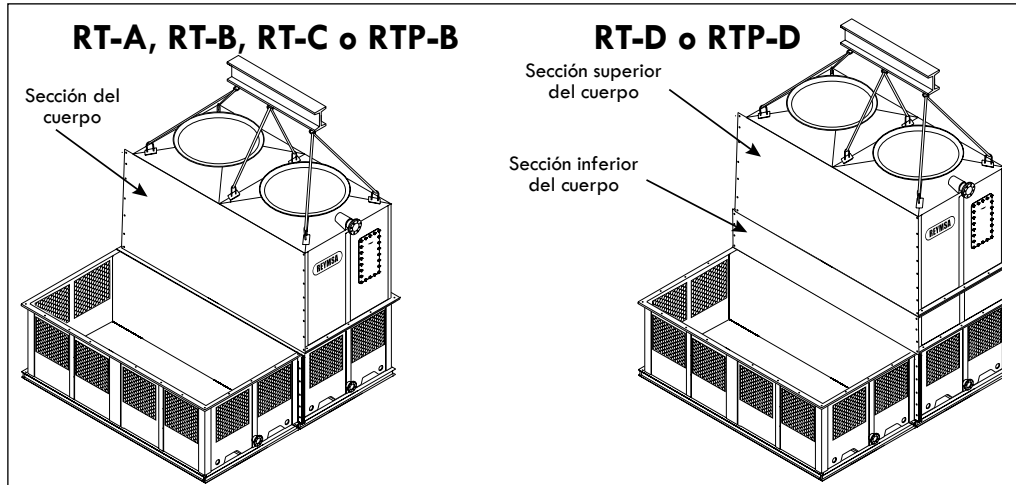


Figura A-30: Instalación de la sección del cuerpo #1 (sección superior del cuerpo #1) en torres de cuatro ventiladores

- N. Ensamble la sección del cuerpo #2 (sección superior del cuerpo #2 para modelo RT-D o RTP-D) con la sección de la cisterna #2 (sección inferior del cuerpo #2 para modelos RT-D o RTP-D), asegurándose de que los agujeros en en ambas secciones esten alineados, luego atornille y asegure las bridas verticales con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA, ver Figura A-31. Asegúrese de que la entrada de agua caliente y la salida de agua fría están en el mismo lado.
- O. Ahora con las dos secciones superiores juntas, proceda a atornillar y asegurar las bridas horizontales con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA (ver Figura A-31).

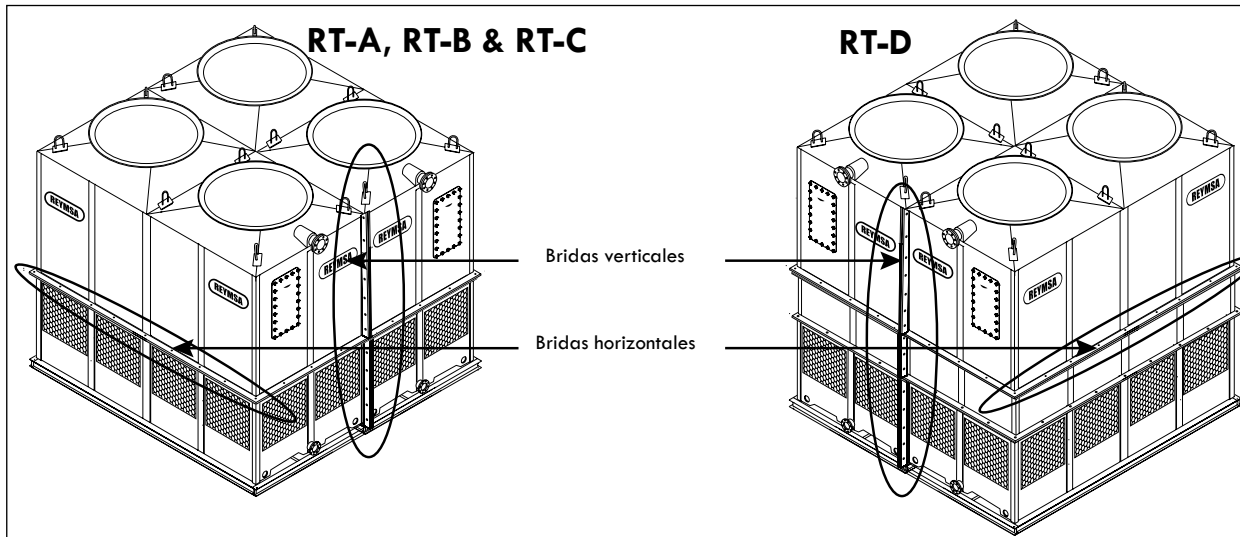


Figura A-31: Instalación de la sección del cuerpo #2 (sección superior del cuerpo #2 para modelos RT-D o RTP-D) en torres de cuatro ventiladores



- P. Remueva la malla de protección del ventilador, y vuelva a colocarla y atornillarla una vez instalado el ducto.
- Q. Luego sujete el soporte del ventilador con doble banda a manera de cuna (como se muestra en la Figura A-32) para que lo pueda levantar con una grúa y ensamblarlo.
- R. Identifique cada ducto, están marcados con un número en el interior del borde inferior. Para que la instalación sea correcta, este número debe coincidir con el número en el cabezal de distribución de agua del cuerpo correspondiente. Ahora coloque el ducto del ventilador en la brida receptora de la sección superior; asegúrese de que los tornillos y los agujeros dentro del ducto y la brida están alineados, (ver Figuras A-32 y A-33). Asegúrelos con los tornillos de acero inoxidable suministrados por REYMSA.

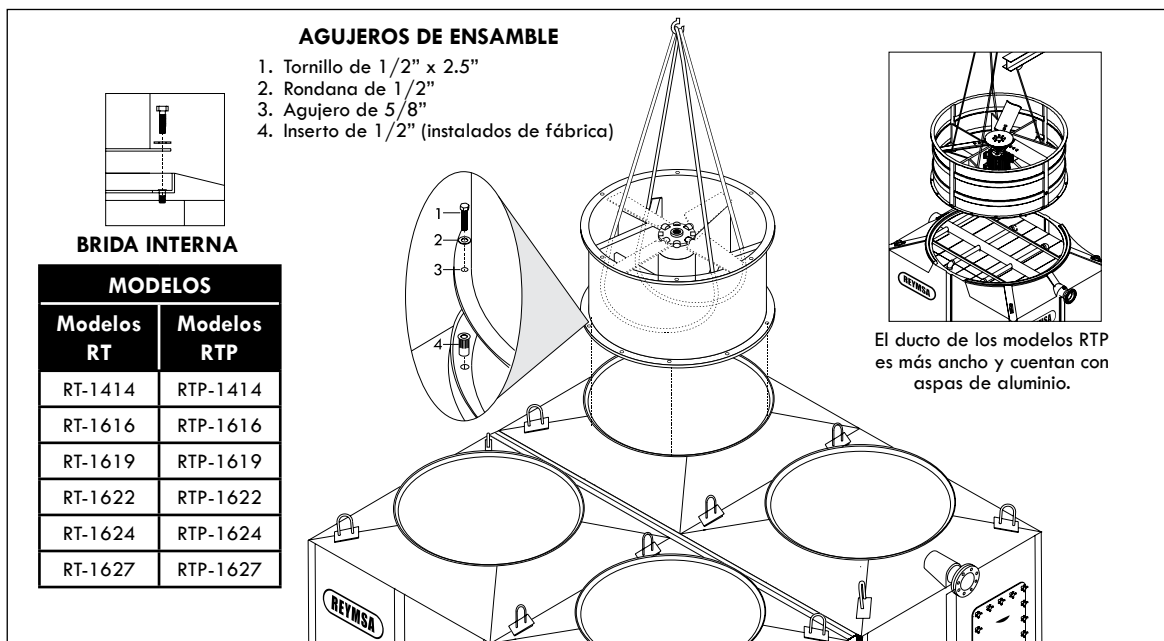


Figura A-32: Instalación del ducto en una torre de cuatro ventiladores

- S. Proceda a ensamblar el ducto #2 con la sección del cuerpo #2, siga las mismas instrucciones de los pasos antes mencionados. Repita los pasos P Q Y R para los ductos restantes.

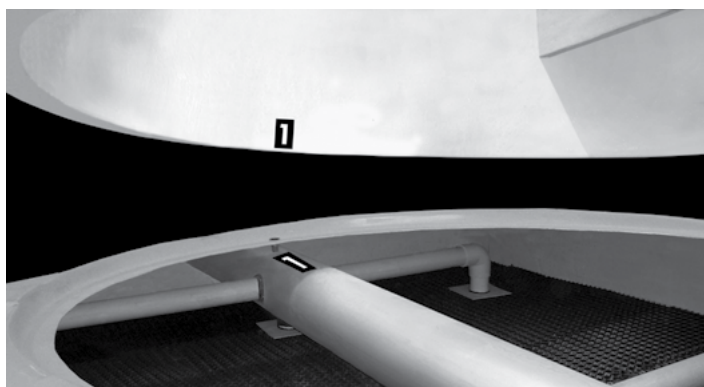


Figura A-33: Alineación del ducto en una torre de cuatro ventiladores

**NOTA**  
Si la torre es un modelo de bajo ruido e incluye un reductor de ducto, revise la sección "A.7 TORRES DE ENFRIAMIENTO DE BAJO RUIDO: REDUCTORES DE DUCTO".



### A.3. INSTRUCCIONES DE ENSAMBLE PARA MODELOS RTU Y RTUP

#### A.3.1. TORRES DE UN VENTILADOR (RTU Y RTUP)

Siga este procedimiento para instalar las torres de un ventilador.

- A. Las torres de enfriamiento deben ser inspeccionadas visualmente por el cliente antes de aceptar la entrega. Es responsabilidad de quien recibe la torre de enfriamiento, determinar si sufrió daños durante el embarque. Cualquier deficiencia o anomalía en el equipo debe ser reportada inmediatamente a su representante REYMSA.
- B. Al asegurarse que el equipo se encuentra en condiciones apropiadas, se procede a descargarlo del transporte pieza por pieza, utilizando una grúa o montacargas de la capacidad adecuada (ver Figura A-34 como ejemplo).

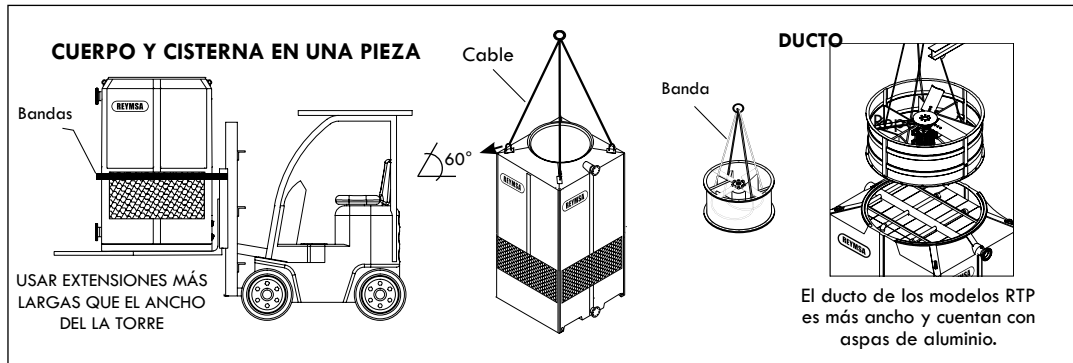


Figura A-34: Levantamiento con montacargas y grúa de una torre de un ventilador (RTU)

- C. Para descargar una torre de un contenedor, vea la sección "APÉNDICE A: EJEMPLO DE DESEMBARQUE DE CONTENEDOR".
- D. Para la descarga con grúa se recomienda un ángulo de levantamiento de al menos 60° entre la banda y la horizontal. Las torres de un ventilador vienen equipadas con argollas de izar en cada esquina en la parte superior para el levantamiento con grúa. Coloque las bandas a través de las argollas de izar (como se muestra en la Figura A-34). No balancee hasta tensar las bandas.
- E. Remueva la envoltura de plástico de la torre y sus componentes, quite los tornillos y tuercas que mantienen unida la torre (cuerpo y cisterna en una pieza) a la tarima de madera, los tornillos y tuercas están ubicados en el fondo de la cisterna (algunos modelos vienen totalmente desanclados).
- F. Consulte el "APÉNDICE F: TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE Y TORQUE PARA ENSAMBLE DE LAS SECCIONES DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO" antes de comenzar el ensamble.
- G. Antes de instalar la torre deberá asegurarse que la base soporte su peso de operación; se recomienda el uso de una superficie de aislamiento entre la base y la torre para asegurar su nivelación. La base deberá tener las dimensiones adecuadas (solicite los dibujos certificados por la planta con su representante REYMSA). Para más informes, vea la sección "A.11.1 NIVELACIÓN Y SOPORTES DE LA TORRE".
- H. Antes de comenzar el ensamble de la torre, ver el APÉNDICE G: ETIQUETADO DE ALINEACIÓN Y SECUENCIA DE ENSAMBLE.

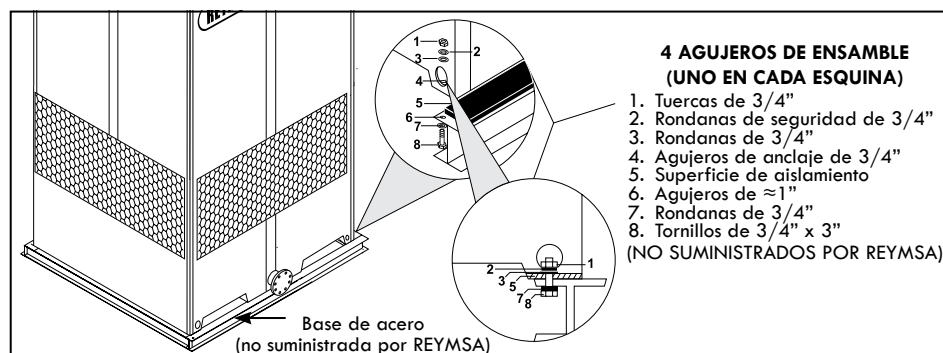


Figura A-35: Anclaje típico de una torre de un ventilador (RTU)

- I. Coloque la torre (cuerpo y cisterna en una pieza) encima de la superficie de aislamiento que se instaló sobre la base de acero, asegurándose de que los agujeros de anclaje en el fondo de la torre están alineados con las perforaciones de la base. Luego proceda a atornillar y asegurarla con tornillería de acero inoxidable (NO suministrada por REYMSA, ver Figura A-35).
- J. Remueva la malla de protección del ventilador, y vuelva a colocarla y atornillarla una vez instalado el ducto.
- K. Luego sujete el soporte del ventilador con doble banda a manera de cuna (como se muestra en la Figura A-36) para que lo pueda levantar con una grúa y ensamblarlo.
- L. Ahora coloque el ducto del ventilador en la brida receptora de la sección superior del cuerpo. Asegúrese de que los tornillos y los agujeros dentro del ducto y en el cabezal de distribución de agua estén alineados, (ver Figuras A-36 y A-37). Asegúrelos con los tornillos de acero inoxidable suministrados por REYMSA.

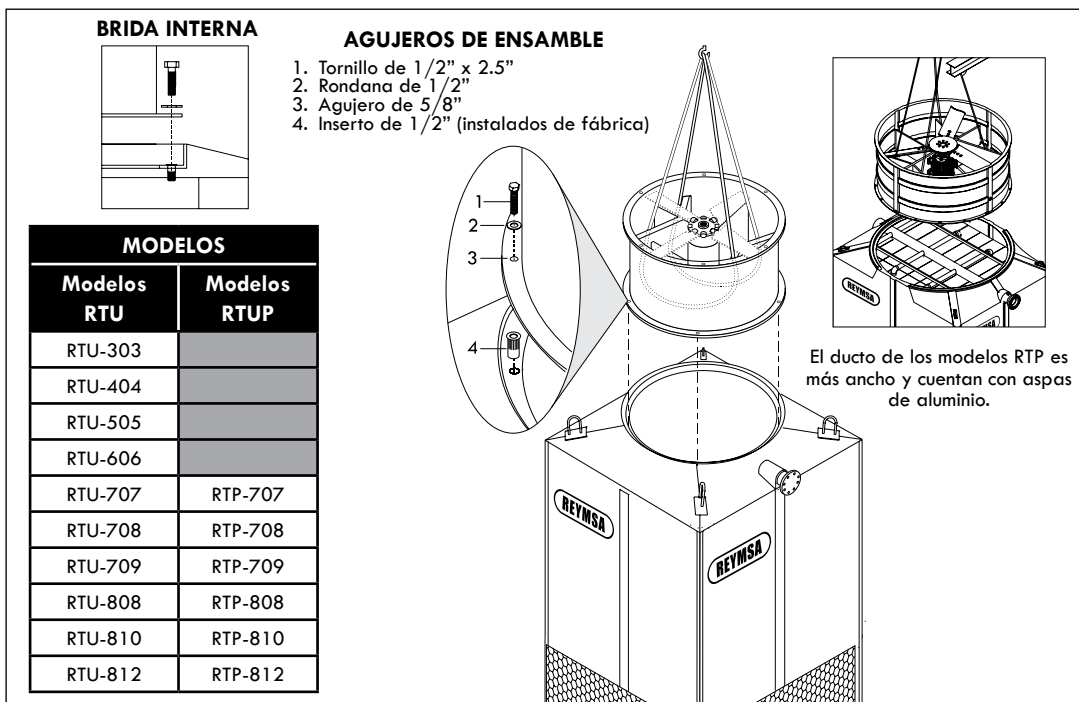


Figure A-36: Fan Duct assembly for a Single Fan Tower

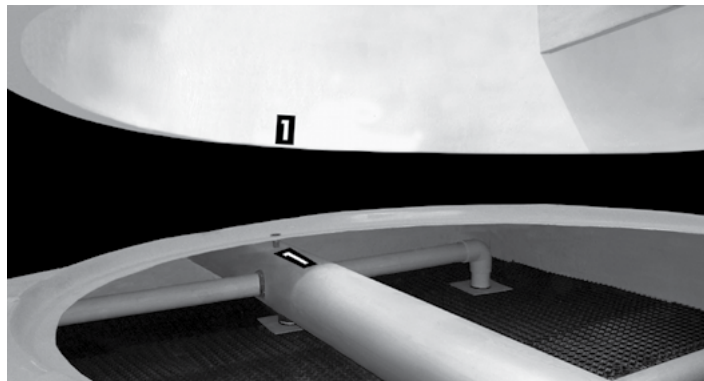


Figura A-37: Alineación del ducto en torres de un ventilador (RTU)

**NOTA**

Si la torre es un modelo de bajo ruido e incluye un reductor de ducto, revise la sección "A.7 TORRES DE ENFRIAMIENTO DE BAJO RUIDO: REDUCTORES DE DUCTO".





- I. Coloque la torre (cuerpo y cisterna en una pieza) encima de la superficie de aislamiento que se instaló sobre la base de acero, asegurándose de que los agujeros de anclaje en el fondo de la torre están alineados con las perforaciones de la base. Luego proceda a atornillar y asegurarla con tornillería de acero inoxidable (NO suministrada por REYMSA, ver Figura A-39).
- J. Remueva la malla de protección del ventilador, y vuelva a colocarla y atornillarla una vez instalado el ducto.
- K. Luego sujete el soporte del ventilador con doble banda a manera de cuna (como se muestra en la Figura A-40) para que lo pueda levantar con una grúa y ensamblarlo.
- L. Identifique cada ducto, están marcados con un número en el interior del borde inferior. Este número debe coincidir con el número en el cabezal de distribución de agua para que la instalación sea correcta. Ahora coloque el ducto del ventilador #1 en la brida receptora de la sección superior. Asegúrese de que los tornillos y los agujeros dentro del ducto y la brida estén alineados, (ver Figuras A-40 y A-41). Asegúrelos con los tornillos de acero inoxidable suministrados por REYMSA.
- M. Sigas las mismas instrucciones para colocar el ducto del ventilador #2.

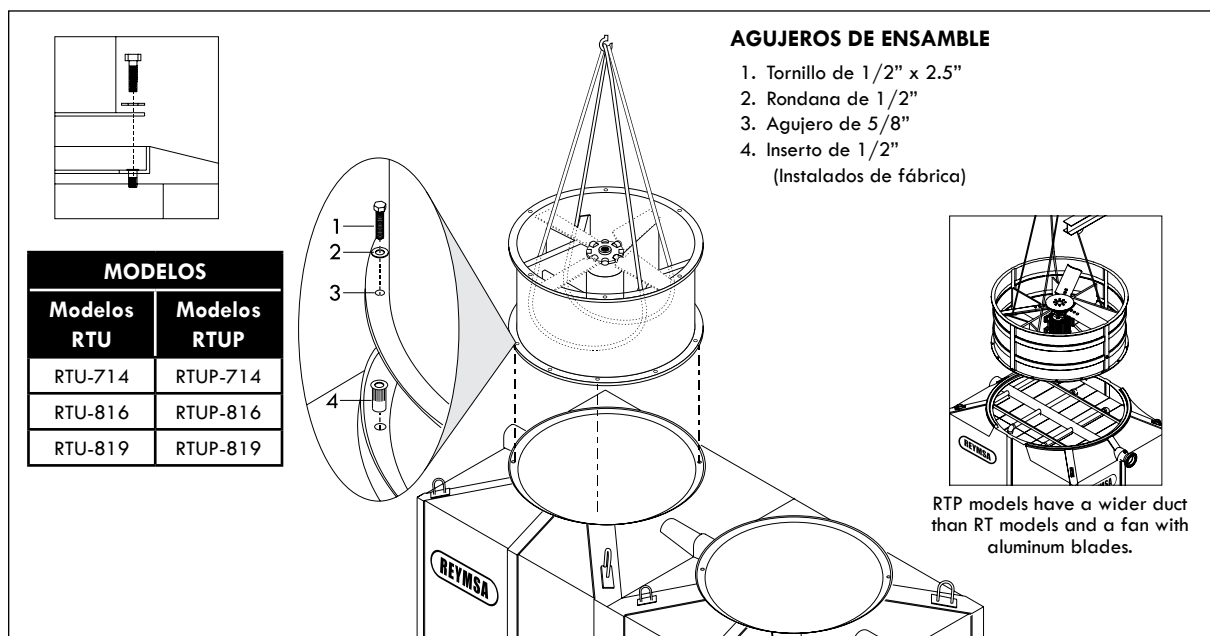


Figura A-40: Instalación del ducto en una torre de dos ventiladores (RTU)

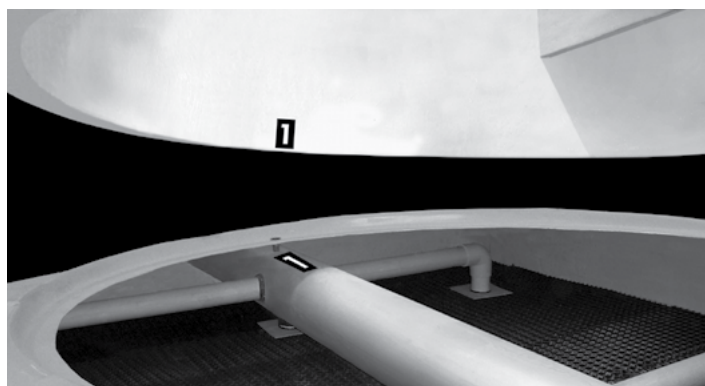


Figura A-41: Alineación del ducto en una torre de dos ventiladores (RTU)

**NOTA**  
 Si la torre es un modelo de bajo ruido e incluye un reductor de ducto, revise la sección "A.7 TORRES DE ENFRIAMIENTO DE BAJO RUIDO: REDUCTORES DE DUCTO".

### A.3.3. TORRES DE CUATRO VENTILADORES (RTU)

Siga el siguiente procedimiento para ensamblar e instalar las torres de enfriamiento de cuatro ventiladores.

- A. Las torres de enfriamiento deben ser inspeccionadas visualmente por el cliente antes de aceptar la entrega. Es responsabilidad de quien recibe la torre de enfriamiento, determinar si sufrió daños durante el embarque. Cualquier deficiencia o anomalía en el equipo debe ser reportada inmediatamente a su representante REYMSA.
- B. Al asegurarse que el equipo se encuentra en condiciones apropiadas, se procede a descargarlo del transporte pieza por pieza, utilizando una grúa o montacargas de la capacidad adecuada (ver Figura A-42 como ejemplo).

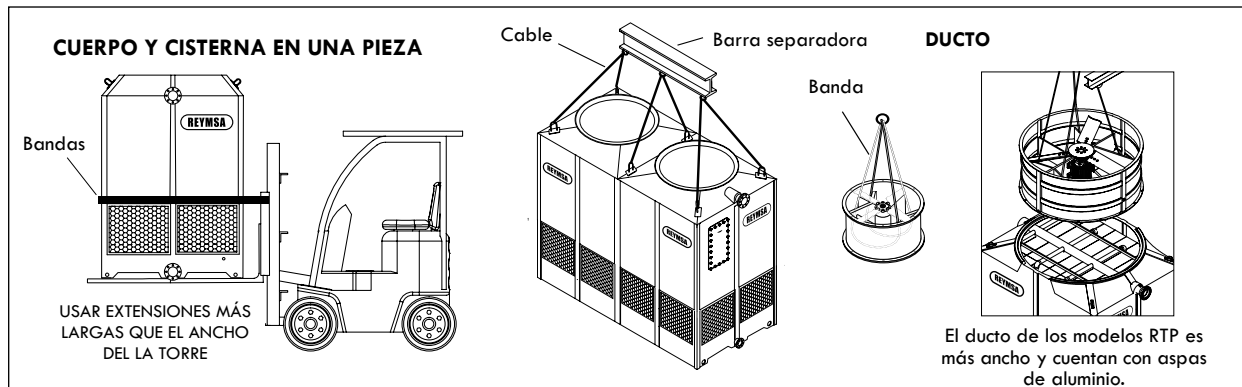


Figura A-42: Levantamiento con montacargas y grúa de una torre de cuatro ventiladores (RTU)

- C. Para descargar una torre de un contenedor, vea la sección "APÉNDICE A: EJEMPLO DE DESMEBARQUE DE CONTENEDOR".
- D. Para la descarga con grúa se recomienda un ángulo de levantamiento de al menos 60° entre la banda y la horizontal. Las torres de cuatro ventiladores vienen equipadas con argollas de izar en cada esquina en la parte superior para el levantamiento con grúa. Coloque las bandas a través de las argollas de izar (como se muestra en la Figura A-42). No balancee hasta tensar las bandas.
- E. Remueva la envoltura de plástico de la torre y sus componentes, quite los tornillos y tuercas que mantienen unida la torre (cuerpo y cisterna en una pieza) a la tarima de madera, los tornillos y tuercas están ubicados en el fondo de la cisterna (algunos modelos vienen totalmente desanclados).
- F. Consulte el "APÉNDICE F: TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE Y TORQUE PARA ENSAMBLE DE LAS SECCIONES DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO" antes de comenzar el ensamble.
- G. Antes de instalar la torre deberá asegurarse que la base soporte su peso de operación; se recomienda el uso de una superficie de aislamiento entre la base y la torre para asegurar su nivelación. La base deberá tener las dimensiones adecuadas (solicite los dibujos certificados por la planta con su representante REYMSA). Para más informes, vea la sección "A.1.1 NIVELACIÓN Y SOPORTES DE LA TORRE".
- H. Antes de comenzar el ensamble de la torre, ver el APÉNDICE G: ETIQUETADO DE ALINEACIÓN Y SECUENCIA DE ENSAMBLE.

- I. Coloque la sección #1 de la torre (cuerpo y cisterna en una pieza) encima de la superficie de aislamiento que se instaló sobre la base de acero, asegurándose de que los agujeros de anclaje en el fondo de la torre están alineados con las perforaciones de la base. Luego proceda a atornillar y asegurarla con tornillería de acero inoxidable (NO suministrada por REYMSA, ver Figura A-43).

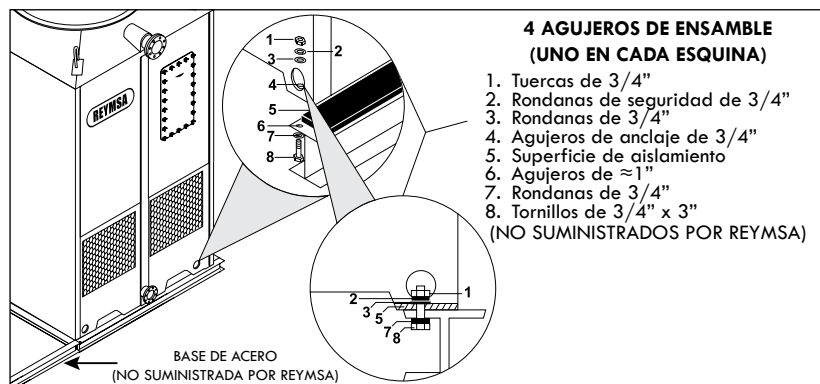


Figura A-43: Anclaje típico de una torre de cuatro ventiladores (RTU)

- J. Coloque la sección #2 de la torre (cuerpo y cisterna en una pieza) siguiendo las mismas instrucciones del paso G. Una vez que las dos torres han sido colocadas en la base, proceda a atornillar las bridas verticales de las secciones 1 y 2 de la torre (ver Figura A-44) con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA y asegure ambas secciones a la base.

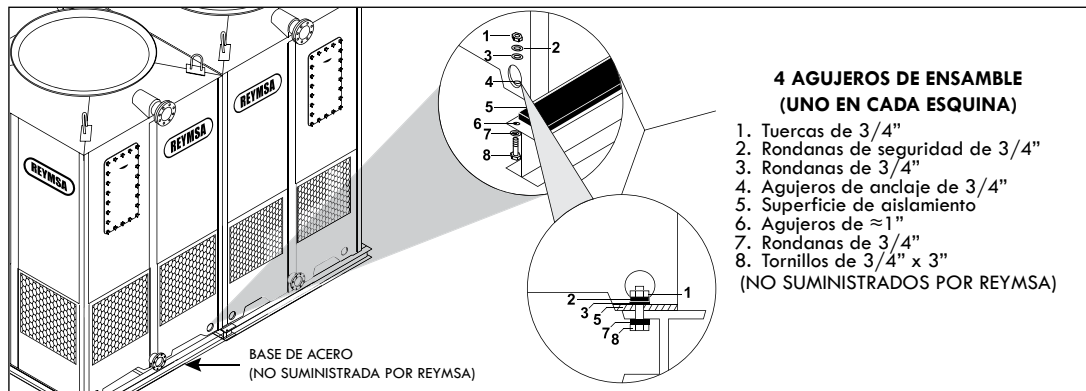


Figura A-44: Instalación de la sección #2 de una torre de cuatro ventiladores (RTU)

- K. Remueva la malla de protección del ventilador, y vuelva a colocarla y atornillarla una vez instalado el ducto.
- L. Luego sujete el soporte del ventilador con doble banda a manera de cuna (como se muestra en la Figura A-45) para que lo pueda levantar con una grúa y ensamblarlo.
- M. Identifique cada ducto, están marcados con un número en el interior del borde inferior. Este número debe coincidir con el número en el cabezal de distribución de agua para que la instalación sea correcta. Ahora coloque el ducto del ventilador #1 en la brida receptora de la sección superior (ver Figura A-41). Asegúrese de que los tornillos y los agujeros dentro del ducto y la brida estén alineados, (ver Figura A-45). Asegúrelos con los tornillos de acero inoxidable suministrados por REYMSA.
- N. Siga las mismas instrucciones para instalar el ducto #2 en la torre #1. Repita los pasos J, K y L para instalar los ductos restantes.

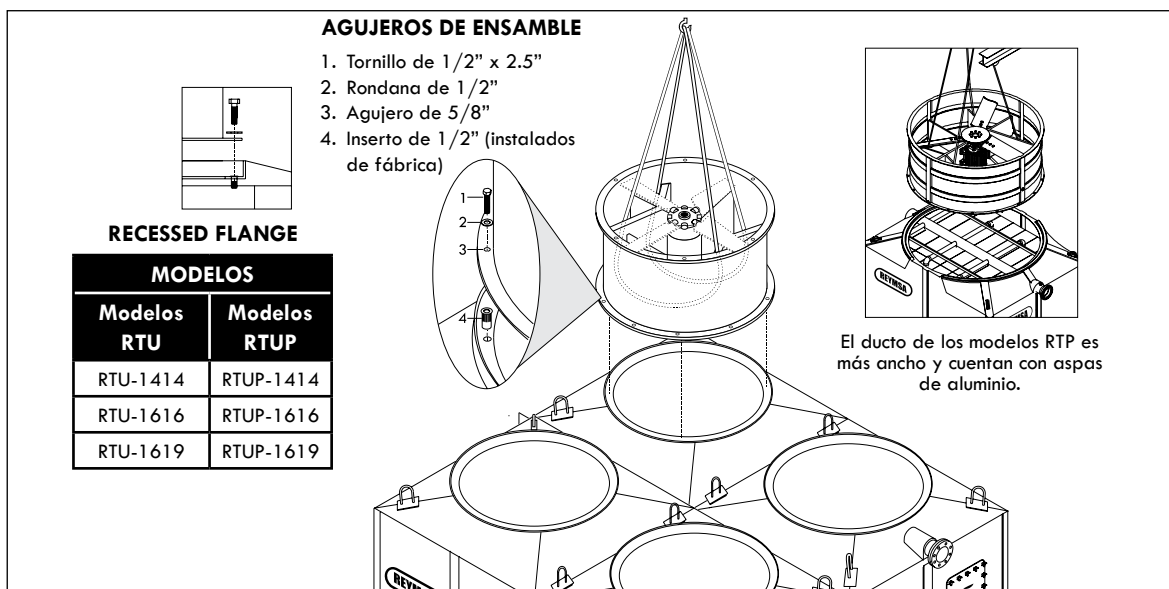


Figura A-45: Instalación del ducto en una torre de cuatro ventiladores (RTU)

### NOTA

Si la torre es un modelo de bajo ruido e incluye un reductor de ducto, revise la sección "A.7 TORRES DE ENFRIAMIENTO DE BAJO RUIDO: REDUCTORES DE DUCTO".

## A.4. INSTRUCCIONES DE ENSAMBLE PARA MODELOS RTG

Siga este procedimiento para ensamblar e instalar las torres de enfriamiento modelo RTG. Utilice un punzón guía para alinear los agujeros de las bridas, luego utilice la tornillería de acero inoxidable para unir las secciones.

- A. Las torres de enfriamiento deben ser inspeccionadas visualmente por el cliente antes de aceptar la entrega. Es responsabilidad de quien recibe la torre de enfriamiento, determinar si sufrió daños durante el embarque. Cualquier deficiencia o anomalía en el equipo debe ser reportada inmediatamente a su representante REYMSA.
- B. Al asegurarse que el equipo se encuentra en condiciones apropiadas, se procede a descargarlo del transporte pieza por pieza, utilizando una grúa de la capacidad adecuada (ver Figura A-46 como ejemplo).
- C. Se recomienda un ángulo de levantamiento de al menos 60° entre la banda y la horizontal. La cisterna, cuerpo y campana de las torres vienen equipadas con argollas de izar en cada esquina en la parte superior para el levantamiento con grúa. Coloque las bandas a través de las argollas de izar (como se muestra en la figura A-46). No balancee hasta tensar las bandas.

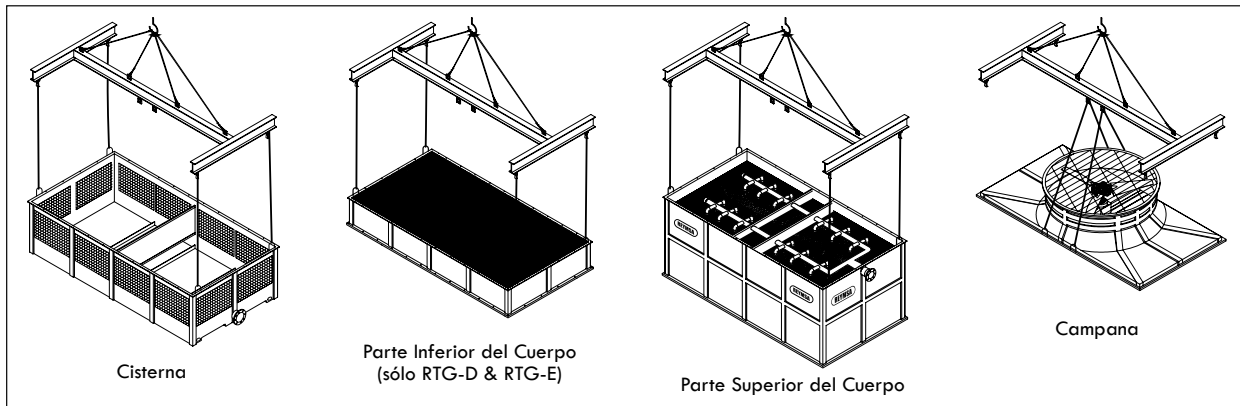


Figura A-46: Levantamiento con grúa de una torre modelo RTG y RTGTC

- D. Remueva la envoltura de plástico de la torre y sus componentes, quite los tornillos y tuercas que mantienen unida la cisterna a la tarima de madera (el cuerpo no viene anclado a la tarima), los tornillos y tuercas están ubicados en el fondo de la cisterna (algunos modelos vienen totalmente desanclados).
- E. Consulte el "APÉNDICE F: TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE Y TORQUE PARA ENSAMBLE DE LAS SECCIONES DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO" antes de comenzar el ensamble.
- F. Antes de instalar la torre deberá asegurarse que cuenta con una base de soporte metálica que soporte su peso de operación; se recomienda el uso de una superficie de aislamiento entre la base y la torre para asegurar su nivelación. La base deberá tener las dimensiones adecuadas (solicite los dibujos certificados por la planta con su representante REYMSA). Para más informes, vea la sección "A.11.1 NIVELACIÓN Y SOPORTES DE LA TORRE".

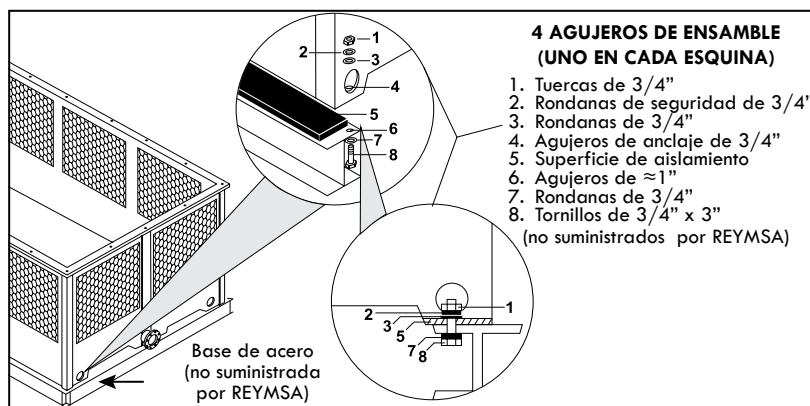


Figura A-47: Anclaje típico de una torre modelo RTG y RTGTC

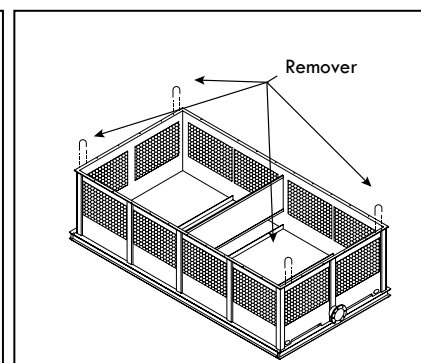


Figura A-48: Remover las argollas de izar de la cisterna en una torre modelo RTG y

- G. Antes de comenzar el ensamble de la torre, ver el APÉNDICE G: ETIQUETADO DE ALINEACIÓN Y SECUENCIA DE ENSAMBLE.
- H. Coloque la sección de la cisterna encima de la superficie de aislamiento que se instaló sobre la base de acero, asegurándose de que los agujeros de anclaje en el fondo de la torre están alineados con las perforaciones de la base. Luego proceda a atornillar y asegurarla con tornillería de acero inoxidable (suministrada por REYMSA, ver Figura A-47).
- I. Después de instalar la cisterna, remueva las argollas de izar que se encuentran en la brida antes de instalar la siguiente sección (ver Figura A-48).
- J. **Sólo si su torre es un modelo RTG-D o RTG-E:** este modelo incluye una parte adicional al cuerpo llamada Sección Inferior del Cuerpo. Coloque la sección inferior del cuerpo encima de la cisterna, luego atornille y asegure la brida horizontal con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA (ver Figura A-49).

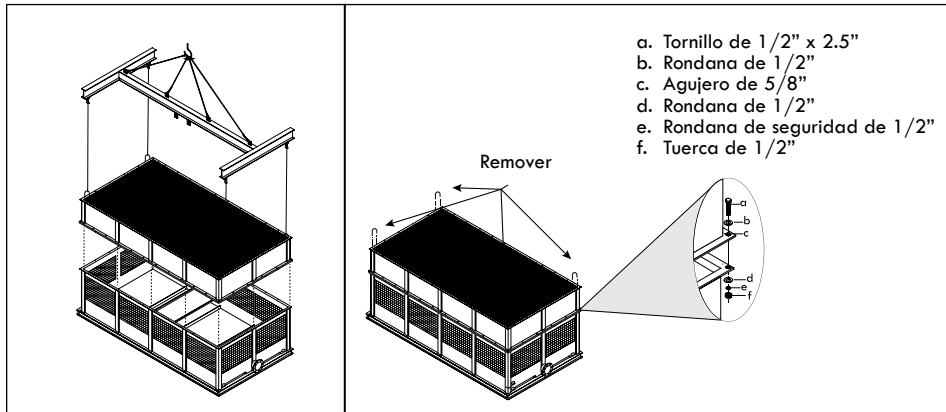


Figura A-49: Instalación de la sección inferior del cuerpo en una torre modelo RTG-D, RTG-E, RTGTC-G y RTGTC-H.

- K. Después de instalar la sección inferior del cuerpo, remueva las argollas de izar que se encuentran en la brida antes de instalar la siguiente sección (ver Figura A-49).
- L. Ensamble la sección del cuerpo (sección superior del cuerpo para modelos RTG-D o RTG-E) con la cisterna (sección inferior del cuerpo para modelos RTG-D o RTG-E). La sección del cuerpo viene equipada con argollas de izar para levantamiento con grúa. Para ensamblar ambas partes, utilice un punzón guía para alinear los agujeros mientras las secciones están siendo colocadas. Asegúrese de que la entrada de agua caliente y la salida de agua fría están del mismo lado al momento de ensamblar.
- M. Después de instalar el cuerpo, remueva las argollas de izar que se encuentran en la brida antes de instalar la siguiente sección (ver Figura A-50).

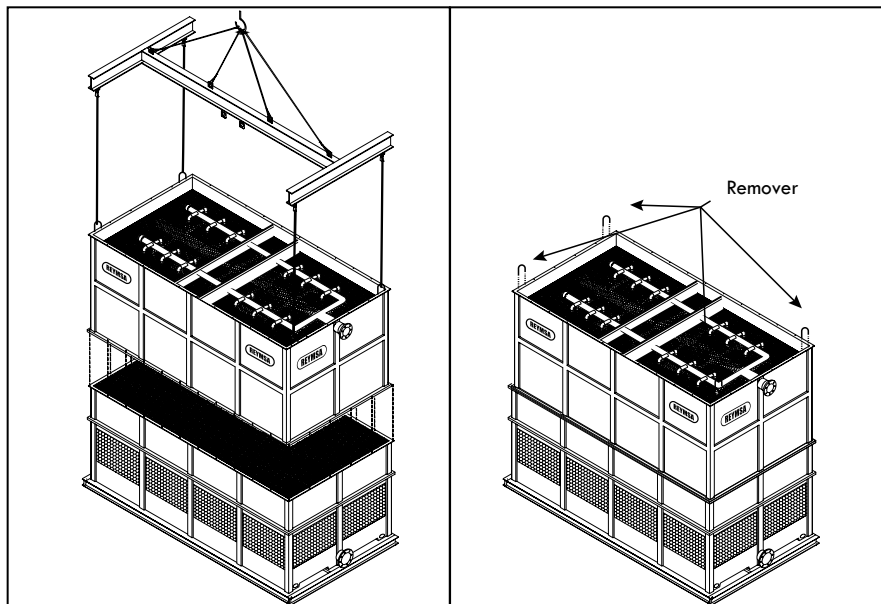
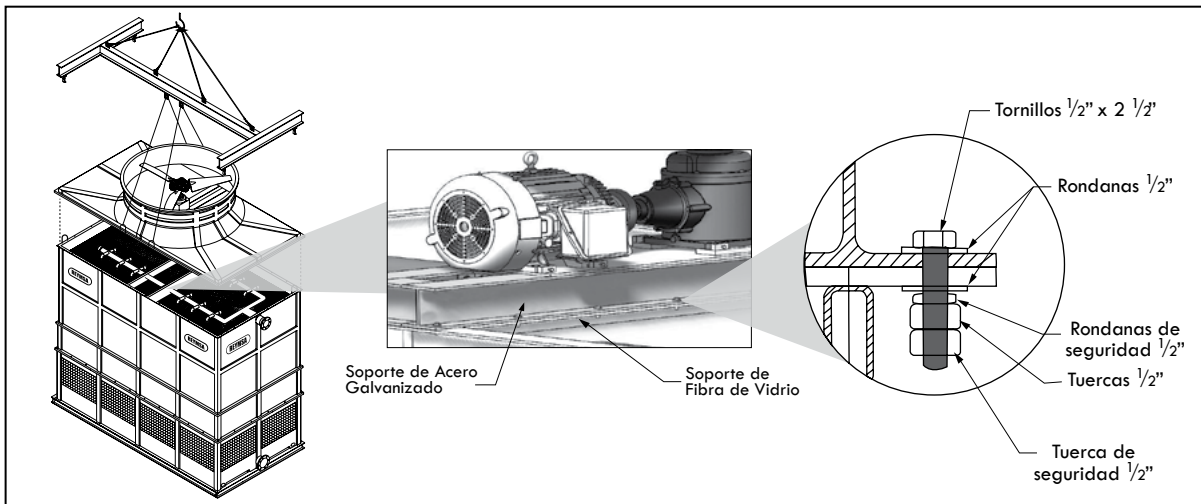


Figura A-50: Instalación de la sección superior del cuerpo en una torre modelo RTG-D o RTG-E



## The All-Fiberglass Cooling Towers

- N. Los modelos RTG y RTGTC incluyen una sección llamada “Campana”, la cual es la parte superior de la torre y sirve de cubierta (ver Figura A-51). El ventilador, motor y caja reductora ya se encuentran instalados de fábrica sobre un Soporte de Acero Galvanizado con configuración “I”.
- O. Antes del levantamiento de la sección de la campana, remueva la malla de protección del ventilador (solo en modelos RTG y RTGTC de 8' de ancho).
- P. Coloque las bandas en las argollas de izar al lado del ducto para levantar esta sección.
- Q. La forma sugerida es enganchar las 4 argollas de izaje de la campana. Se recomienda que las bandas utilizadas sean ajustables.
- R. Coloque la campana encima del cuerpo de la torre, asegurándose que los agujeros de la brida en la sección de la campana y en la parte superior del cuerpo de la torre están alineados. Luego proceda a atornillar y asegurar la brida con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA (ver Figura A-51).

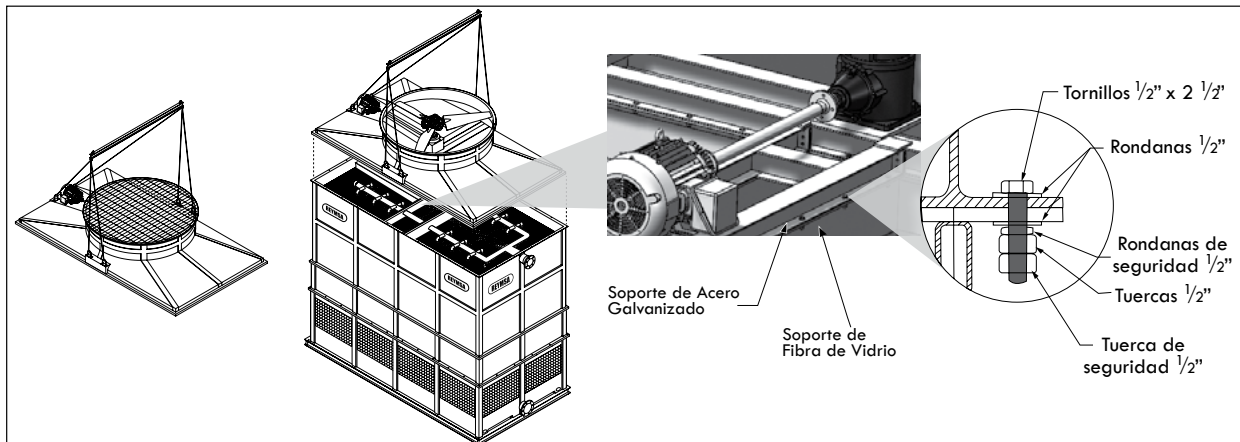


**Figura A-51: Instalación de la campana en una torre modelo RTG y RTGTC.**

- S. Después de instalar la sección de la Campana, atornille por dentro del ducto de la torre el Soporte de Acero Galvanizado al Soporte de FRP (ver figura A-51). El Soporte de Acero Galvanizado que está sobre el Soporte de FRP debe ser atornillado en los lados externos de los soportes con configuración “I”. El acceso es por dentro del ducto de la torre.

**NOTA:** Si su torre cuenta con la opción de Sistema de transmisión directa con motor de imán permanente, vea la sección “A.10.6 OPCIÓN DE SISTEMA DE TRANSMISIÓN DIRECTA CON MOTOR DE IMÁN PERMANENTE PARA MODELOS RTG Y RTGM”.

**NOTA:** Sí su torre cuenta con **Motor Instalado en el Exterior de la Campana** siga los pasos de la **S** a la **W**.



**Figura A-52: Instalación de la campana en una torre modelo RTG y RTGTC con motor instalado en el exterior**

- T. El ventilador, motor y caja reductora están instalados de fábrica sobre un Soporte de Acero Galvanizado con configuración "T" (Ver figura A-52)
- U. Antes del levantamiento de la sección de la campana, remueva la malla de protección del ventilador (solo en modelos RTG de 8' de ancho).
- V. Coloque las bandas en las argollas de izar al lado del ducto para levantar esta sección. Use las argollas de izar al lado del motor para estabilizar esta sección.
- W. Coloque la campana encima del cuerpo de la torre, asegurándose que los agujeros en la sección de la campana y en la parte superior del cuerpo de la torre están alineados (ver figura A-52). Luego proceda a atornillar y asegurar la brida horizontal con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA.
- X. Después de instalar la sección de la campana atornille por dentro del ducto de la torre el Soporte de Acero Galvanizado al Soporte de Fibra de Vidrio (ver figura A-52) El Soporte de Acero Galvanizado que está sobre el soporte de Fibra de Vidrio debe ser atornillado en los lados externos del soporte con configuración "T". El acceso es por dentro de la torre.
- Y. Coloque la malla de protección del ventilador, resistente a la corrosión, sobre la sección de la campana (ver figura A-53), y atornille.

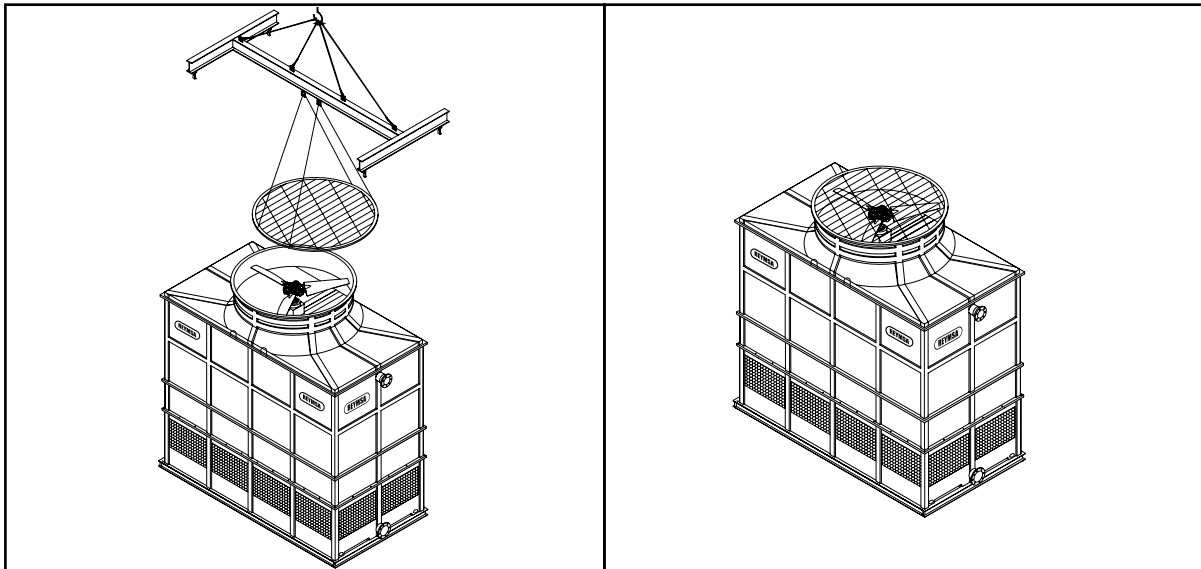


Figura A-53: Instalación de la malla de protección del ventilador en una torre modelo RTG y RTGTC.

- Z. Los modelos RTG de 10' y 12' de ancho y los RTGTC de 10, 12 y 14 pies cuentan con una puerta de acceso en la malla protectora para poder acceder a la campana.

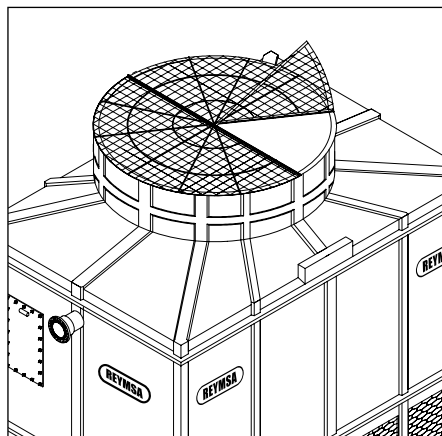


Figura A-54: Puerta de acceso en la guarda de modelos RTG y RTGTC.

## A.5. INSTRUCCIONES DE ENSAMBLE PARA MODELOS MODULARES (RTM Y RTPM)

### A.5.1. PROCEDIMIENTO GENERAL

Siga este procedimiento para ensamblar e instalar una torre de enfriamiento Modular RTM y RTPM. Use un punzón guía para alinear los agujeros de los tornillos, y una las secciones con los tornillos de acero inoxidable.

- A. Las torres de enfriamiento deben ser inspeccionadas visualmente por el cliente antes de aceptar la entrega. Es responsabilidad de quien recibe la torre de enfriamiento, determinar si sufrió daños durante el embarque. Cualquier deficiencia o anomalía en el equipo debe ser reportada inmediatamente a su representante REYMSA.
- B. Al asegurarse que el equipo se encuentra en condiciones apropiadas, se procede a descargarlo del transporte pieza por pieza, utilizando una grúa o montacargas de la capacidad adecuada (ver Figura A-55 como ejemplo).
- C. Se recomienda un ángulo de levantamiento de al menos  $60^\circ$  entre la banda y la horizontal. La cisterna y cuerpo de las torres vienen equipadas con argollas de izar en cada esquina en la parte superior para el levantamiento con grúa. Coloque las bandas a través de las argollas de izar (como se muestra en la figura A-55). No balancee hasta tensar las bandas.

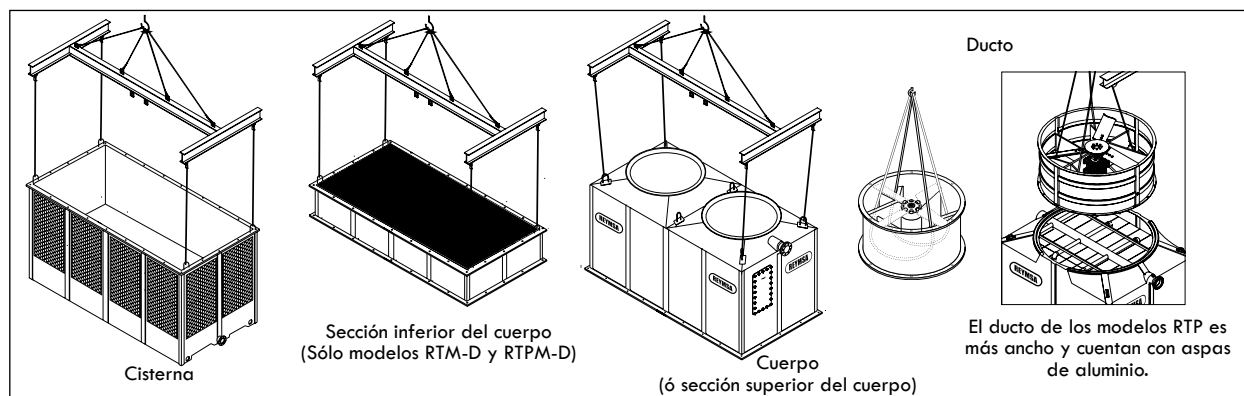


Figura A-55: Levantamiento con grúa de una torre modular (RTM y RTPM)

- D. Remueva la envoltura de plástico de la torre y sus componentes, quite los tornillos y tuercas que mantienen unida la cisterna a la tarima de madera (el cuerpo no viene anclado a la tarima), los tornillos y tuercas están ubicados en el fondo de la cisterna (algunos modelos vienen totalmente desanclados).

- E. Consulte el "APÉNDICE F: TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE Y TORQUE PARA ENSAMBLE DE LAS SECCIONES DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO" antes de comenzar el ensamble.

- F. Antes de instalar la torre deberá instalar una base de acero que soporte su peso de operación; se recomienda el uso de una superficie de aislamiento entre la base y la torre para asegurar su nivelación. La base deberá tener las dimensiones adecuadas (solicite los dibujos certificados por la planta con su representante REYMSA). Para más informes, vea la sección "A.11.1 NIVELACIÓN Y SOPORTES DE LA TORRE".

- G. Antes de comenzar el ensamble de la torre, ver el APÉNDICE G: ETIQUETADO DE ALINEACIÓN Y SECUENCIA DE ENSAMBLE.

- H. Cada módulo de una torre RTM debe ser ensamblado en piso antes de instalarlo en la base de acero.

- I. Remueva las argollas de izar de la sección de cisterna #1 antes de instalar la sección del cuerpo #1, como se muestra en la Figura A-56.

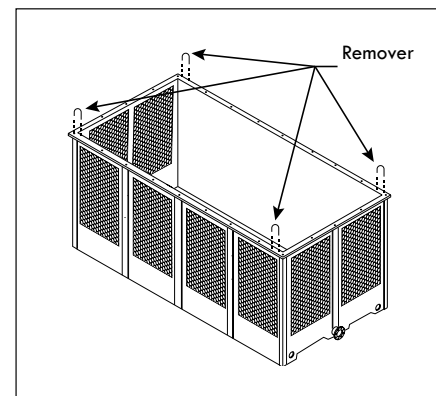


Figura A-56: Remover las argollas de izar de la cisterna de una torre modular (RTM o RTPM)

- J. Proceda a colocar la sección del cuerpo #1 (para modelos RTM-B o RTPM-B) sobre la sección de cisterna #1, asegurándose de que los agujeros de anclaje de ambas secciones estén alineados, luego atornille y fije la brida horizontal con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA (ver Figura A-57).

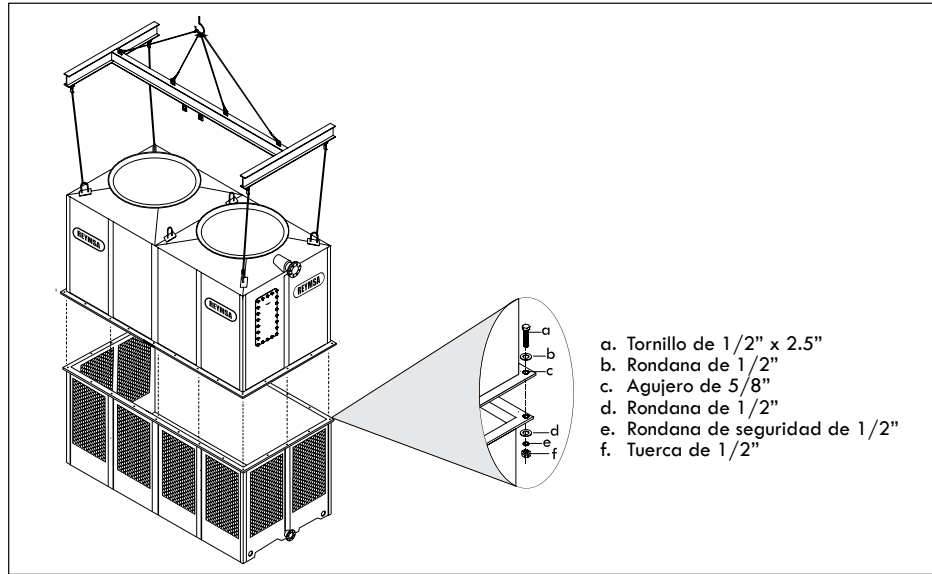


Figura A-57: Instalación de la sección del cuerpo en una torre modular (RTM-B o RTPM-B)

- K. **Sólo para modelos RTM-D o RTPM-D:** instale la sección inferior del cuerpo #1 sobre la sección de cisterna #1, asegurándose de que los agujeros de ambas secciones estén alineados, luego atornille y fije la brida horizontal con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA (ver Figura A-58).

- L. **Sólo para modelos RTM-D o RTPM-D:** Remueva las argollas de izar de la sección del cuerpo inferior antes de instalar la siguiente sección (ver Figura A-59). Instale la sección superior del cuerpo #1 sobre la sección inferior del cuerpo #1, asegurándose de que los agujeros de ambas secciones estén alineados (ver Figura A-60). Atornille y fije las bridas horizontales con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA.

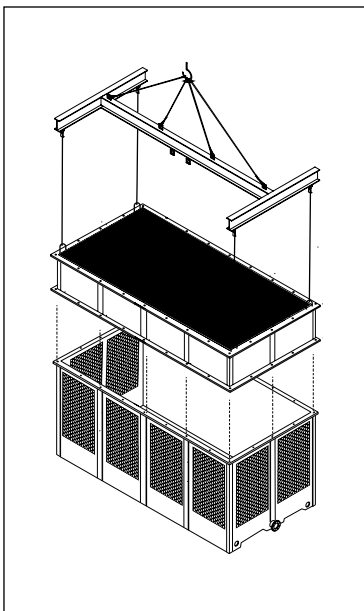


Figura A-58: Instalación de la sección inferior del cuerpo en una torre modular (RTM-D o RTPM-D)

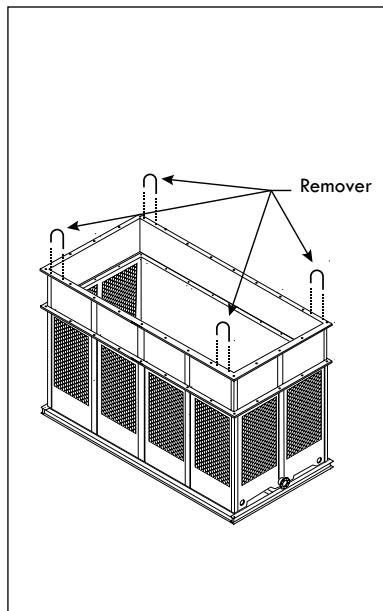


Figura A-59: Remover las argollas de izar de la sección inferior del cuerpo en una torre modular (RTM-D o RTPM-D)

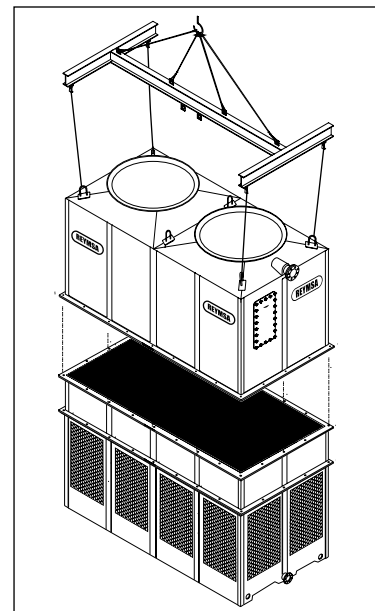


Figura A-60: Instalación de la sección superior del cuerpo en una torre modular (RTM-D o RTPM-D)

### A.5.2. ACOMODO POR EL LADO LARGO DE UNA TORRE MODULAR (RTM-L)

Siga los siguientes pasos para instalar una Torre Modular RTM-B, RTM-D, RTPM-B o RTPM-D con **acomodo por el lado largo**. Realice los pasos de la sección "A.5.1. PROCEDIMIENTO GENERAL" para ensamblar los módulos.

A. Una vez ensamblados la cisterna y el cuerpo, proceda a levantar la torre usando una grúa y una barra separadora para colocarla sobre la superficie de aislamiento y la base de acero. Atornille con la tornillería de acero inoxidable (NO suministrada por REYMSA, ver Figuras A-61 y A-62).

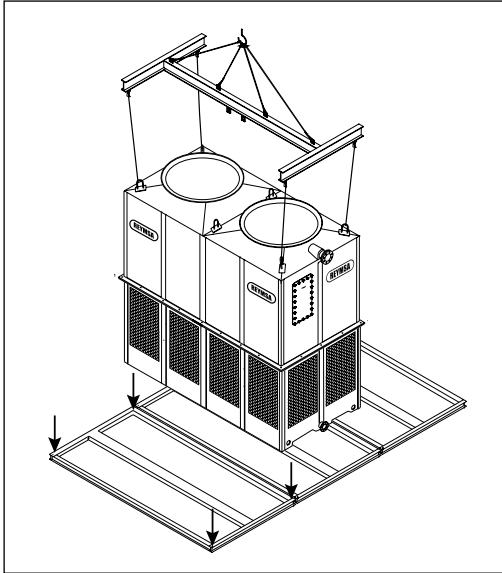


Figura A-61: Levantamiento e instalación de un módulo T1 (RTM-B-L o RTPM-B-L)

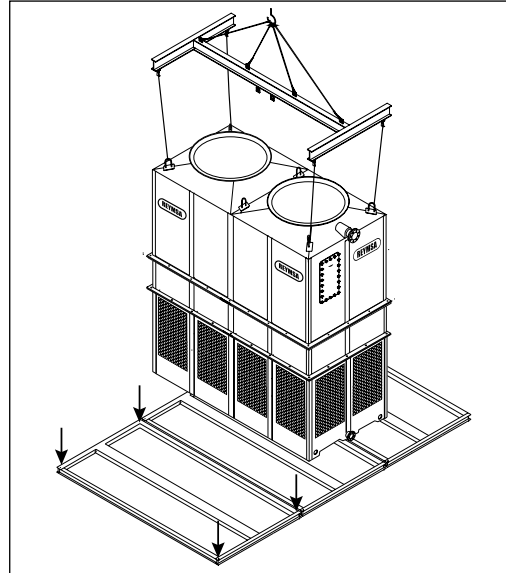


Figura A-62: Levantamiento e instalación de un módulo T1 (RTM-D-L o RTPM-D-L)

B. Repita el paso anterior para instalar los siguientes módulos. Cada módulo está marcado con una letra o número que indica la secuencia de instalación (A, B, C, etc). Ver Figura A-63 y Figura A-64.

- El primer módulo debe ser un módulo T1, con entradas de aire en tres de sus lados (dos lados cortos y uno largo).
- El siguiente módulo será un módulo T2, con entradas de aire por dos de sus lados (lados cortos).
- El último módulo deberá ser un módulo T1, con entradas de aire por tres de sus lados (dos lados cortos y uno largo).

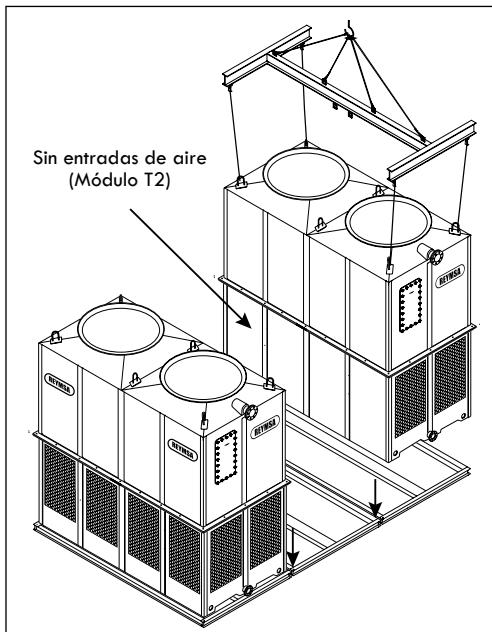


Figura A-63: Levantamiento e instalación de un módulo T2 (RTM-B-L o RTPM-B-L)

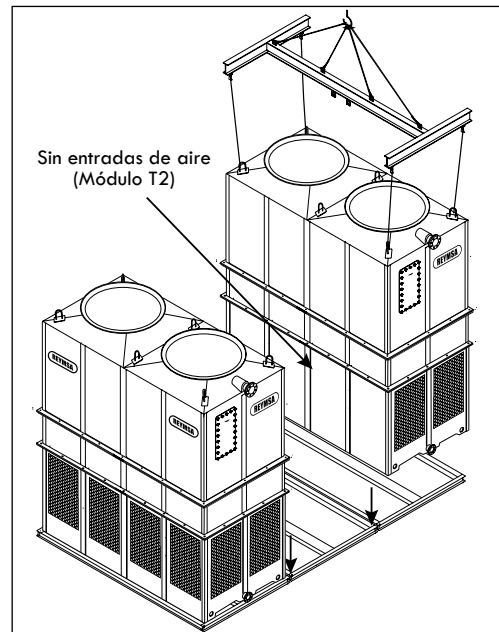
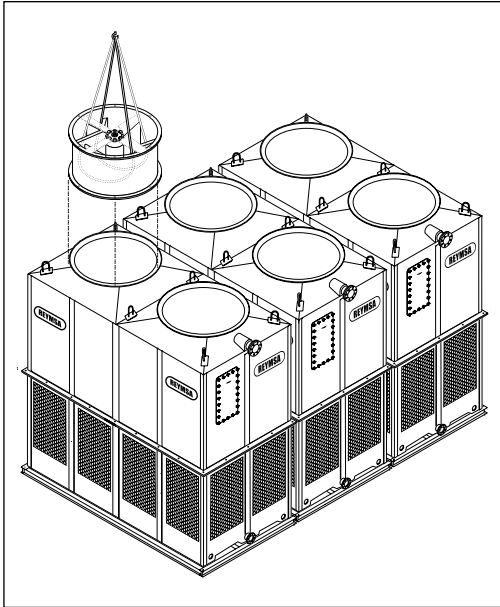


Figura A-64: Levantamiento e instalación de un módulo T2 (RTM-D-L o RTPM-D-L)

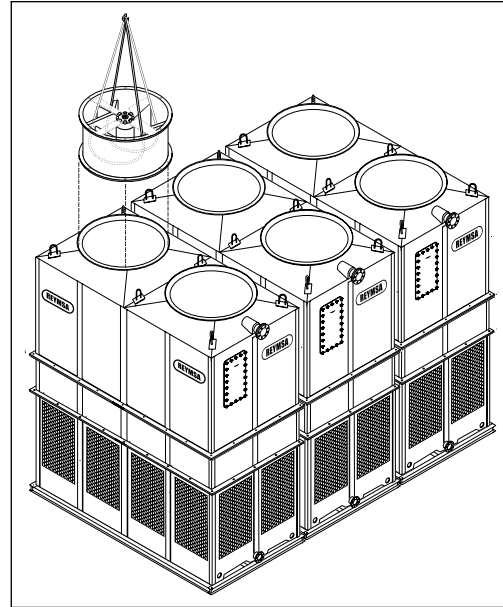
Una vez que haya instalado todos los módulos, proceda a instalar los ductos.

**C.** Remueva la malla de protección del ventilador.

**D.** Luego sujete el soporte del ventilador con doble banda a manera de cuna (como se muestra en la figura A-65 y A-66) para que lo pueda levantar con una grúa y ensamblarlo.



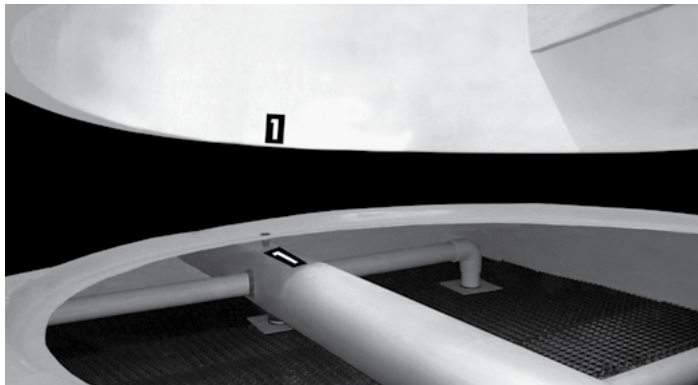
**Figura A-65:** Instalación del ducto en una torre modular (RTM-B-L)



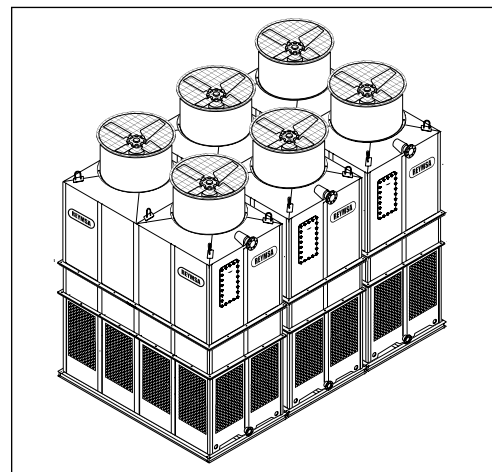
**Figura A-66:** Instalación del ducto en una torre modular (RTM-D-L)

**E.** Identifique cada ducto, están marcados con un número en el interior del borde inferior. Para que la instalación sea correcta, este número debe coincidir con el número en el cabezal de distribución de agua del cuerpo correspondiente. Ahora coloque el ducto del ventilador #1 en la brida receptora de la sección superior #1 (ver Figura A-67). Asegúrese de que los agujeros del ducto y la brida estén alineados. Atornille y asegúrelos con la tornillería de acero inoxidable suministradas por REYMSA.

**F.** Siga los pasos anteriores para instalar los ductos restantes (ver Figura A-68).



**Figura A-67:** Alineación del ducto de una torre modular (RTM)



**Figura A-68:** Torre modular con acomodo por el lado largo (-L)

### A.5.3 ACOMODO POR EL LADO CORTO DE UNA TORRE MODULAR (RTM-S o RTPM-S)

Siga los siguientes pasos para instalar una Torre Modular RTM-B o RTM-D con **acomodo por el lado corto**. Realice los pasos de la sección “A.5.1. PROCEDIMIENTO GENERAL” para ensamblar los módulos.

- A. Levante el primer módulo usando una grúa y una barra separadora, y colóquelo sobre la superficie de aislamiento y la base de acero. Atorníllela usando los tornillos y tuercas de acero inoxidable (NO suministrada por REYMSA, ver Figura A-69).

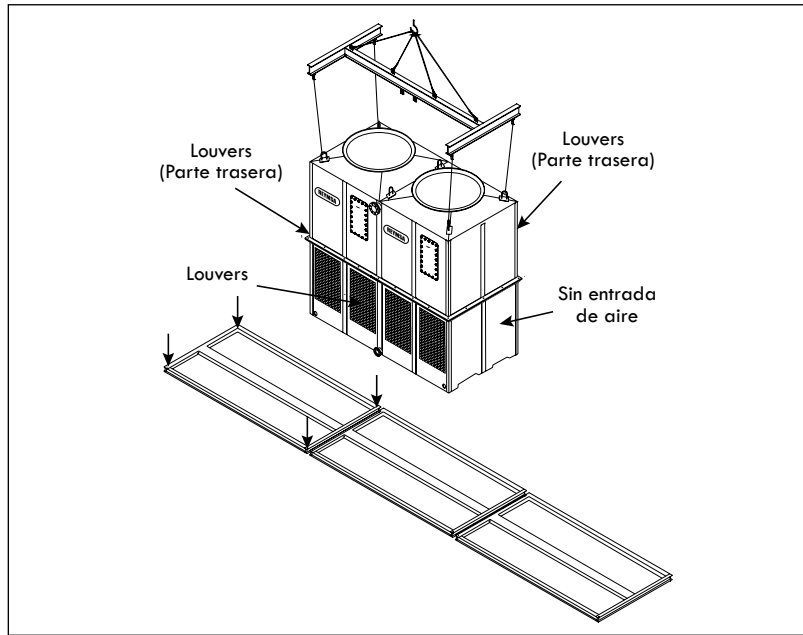


Figura A-69: Levantamiento del primer módulo de una torre con acomodo por el lado corto (RTM-B-S o RTPM-B-S)

- B. Siga el mismo procedimiento para instalar el siguiente módulo. Este módulo debe tener solamente entradas de aire por dos lados (lados largos). Ver Figura A-70 como referencia.

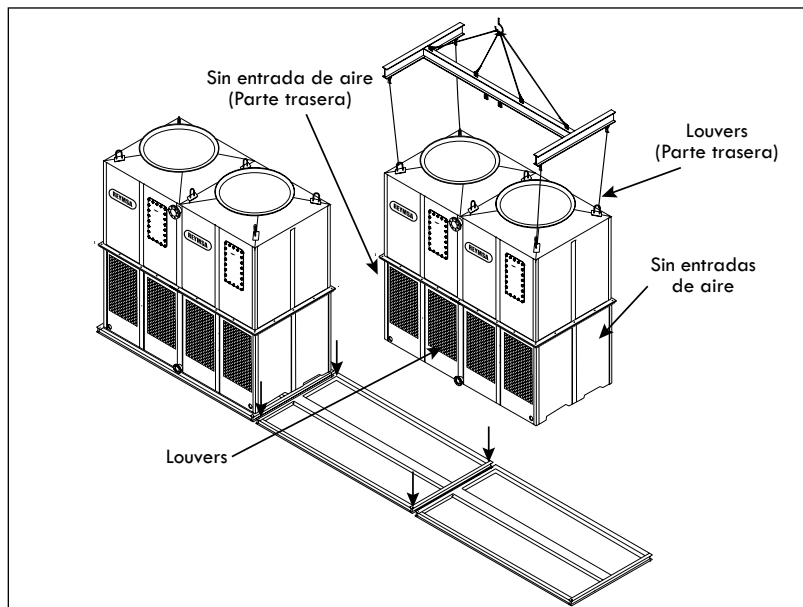
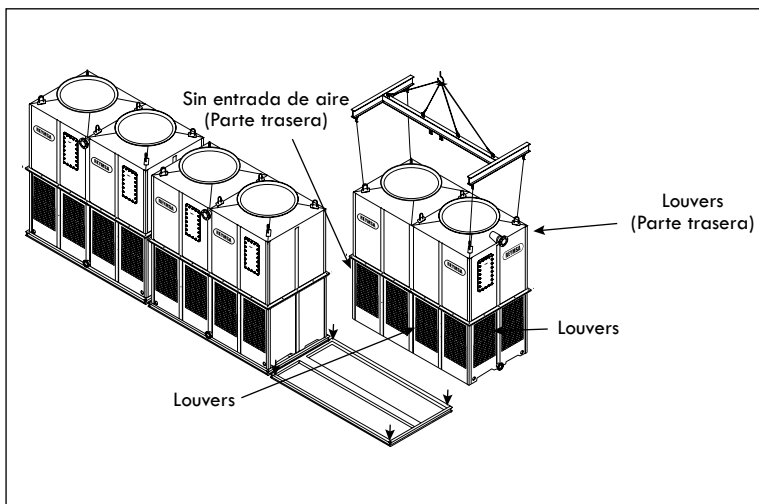


Figura A-70: Levantamiento del segundo módulo de una torre con acomodo por el lado corto (RTM-B-S o RTPM-B-S)

C. Levante e instale el último módulo, el cual debe tener entradas de aire por tres de sus lados (dos lados largos y uno corto). Ver Figura A-71 como referencia.

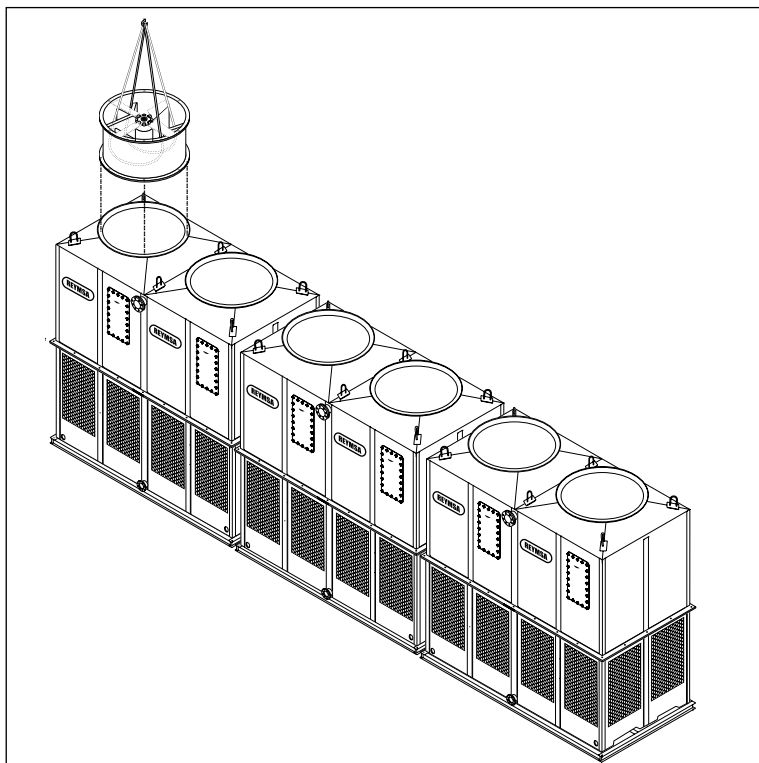


**Figura A-71: Levantamiento del último módulo de una torre con acomodo por el lado corto (RTM-B-S o RTPM-B-S)**

D. Una vez instalados todos los módulos, proceda a instalar los ductos.

E. Remueva la malla de protección del ventilador.

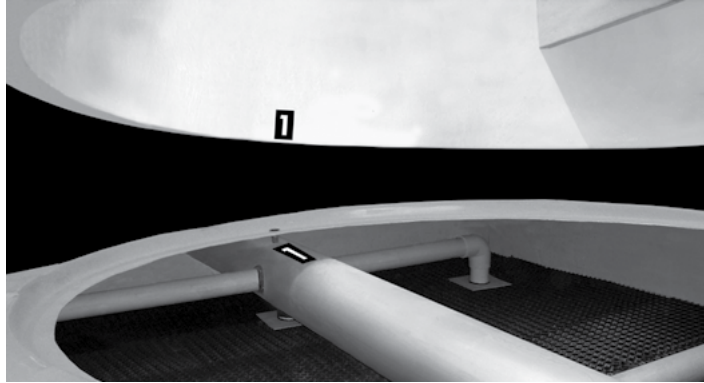
F. Luego sujete el soporte del ventilador con doble banda a manera de cuna (como se muestra en la Figura A-72) para que lo pueda levantar con una grúa y ensamblarlo.



**Figura A-72: Instalación del ducto de una torre modular (RTM-B-S o RTPM-B-S)**

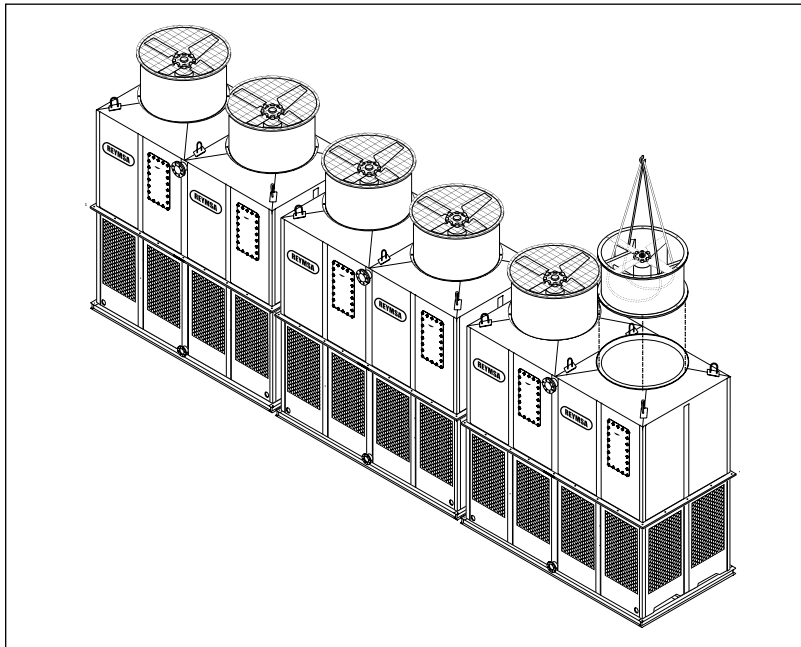


- G.** Identifique cada ducto, están marcados con un número en el interior del borde inferior. Para que la instalación sea correcta, este número debe coincidir con el número en el cabezal de distribución de agua del cuerpo correspondiente. Ahora coloque el ducto del ventilador #1 en la brida receptora de la sección superior #1 (ver Figura A-73). Asegúrese de que los agujeros del ducto y la brida estén alineados. Atornille y asegúrelos con los tornillos de acero inoxidable suministrados por REYMSA.



**Figura A-73:** Alineación del ducto en una torre modular (RTM-B-S o RTPM-B-S)

- H.** Siga las mismas instrucciones para colocar los ductos restantes (ver Figura A-74).



**Figura A-74:** Instalación del ducto en una torre modular (RTM-B-S o RTPM-B-S)

#### A.5.4 ACOMODO CUADRADO DE LAS TORRES MODULARES (RTM-X o RTPM-X)

Siga los siguientes pasos para instalar una Torre Modular RTM-B, RTM-D, RTPM-B o RTPM-D con **acomodo cuadrado de 4 módulos, unidos por un lado corto y un lado largo** (orientación -X)

Realice los pasos de la sección “A.5.1. PROCEDIMIENTO GENERAL” para ensamblar los módulos.

- A. Una vez ensamblados la cisterna y el cuerpo, proceda a levantar la torre usando una grúa y una barra separadora para colocarla sobre la superficie de aislamiento y la base de acero. Atornille con la tornillería de acero inoxidable (NO suministrada por REYMSA, ver Figuras A-75).
- B. Asegúrese de que la entrada y la salida de agua están orientadas hacia el exterior, y los lados sin entradas de aire (louvers) están orientados hacia el interior. Atornille con la tornillería de acero inoxidable (suministrados por otros) como se muestra en la Figura A-75.
- C. Levante el segundo módulo y colóquelo sobre la superficie de aislamiento y la estructura de acero, asegurándose de que el lado sin entradas de aire esté orientado hacia el interior, paralelo al lado largo del primer módulo, y que la entrada y la salida de agua estén orientadas hacia el exterior. Asegúrelo con los juegos de tuercas y tornillos de acero inoxidable (suministrados por otros) como se muestra en la Figura A-76.

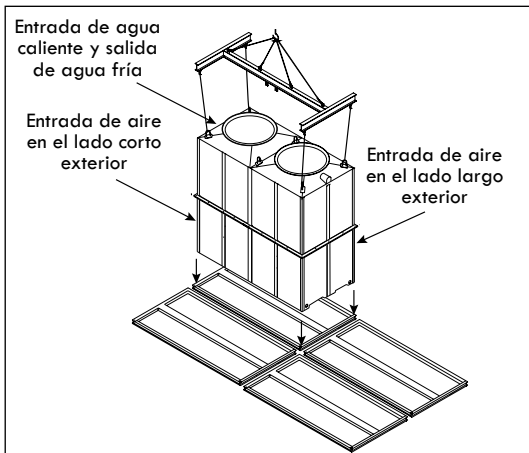


Figura A-75: Orientación -X, Levantamiento e instalación del primer módulo T2 (RTM o RTPM)

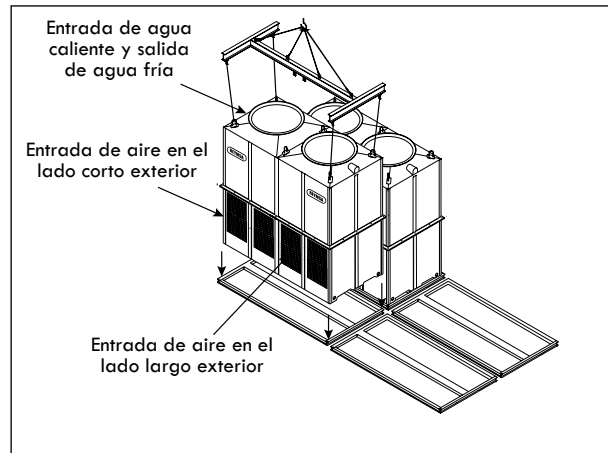


Figura A-76: Orientación -X, Levantamiento e instalación del segundo módulo T2 (RTM o RTPM)

- D. Repita los pasos A, B y C para instalar los módulos restantes. Ponga atención en el acomodo de los módulos. Cada módulo de la torre está identificado alfabéticamente con una etiqueta, ver Figura A-77 y A-78.

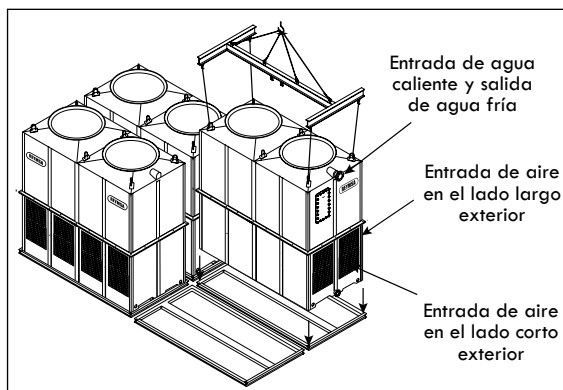


Figura A-77: Orientación -X, Levantamiento e instalación del tercer módulo T2 (RTM o RTPM)

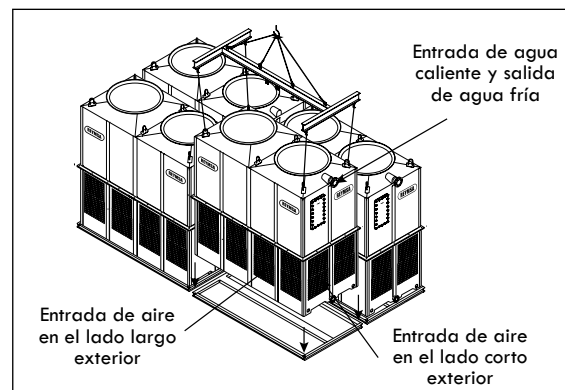


Figura A-78: Orientación -X, Levantamiento e instalación del cuarto módulo T2 (RTM o RTPM)

- E. Una vez que todos los módulos han sido instalados, proceda a instalar los ductos de los ventiladores.
- F. Remueva la malla de protección del ventilador.
- G. Luego sujete el soporte del ventilador con doble banda a manera de cuna (como se muestra en la Figura A-79) para que lo pueda levantar con una grúa y ensamblarlo.
- H. Identifique cada ducto, están marcados con un número en el interior del borde inferior. Para que la instalación sea correcta, este número debe coincidir con el número en el cabezal de distribución de agua del cuerpo correspondiente. Ahora coloque el ducto del ventilador #1 en la brida receptora de la sección superior #1 (ver Figura A-80). Asegúrese de que los agujeros del ducto y la brida estén alineados. Atornille y asegúrelos con los tornillos de acero inoxidable suministrados por REYMSA.

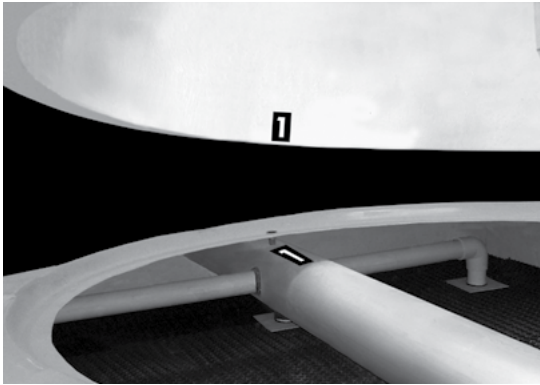


Figura A-79: Alineación del ducto en una torre modular (RTM-B-S o RTPM-B-S)

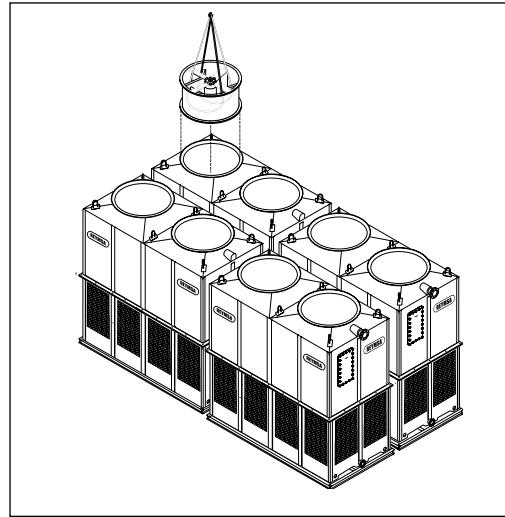


Figura A-80: Instalación del ducto en una torre modular (RTM-D-L o RTPM-D-L)

- I. Siga las mismas instrucciones para colocar los ductos restantes (ver Figura A-81).

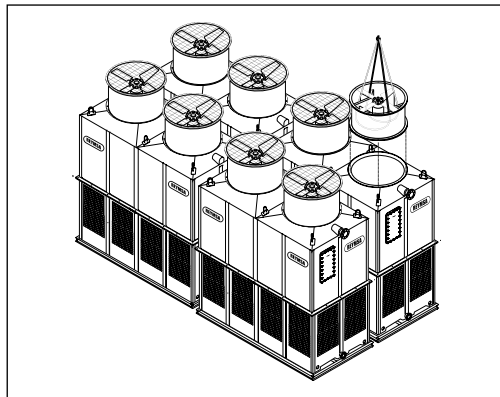


Figura A-81: Instalación del resto de los ductos en una torre modular (RTM-D-L o RTPM-D-L)

## A.6. INSTRUCCIONES DE ENSAMBLE PARA MODELOS MODULARES (RTGM Y RTGMTC)

### A.6.1. PROCEDIMIENTO GENERAL

Siga este procedimiento para ensamblar e instalar una torre de enfriamiento Modular RTGM y RTGMTC. Use un punzón guía para alinear los agujeros de las bridas, y una las secciones con los tornillos de acero inoxidable.

- A. Las torres de enfriamiento deben ser inspeccionadas visualmente por el cliente antes de aceptar la entrega. Es responsabilidad de quien recibe la torre de enfriamiento, determinar si sufrió daños durante el embarque. Cualquier deficiencia o anomalía en el equipo debe ser reportada inmediatamente a su representante REYMSA.
- B. Al asegurarse que el equipo se encuentra en condiciones apropiadas, se procede a descargarlo del transporte pieza por pieza, utilizando una grúa de la capacidad adecuada (ver Figura A-74 como ejemplo).
- C. Se recomienda un ángulo de levantamiento de al menos 60° entre la banda y la horizontal. La cisterna, cuerpo y campana de las torres vienen equipadas con argollas de izar en cada esquina en la parte superior para el levantamiento con grúa. Coloque las bandas a través de las argollas de izar (como se muestra en la figura A-82). No balancee hasta tensar las bandas.

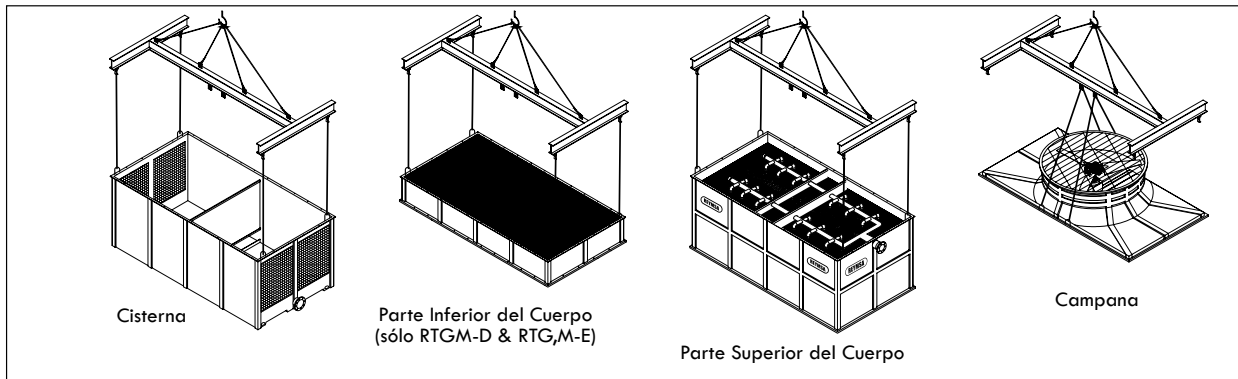


Figura A-82: Levantamiento con grúa de una torre modular (RTGM y RTGMTC.)

- D. Remueva la envoltura de plástico de la torre y sus componentes, quite los tornillos y tuercas que mantienen unida la cisterna a la tarima de madera (el cuerpo no viene anclado a la tarima), los tornillos y tuercas están ubicados en el fondo de la cisterna (algunos modelos vienen totalmente desanclados).

- E. Consulte el "APÉNDICE F: TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE Y TORQUE PARA ENSAMBLE DE LAS SECCIONES DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO" antes de comenzar el ensamble.

- F. Antes de instalar la torre deberá instalar una base de acero que soporte su peso de operación; se recomienda el uso de una superficie de aislamiento entre la base y la torre para asegurar su nivelación. La base deberá tener las dimensiones adecuadas (solicite los dibujos certificados por la planta con su representante REYMSA). Para más informes, vea la sección "A.11.1 NIVELACIÓN Y SOPORTES DE LA TORRE".

- G. Antes de comenzar el ensamble de la torre, ver el APÉNDICE G: ETIQUETADO DE ALINEACIÓN Y SECUENCIA DE ENSAMBLE.

- H. Cada módulo de la torre está identificado con una etiqueta en cada una de sus secciones (cisterna, cuerpo y ducto del módulo #1 estarán marcados con "M1", las secciones del módulo #2 estarán marcadas con "M2", etc.).

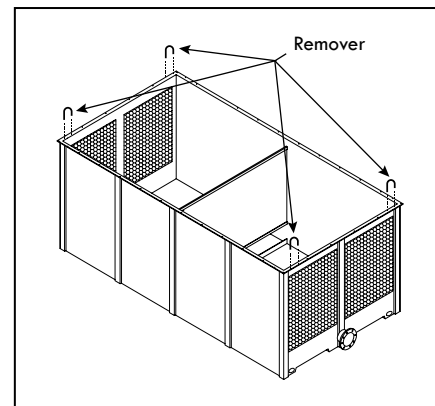
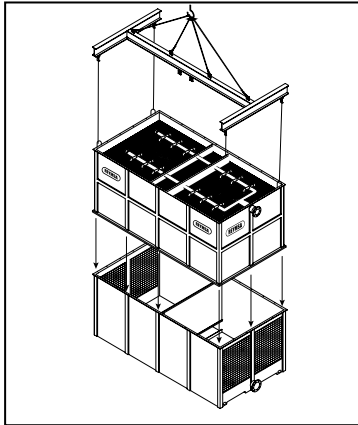
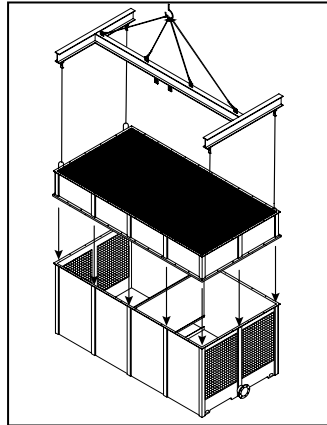


Figura A-83: Remover las argollas de izar de la cisterna en una torre modular (RTGM)

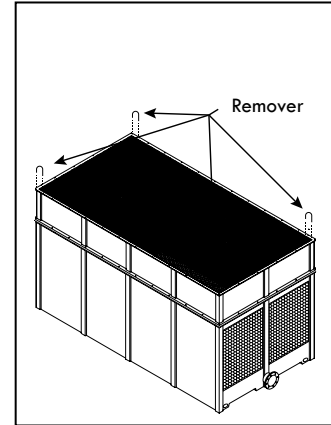
- I. Cada módulo de una torre RTGM debe ser ensamblado en piso antes de instalarlo en la base de acero.
- J. Remueva las argollas de izar de la sección de cisterna #1 antes de instalar la sección del cuerpo #1, como se muestra en la Figura A-83.
- J. Proceda a colocar la sección del cuerpo #1 (para modelos RTGM-B) sobre la sección de cisterna #1, asegurándose de que los agujeros de la brida de ambas secciones estén alineados, luego atornille y fije la brida horizontal con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA (ver Figura A-84).



**Figura A-84:** Instalación de la sección del cuerpo en una torre modular (RTGM-B o RTGMTC-C2)

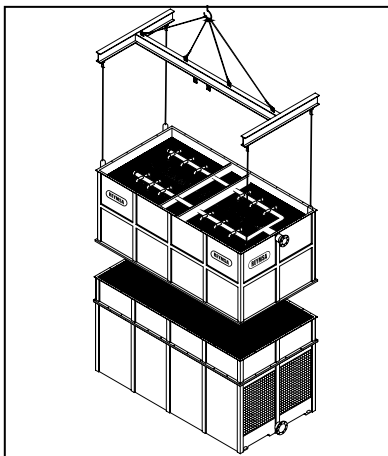


**Figura A-85:** Instalación de la sección inferior del cuerpo en una torre modular (RTGM-D, RTGM-E, RTGMTC-G & RTGMTC-H)

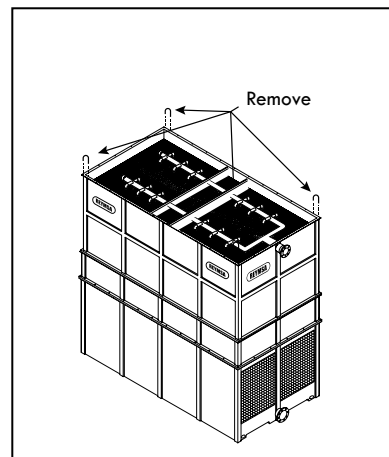


**Figura A-86:** Remover argollas de izar de la sección inferior del cuerpo en una torre modular (RTGM-D, RTGM-E, RTGMTC-G & RTGMTC-H)

- K. **Sólo para modelos RTGM-D, RTGM-E, RTGMTC-G y RTGMTC-H:** Instale la sección inferior del cuerpo #1 sobre la sección de cisterna #1, asegurándose de que los agujeros de ambas secciones estén alineados, luego atornille y fije la brida horizontal con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA (ver Figura A-85).
- L. **Sólo para modelos RTGM-D, RTGM-E, RTGMTC-G y RTGMTC-H:** Remueva las argollas de izar de la sección del cuerpo inferior antes de instalar la siguiente sección (ver Figura A-86).
- M. **Sólo para modelos RTGM-D, RTGM-E, RTGMTC-G y RTGMTC-H:** Instale la sección superior del cuerpo #1 sobre la sección inferior del cuerpo #1, asegurándose de que los agujeros de ambas secciones estén alineados (ver Figura A-87). Atornille y fije la brida horizontal con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA.
- N. Remueva las argollas de izar de la parte superior del cuerpo (ver Figura A-88).

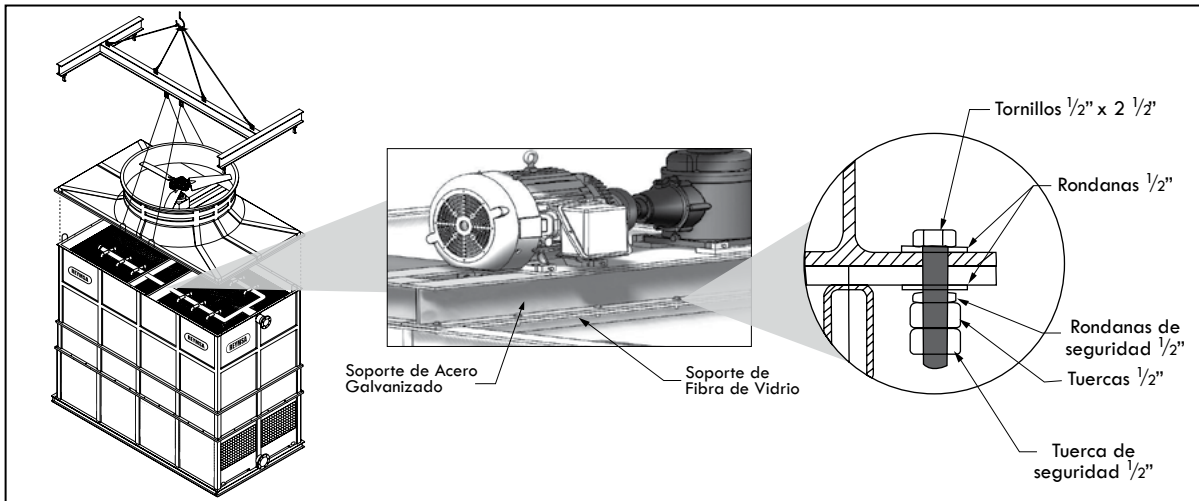


**Figura A-87:** Instalación de la sección superior del cuerpo en una torre modular (RTGM-D, RTGM-E, RTGMTC-G y RTGMTC-H)



**Figura A-88:** Remover las argollas de izar de la sección superior del cuerpo en una torre modular (RTGM-D, RTGM-E, RTGMTC-G y RTGMTC-H).

- O. Los modelos RTGM incluyen una sección llamada "Campana", la cual se ensambla en la parte superior de la estructura y sirve de cubierta (ver Figura A-89). El ventilador, motor y caja reductora están instalados de fábrica sobre un Soporte de Acero Galvanizado con configuración "I".
- P. Antes del levantamiento de la sección de la campana, remueva la malla de protección del ventilador (solo en modelos RTG de 8' de ancho).
- Q. Coloque las bandas en las argollas de izar al lado del ducto para levantar esta sección. Use las argollas de izar al lado del motor para estabilizar esta sección.
- R. Coloque la campana encima del cuerpo de la torre, asegurándose que los agujeros de la brida en la sección de la campana y en la parte superior del cuerpo de la torre están alineados. Luego proceda a atornillar y asegurar la brida con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA (ver Figura A-89).



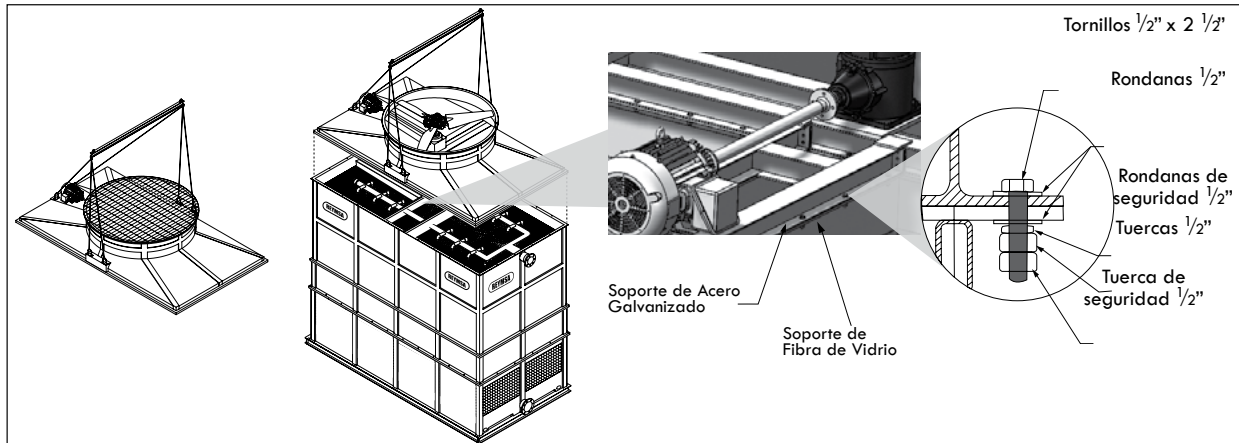
**Figura A-89: Instalación de la campana en una torre modelo RTGM y RTGMC.**

- S. Después de instalar la sección de la campana, atornille por dentro del ducto de la torre el Soporte de Acero Galvanizado al Soporte de FRP (ver figura A-89). El Soporte de Acero Galvanizado que está sobre el Soporte de FRP debe ser atornillado en los lados externos de los soportes con configuración "I". El acceso es por dentro del ducto de la torre.

**NOTA:** Si su torre cuenta con la opción de Sistema de transmisión directa con motor de imán permanente, vea la sección "A.10.6 OPCIÓN DE SISTEMA DE TRANSMISIÓN DIRECTA CON MOTOR DE IMÁN PERMANENTE PARA MODELOS RTG, RTGTC, RTGM y RTGMC".

**NOTA:** Si su torre cuenta con **Motor Instalado en el Exterior de la Campana** siga los pasos de la T a la Y.

**T.** El ventilador, motor y caja reductora están instalados de fábrica sobre un Soporte de Acero Galvanizado con configuración "T" (ver figura A-90).



**Figura A-90:** Instalación de la campana en una torre modelo RTGM y RTGMC con motor instalado en el exterior

**U.** Antes del levantamiento de la sección de la campana, remueva la malla de protección del ventilador. Ver Figura A-91 (solo para modelos de 8' de ancho).

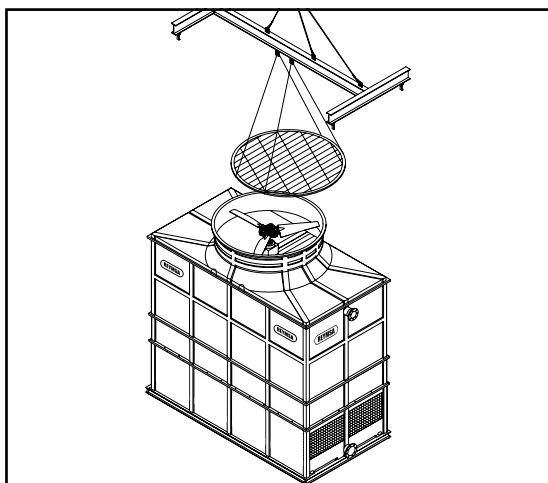
**V.** Coloque las bandas en las argollas de izar al lado del ducto para levantar esta sección. Use las argollas de izar al lado del motor para estabilizar esta sección).

**W.** Coloque la campana encima del cuerpo de la torre, asegurándose que los agujeros en la sección de la campana y en la parte superior del cuerpo de la torre están alineados (ver figura A-90). Luego proceda a atornillar y asegurar la brida horizontal con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA.

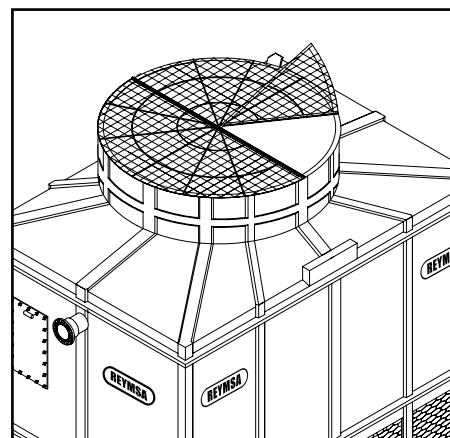
**X.** Después de instalar la sección de la campana atornille por dentro del ducto de la torre el Soporte de Acero Galvanizado al Soporte de FRP (ver figura A-90). La sección del Soporte de Acero Galvanizado que está sobre el Soporte de FRP debe ser atornillado en los lados externos del soporte con configuración "T". Para acceder al interior del ducto utilice la puerta de acceso en la malla de protección (excepto modelos de 8' de ancho, en los cuales es necesario remover la malla).

**Y.** Coloque la malla de protección del ventilador, resistente a la corrosión, sobre la sección de la campana (ver figura A-91) y atornille.

**Z.** Los modelos RTG de 10' y 12' de ancho y RTGMC de 10, 12 y 14 de ancho cuentan con una puerta de acceso en la malla protectora para poder acceder a la campana.



**Figura A-91:** Instalación de la malla protectora de la campana en una torre modelo RTGM o RTGMC.



**Figura A-92:** Puerta de acceso de la malla protectora en modelos RTGM o RTGMC.

## A.6.2. ACOMODO POR EL LADO LARGO DE UNA TORRE MODULAR (RTGM-L y RTGMTC-L)

Siga los siguientes pasos para instalar una Torre Modular RTGM-B-L o RTGM-D-L con **acomodo por el lado largo**. Siga las mismas instrucciones de la sección “A.6.1. PROCEDIMIENTO GENERAL” para ensamblar los módulos.

A. Una vez ensamblada la torre, proceda a levantarla usando una grúa y una barra separadora para colocarla sobre la superficie de aislamiento y la base de acero (ver Figuras A-93 y 94). Atornille con la tornillería de acero inoxidable (NO suministrada por REYMSA, ver Figura A-95).

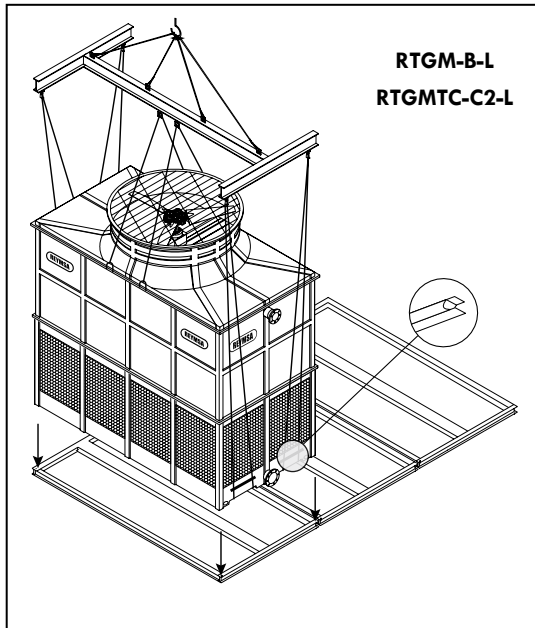


Figura A-93: Orientación L - Levantamiento de un módulo T1 (RTGM-B-L o RTGMTC-C2-L)

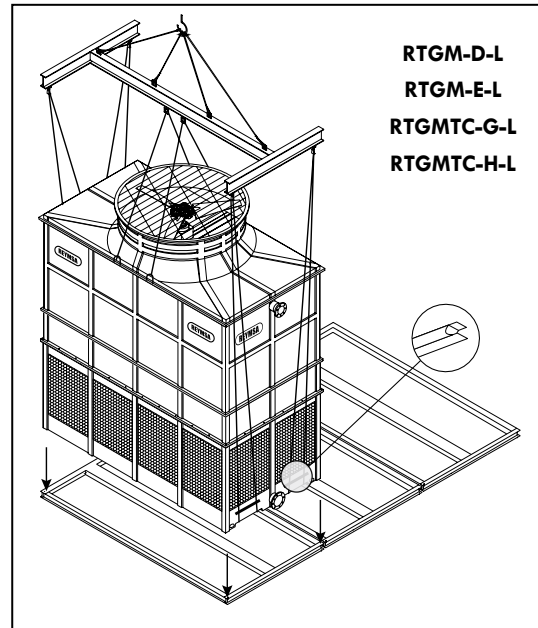


Figura A-94: Orientación L - Levantamiento de un módulo T1 (RTGM-D-L, RTGM-E-L, RTGMTC-G-L y RTGMTC-H-L)

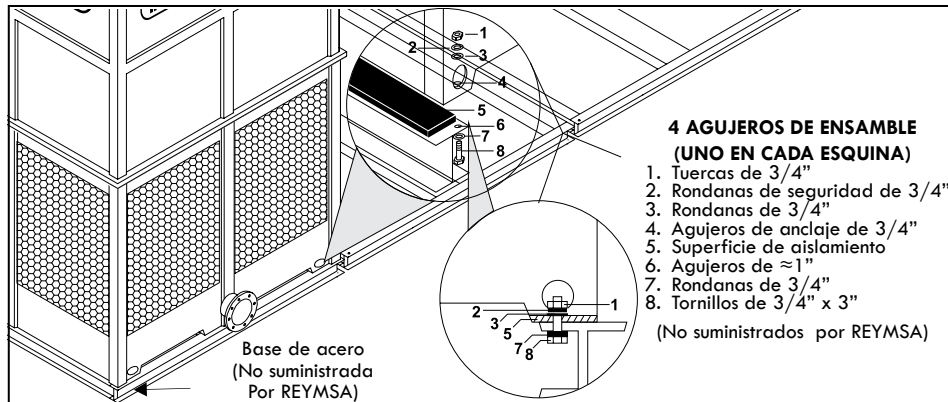


Figura A-95: Anclaje típico de una torre modular (RTGM y RTGMTC)



B. Repita el paso anterior para instalar los siguientes módulos. Cada módulo está etiquetado alfabéticamente (módulo 1: A; módulo 2: B, etc.) para una instalación adecuada ver Figura A-96 a Figura A-99). Ver Figuras A-96 a Figura A-99.

- El primer módulo debe ser un módulo T1, con entradas de aire en tres de sus lados (dos lados cortos y uno largo).
- El siguiente módulo será un módulo T2, con entradas de aire por dos de sus lados (lados cortos).
- El último módulo deberá ser un módulo T1, con entradas de aire por tres de sus lados (dos lados cortos y uno largo).

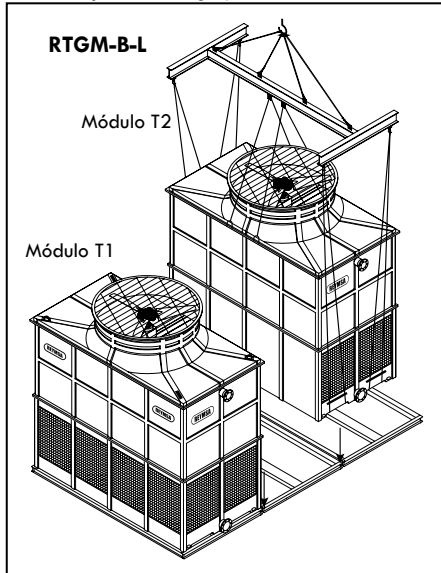


Figura A-96: Orientación L - Levantamiento de un módulo T2 (RTGM-B-L o RTGMTC-C2-L)

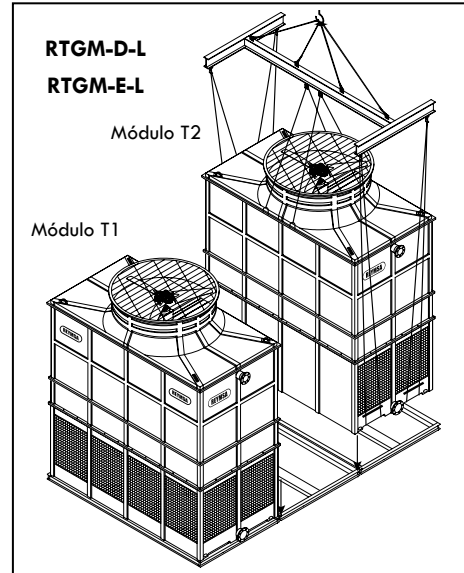


Figura A-97: Orientación L - Levantamiento de un módulo T2 (RTGM-D-L, RTGM-E-L, RTGMTC-G-L y RTGMTC-H-L)

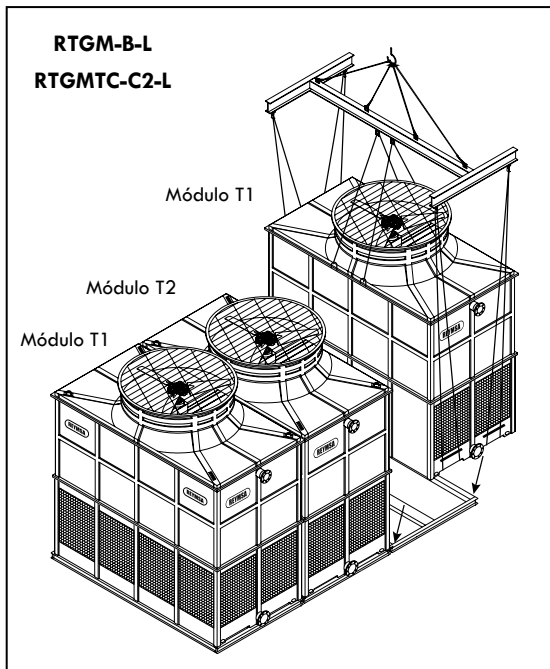


Figura A-98: Orientación L - Levantamiento de un módulo T1 (RTGM-B-L o RTGMTC-C2-L)

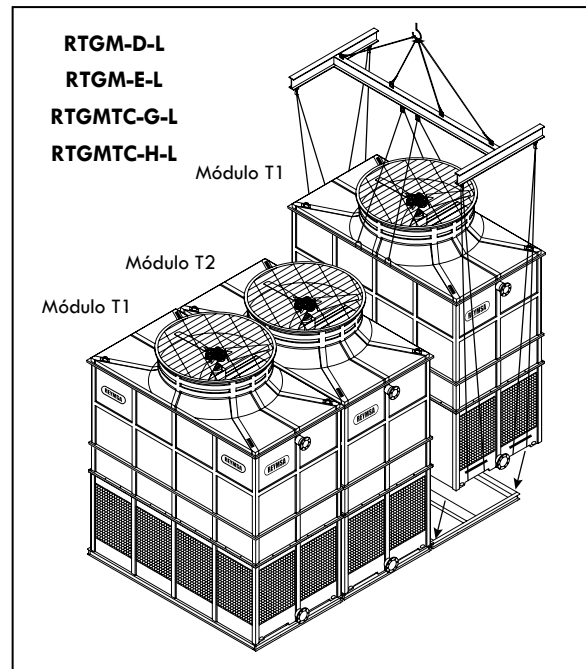


Figura A-99: Orientación L - Levantamiento de un módulo T1 (RTGM-D-L, RTGM-E-L, RTGMTC-G-L y RTGMTC-H-L)

C. Asegúrese de que todos los módulos están sujetos a la base de acero.

### A.6.3. ACOMODO POR EL LADO CORTO DE UNA TORRE MODULAR (RTGM-S)

Siga los siguientes pasos para instalar una Torre Modular RTGM-B-S, RTM-D-S o RTGMTC con **acomodo por el lado corto**. Siga las mismas instrucciones de la sección “A.6.1. PROCEDIMIENTO GENERAL” para ensamblar los módulos.

- A. Levante el primer módulo usando una grúa y una barra separadora, y colóquelo sobre la superficie de aislamiento y la base de acero. Atornillela usando los tornillos y tuercas de acero inoxidable (NO suministrada por REYMSA, ver Figura A-100).

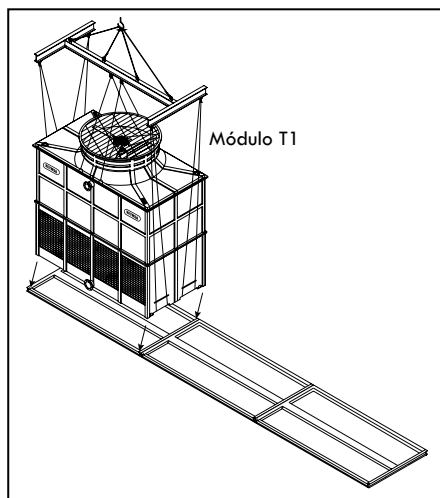


Figura A-100: Levantamiento del primer módulo T1 en una torre modular (RTGM-B-S & RTGMTC-B-S)

- B. Siga el mismo procedimiento para instalar el siguiente módulo. Este módulo debe tener solamente entradas de aire por dos lados (lados largos). Ver Figura A-101 como referencia.
- C. Levante e instale el último módulo, el cual debe tener entradas de aire por tres de sus lados (dos lados largos y uno corto). Ver Figura A-102 como referencia.
- D. Asegúrese de que todos los módulos estén atornillados y asegurados al soporte de acero.

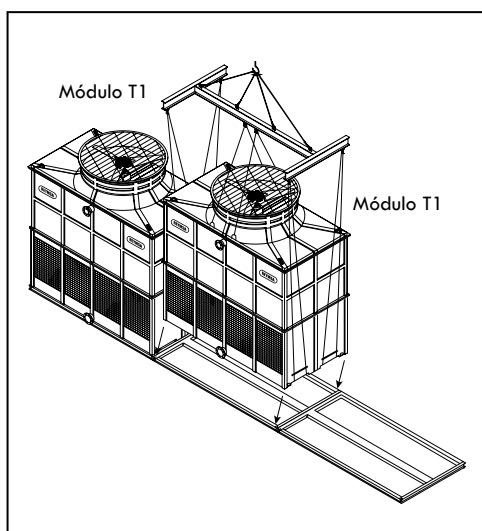


Figura A-101: Levantamiento del segundo módulo T1 en una torre modular (RTGM-B-S y RTGMTC-C2-S)

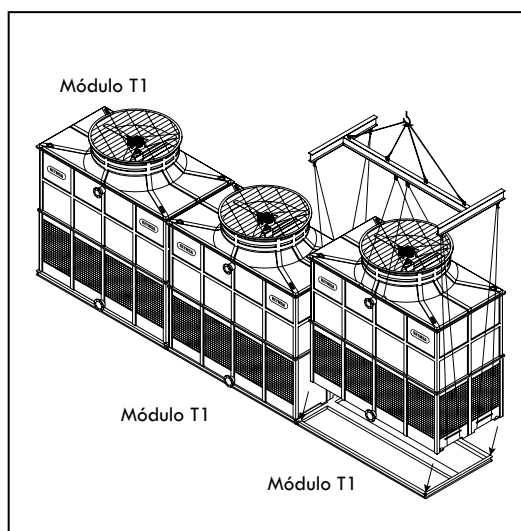


Figura A-102: Levantamiento del último módulo T1 en una torre modular (RTGM-B-S y RTGMTC-C2-S)

#### A.6.4 DISPOSICIÓN CUADRADA DE UNA TORRE MODULAR (RTGM-X)

Siga los siguientes pasos para instalar una torre modular RTGM con una disposición cuadrada de cuatro módulos, con entradas de aire por un lado largo y un lado corto en cada módulo (**orientación -X**).

Siga las mismas instrucciones de la sección “**A.6.1 PROCEDIMIENTO GENERAL**” para ensamblar los módulos.

- A. Una vez ensamblada la torre, proceda a levantarla usando una grúa y una barra separadora para colocarla sobre la superficie de aislamiento y la base de acero.
- B. Asegúrese de que la entrada y salida de agua están del lado exterior y los lados sin entradas de aire se encuentran hacia el lado interior. Atornille con la tornillería de acero inoxidable (NO suministrada por REYMSA, ver Figura A-103).
- C. Levante el segundo módulo y colóquelo sobre la superficie de aislamiento y la base de acero, cuidando que la entrada y salida de agua estén orientadas hacia afuera, y el lado largo sin entrada de aire hacia el interior, en paralelo al lado largo del primer módulo (ver Figura A-104).

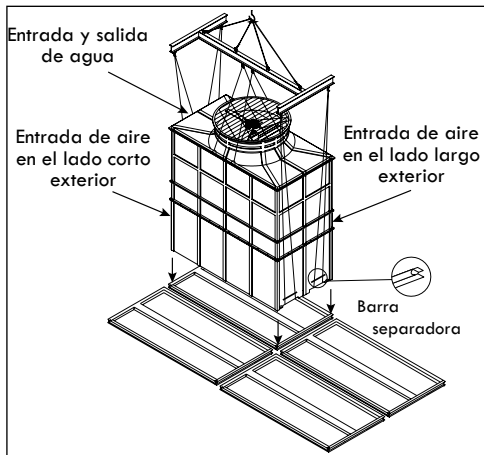


Figura A-103: Orientación -X; Levantamiento e instalación del primer módulo T2 (Modelos RTGM y RTGMTC)

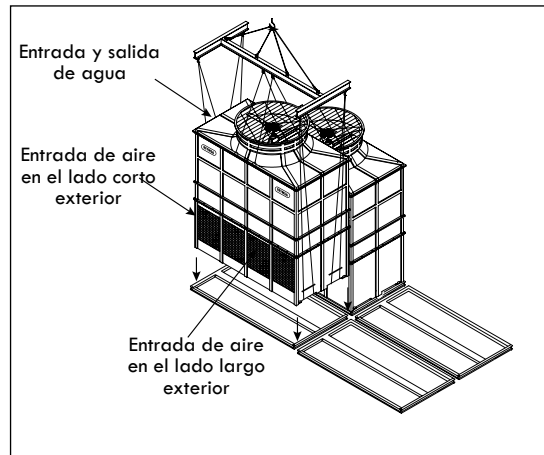


Figura A-104: Orientación -X; Levantamiento e instalación del segundo módulo T2 (Modelos RTGM y RTGMTC)

- D. Repita los dos pasos anteriores para instalar los módulos restantes. Ponga atención en el acomodo; cada módulo está marcado con una etiqueta para identificarlos fácilmente. Ver figura A-105 y A-106.

- E. Make sure all the modules are bolted down and secured to the steel support.

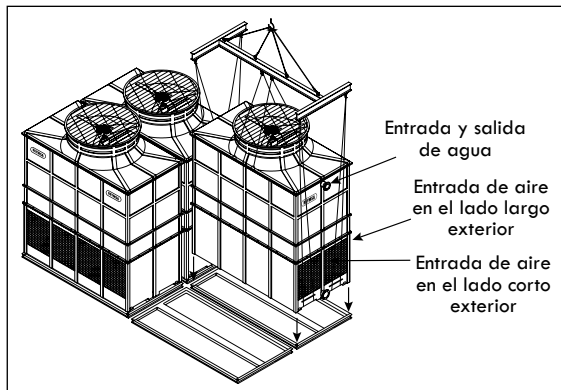


Figura A-105: Orientación -X; Levantamiento e instalación del tercer módulo T2 (Modelos RTGM y RTGMTC)

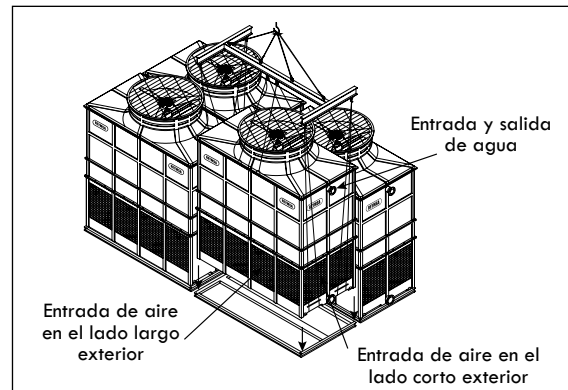


Figura A-106: Orientación -X; Levantamiento e instalación del cuarto módulo T2 (Modelos RTGM y RTGMTC)

## A.6.5 INSTRUCCIONES DE ENSAMBLE DE UNA TORRE MODULAR MODELO RTGMTC DE 20X18 A 28X25

Siga este procedimiento para ensamblar e instalar una torre de enfriamiento Modular RTGMTC. Use un punzón guía para alinear los agujeros de las bridas, y una las secciones con los tornillos de acero inoxidable.

- A. Las torres de enfriamiento deben ser inspeccionadas visualmente por el cliente antes de aceptar la entrega. Es responsabilidad de quien recibe la torre de enfriamiento, determinar si sufrió daños durante el embarque. Cualquier deficiencia o anomalía en el equipo debe ser reportada inmediatamente a su representante REYMSA.
- B. Al asegurarse que el equipo se encuentra en condiciones apropiadas, se procede a descargarlo del transporte pieza por pieza, utilizando una grúa de la capacidad adecuada (ver Figura A-82 como ejemplo).
- C. Se recomienda un ángulo de levantamiento de al menos 60° entre la banda y la horizontal. La cisterna, cuerpo y campana de las torres vienen equipadas con argollas de izar en cada esquina en la parte superior para el levantamiento con grúa. Coloque las bandas a través de las argollas de izar (como se muestra en la figura A-107). No balancee hasta tensar las bandas.

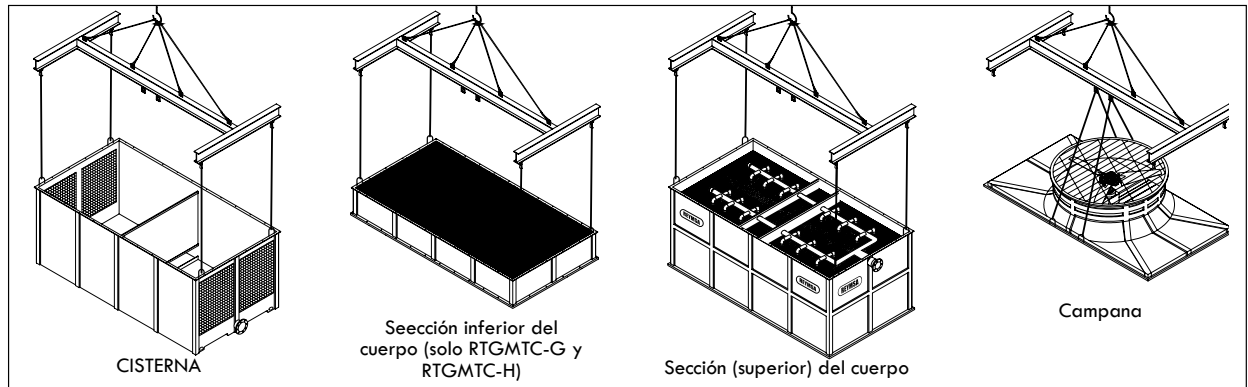


Figura A-107: Levantamiento con grúa de una torre modular (RTGMTC)

- D. Remueva la envoltura de plástico de la torre y sus componentes, quite los tornillos y tuercas que mantienen unida la cisterna a la tarima de madera (el cuerpo no viene anclado a la tarima), los tornillos y tuercas están ubicados en el fondo de la cisterna (algunos modelos vienen totalmente desanclados).
- E. Consulte el "APÉNDICE F: TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE Y TORQUE PARA ENSAMBLE DE LAS SECCIONES DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO" antes de comenzar el ensamble.
- F. Antes de instalar la torre deberá instalar una base de acero que soporte su peso de operación; se recomienda el uso de una superficie de aislamiento entre la base y la torre para asegurar su nivelación. La base deberá tener las dimensiones adecuadas (solicite los dibujos certificados por la planta con su representante REYMSA). Para más informes, vea la sección "A.11.1 NIVELACIÓN Y SOPORTES DE LA TORRE".
- G. Antes de comenzar el ensamble de la torre, ver el APÉNDICE G: ETIQUETADO DE ALINEACIÓN Y SECUENCIA DE ENSAMBLE.
- I. Cada módulo de una torre RTGM debe ser ensamblado en piso antes de instalarlo en la base de acero.
- J. Remueva las argollas de izar de la sección de cisterna #1 antes de instalar la sección del cuerpo #1, como se muestra en la Figura A-108.

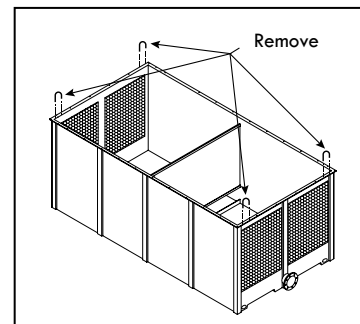


Figura A-108: Remover argollas de izar de la cisterna de una torre modular (RTGMTC)

- K.** Proceda a colocar la sección del cuerpo #1 (para modelos RTGMTC-C2) sobre la sección de cisterna #M1A, asegurándose de que los agujeros de la brida de ambas secciones estén alineados, luego atornille y fije la brida horizontal con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA (ver Figura A-109).
- L. Sólo para modelos RTGMTC-G y RTGMTC-H:** Instale la sección inferior del cuerpo #M1A sobre la sección de cisterna #M1A, asegurándose de que los agujeros de ambas secciones estén alineados, luego atornille y fije la brida horizontal con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA (ver Figura A-110).
- M. Sólo para modelos RTGM-D, RTGM-E, RTGMTC-G y RTGMTC-H:** Remueva las argollas de izar de la sección del cuerpo inferior antes de instalar la siguiente sección (ver Figura A-111).
- N. Sólo para modelos RTGMTC-G y RTGMTC-H:** Instale la sección superior del cuerpo #M1A sobre la sección inferior del cuerpo #M1A, asegurándose de que los agujeros de ambas secciones estén alineados (ver Figura A-112). Atornille y fije la brida horizontal con la tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA.
- O.** Remueva las argollas de izar de la parte superior del cuerpo (ver Figura A-113).

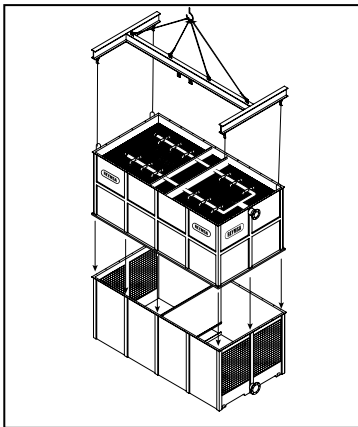


Figura A-109: Instalación de la sección del cuerpo de una torre modular (RTGMTC-C2)

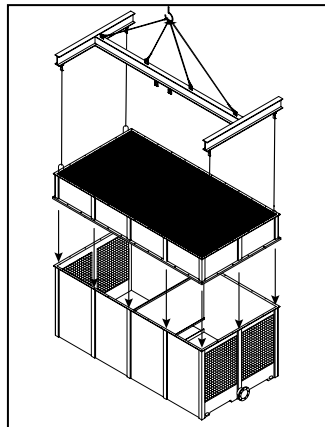


Figura A-110: Instalación de la sección inferior del cuerpo de una torre modular (RTGMTC-G y RTGMTC-H)

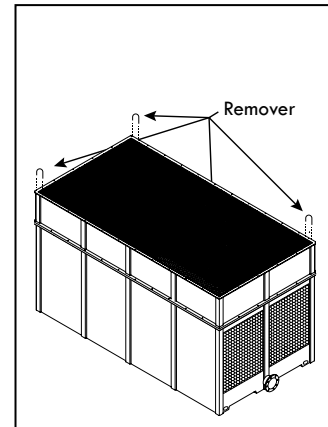


Figura A-111: Remover argollas de izar de la sección inferior del cuerpo de una torre modular (RTGMTC-G y RTGMTC-H)

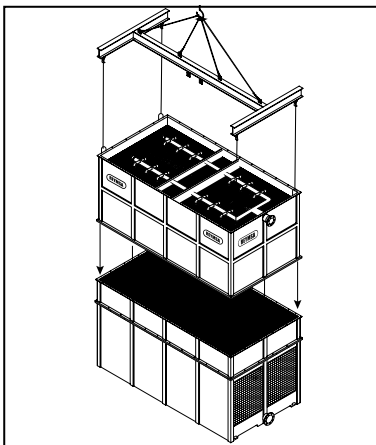


Figura A-112: Instalación de la sección superior del cuerpo en una torre modular (RTGMTC-G y RTGMTC-H)

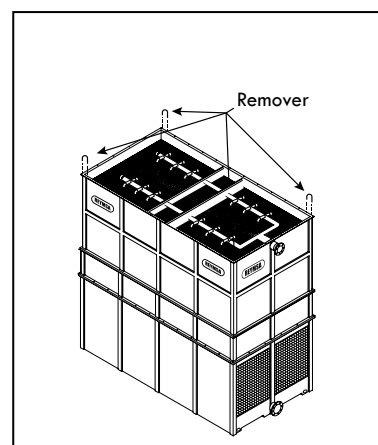


Figura A-113: Remover las argollas de izar de la sección superior del cuerpo de una torre modular (RTGMTC-G y RTGMTC-H)

P. Una vez ensambladas la cisterna y cuerpo M1A, proceda a levantarla usando una grúa y una barra separadora para colocarla sobre la superficie de aislamiento y la base de acero (ver Figura A-114). Atornille con la tornillería de acero inoxidable (NO suministrada por REYMSA, ver Figura A-115).

Q. Repita del paso I al N para ensamblar la cisterna y cuerpo M1B. Una vez que esté ensamblada la sección M1B, levántela usando una grúa y barra separadora para colocarla sobre la superficie de aislamiento y la base. Asegúrelo con la tornillería (suministrada por otros). Ver Figura A-15 y A-16.

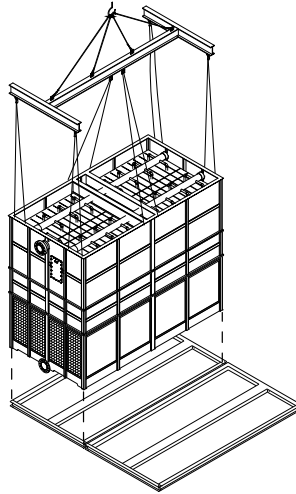


Figura A-114: Levantamiento e instalación de la sección M1A de una torre RTGMTC.

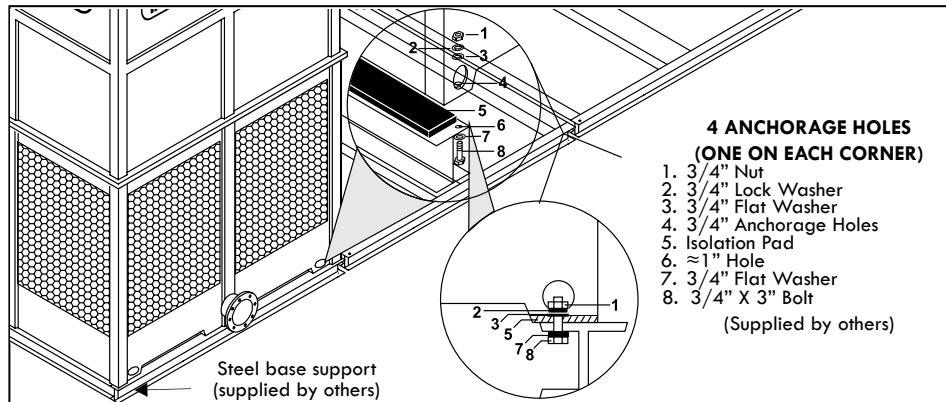


Figura A-115: Anclaje típico de una torre modular (RTGMTC).

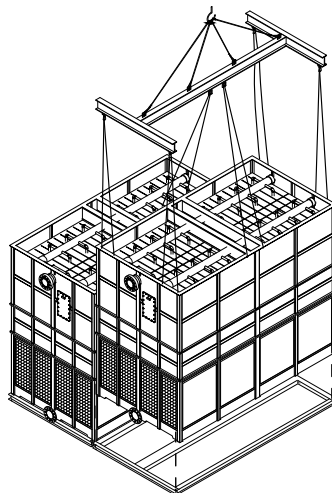
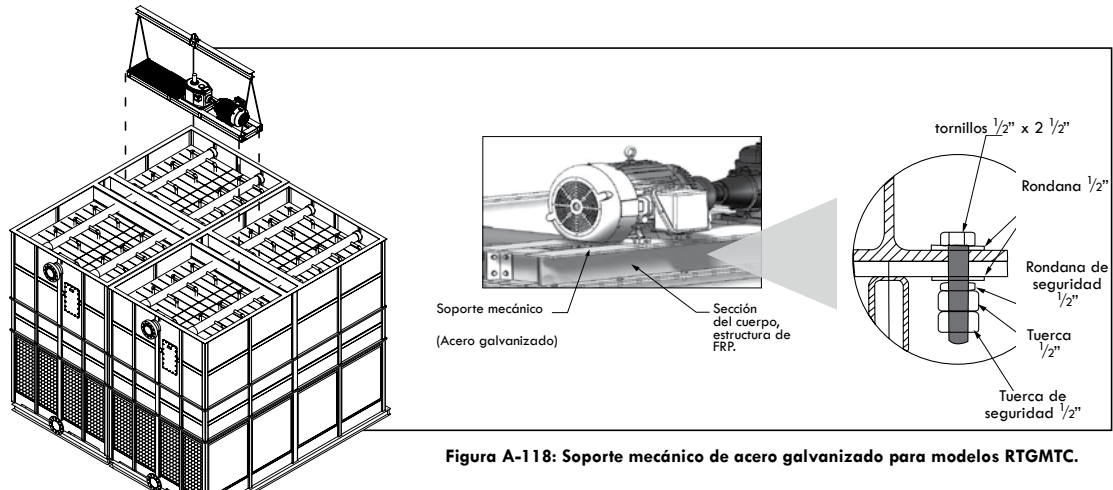


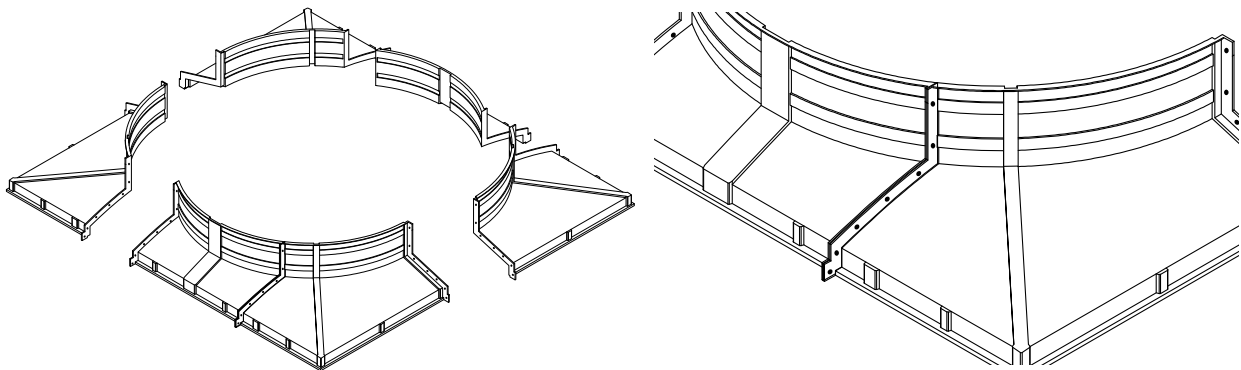
Figura A-116: Levantamiento e instalación de la sección M1B de una torre RTGMTC.

# The All-Fiberglass Cooling Towers

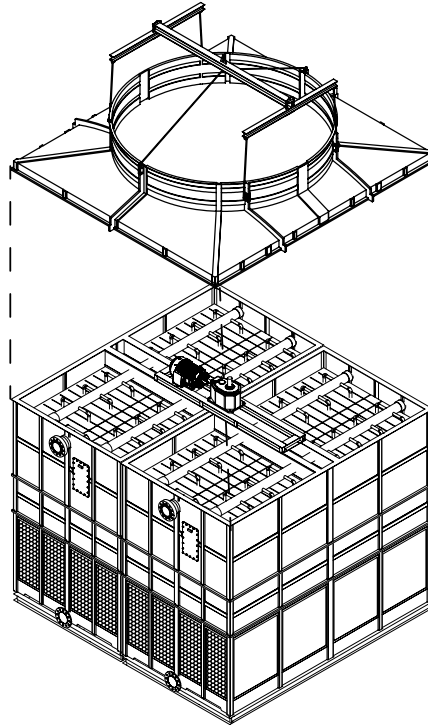
- R. Los modelos RTGMTC tienen una sección llamada Campana la cual está en la parte superior de la torre. La campana con ducto contiene el ensamble del ventilador con caja reductora, montados en una base estructural de acero galvanizado con forma de "I", y una malla protectora resistente a la corrosión.
- S. Para ensamblar la sección de la campana, coloque primero el soporte mecánico de acero galvanizado en la parte superior del cuerpo, en medio de las dos secciones del cuerpo. La caja reductora y el motor estarán montados sobre la base metálica, ver Figura-117).
- T. El soporte de acero galvanizado será atornillado a la estructura de FRP en la parte superior del cuerpo. La base metálica será atornillada en su perímetro al soporte de FRP en forma de "I". (Ver figura A-118).



- U. Ensamble las piezas de la campana, atornillando cada una de las 6 partes. (Ver Figura A-119).

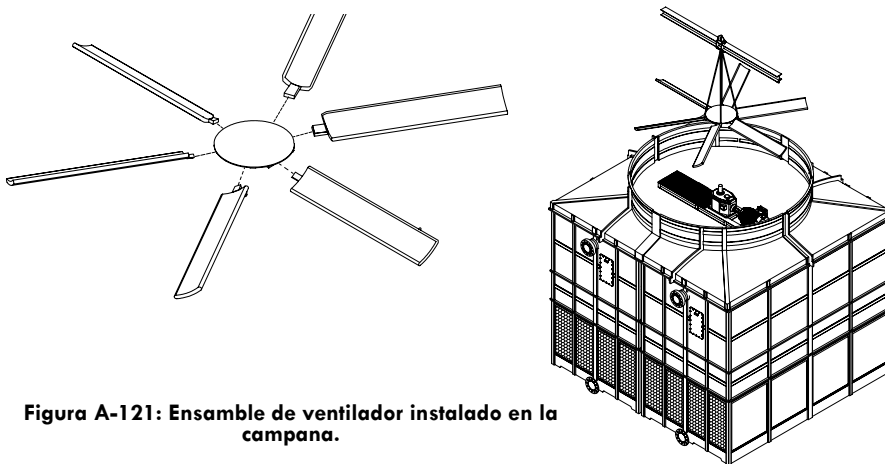


- V. Una vez que la campana ha sido ensamblada, sujétela usando las argollas de izar a los lados del ducto para levantarla utilizando una grúa y una balancín. Instale la campana en la parte superior del cuerpo de dos piezas, asegurándose de que los agujeros de la campana y el cuerpo coincidan. Atornille usando la tornillería suministrada por REYMSA. (Ver figura A-120).
- W. Una vez que la campana ha sido instalada, ensamblar el ventilador en el piso. Luego utilizar una grúa y una barra separadora para levantar el ventilador y montarlo sobre la caja reductora. (Ver figura A-121).



**Figura A-120: Instalación de la campana en una torre modular RTGMTC.**

- X. Ensamble la malla de protección de 2 piezas atornillando cada sección como se indica. Ver Figura A-122.
- Y. Una vez que la malla de protección ha sido ensamblada, sujétela y levántela usando una grúa y una barra separadora (Se recomienda usar bandas ajustables), instalar sobre la campana de la sección #M1, asegurándose de que los agujeros de la malla estén alineados con los de la campana. Utilice los tornillos de acero inoxidable suministrados por REYMSA.



**Figura A-121: Ensamble de ventilador instalado en la campana.**



- L. La malla de la campana tiene una puerta de acceso para entrar a la parte interior a realizar mantenimiento o inspección, ver Figura A-123.

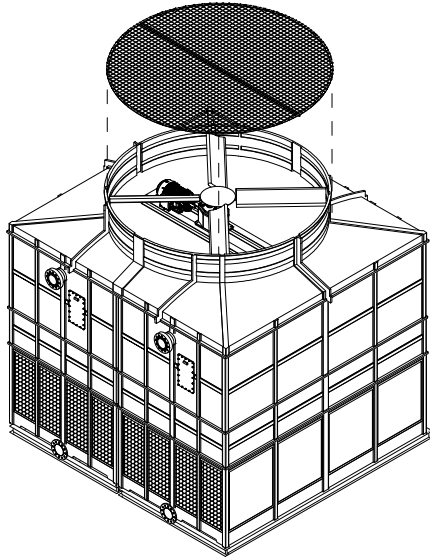


Figura A-122: Instalación de la malla de protección en la campana de una torre RTGMTC.

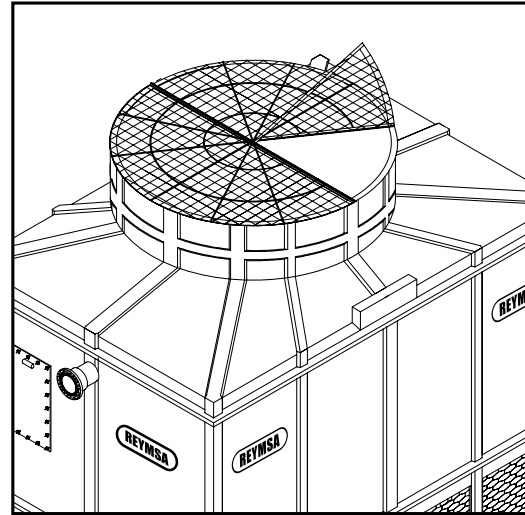


Figura A-123: Puerta de acceso de la malla de una torre RTGM y RTGMTC.

**NOTA**

Si su torre cuenta con la opción de Transmisión directa con motor de imán permanente, vea la sección "A.10.6 TRANSMISIÓN DIRECTA CON MOTOR DE IMÁN PERMANENTE PARA MODELOS RTG, RTGM, RTGTC Y RTGMTC"

## A.7 TORRES DE ENFRIAMIENTO DE BAJO RUIDO: REDUCTORES DE DUCTO

Algunos modelos de la serie RT para aplicaciones de bajo ruido utilizan un reductor de ducto (ver Figura A-124), lo que la diferencia de los modelos Estándar, junto con aspas curvas y motores de bajas RPM.

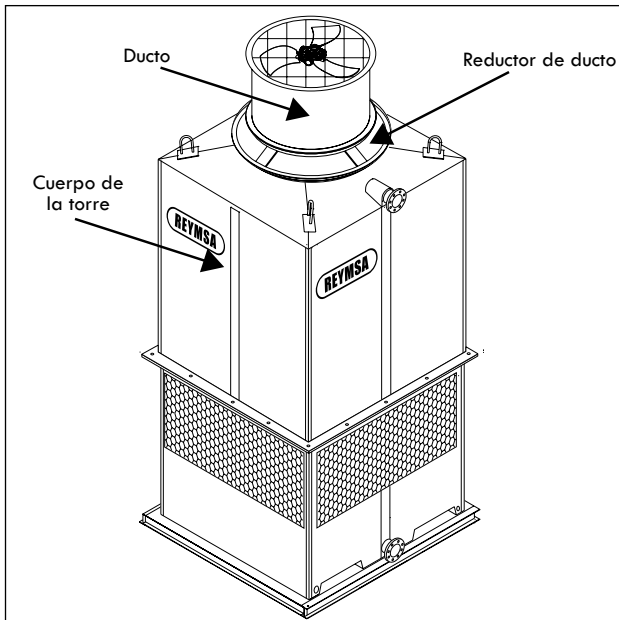


Figura A-124: Reductor de ducto en una torre de un ventilador

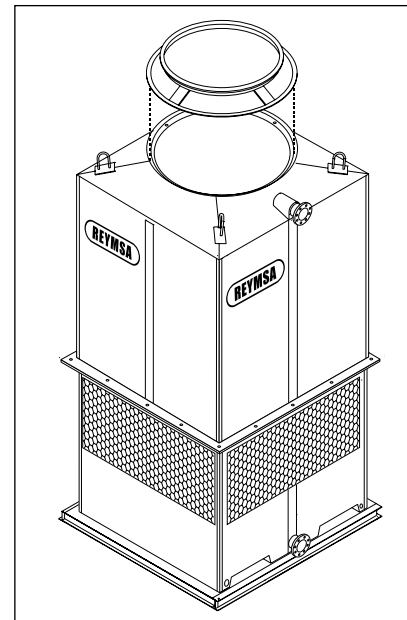


Figura A-125: Instalación del reductor de ducto

Cuando se necesita un reductor de ducto, el procedimiento de ensamblaje para esa torre debe ser similar a los procedimientos ya descritos en las secciones A.2, A.3 y A.5 (dependiendo si es una torre de uno, dos, cuatro ventiladores, o una torre modular, respectivamente) con excepción de los pasos concernientes a la instalación del ducto del ventilador. Las instrucciones de ensamblaje deben ser modificadas como sigue:

- A.** Antes de instalar el ducto del ventilador (ver secciones A.2, A.3 y A.5 para referencia), colocar el reductor de ducto en la brida receptora ubicada encima de la torre (ver Figura A-108). Asegúrese de que los agujeros de tornillos y las marcas dentro del reductor de ducto están alineadas (Figura A-126). Luego sujétela usando los tornillos y tuercas de acero inoxidable suministrados por REYMSA.
- B.** Para dos ventiladores, cuatro ventiladores y torres modulares, siga las mismas instrucciones descritas en pasos anteriores para instalar los reductores de ducto restantes (ver Figura A-127). Cada reductor de ducto está marcado con un número en el interior del borde superior; para una instalación correcta, éste número debe coincidir con el número en la brida receptora correspondiente.

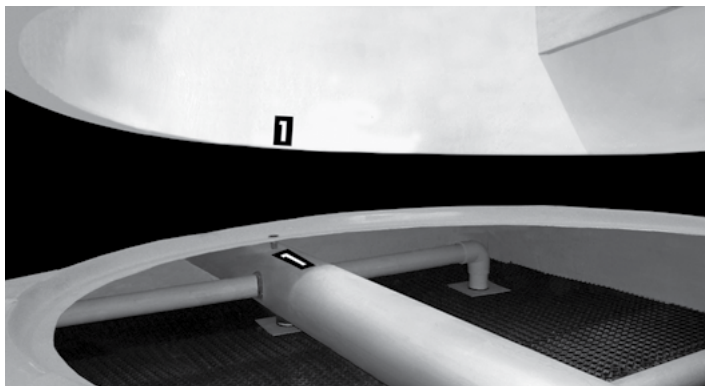


Figura A-126: Alineación del reductor de ducto

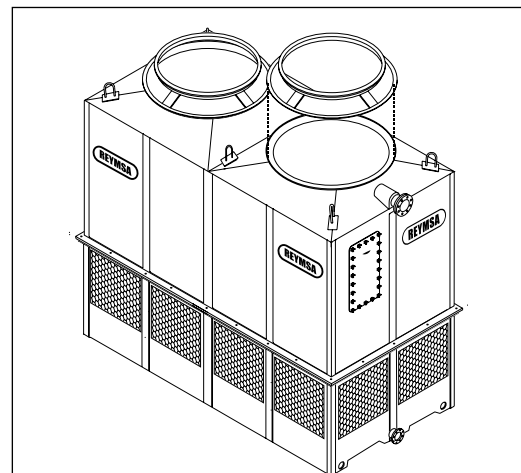
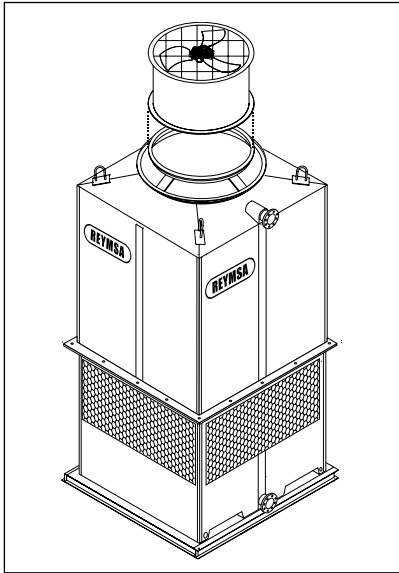
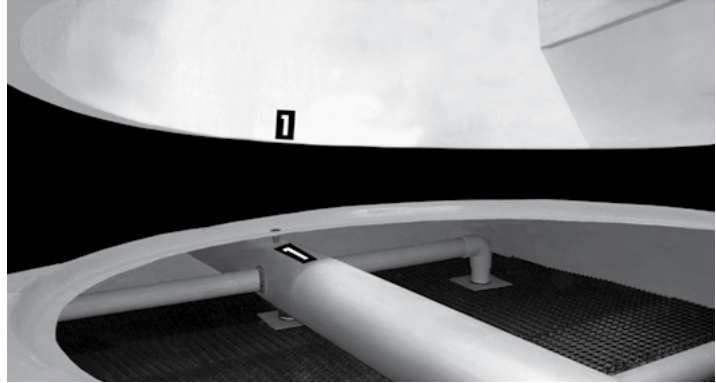


Figura A-127: Instalación del reductor de ducto #2 en una torre de dos ventiladores

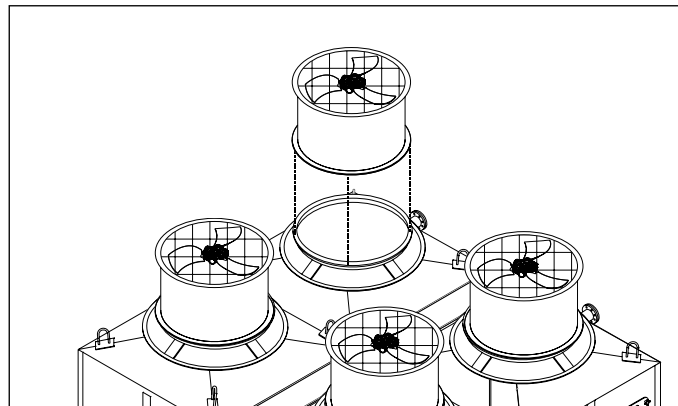


**Figura A-128: Instalación del ducto en un reductor de ducto**



**Figura A-129: Alineación del ducto**

- C.** Coloque el ducto de ventilador encima del reductor de ducto (ver Figura A-128). Asegúrese de que los agujeros de los tornillos y las marcas dentro del ducto estén alineadas (ver Figura A-129). Luego sujételos usando los tornillos y tuercas de acero inoxidable suministrados por REYMSA.
- D.** Si hay más de un ventilador, siga las mismas instrucciones del paso anterior para instalar los ductos de ventilador restantes (ver un ejemplo en Figura A-130). Cada ducto de ventilador está marcado con un número en el interior del borde superior. Para una instalación correcta, este número debe coincidir con el reductor de ducto correspondiente.



**Figura A-130: Instalación del ducto en un reductor de ducto en torres de cuatro ventiladores**

## A.8 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE ECUALIZACIÓN EN CISTERNAS

Algunas aplicaciones requerirán múltiples torres o cisternas alimentándose de un sistema en común. Se debe tener cuidado cuando sistemas múltiples están operando juntos. Por favor observe las siguientes recomendaciones:

- Instale un ecualizador entre las torres para mantener el mismo nivel de agua en las cisternas (ver Figura A-131). La tabla A-2 muestra los tamaños recomendados para los ecualizadores de conexión.
- Instale el rebosadero al mismo nivel para cada torre así como las válvulas manuales en las entradas y salidas de agua de cada torre.
- Se recomienda instalar una válvula en cada conexión de ecualización a fin de poder aislar cada torre para su mantenimiento.

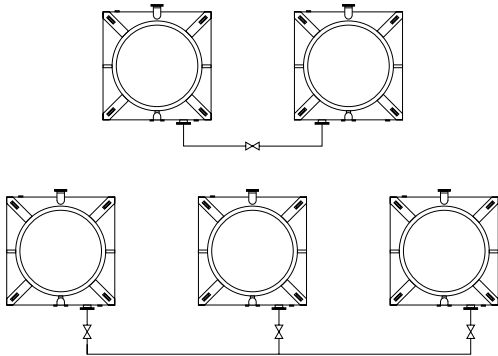


Figura A-131: Instalación de la tubería de ecualización

Tabla A-2: Tamaños de conexión del ecualizador

MODELO	Ø TAMAÑO	MODELO	Ø TAMAÑO	MODELO	Ø TAMAÑO
RT/RTU		RT/RTU		RTG	
303	2"	819	8"	Todos	8"
404		822			
505		824			
606	3"	827			
707	4"	1616	6"		
708		1619			
709		1622	8"		
808	6"	1624			
809		1627			
810					
811					
812					
714					
816					

## A.9 CONEXIÓN DE DESCARGA INFERIOR

Algunas aplicaciones requieren una brida de salida por debajo de la torre, siga este dibujo con las instrucciones para conectar la tubería de salida y ajustar los tornillos (ver Figura A-132).

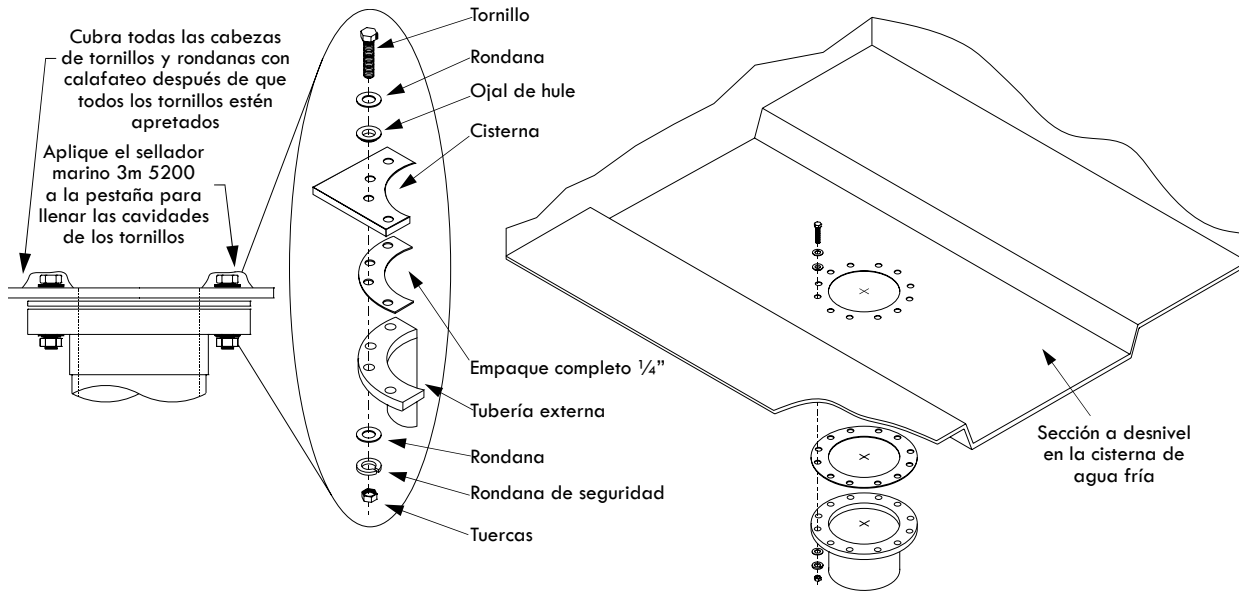
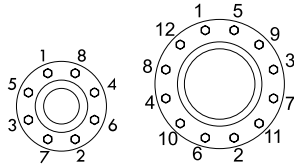


Figura A-132: Conexión de descarga inferior

**Notas:** Toda la tubería debe tener un soporte independiente. La torre no está diseñada para cargar el peso de la tubería, ya que podría sufrir deformaciones. Toda la tornillería deberá ser de acero inoxidable. Se recomienda instalar una válvula de aislamiento.

**Secuencia de apretado de tornillos de la brida**

Lubricar los tornillos, tuercas y rondanas. Ensamblar la brida apretando a mano todos los tornillos, después ajústelos con taladro siguiendo la secuencia de números. Mantenga cualquier espacio justo entre bridas durante la secuencia de apretado. Apriete los tornillos con igual presión, incrementando progresivamente la presión con cada vuelta completa de la secuencia (ver Figura A-133 y Tabla A-3).



**Figura A-133: Secuencia de apretado**

**Tabla A-3: Fuerza de torsión**

Ø DIÁMETRO	NO. DE TORNILLOS	TORQUE (ft-lbs)
3"	4	20
4" - 8"	8	30
10" - 12"	12	30

NOTA: Frecuentemente la pérdida de fuerza en el apretado de los tornillos ocurre dentro de las primeras 24 horas después del apretado inicial. Puede ser necesario revisar el apretado de los tornillos.

## A.10. ACCESORIOS OPCIONALES

### A.10.1. ACCESORIOS DE SEGURIDAD OPCIONALES

REYMSA ofrece una gran variedad de accesorios opcionales para ayudar a mantener la seguridad del personal operador de las torres de enfriamiento, como escaleras, andador antiderrapante, barandal perimetral, y soporte para Davit (ver Figura A-134). Estos accesorios están diseñados para un fácil ensamble.

Lo siguiente es un procedimiento general para la instalación. Cada torre tendrá más instrucciones específicas para esa torre en particular, misma que llevará adjuntados las Instrucciones de Ensamble y Dibujos.

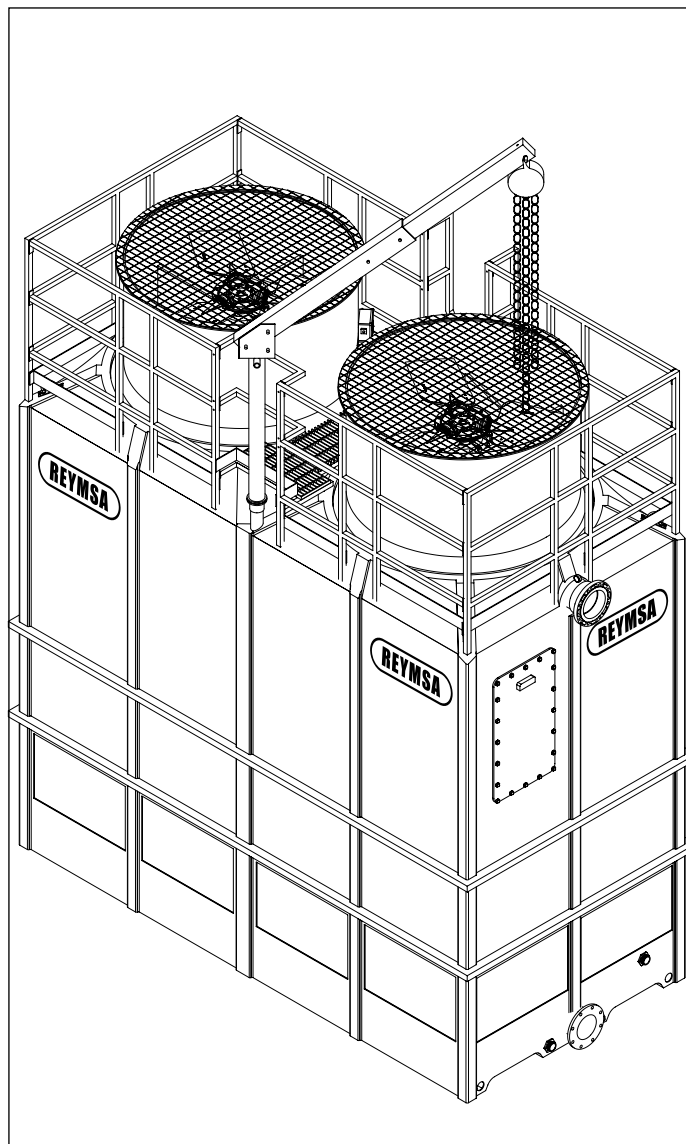
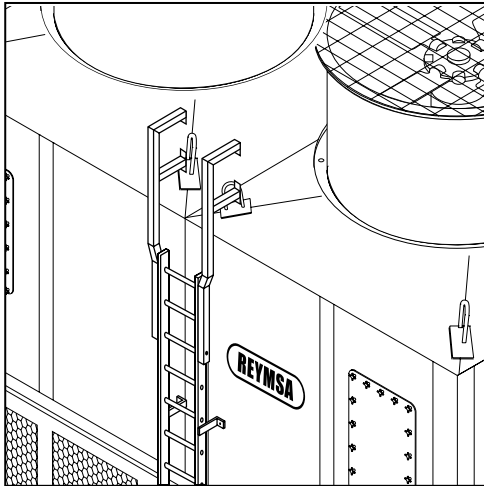


Figura A-134: Accesorios opcionales REYMSA

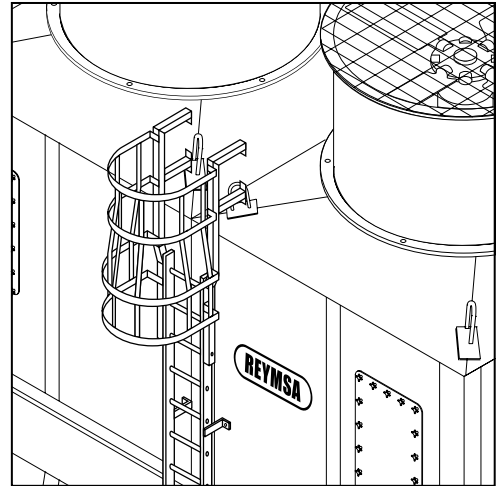
Instrucciones generales de instalación:

1. Los accesorios están compuestos de partes.
2. Cada parte o sección tiene un número correspondiente en su cara interior para su identificación.
3. Cada sección debe ser unida con tornillos y rondanas de acero inoxidable (suministrado por REYMSA).
4. No mezcle las diferentes secciones para evitar confusiones o problemas.



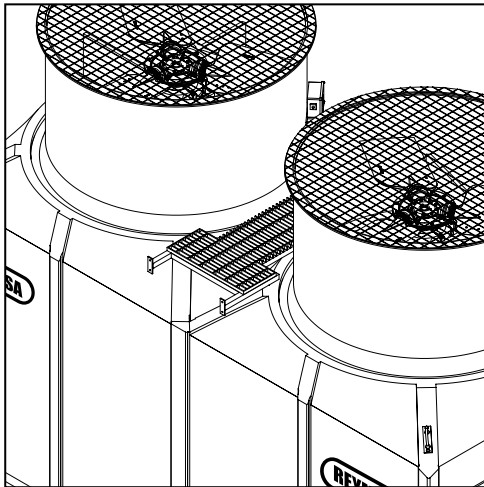
**ESCALERA**

Escalera de aluminio con soportes de acero galvanizado / inoxidable.



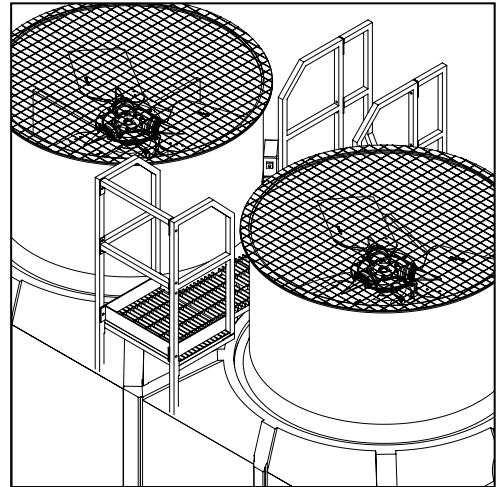
**ESCALERA OSHA ESTÁNDAR**

Escalera de aluminio con soportes y guarda OSHA en acero galvanizado / inoxidable.



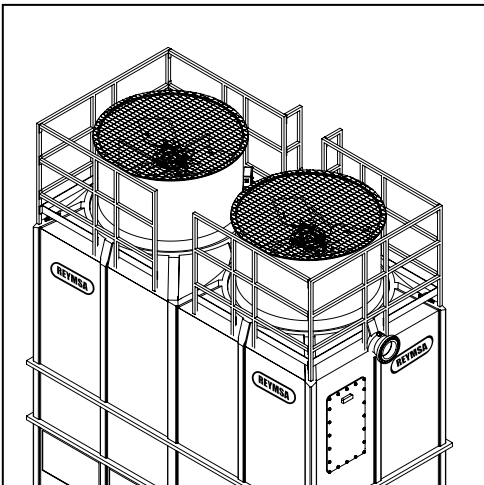
**ANDADOR ANTIDERRAPANTE**

Andador de rejilla de FRP, sostenido por estructura de acero galvanizado/ inoxidable.



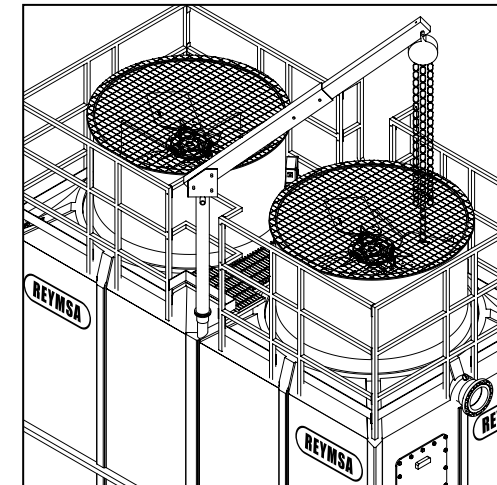
**ANDADOR ANTIDERRAPANTE CON PASAMANOS**

Andador de rejilla de FRP, sostenido por estructura de acero galvanizado/ inoxidable, con pasamanos de seguridad en cada extremo.



**BARANDAL PERIMETRAL**

Construcción perimetral OSHA en acero galvanizado/ inoxidable, incluyendo guardapie.



**SOPORTE PARA DAVIT**

(Davit NO suministrado por REYMSA) Soporte tubular de acero inoxidable para Davit.

Figura A-135: Accesorios de seguridad opcionales



### A.10.2. SWITCH DE VIBRACIÓN

Los switches de vibración suministrados por REYMSA son mecanismos sensitivos de shock para el apagado de los motores del ventilador de las torres de enfriamiento. Estos switches usan un pasador magnético para asegurar una operación confiable en cualquier momento que se necesite un apagón de protección contra shock o vibraciones. Conforme el nivel de vibración o shock se incrementa, una masa de inercia ejerce fuerza contra el brazo del pasador y lo empuja lejos del pasador magnético, causando que el brazo del pasador opere los contactos. La sensibilidad puede ser calibrada ajustando la cantidad de espacio de aire entre el magneto y el plato de brazo del pasador.

## PRECAUCIÓN

**Detenga el motor del ventilador y desconecte toda la corriente eléctrica antes de comenzar la instalación. El no cumplir con ésta indicación puede resultar en daño personal o daño al equipo.**

Nota: Durante climas severamente fríos se puede formar hielo en las aspas del ventilador, causando vibración excesiva. El switch de vibración apaga el motor para evitar un daño potencial por vibración.

#### A.10.2.1 INSTALACIÓN DEL SWITCH DE VIBRACIÓN EN MODELOS CON SISTEMA DE TRANSMISIÓN DIRECTA (RT, RTU, RTM, RTP, RTUP, RTPM).

Asegure firmemente la unidad al equipo usando la base y móntelo en una ubicación conveniente (ver Figura A-136 como sugerencia). El switch de vibración está montado de fábrica (si se compró con la torre); el cableado hacia el panel de control tiene que hacerse en la ubicación planeada.

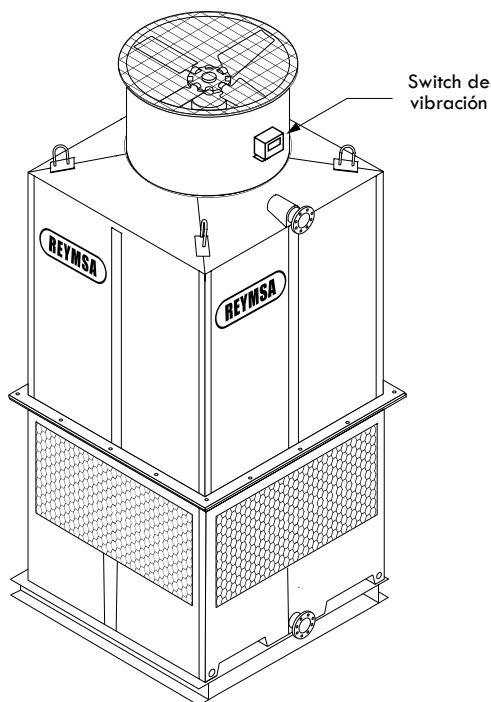
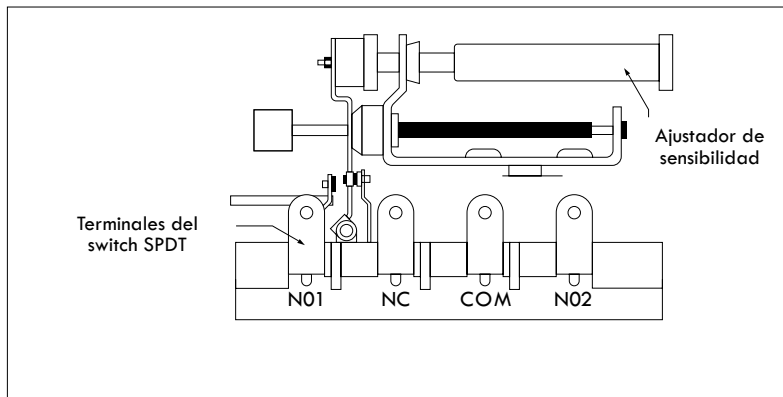


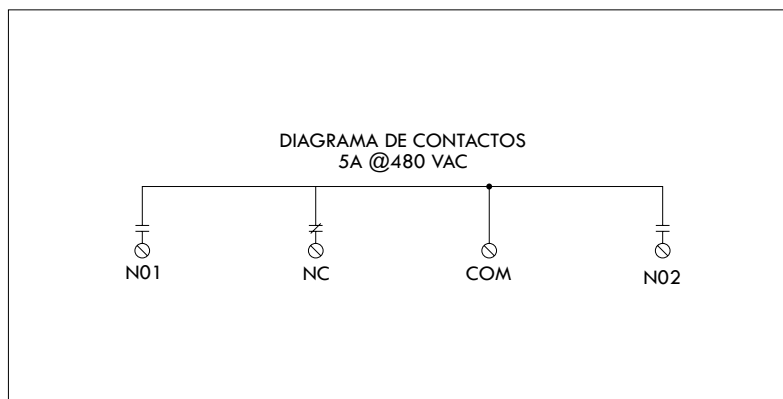
Figura A-136: Ubicación recomendada del switch de vibración para modelos RT, RTU, RTM, RTUP, RTUP y RTPM.



Haga las conexiones eléctricas necesarias al switch de vibración. Ver Figura A-137 para ver la ubicación de las terminales eléctricas y la Figura A-121 para un diagrama eléctrico. Ver sección “C.1.2, C.1.3 y C.1.4” para la conexión del switch de vibración con un VFD.



**Figura A-137: Switches internos**



**Figura A-138: Diagrama eléctrico del switch de vibración**



## PRECAUCIÓN



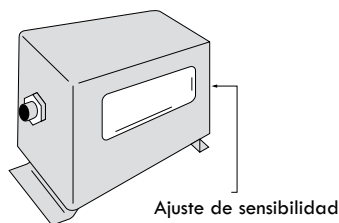
**No exceda el voltaje o la corriente nominal de los contactos.**

Siga los métodos eléctricos apropiados cuando haga conexiones eléctricas. Asegúrese de que la línea de cableado eléctrico está asegurada a la máquina y está bien aislada contra corto circuito.

### Ajuste de sensibilidad

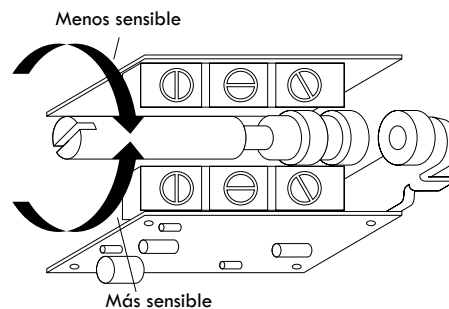
Cada switch de vibración está calibrado para la máquina específica donde está instalado. Después de que el interruptor ha sido instalado, el ajuste de sensibilidad será incrementado o disminuido para que el interruptor no se active durante el arranque o bajo condiciones normales de operación. Esto se hace regularmente de la siguiente manera:

- Remueva todas las cubiertas y tapas.
- Presione el botón de reinicio para arrancar el pasador magnético. Asegúrese de que el pasador magnético ha sido iniciado, observe el pasador a través de la ventana del switch de vibración (ver Figura A-139).



**Figura A-139: Detalles del switch de vibración**

- Encienda el motor. Si el Switch de vibración se activa en el arranque, permita que el motor se apague. Cambie el ajuste de sensibilidad 1/4 en sentido de las manecillas del reloj (ver Figura A-140). Levante el botón de reinicio y vuelva a encender el motor. Repita éste proceso hasta que el Switch de vibración no se active en el arranque.

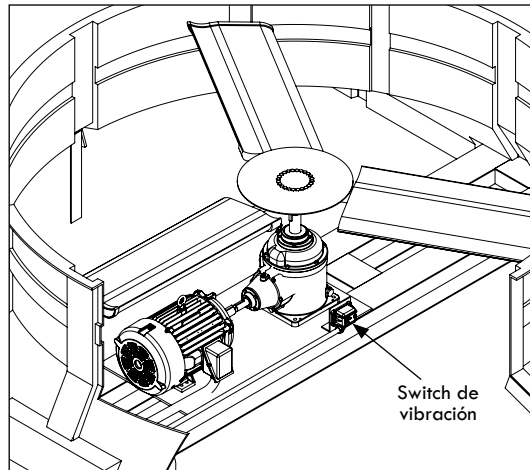


**Figura A-140: Ajuste de sensibilidad**

- Si el Switch de vibración NO se activa al arrancar, detenga el motor. Cambie el ajuste de sensibilidad 1/4 en contra de las manecillas del reloj. Repita el proceso de arranque hasta que el Switch de vibración se active al arrancar. Luego cambie el ajuste de sensibilidad 1/4 en sentido de las manecillas del reloj (menos sensible). Reinicie el motor para verificar que el Switch de vibración no se activará en el arranque.
- Verifique que el Switch de vibración se activará cuando haya shock o vibración anormal.
- Verifique la sensibilidad del switch de vibración anualmente para prevenir cualquier mal funcionamiento.

### A.10.2.2 INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN DLE SWITCH DE VIBRACIÓN EN MODELOS CON SISTEMA DE TRANSMISIÓN CON CAJA REDUCTORA (RTG Y RTGM).

Asegure firmemente la unidad al equipo usando el pie de la base y móntela en una ubicación satisfactoria, vea la Figura A-141 como ejemplo de una ubicación recomendada. El interruptor de vibración viene montado de fábrica (si se compra con la Torre de Enfriamiento); el cableado al panel de control debe hacerse en la ubicación prevista de la Torre de Enfriamiento.

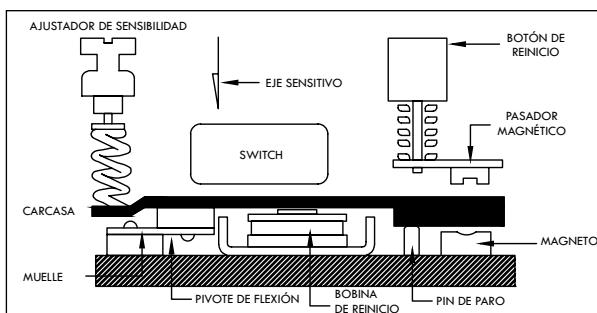


**Figura A-141: Ubicación recomendada para el Switch de Vibración de los modelos RTG y RTGM.**

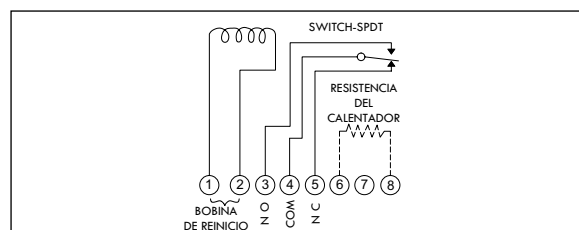
Realice las conexiones eléctricas necesarias para el interruptor de vibración. Consulte la Figura A-142 para ver la ubicación de las terminales eléctricas y la Figura A-143 para ver un diagrama eléctrico típico.

Para las conexiones del switch de vibración en el VFD, consulte la sección “C.1.2 CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN MARCHA PARA ABB ACH550-UH”, la sección “C.1.3 CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN MARCHA PARA DANFOSS VLT DRIVE FC 102”, o “C.1.4 CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN MARCHA PARA ABB ACH580” para los modelos con motores de imanes permanentes (modelos RTP, RTUP, RTPM y RTG o RTGM con el motor PM opcional).

Siga los códigos/métodos eléctricos apropiados al realizar las conexiones eléctricas. Asegúrese de que el tendido del cable eléctrico está asegurado al motor del ventilador y está bien aislado para evitar cortocircuitos. Se recomienda el uso de conductos.



**Figura A-142: Interior del Switch de vibración**



**Figura A-143: Diagrama eléctrico del switch de vibración**

## ADVERTENCIA

**No supere la tensión o la corriente nominal de los contactos.**

## Ajuste de sensibilidad

Cada switch de vibración está calibrado para la máquina específica donde está instalado. Después de que el interruptor ha sido instalado, el ajuste de sensibilidad será incrementado o disminuido para que el interruptor no se active durante el arranque o bajo condiciones normales de operación. Esto se hace regularmente de la siguiente manera:

- A. Con el equipo sin funcionar, gire el tornillo de ajuste en sentido contrario a las agujas del reloj (CCW) dos vueltas y presione el botón de reinicio. A continuación, gire el tornillo lentamente en el sentido de las agujas del reloj hasta que se produzca el accionamiento. Este es el PUNTO DE VIBRACIÓN CERO, o punto de actuación para el equipo sin funcionar. El punto de actuación para el cero (sin vibración) del detector se producirá en diferentes puntos dependiendo de su orientación de montaje con respecto a la gravedad. Debe hacerse una marca con lápiz de plomo u otro medio conveniente para registrar permanentemente este “punto cero”. Las mediciones posteriores se realizan en relación con este punto. Véase la figura A-144.

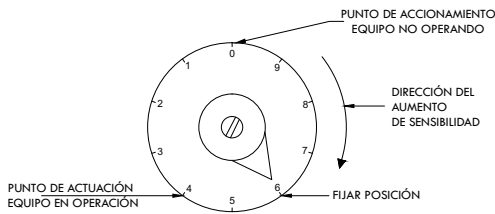


Figura A-144: Ajuste de sensibilidad

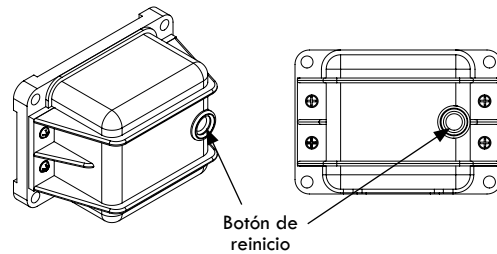


Figura A-145: Botón de reinicio del switch de vibración

- B. Con la máquina en funcionamiento, gire el tornillo de ajuste una vuelta en el sentido de las agujas del reloj y reajuste (véase la figura A-145). Si no se restablece, retroceda el tornillo dos vueltas en el sentido de las agujas del reloj, etc. Vuelva a girar el tornillo lentamente en el sentido de las agujas del reloj hasta que se produzca el accionamiento. La diferencia entre los dos puntos de actuación en “a” y “b” es el nivel de vibración normal en divisiones. Una división del dial es 0,1G; una revolución completa es 1,0G.
- C. Gire el tornillo en sentido contrario desde la última posición en “b” hasta el nivel deseado o de parada. La cantidad exacta debe determinarse a partir de la experiencia.

Con este ajuste, es de esperar que el interruptor de vibración se dispare cuando existan golpes o vibraciones anormales.

Verifique anualmente la sensibilidad del interruptor de vibración para evitar cualquier mal funcionamiento.

## Reinicio a distancia.

El interruptor de vibración se autoalimenta y no requiere de energía externa para funcionar (excepto el restablecimiento remoto). El switch de vibración puede ser restablecido presionando el botón de reinicio o aplicando energía a la bobina de restablecimiento eléctrico. Vea en la imagen A-146 un ejemplo de conexión de reinicio a distancia.

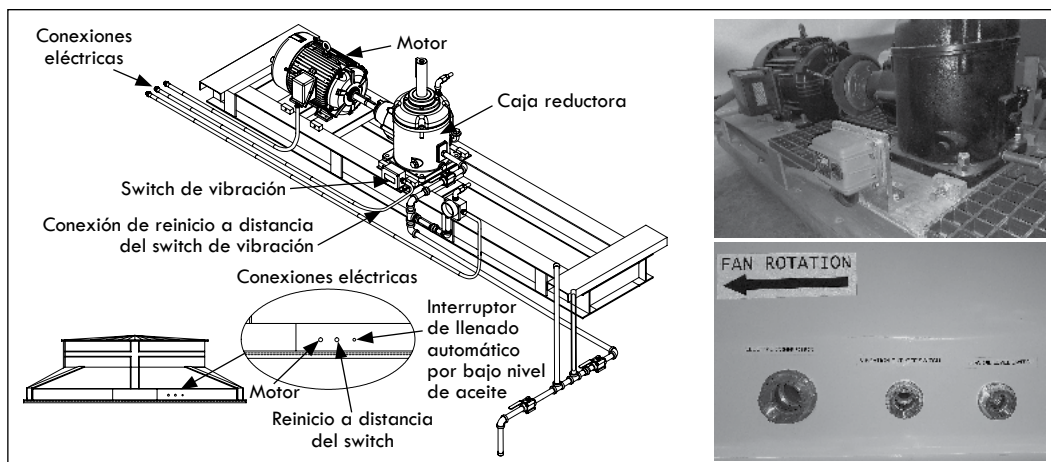


Figura A-146: Conexión de reinicio remoto del switch de vibración

### A.10.3 CALENTADOR DE CISTERNA

REYMSA ofrece sistemas de calentamiento de cisterna diseñados para proveer protección durante condiciones de apagado o suspensión. El sistema de calentamiento de cisterna consiste en un calentador eléctrico sumergible, un panel de control de calentamiento y un sensor de nivel en combinación con un termostato. Los calentadores eléctricos sumergibles están diseñados de acuerdo al tamaño de la torre, cisterna y clima específicos (kw, voltaje, fase y la longitud del cable del sensor de inmersión). El panel de control del calentador de cisterna es autónomo y no requiere cableado de control. El panel de control puede ser independiente o puede ser montado en la torre de enfriamiento (ver Figura A-147).

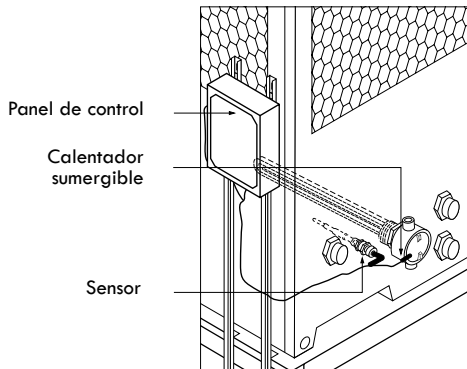


Figura A-147: Sistema de calentamiento de cisterna



#### Instrucciones de instalación

- Antes de la instalación, verifique que el voltaje de la fuente de poder y el ajuste de fase concuerden con la unidad de calentamiento.
- Se usan hubs de dos pulgadas para insertar el calentador y el sensor/termostato en los coples de PVC ubicados en la cisterna (marcados por REYMSA). El calentador sumergible debe ser ubicado como mínimo 2 pulgadas sobre el fondo de la cisterna. El puerto de acceso al sensor de nivel/termostato debe ser colocado como mínimo, 1 pulgada arriba del calentador, pero abajo del nivel de agua. Ver las distancias recomendadas y montaje en la Figura A-148.

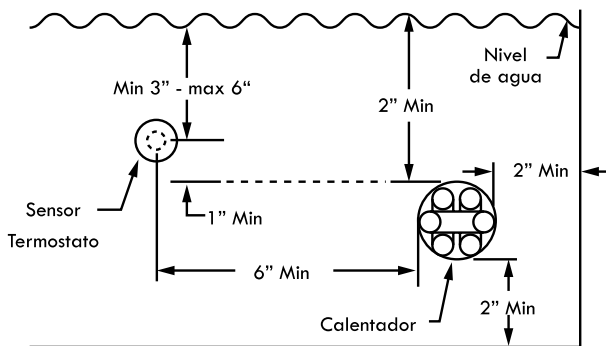
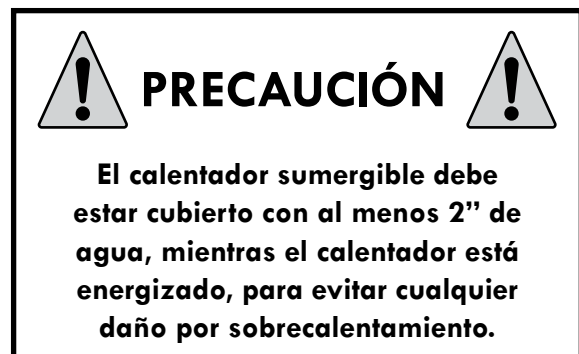


Figura A-148: Montaje recomendado del calentador de cisterna

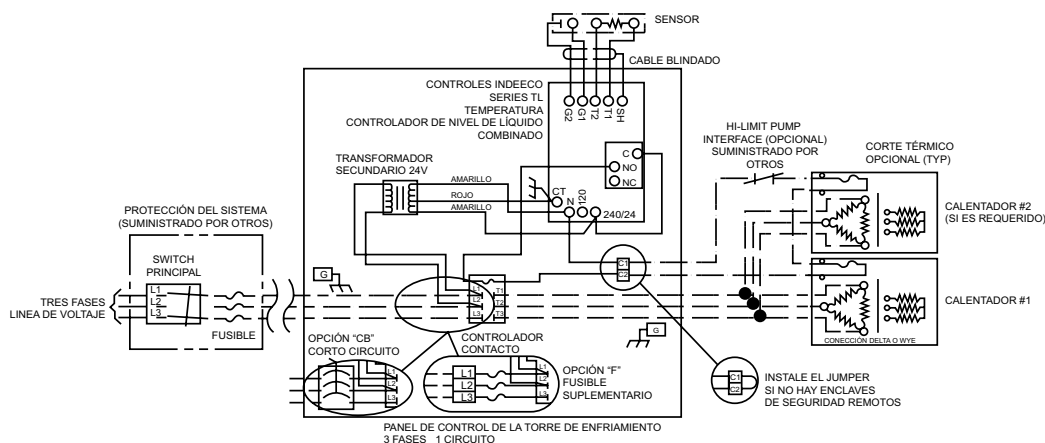


- Instale el calentador sumergible usando la cinta selladora apropiada para prevenir fugas en las uniones. El sellador debe ser adecuado para cualquier temperatura, presión o material calentado. Asegúrese de que el material está siendo calentado y presurizado. Asegúrese de que el calentador está apropiadamente hecho por su longitud de inmersión. Asegúrese de que el calentador aguanta más de la profundidad que a la que está sumergido.
- Instale el termostato de acero inoxidable y el sensor de nivel en el adaptador superior de PVC.
- Monte el panel de control de manera que el termostato y el cable del sensor de nivel alcancen fácilmente el pozo del termostato y el sensor.
- La caja de conexiones del calentador está sellada contra agua, los puertos no usados deberán sellarse para prevenir fugas

## PRECAUCIÓN

**No permita que la humedad entre en el espacio antes de instalar el sensor.**

- Utilice un cable adecuado para conectar el calentador al panel en las terminales “T”, ubicadas en el lado derecho del contacto en el panel (Ver Figura A-149).
- Usar cable adecuado de un dispositivo protegido contra sobrecarga, conectar las terminales “L” del contacto del panel, ubicado en el lado izquierdo del contacto en el panel (ver Figura A-149).



**Figura A-149: Diagrama del panel de control del calentador de cisterna**

## PRECAUCIÓN

**El mantenimiento, reparaciones o el mal uso del calentador de la cisterna puede ser peligroso y causar graves daños a la salud o al equipo. En la sección “D.6 CALENTADOR DE CISTERNA” encontrará las advertencias y medidas de seguridad a seguir.**

### A.10.4 CONTROL ELÉCTRICO DEL NIVEL DE AGUA

El Sistema eléctrico de control de agua ofrecido por REYMSA incluye un control de nivel de agua, cámara de amortiguación, y una válvula de solenoide para reposición de agua (ver Figuras A-150 a Figura A-151).

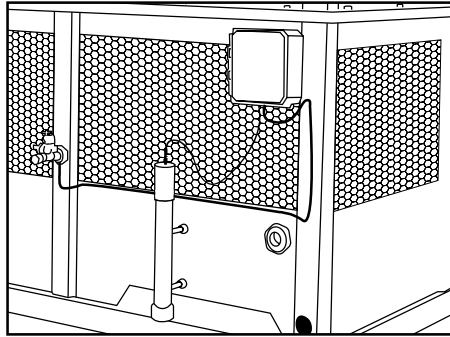


Figura A-150: Sistema de control de nivel de agua

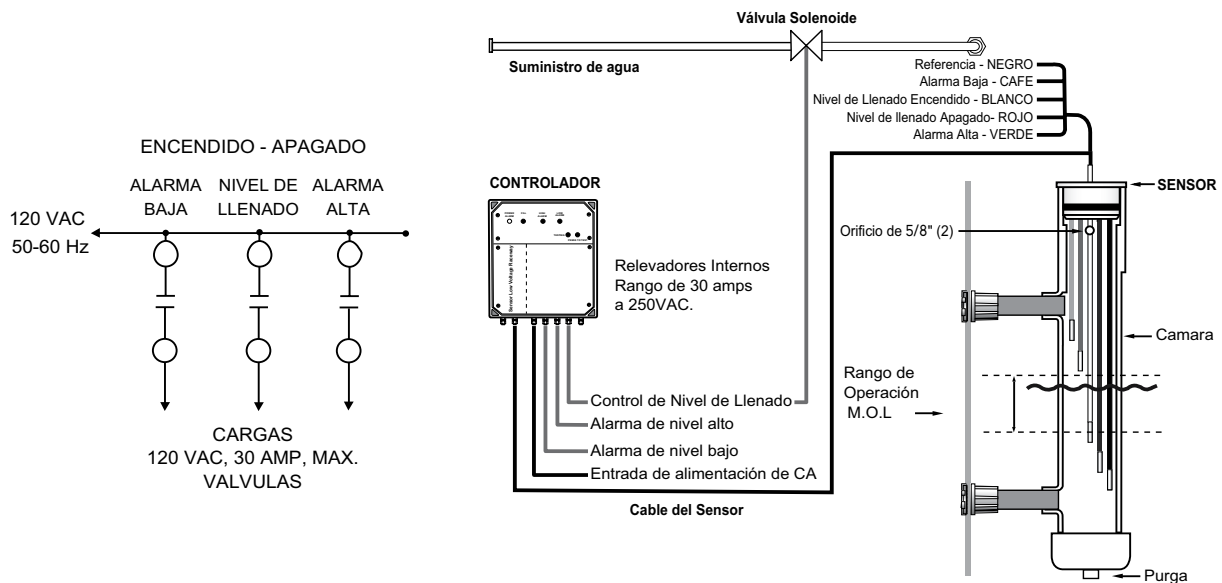


Figura A-151: Diagrama de conexiones y Partes del control de nivel de agua

#### Instalación y ensamblaje del sensor

1. Monte el sistema eléctrico de control de nivel de agua en un lugar conveniente donde las salpicaduras de agua o rocío no afectarán el equipo. La unidad y el cableado de entrada/salida deben estar unidos de manera segura a la superficie de montaje.

2. El conjunto del sensor (Figura A-151) debe estar hecho de manera que el extremo del tubo de PVC esté por debajo del nivel mínimo de agua que se debe mantener.

3. Asegure el conjunto del sensor a la cisterna de la torre con las dos conexiones de npt de 1/2".

NOTA: En la cámara de PVC, hay dos pequeños orificios de ventilación de 5/8" pulgadas cerca de la parte superior de la carcasa. Asegúrese de que estos dos orificios de ventilación no estén cubiertos u obstruidos de ninguna manera. Deben estar despejados para permitir que el conjunto del sensor funcione correctamente.

4.- El sensor se suministra con el cable del sensor preinstalado. Asegúrese de enrutar el cable en un lugar apropiado y acortar la longitud en caso de ser necesario. El cable se puede acortar a una longitud más adecuada según sea el caso.

NOTA: El cableado del sensor no debe unirse mediante empalmes para aumentar la longitud.

5.- Los cables de control de salida deben ser conectados a las terminales de los relevadores usando el conector de 1/4" (plano).

NOTA: no se debe sobrepasar la capacidad del relevador.

6.- Utilice una tubería de PVC totalmente sellada para todas las conexiones y dirija la ubicación deseada por el usuario final. Si se necesita ver la profundidad de las sondas mientras se instala el conjunto del sensor, marque los niveles de la sonda del sensor en el exterior de la tubería con un "Sharpie". El centro del nivel de llenado nominal está marcado con un botón negro en el tubo exterior.



### A.10.5 ANILLO DE PUESTA A TIERRA

Los Variadores de Frecuencia pueden generar corrientes parásitas que corren a lo largo del eje y se descargan a través de los baleros del motor y los baleros de los equipos acoplados, causando cráteres de fusión, picaduras, escarcha y estrías.

Este problema se puede resolver conectando a tierra el eje del motor con el anillo de puesta a tierra (accesorio opcional, vea la figura A-152) para proporcionar una ruta de menor resistencia a la tierra y desviar la corriente de los baleros del motor.

El anillo de puesta a tierra conduce los voltajes dañinos del eje lejos de los rodamientos a tierra. El voltaje viaja desde el eje, a través de las microfibras conductoras, a través de la carcasa del anillo, a través del hardware usado para unir el anillo al motor, a la tierra (vea la figura A-153).



Figura A-152: Anillo de puesta a tierra

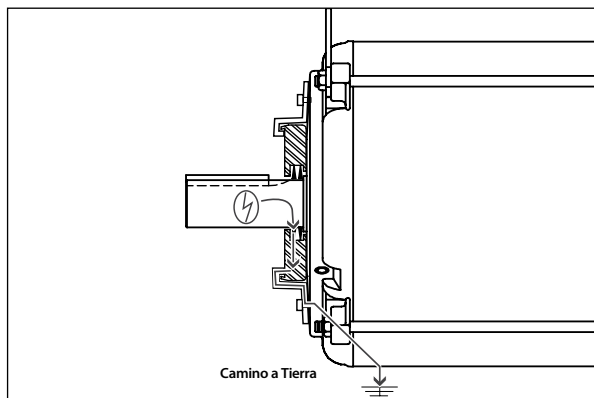


Figura A-153: Camino a tierra del Anillo de puesta a tierra



### PRECAUCIÓN



- Debe tener cuidado con el manejo del anillo para prevenir dañarlo durante su instalación.
- No utilice sellador de rosca para asegurar el montaje de los tornillos ya que puede afectar el conducto a tierra.



### PRECAUCIÓN



- El motor debe ser conectado a tierra común con el Variador de Frecuencia (VFD).
- Los anillos no deben operar sobre el Keyway.



### A.10.6 SISTEMA DE TRANSMISIÓN DIRECTA CON MOTOR DE IMÁN PERMANENTE EN MODELOS RTG Y RTGM

- Los motores de imanes permanentes opcionales se acoplan directamente al ventilador, eliminando la necesidad de componentes adicionales como la caja reductora.
- El motor de imanes permanentes utilizado en los modelos RTG y RTGM no es el mismo motor de imanes permanentes utilizado en los modelos RTP. El motor de imanes permanentes en los modelos RTG y RTGM tiene baleros reengrasables, mientras que los motores de imanes permanentes en los modelos RTP tienen baleros sellados y lubricados permanentemente.
- El motor de imanes permanentes se instala en fábrica o puede reemplazar el sistema de accionamiento por engranajes de una torre previamente instalada.

Para sustituir un sistema de transmisión con caja reductora previamente instalado, sistema de transmisión con motor de imán permanente, póngase en contacto con su representante local de REYMSA.

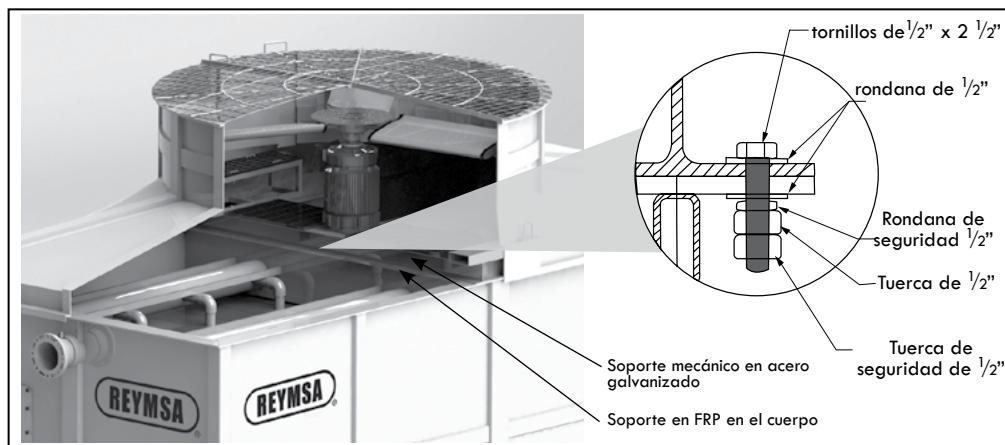


Figura A-154: Opción de sistema de transmisión directa con motor de imán permanente para modelos RTG y RTGM.



## ADVERTENCIA



### VENTILADOR CON MOTOR DE IMÁN PERMANENTE

Los motores de imanes permanentes (PM) no deben operar conectados directamente a la red eléctrica, deben ser operados por un VFD (variador de frecuencia). Intentar operarlo en modo bypass (a través de la línea) puede causar daños al motor. Para funcionar en modo bypass, considere el uso de un segundo VFD.

Consulte la sección “C.1.4 CONFIGURACIÓN Y PUESTA EN MARCHA PARA LOS VARIADORES ABB ACH580 PARA MOTORES DE IMÁN PERMANENTE EN MODELOS RTG Y RTGM” para configurar un VFD para el motor de imán permanente opcional.



## A.11 PREPARACIÓN

### A.11.1 NIVELACIÓN Y SOPORTES DE LA TORRE

Las Torres de Enfriamiento REYMSA siempre deben ser instaladas en una superficie nivelada y adecuada. REYMSA recomienda instalar las torres de enfriamiento sobre una superficie de aislamiento y en una base o soporte. Se debe tener mucho cuidado en asegurar que la torre está completamente apoyada en el soporte (ver Figura A-155). Asegúrese siempre de que el soporte (base) podrá sostener el peso de operación de la torre. Verifique también que el soporte tiene las dimensiones adecuadas; para su construcción siempre debe apoyarse en los dibujos de fábrica certificados. Un ejemplo de la base de soporte recomendada puede ser encontrado en el "APÉNDICE C: EJEMPLO DE UNA BASE PARA UNA TORRE DE ENFRIAMIENTO REYMSA"; consulte con su representante REYMSA para más especificaciones.

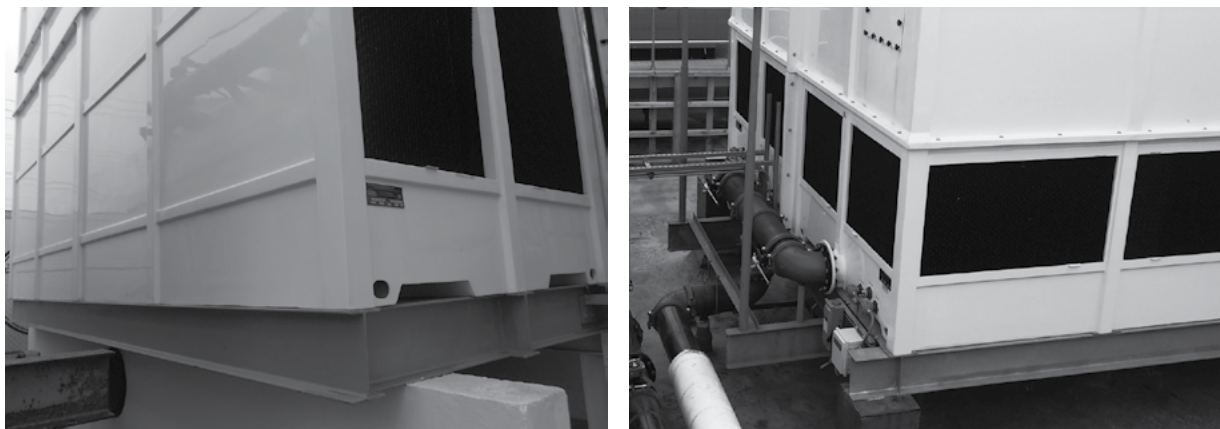


Figura A-155: Ejemplo de una base (no suministrada por REYMSA)

### A.11.2 CONEXIONES DE TUBERÍA

Todas las conexiones a la torre de enfriamiento deben ser soportadas al piso y su instalación debe ser posterior a la de la torre para prevenir daños en el equipo. La tubería NUNCA debe ser soportada por la torre de enfriamiento.

## PRECAUCIÓN

**La torre debe ser instalada en una superficie nivelada y apoyada adecuadamente. El no cumplir con esta instrucción podría resultar en un grave daño personal o al equipo.**

## PRECAUCIÓN

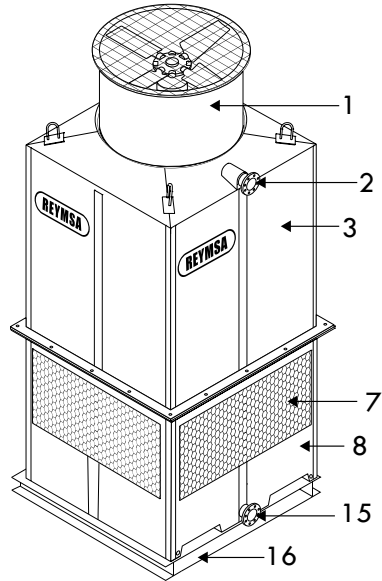
**La tubería no debe ser soportada por la torre en ningún momento. El no cumplir con esta instrucción puede resultar en daños a la torre o alguna otra propiedad.**

# The All-Fiberglass Cooling Towers

El tamaño de la tubería debe ser el adecuado con respecto a los principios de ingeniería aceptados. Toda la tubería y otro tipo de equipamiento deben tener su propio soporte, totalmente independiente de la torre de enfriamiento. En caso de que su área local sufra de clima extremadamente frío, se debe tener cuidado de proteger de la congelación toda la tubería ubicada en el exterior del edificio (revisar la sección "C.5 OPERACIÓN EN CLIMA FRÍO").

Ver el esquema general de las diferentes conexiones para las torres de enfriamiento REYMSA en la Figura A-156, Figura A-157 y Figura A-158.

## RT-A, RT-B & RT-C



1. Sección del ventilador
2. Entrada del agua caliente
3. Sección del cuerpo (RT-A, RT-B, RT-C)
4. Sección superior del cuerpo (RT-D)
5. Puerta de acceso
6. Sección inferior del cuerpo (RT-D)
7. Louvers
8. Sección de la cisterna
9. Reposición de agua
10. Purga
11. Drenaje
12. Calentador de cisterna
13. Sensor de temperatura
14. Rebozadero
15. Salida de agua fría
16. Base (no suministrada por reymsa)

## RT-D

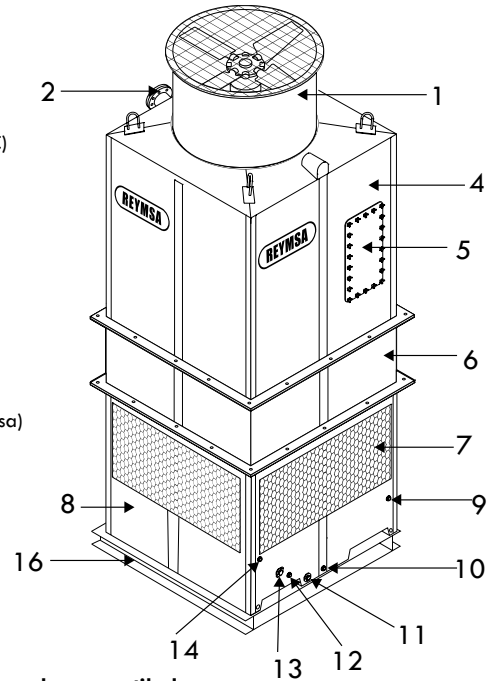
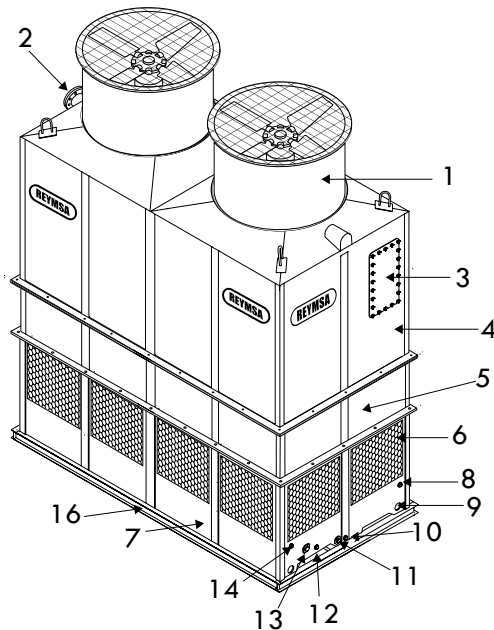


Figura A-156: Conexiones de tubería en una torre de un ventilador



1. Sección del ventilador
2. Entrada del agua caliente
3. Puerta de acceso
4. Sección del cuerpo (modelos RT-A, RT-B y RT-C)
5. Sección inferior del cuerpo (sólo en modelos rt-d)
6. Louvers
7. Sección de cisterna
8. Reposición de agua
9. Agujeros de anclaje
10. Purga
11. Drenaje
12. Calentador de cisterna
13. Sensor de temperatura
14. Rebozadero
15. Salida de agua fría (parte trasera)
16. Base (no suministrada por reymsa)

Figura A-157: Conexiones de tubería en una torre de dos ventiladores

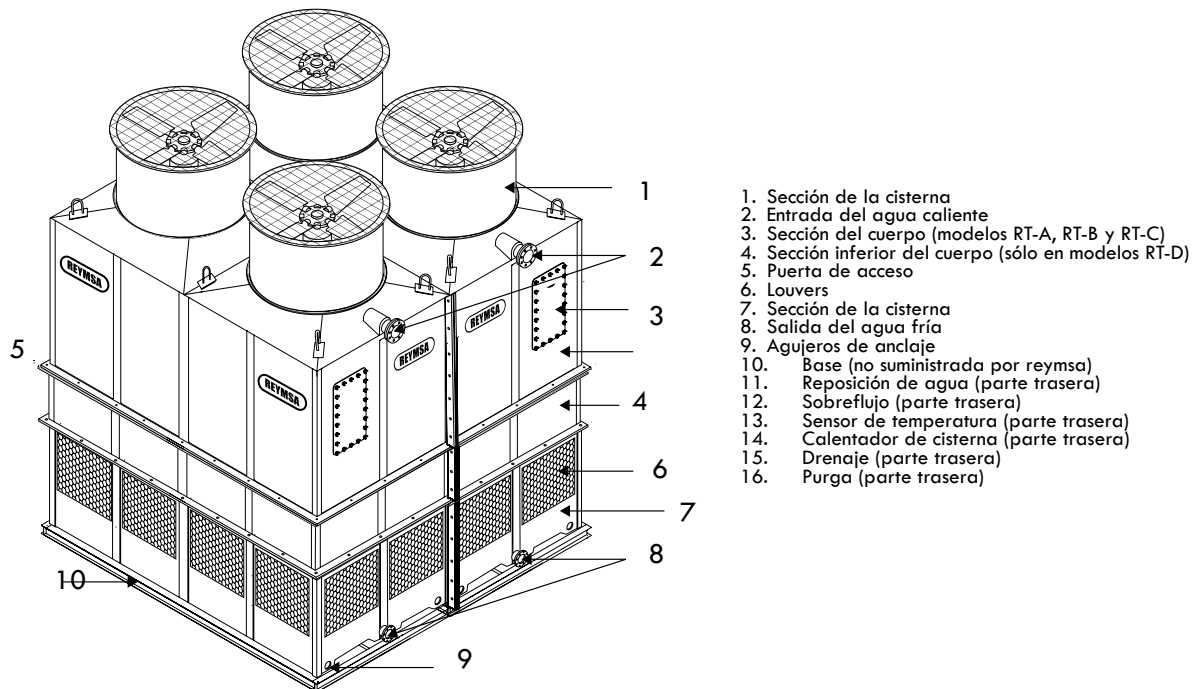


Figura A-158: Conexiones de tubería en una torre de cuatro ventiladores

## Configuración y partes de la torre

### ▪ Entrada de agua caliente

La entrada de agua caliente suministra el agua caliente que va a ser enfriada en el proceso del Sistema de distribución de la torre de enfriamiento. La entrada de agua cuenta con una brida de PVC, de tal manera que una válvula de paso (NO suministrada por REYMSA) debe ser instalada. REYMSA recomienda instalar ésta válvula con el fin de aislar la torre en instalaciones múltiples y también proveer los medios para ajustar o balancear el flujo a través de la torre de enfriamiento.

Se suministra una conexión roscada de 1/4" en la tubería de entrada entre la brida de PVC y la torre de enfriamiento de tal manera que un indicador de presión (manómetro) pueda ser instalado. Este indicador es necesario para determinar cuando la cantidad de agua apropiada está fluyendo a través de la torre. La presión en el indicador debe estar en un rango de 0 a 15 psi.

### ▪ Salida de agua fría

La salida de agua fría tiene la función de sacar el agua fría de la Torre. REYMSA recomienda instalar una válvula (NO suministrada por REYMSA) en la salida de agua fría para aislar la Torre y también regular el flujo.

### ▪ Reposición de agua

La reposición de agua compensa el agua perdida debido a la evaporación, arrastre o purga. Para controlar el flujo de reposición de agua, REYMSA suministra una válvula flotador. También se provee de una conexión de rosca tipo NPT marcada como reposición de agua. Una válvula eléctrica de rellenado automático con control esta disponible como accesorio opcional (ver sección "A.10.4 CONTROL ELÉCTRICO DEL NIVEL DE AGUA").

### ▪ Rebosadero

Cuando la cisterna tiene un exceso de agua, automáticamente fluye hacia el rebosadero y es drenada. Las conexiones del rebosadero tienen rosca tipo NPT.

- **Purga**

La purga se efectúa para disminuir el contenido de sólidos disueltos en el agua. Las conexiones de purga son roscas NPT y deben tener una válvula (NO suministrada por REYMSA).

- **Drenaje**

El drenaje se usa durante paros de operación para remover el agua de la torre para su mantenimiento y limpieza. La conexión de drenaje es NPT y debe tener una válvula (NO suministrada por REYMSA).

- **Ecuilización**

La conexión de ecualización se usa para mantener el mismo nivel de agua cuando el sistema consiste en más de una cisterna (ver Figura A-159). REYMSA recomienda instalar una válvula (NO suministrada por REYMSA) en el ecualizador para regular el flujo y permitir aislar la Torre. Ver también la sección "A.8 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE ECUALIZACIÓN EN CISTERNAS".

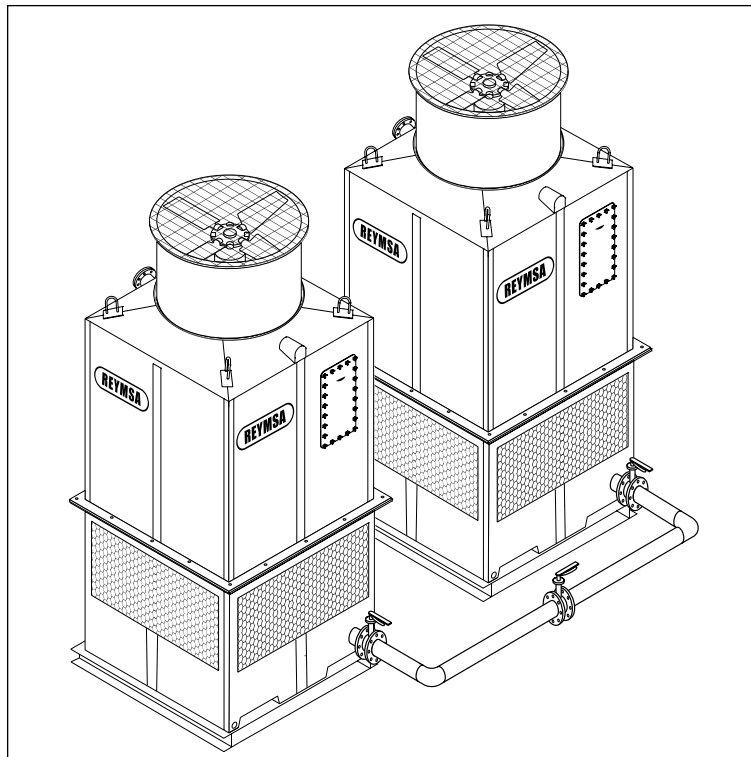


Figura A-159: Ejemplo de ecualización

### A.11.3 CABLEADO

Todo el trabajo eléctrico debe ser realizado por personal calificado y de acuerdo con los códigos eléctricos aplicables, prácticas y estándares de seguridad. Todo el cableado debe cumplir con los regulamientos locales, Estatales y Federales.



## PRECAUCIÓN



El cableado eléctrico debe ser manejado **SOLAMENTE** por personal calificado. El no cumplir con esta recomendación puede resultar en daño severo contra la persona o la propiedad.



### A.11.3.1 PROCEDIMIENTO PARA CABLEAR EL MOTOR DEL VENTILADOR

REYMSA sugiere que después de un largo período sin funcionar, el motor debe ser revisado con un probador de aislamiento antes de arrancarlo de nuevo.

1. Para acceder al motor, remueva la malla de protección del ventilador en la parte superior del ducto de aire.
2. Remueva la tapa de la caja de conexiones del motor.
3. Cablee el motor siguiendo el diagrama que está en la cubierta de la caja de conexiones del motor. Una manguera flexible está instalada para facilitar el cableado. Asegúrese de que el motor está aterrizado apropiadamente.
4. Gire el ventilador con las manos para verificar que gira libremente en el eje del motor. El ventilador no debe tocar el interior de la torre ni tampoco debe haber ruidos provenientes del motor.
5. Coloque la cubierta de la caja de conexiones en el motor y la protección del ventilador en el ducto. Elija un arrancador del motor y un dispositivo de desconexión con el tamaño y voltaje apropiado de acuerdo con los códigos eléctricos estatales y federales. El circuito de control trifásico del motor debe contener:
  - Un controlador del motor (arrancador) con protección de sobrecorriente.
  - Se debe instalar un dispositivo de desconexión del motor para desconectar la corriente principal, con acceso restringido.
  - Protección de descarga a tierra.

Como equipamiento opcional, REYMSA recomienda instalar un switch de vibración para apagar el motor en caso de que exista vibración excesiva causada por mal funcionamiento del ventilador (Ver sección "A.10.2 SWITCH DE VIBRACIÓN" para ver la guía de instalación).



## PRECAUCIÓN



**No proceda sin desconectar por completo la corriente eléctrica y asegurar en posición de apagado el motor y la bomba.**

**Use una escalera OSHA y siga las instrucciones del fabricante para un uso apropiado. El no cumplir con esta instrucción puede resultar en un grave daño personal o al equipo.**



## PRECAUCIÓN



**REYMSA recomienda ampliamente trabajar con un arrancador suave o VFD. Cuando se utiliza un motor con VFD pueden presentarse frecuencias resonantes que causan vibraciones, dañando los componentes del sistema. Para evitar el deterioro prematuro del sistema, debe programar el VFD para "saltarse" las frecuencias resonantes que causan ruidos o vibración inusuales.**



## GARANTÍA INVÁLIDA



**Si los ventiladores son encendidos continuamente a carga plena mediante un control por temperatura o carga térmica. Esto puede dañar los ventiladores.**

## B. ARRANQUE

Antes de arrancar la bomba y correr agua por la torre, el sistema de tubería debe ser limpiada para remover cualquier suciedad que pueda haber ingresado durante la instalación. También, inspeccionar el fondo de la sección de la Torre y remover cualquier suciedad o desecho que pueda haber acumulado durante su instalación. Para arrancar, proceda como sigue:

### B.1. LLENANDO EL SISTEMA CON AGUA

- A. Abra las válvulas de reposición de agua y permita que las cisternas y la tubería se llenen hasta la conexión de rebosadero de la cisterna.
- B. Revise todas las conexiones con bridas y tubería para ver si hay fugas.
- C. Saque el aire de las tuberías abriendo la válvula de purga en la bomba hasta que el agua fluya en un chorro continuo sin interrupciones.
- D. Cierre la válvula de purga.
- E. Vuelva a llenar completamente la cisterna de la torre con agua (sin rebosar).

### B.2. CONTROLANDO EL NIVEL DE AGUA

**GARANTÍA INVÁLIDA**

La garantía de la Válvula Flotador será invalidada si la presión del agua de entrada excede los 50 psi.

Las Torres de Enfriamiento REYMSA utilizan una válvula flotador mecánica como estándar (ver Figura B-1 o consultar el “APÉNDICE B: VÁLVULA FLOTADOR DE LA REPOSICIÓN DE AGUA”); podría utilizar una válvula eléctrica para un control de flujo automático como accesorio opcional. Use las siguientes instrucciones para ajustar la válvula flotador de la reposición de agua para lograr el más alto nivel de agua sin rebosar.

- A. Remueva los louvers de entrada de aire del área donde las válvulas flotadoras están ubicadas.
- B. Cierre la válvula de reposición de agua.
- C. Revise el nivel de agua de la cisterna. El nivel apropiado de agua debe estar dentro del rango de operación.
- D. Afloje la tuerca del tornillo de ajuste y luego afloje el tornillo, sin removerlo.
- E. Gire el brazo y varilla al nivel de agua deseado.
- F. Apriete el tornillo y la tuerca.
- G. Reanude el abastecimiento de agua y verifique que el nivel de agua está al nivel de operación deseado.
- H. Coloque de nuevo los louvers de entrada de aire.

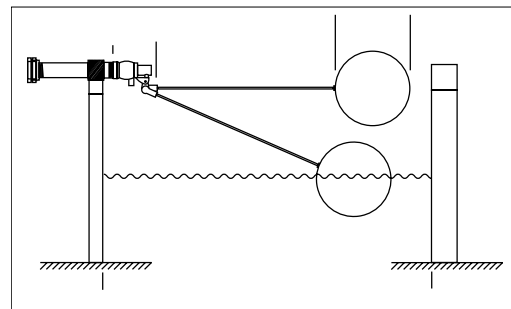


Figura B-1: Instalación de la válvula flotador

### B.3 BOMBA



## PRECAUCIÓN



- Verifique el Manual de Instalación, Mantenimiento y Operación de la Bomba para asegurar la instalación adecuada y arranque.
- No opere la bomba si no está completamente llena de agua, de lo contrario puede dañarla.
- No arranque la bomba con la válvula completamente abierta; existe el riesgo de sobrecargar la Torre de Enfriamiento.

- A. Antes de arrancar la bomba, asegúrese de que está completamente llena de agua.
- B. Abra la válvula de entrada de agua aproximadamente a su 30% de capacidad y luego arranque la bomba.
- C. Deje que el sistema opere hasta que la válvula flotador cierre, para permitir que la reposición de agua rellene el agua removida de la cisterna por la bomba.
- D. Si la bomba presenta bombeo intermitente, apague la bomba, cierre la válvula de reposición, y ajuste la válvula flotador a una configuración más alta. Repita los pasos A y B.
- E. Abra la reposición de agua a su máximo.
- F. Verifique que el nivel de operación en la cisterna está dentro del rango, después de que el sistema haya sido ecualizado.
- G. Si existe más de una bomba, arranque las demás bombas, una por una, repitiendo los pasos D y E.
- H. Si la cisterna se rebosa, cierre la válvula de reposición, baje la configuración de la válvula flotador, y repita los pasos del A al F. En caso de que ocurran problemas con la bomba, revise el manual de Instalación, Operación y Mantenimiento de la Bomba.

### B.4 CAJA REDUCTORA

- A. Revisar que no tenga escurrimientos y/o fugas de aceite.
- B. Revisar el nivel de aceite, y en caso de ser necesario, reponer con el aceite adecuado.
- C. El nivel inicial de aceite debe estar a la mitad de la mirilla y siempre debe mantenerse visible cuando la unidad está en reposo, nivelada y a temperatura ambiente.
- D. Revisar alineación de cople con motor periódicamente.
- E. Para uso de VFD, ver la sección "C.1 CONTROL DEL VENTILADOR MEDIANTE VFD" como referencia.
- F. Para el mantenimiento, revisar la sección "D.5 CAJA REDUCTORA".



## PRECAUCIÓN



No operar cajas reductoras con motores por debajo de los 450 RPM.



## PRECAUCIÓN



El aceite deberá cambiarse a las primeras 500 horas o cuatro semanas de operación, lo que ocurra primero. Después del primer cambio, el aceite deberá ser cambiado cada 2,500 horas o cada 6 meses, lo que ocurra primero.



## B.5 VENTILADOR



### PRECAUCIÓN



**Nunca opere el ventilador cuando la puerta de acceso o la protección del ventilador han sido removidas, ni remueva las puerta de acceso cuando el ventilador esté en funcionamiento.**

- A. Antes de encender los ventiladores por primera vez, asegúrese de que los ventiladores giran libremente, cada ventilador debe tener un mínimo de espacio libre no menor a  $\frac{1}{4}$  de pulgada, y no mayor a  $\frac{3}{4}$  de pulgada entre la punta del aspa y el ducto. Los espacios entre el ducto y el ventilador son revisados por el departamento de calidad antes de entregar cualquier torre de enfriamiento REYMSA. Reinspecciónelos para asegurar que no hubo perturbación durante el embarque. Si existe alguna inconformidad, contacte a su representante REYMSA para asistencia. Para uso de VFD, ver la sección “C.1 CONTROL DEL VENTILADOR MEDIANTE VFD” como referencia.
- B. Verifique que todas las protecciones están en su lugar y aseguradas.
- C. Arranque los ventiladores de la torre de enfriamiento y asegúrese de que el aire está entrando desde el fondo de la Torre y saliendo por el ducto del ventilador. De no ser así, invierta la rotación del motor del ventilador si es necesario.
- D. Verifique que el amperaje del motor no excede el amperaje mostrado en la placa de datos. Si esto sucede, deberá calibrar la inclinación de las aspas del ventilador para reducir el amperaje, pero no debe ser menor al 10% del valor descrito en la placa de datos. Para ajustar la inclinación de las aspas del ventilador, llame a su representante local de REYMSA para asistencia.
- E. Con respecto a los datos de sonido (dBA) incluidos en la hoja de datos de ingeniería, tome en cuenta que esta información es un cálculo teórico bajo condiciones de campo libre (free-field) y debe ser usado como guía solamente. Cualquier obstrucción impactará directamente el nivel de sonido.

#### **Nunca:**

- Opere el ventilador cuando la puerta de acceso está removida.
- Remueva la puerta de acceso cuando el ventilador está en operación.
- Opere el ventilador cuando la protección del ventilador ha sido removida.



### PRECAUCIÓN



**REYMSA recomienda ampliamente trabajar con un arrancador suave o VFD. Cuando se utiliza un motor con VFD pueden presentarse frecuencias resonantes que causan vibraciones, dañando los componentes del sistema. Para evitar el deterioro prematuro del sistema, debe programar el VFD para “saltarse” las frecuencias resonantes que causan ruidos o vibración inusuales.**



### GARANTÍA INVÁLIDA



**Si los ventiladores son encendidos continuamente a carga plena mediante un control por temperatura o carga térmica. Esto puede dañar los ventiladores.**



### PRECAUCIÓN




**Asegúrese de encender/parar los motores de ventilador al mismo tiempo en torres de dos ventiladores por celda. Contacte a REYMSA para más información.**

## C. OPERACIÓN


### C.1 CONTROL DEL VENTILADOR MEDIANTE VFD

El método sugerido para controlar el motor y la capacidad de las torres enfriamiento es mediante un Variador de Frecuencia (VFD). Usar un VFD en aplicaciones de Torres de Enfriamiento tiene ventajas sobre los controles tradicionales de motores de una o dos velocidades. La razón principal de usar un motor controlado por un VFD es ahorrar energía y reducir los costos de operación. Además de esto, reduce el estrés mecánico y eléctrico en el motor y el ventilador.

Las aplicaciones que utilizan motores controlados por Variadores de Frecuencia deben utilizar motores con capacidad de trabajar con Variadores de Frecuencia (inverted rated) construidos en cumplimiento con el estándar NEMA MG-1, parte 31. Todos los motores de eficiencia Premium utilizados en las Torres REYMSA son aptos para trabajar con VFDs.




## PRECAUCIÓN




### MOTOR DE IMÁN PERMANENTE

Los motores de imanes permanentes no pueden operar con alimentación directa de la red eléctrica, sólo pueden funcionar correctamente con un variador de frecuencia (VFD) para motores PM. Operarlo en modo bypass (a través de la línea) puede causar daños en el motor. Para tener funcionalidad bypass, considerar el uso de un segundo VFD.



## PRECAUCIÓN



Los motores TEFC y TEAO usados normalmente en aplicaciones de torres de enfriamiento pierden capacidad de enfriamiento a muy bajas velocidades. REYMSA recomienda una operación del ventilador mínima al 25% de la velocidad nominal del motor.



## GARANTÍA INVÁLIDA



- Si se opera el motor por debajo del 25% de la velocidad nominal.
- Si se opera la caja reductora con motores por debajo de 450 RPM.

Cuando se utiliza un Variador de Frecuencia, REYMSA recomienda un Anillo de Puesta a Tierra (accesorio opcional) para prevenir daño en el balero del motor. Ver la sección "A.10.5 ANILLO DE ATERRIZAJE". El motor de imán permanente de los modelos RTP, RTUP y RTPM no requiere anillo de aterrizaje.

#### C.1.1 PARÁMETROS IMPORTANTES DE OPERACIÓN CON VFD

La mayoría de las marcas de VFD incluyen dentro del propio variador protecciones para el motor, tales como protecciones contra sobrecorriente, sobretensión, fallos inesperados, además de ofrecer procesos de arranque y frenado suaves mediante rampas de aceleración y de frenado, lo que ofrece un aumento de la vida del motor y ventilador.

REYMSA recomienda utilizar los siguientes parámetros básicos de operación en sus torres de enfriamiento para garantizar una larga vida útil de sus equipos.

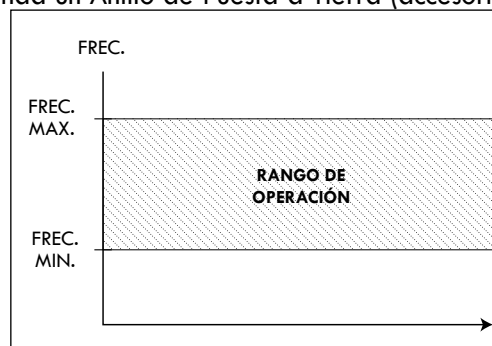


Figura C-1: Rango de operación del VFD.

$$\text{Vel. nominal} * 0.25 = \text{Vel. min} \\ (\text{Dato de placa en RPM}) \quad (\text{RPM})$$

**Frecuencia máxima de operación**

Este dato puede ser obtenido de la placa del motor, por lo general 60 Hz.

**Frecuencia mínima de operación**

REYMSA recomienda operar el motor a una mínima velocidad del 25% de su valor nominal: En modelos con caja reductora la velocidad mínima debe ser 450 RPM.

$$\text{Frec. min.} = \frac{60 \text{ Hz} * \text{Vel. min.}}{\text{Vel. nominal}}$$

La frecuencia mínima de operación puede calculada de la siguiente manera:

REYMSA recomienda usar los siguientes parámetros de operación básicos en sus torres de enfriamiento con **motor de imán permanente**, para asegurar un buen funcionamiento.

$$\text{Vel. nominal} * 0.25 = \text{Vel. min}$$

(Dato de placa en RPM) (RPM)

**Frecuencia máxima**

Verique la velocidad nominal (rpm) y la frecuencia (hz) del motor de imán permanente en la hora de ingeniería o en la placa del motor.

$$\text{Frec. min.} = \frac{60 \text{ Hz} * \text{Vel. min.}}{\text{Vel. nominal}}$$

**Frecuencia mínima Frequency**

La frecuencia mínima de operación del motor de imán permanente es 25% de la frecuencia máxima.

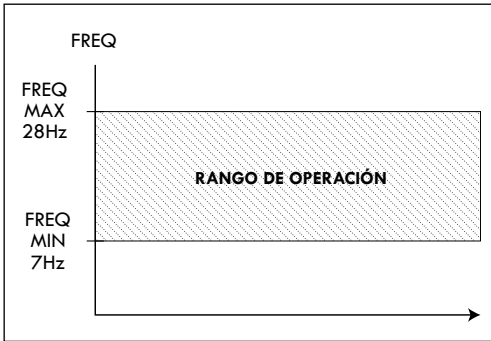


Figura C-2: Ejemplo de rango de operación del VFD para motores de imán permanente

**Método de arranque y paro**

El método de arranque y paro deben ser suaves, mediante una rampa de aceleración y desaceleración.

El tiempo de aceleración es el tiempo requerido para que el motor vaya de 0 Hz a la frecuencia máxima 60 Hz (33 Hz en motores de imán permanente).

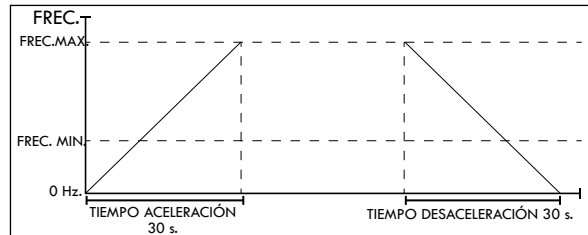


Figura C-3: Método de arranque y paro con VFD.

El tiempo de desaceleración es el tiempo requerido para que el motor vaya de una frecuencia de operación a 0 Hz.

La rampa de aceleración en variadores **ABB ACH550-UH Drive** para motores de inducción es de 30 segundos.

La rampa de aceleración en variadores **DANFOSS VLT DRIVE FC 102** para motores de imán permanente es de 45 segundos.

La rampa de aceleración en variadores **ACS880-01 +N5350 COOLING TOWER DRIVES** para motores de imán permanente es de 45 segundos.

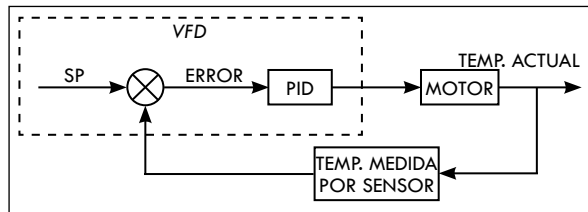


Figura C-4: Método de operación con VFD.

**Método de operación**

El variador de velocidad debe modular desde la velocidad mínima a la velocidad máxima, basado en la salida de un PID en lazo cerrado.

El variador de velocidad debe mantener encendido el ventilador de la torre de enfriamiento mientras exista una diferencia de temperaturas entre el set point y la temperatura actual.

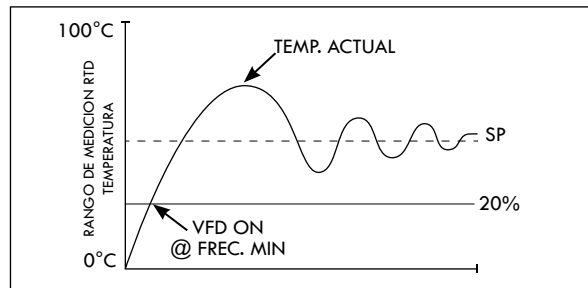
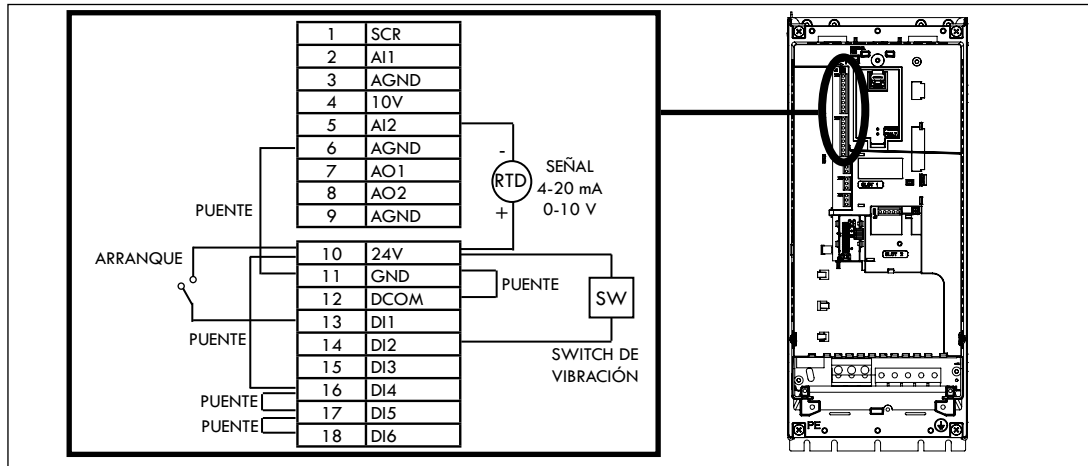


Figura C-5: Gráfica de temperatura.  
FÁBRICA MEXICANA DE TORRES, S.A. DE C.V.  
www.reymsa.com

## C.1.2 CONFIGURACIÓN Y ARRANQUE DEL VARIADOR ABB ACH550-UH PARA MOTORES DE INDUCCIÓN

REYMSA recomienda el siguiente diagrama de conexiones para un variador ABB ACH550-UH:



**Figura C-6: Diagrama de conexiones recomendado para el variador ABB ACH550-UH.**

Ver la siguiente tabla para configurar el VFD.

Nota: Ver el manual del VFD para mayor información.

**Tabla C-1: Ejemplo de parámetros y valores para la configuración del VFD de motores de inducción.**

PARÁMETRO	VALOR
Seleccione MENÚ para entrar al menú principal.	
Seleccione PARÁMETROS con los botones ARRIBA/ABAJO y presione ENTER	
Vaya al Grupo de Parámetro 99 START-UP DATA y seleccione ENTER.	
9901 LANGUAGE:	(4) ESPAÑOL.
Regrese al Menú principal y Seleccione ASISTENTES.	
Busque P.E.M. DEL CONVERTIDOR y presione ENTER.	
9905 TENSIÓN NOM MOT:	DATO DE PLACA
9906 INTENS NOM MOT:	DATO DE PLACA suma de la corriente de los motores
9907 FREC NOM MOTOR:	DATO DE PLACA
9908 VELOC NOM MOTOR:	DATO DE PLACA
9909 POT NOM MOTOR:	DATO DE PLACA suma de la potencia de los motores
9902 MACRO DE APLIC:	(4) CTRL VENT TO
Quiere utilizar mec., los interruptores HAND-OFF-AUTO?	SI
ED1:EXT1 (HAND) Marcha ED6:EXT2 (AUTO) Marcha	ACEPTAR
Quiere continuar con los ajustes de referencia?	CONTINUAR
1103 SELEC REF1:	(2) EA2
1304 MÍNIMO EA2:	20%
1305 MÁXIMO EA2:	100%
1104 REF1 MÍNIMO:	20.0 Hz
1105 REF1 MÁXIMO:	60.0 Hz
1106 SELEC REF2:	(19) SALPID1
1107 REF2 MÍNIMO:	20%
1108 REF2 MÁXIMO:	100%
2007 FRECUENCIA MIN:	20.0 Hz
2008 FRECUENCIA MAX:	60.0 Hz
Quiere continuar con los ajustes de Marcha/Paro?	CONTINUAR
1001 COMANDOS EXT1:	(1) ED1
1002 COMANDOS EXT2:	(6) ED6
2101 FUNCIÓN MARCHA:	(8) RAMP A
2102 FUNCIÓN PARO:	(2) RAMP A
2202 TIEMPO ACCELER 1:	30.0 s
2203 TIEMPO DESAC 1:	30.0 s
Quiere continuar con los ajustes de las protecciones?	CONTINUAR
2003 INTENSIDAD MÁXIMA:	15% más que el parámetro 9906
2014 SEL PAR MÁXIMO:	(0) PAR MAX 1

Configurar las ordenes de permiso de Inicio y Marcha	SI
1601 PERMISO MARCHA:	(1) ED1
1608 PERMISO DE INI 1:	(4) ED4
1609 PERMISO DE INI 2:	(5) ED5
Configurar las ordenes de paro de emergencia	SI
2109 SEL PARO EM:	(0) SIN SEL
2208 TIEMPO DESAC EM:	1.0 s
Configurar la función de fallo.	NO
Configurar la función de Autoreset	NO
Quiere continuar con los ajustes del contador de velocidad?	SALTAR
Quiere continuar con los ajustes del control de PID?	CONTINUAR
Desea utilizar el controlador PID del ACH550	SI (Activar PID)
Seleccione lugar de consigna:	INTERNO
En la próxima pantalla seleccionar las unidades de medida del transmisor.	ACEPTAR
4006 UNIDADES:	(9) °C
4001 ESCALA UNIDADES:	1
En la próxima pantalla seleccionar las unidades de medida del transmisor.	ACEPTAR
4008 VALOR 0%:	0.0 °C
4009 VALOR 100%:	100.0 °C
4011 PUNTO CONSIG INT.	TEMPERATURA DE SALIDA DESEADA
Seleccionar rango del transmisor:	4-20mA(2-10V)
Si la señal de realimentación aumenta el Drive debería:	INCREMENTAR
Quieres cambiar los ajustes del PID?	SI
4001 GANANCIA:	10
4002 TIEMP INTEGRAC.	30.0 s
4003 TIEMP DERIVACIÓN:	0.0 s
4004 FILTRO DERIV PID:	1.0 s
2202 TIEMPO ACELER 1:	30.0 s
2203 TIEMPO DESAC 1:	30.0 s
Quiere utilizar la función dormir?	NO
Quiere continuar con los ajustes de bajo ruido?	SALTAR
Quiere continuar con los ajustes de la visualización del pan	CONTINUAR
Quiere configurar el proceso variable 1?	SI
3401 PARAM SEÑAL 1:	(102) VELOCIDAD
3402 SEÑAL1 MIN:	0 rpm
3403 SEÑAL1 MAX:	1000 rpm
3404 FORM DSP SALIDA1:	(9) DIRECTO
3405 UNIDAD SALIDA1:	(7) rpm
3406 SALIDA1 MIN:	0 rpm
3407 SALIDA1 MAX:	1000 rpm
Quiere configurar el proceso variable 2?	SI
3408 PARAM SEÑAL2:	(128) PUNT C PID1
3409 SEÑAL2 MIN:	0.0 °C
3410 SEÑAL2 MAX:	100.0 °C
3411 FORM DSP SALIDA2:	(9) DIRECTO
3412 UNIDAD SALIDA2:	(9) °C
3413 SALIDA2 MIN:	0.0 °C
3414 SALIDA 2 MAX:	100.0 °C
Quiere configurar el proceso variable 3?	SI
3415 PARAM SEÑAL3:	(130) REALIM PID1
3416 SEÑAL3 MIN:	0.0 °C
3417 SEÑAL3 MAX:	100.0 °C
3418 FORM DPS SALIDA3:	(9) DIRECTO
3419 UNIDAD SALIDA3:	(9) °C
3420 SALIDA3 MIN:	0.0 °C
3421 SALIDA3 MAX:	100.0 °C
Quiere continuar con los ajustes de funciones temporizadas?	SALTAR
Quiere continuar con los ajustes de rele y salida analógica?	SALTAR
Quiere copiar los parámetros del Panel?	SI
Carga de parámetros completada	ACEPTAR
Regresar a pantalla principal y Presionar AUTO	

**Nota: Para más información consulte el manual de usuario del Variador de Frecuencia.**



### C.1.3 CONFIGURACIÓN Y ARRANQUE DE UN VARIADOR DANFOSS VLT DRIVE FC 102 PARA MODELOS RTP

Los modelos con motor de imán permanente (PM) deben operar solamente con el variador de frecuencia (VFD) incluido con el motor y nunca deben ser conectados directamente a la corriente. REYMSA recomienda el siguiente diagrama de conexión para el DANFOSS VLT DRIVE FC 102:

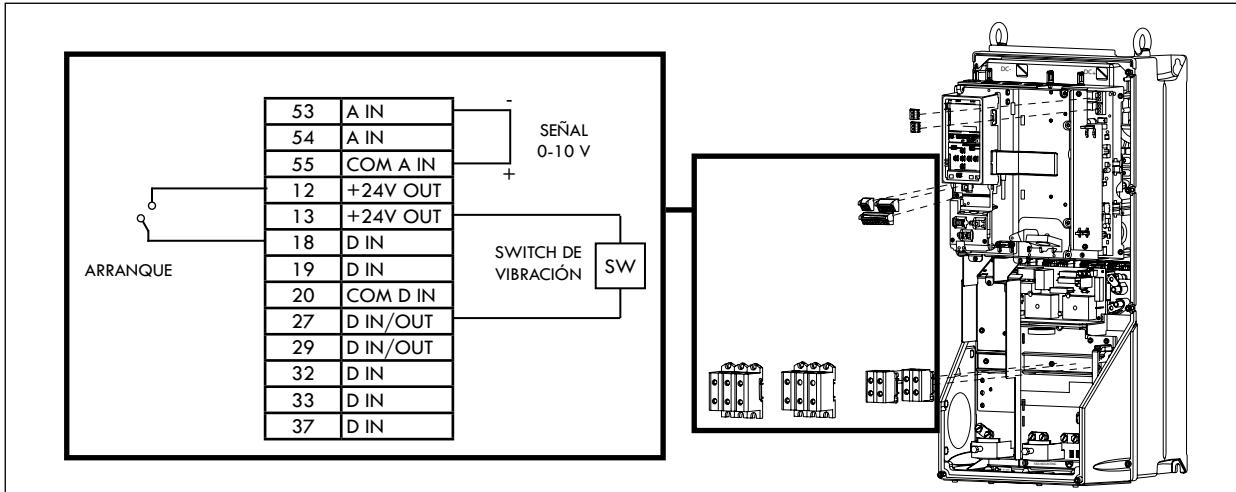


Figura C-7: Diagrama de conexión recomendado para el variador DANFOSS VLT DRIVE FC 102.

Ver “FIGURA C-8: ESQUEMA DE CONEXIONES PARA VARIADOR DANFOSS VLT DRIVE FC 102”

### GUÍA DE PROGRAMACIÓN DANFOSS – VLT DRIVE FC 102 PARA MOTORES PM

#### USANDO SEÑAL 0-10 V

1. Los Variadores Danfoss para motores de imanes permanentes han sido preprogramados en la fábrica de REYMSA para permitir señales de control de 0-10 V y 4-20 mA. Esto permite que el accionamiento Danfoss funcione en configuraciones de control en lazo abierto y en lazo cerrado.
2. Los ajustes del modo de control han sido guardados en la memoria de la unidad del Panel de Control Local (LCP) del accionamiento Danfoss.
3. Para acceder a cualquiera de los modos de control, seleccione el modo de control requerido en el Danfoss con la siguiente secuencia de instrucciones:

MODO DE CONTROL DEL VFD	
Grupo de parámetros: 0-** Operación/Display	
ID	SELECCIONA OPCIÓN
0-10 Conf. Activa	[1] Lazo abierto (0-10 V)
	[2] Lazo cerrado (4-20 mA)
	[3] Lazo abierto (0-10 V) <b>RESPALDO</b>
	[4] Lazo cerrado (4-20 mA) <b>RESPALDO</b>
	[0] Reseteo de fábrica

1. Vaya a la identificación de parámetro 0-10 Config. Activa.
2. Seleccione la opción [1] Configuración 1 si el VFD utilizará una señal de control de 0-10 V en un sistema de lazo abierto.
3. Seleccione la opción [2] Configuración 2 si el VFD utilizará una señal de control de 4-20 mA en un sistema de lazo cerrado.
4. La opción [3] Configuración 3 es una configuración de respaldo similar a la opción [1] para usar una señal de control de 0-10 V en un sistema de lazo abierto.
5. La opción [4] Configuración 4 es una configuración de respaldo similar a la opción [2] para usar una señal de control de 4-20 mA en un sistema de lazo cerrado.
6. Seleccione la opción [5] Configuración 5 para volver a la configuración predeterminada de Danfoss.

Tabla C-2: GUÍA DE PROGRAMACIÓN DANFOSS VLT DRIVE FC 102 PARA MOTOR PM USANDO SEÑAL 0-10 V

		CONFIGURACIÓN DEL VFD SET-UP USANDO SEÑAL 0-10 V			
		MOTOR PM @ 450 RPM			
		5 HP	7.5 HP	10 HP	15 HP
<b>Parámetros Grupo: 0-** Func. / Display</b>					
0-10	Ajuste Activo	= [1] Ajuste Activo 1	= [1]	= [1]	= [1]
0-01	Idioma	= [4] Español	= [0]	= [0]	= [0]
0-02	Unidad de velocidad de Motor	= [1] Hz	= [1]	= [1]	= [1]
0-03	Ajustes Regionales	= [1] Norteamérica	= [1]	= [1]	= [1]
0-20	Línea de Pantalla Pequeña 1.1	= [1662] Entrada Analógica 53	= [1662]	= [1662]	= [1662]
0-21	Línea de Pantalla Pequeña 1.2	= [1614] Intensidad Motor	= [1614]	= [1614]	= [1614]
0-22	Línea de Pantalla Pequeña 1.3	= [1611] Potencia [HP]	= [1611]	= [1611]	= [1611]
0-23	Línea Línea de Pantalla Grande 2	= [1617] Velocidad [RPM]	= [1617]	= [1617]	= [1617]
0-24	Línea de Pantalla Grande 3	= [1613] Frecuencia	= [1613]	= [1613]	= [1613]
<b>Parámetros Grupo: 1-** Carga y Motor</b>					
1-00	Modo Configuración	= [0] Lazo Abierto	= [0]	= [0]	= [0]
1-03	Características de Par	= [1] Par Variable	= [1]	= [1]	= [1]
1-21	Potencia de Motor [hp]	= 5 hp	= 7.5	= 10	= 15
1-22	Tensión Motor	= 460 Volts	= 460	= 460	= 460
1-23	Frecuencia Motor	=25 Hz	=33	=33	=33
1-10	Construcción Motor	= [1] PM, no saliente SPM	= [1]	= [1]	= [1]
1-24	Intensidad Motor	=6.0 Amp	=10	=12.5	=18.5
1-25	Veloc. Nominal Motor	=500 RPM	=500	=500	=500
1-26	Par Nominal Continuo	= 71.2 Nm	= 106.84	= 142.36	= 214.22
1-30	Resistencia Estator (Rs)	= 2.17 Ohm	= 1.68	= 1.2	= 0.7
1-37	Inductancia Eje d (Ld)	= 70.2	= 66.8	= 50.1	= 34.6
1-39	Polos Motor	= 6	= 8	= 8	= 8
1-40	fcem a 1000 rpm	=729	=706	=706	=708
1-29	Adaptación Automática Motor	[0] No	[0]	[0]	[0]
<b>Parámetros Grupo: 3-** Ref./ Rampas</b>					
3-41	Rampa 1 tiempo de acel.	= 45 seg	= 45	= 45	= 45
3-42	Rampa 1 tiempo de desacel.	= 45 seg	= 45	= 45	= 45
<b>Parámetros Grupo: 4-** Lim. / Advert.</b>					
4-10	Dirección veloc. Motor	= [0] Izqda. A Decha.	= [0]	= [0]	= [0]
4-12	Límite bajo de velocidad Motor(Hz)	= 5.6 Hz (25% de la velocidad nominal del motor)	= 8.2	= 8.2	= 8.2
4-14	Límite alto de velocidad Motor (Hz)	= 22.5 Hz	= 30	= 30	= 30
4-19	Frecuencia salida maxi.	= 25 H z	= 33	= 33	= 33
4-61	Velocidad By-pass desde (Hz)		= ( _ Hz)	= ( _ Hz)	= ( _ Hz)
4-63	Velocidad By-pass hasta (Hz)		= ( _ Hz)	= ( _ Hz)	= ( _ Hz)
<b>Parámetros Grupo: 5-** E / S Digital</b>					
5-10	Terminal 18 Entrada Digital	= [8] Arranque	= [8]	= [8]	= [8]
5-11	Terminal 19 Entrada Digital	= [0] Sin Función	= [0]	= [0]	= [0]
5-12	Terminal 27 Entrada Digital	= [7] Parada Externa (Interruptor de Vidracion )	= [7]	= [7]	= [7]
5-13	Terminal 29 Entrada Digital	= [0] Sin Función	= [0]	= [0]	= [0]
5-14	Terminal 32 Entrada Digital	= [0] Sin Función	= [0]	= [0]	= [0]
5-15	Terminal 33 Entrada Digital	= [0] Sin Función	= [0]	= [0]	= [0]
<b>Parámetros Grupo: 6-** E / S Analógica</b>					
6-01	Función Cero Activo	Función Cero Activo	= [4]	= [4]	= [4]
6-10	Terminal 53 Escala Baja V	Terminal 53 Escala Baja V	= 0.07	= 0.07	= 0.07

6-11	Terminal 53 Escala alto V	Terminal 53 Escala alto V	=10	=10	=10
6-14	Terminal 53 Valor Bajo Ref/Realim.	Terminal 53 Valor Bajo Ref/Realim.	= 8.2	= 8.2	= 8.2
6-15	Terminal 53 Valor Alto Ref/Realim.	Terminal 53 Valor Alto Ref/Realim.	=30	=30	=30

## GUÍA DE PROGRAMACIÓN DANFOSS – VLT DRIVE FC 102 PARA MOTORES PM USANDO SEÑAL DE 4-20 mA

Tabla C-3: GUÍA DE PROGRAMACIÓN DANFOSS – VLT DRIVE FC 102 PARA MOTOR PM USANDO SEÑAL 4-20 mA

		CONFIGURACIÓN DE VFD USANDO SEÑAL DE 4-20 mA			
		PM MOTOR @ 450 RPM			
		5 HP	7.5 HP	10 HP	15 HP
<b>Parámetros Grupo: 0-** Func. / Display</b>					
0-10	Ajuste Activo	= [2] Ajuste Activo 2	= [2]	= [2]	= [2]
0-01	Idioma	= [4] Español	= [0]	= [0]	= [0]
0-02	Unidad de velocidad de Motor	= [1] Hz	= [1]	= [1]	= [1]
0-03	Ajustes Regionales	= [1] Noteamerica	= [1]	= [1]	= [1]
0-20	Línea de Pantalla Pequeña 1.1	= [1613] Frecuencia	= [1613]	= [1613]	= [1613]
0-21	Línea de Pantalla Pequeña 1.2	= [1614] Intensidad Motor	= [1614]	= [1614]	= [1614]
0-22	Línea de Pantalla Pequeña 1.3	= [1611] Potencia (HP)	= [1611]	= [1611]	= [1611]
0-23	Línea de Pantalla Grande 2	= [1652] Realimentación Unidad.]	= [1652]	= [1652]	= [1652]
0-24	Línea de Pantalla Grande 3	= [1601] Referencia (Unidad)	= [1601]	= [1601]	= [1601]
<b>Parámetros Grupo: 1-** Carga y Motor</b>					
1-00	Modo Configuración	= [3] Lazo Cerrado	= [3]	= [3]	= [3]
1-03	Características de Par	= [1] Par Variable	= [1]	= [1]	= [1]
1-21	Potencia de Motor [hp]	= 5 hp	= 7.5	= 10	= 15
1-22	Tensión Motor	= 460 Volts	= 460	= 460	= 460
1-23	Frecuencia Motor	=25 Hz	=33	=33	=33
1-10	Construcción Motor	= [1] PM, no saliente SPM	= [1]	= [1]	= [1]
1-24	Intensidad Motor	=6.0 Amp	=10	=12.5	=18.5
1-25	Veloc. Nominal Motor	=500 RPM	=500	=500	=500
1-26	Par Nominal Continuo	= 71.2 Nm	= 106.84	= 142.36	= 214.22
1-30	Resistencia Estator (Rs)	= 2.17 Ohm	= 1.68	= 1.2	= 0.7
1-37	Inductancia Eje d (Ld)	= 70.2	= 66.8	= 50.1	= 34.6
1-39	Polos Motor	= 6	= 8	= 8	= 8
1-40	f <sub>cem</sub> a 1000 rpm	=729	=706	=706	=708
1-29	Adaptación Automática Motor	[0] No	[0]	[0]	[0]
<b>Parámetros Grupo: 3-** Ref./ Rampas</b>					
3-02	Referencia Mínima	= 0.000 °C	= 32	= 32	= 32
3-03	Referencia Máxima	= 100.000 °C	= 212	= 212	= 212
3-15	Fuente 1 de Referencia	= [0] Sin Función	= [0]	= [0]	= [0]
3-16	Fuente 2 de Referencia	= [0] Sin Función	= [0]	= [0]	= [0]
3-17	Fuente 3 de Referencia	= [0] No función	= [0]	= [0]	= [0]
3-41	Rampa 1 tiempo de acel.	= 45 seg	= 45	= 45	= 45
3-42	Rampa 1 tiempo de desacel.	= 45 seg	= 45	= 45	= 45
<b>Parámetros Grupo: 4-** Lim. / Advert.</b>					
4-10	Dirección veloc. Motor	= [0] Izqda. A Decha.	= [0]	= [0]	= [0]



**The  
All-Fiberglass  
Cooling Towers**

4-12	Límite bajo de Velocidad Motor(Hz)	= 5.6 Hz (25% de la velocidad nominal del motor)	= 8.2 Hz	= 8.2 Hz	= 8.2 Hz
4-14	Límite Alto de velocidad Motor (Hz)	= 22.5 Hz	= 30	= 30	= 30
4-19	Frecuencia Salida Maxi.	= 25 H z	= 33.0	= 33.0	= 33.0
4-61	Velocidad By-pass desde (Hz)		= ( _ Hz)	= ( _ Hz)	= ( _ Hz)
4-63	Velocidad By-pass hasta (Hz)		= ( _ Hz)	= ( _ Hz)	= ( _ Hz)
<b>Parámetro Grupo: 5-** E / S Digital</b>					
5-10	Terminal 18 Entrada Digital	= [ 8 ] Arranque	= [ 8 ]	= [ 8 ]	= [ 8 ]
5-11	Terminal 19 Entrada Digital	= [ 0 ] Sin Función	= [ 0 ]	= [ 0 ]	= [ 0 ]
5-12	Terminal 27 Entrada Digital	= [ 7 ] Parada Externa (Interrupcion de Vidracion )	= [ 7 ]	= [ 7 ]	= [ 7 ]
5-13	Terminal 29 Entrada Digital	= [ 0 ] Sin Función	= [ 0 ]	= [ 0 ]	= [ 0 ]
5-14	Terminal 32 Entrada Digital	= [ 0 ] Sin Función	= [ 0 ]	= [ 0 ]	= [ 0 ]
5-15	Terminal 33 Entrada Digital	= [ 0 ] Sin Función	= [ 0 ]	= [ 0 ]	= [ 0 ]
<b>Parámetro Grupo: 6-** E / S Analógica</b>					
6-01	Función Cero Activo	= [ 4 ] Velocidad Máxima	= [ 4 ]	= [ 4 ]	= [ 4 ]
6-22	Terminal 54 Valor Bajo de Corriente	= 4.00 mA	= 4.00	= 4.00	= 4.00
6-23	Terminal 54 Valor Alto de Corriente	= 20.00 mA	= 20.00	= 20.00	= 20.00
6-24	Terminal 54 Valor Bajo Ref./ Realim.	= 0.00	= 32	= 32	= 32
6-25	Terminal 54 Valor Alto Ref./ Realim.	= 100.00	= 212	= 212	= 212
<b>Parámetro Grupo: 20-** Convertidor de Lazo Cerrado</b>					
20-00	Fuente Realim 1	= [ 2 ] Entrada Analógica 54	= [ 2 ]	= [ 2 ]	= [ 2 ]
20-12	Referencia / Unidad Realimentación	= [60] °C	= [160]	= [160]	= [160]
20-13	Mínima Referencia / Realim.	= 0 .000 °C	= 32	= 32	= 32
20-14	Máxima Referencia / Realim.	= 100.000 °C	= 212	= 212	= 212
20-21	Valor de Consigna 1	= Valor requerido de la temperatura del agua en la cisterna	= set-up	= set-up	= set-up
20-81	Ctrl. Normal/Inverso de	= 3.50	= [ 1 ]	= [ 1 ]	= [ 1 ]
20-93	Ganancia Proporc. PID	= 20 .00s	= 3.50	= 3.50	= 3.50
20-94	Tiempo Integral PID	No	= 20 .00	= 20 .00	= 20 .00
20-95	Tiempo Diferencial PID	= Off	= Off	= Off	= Off

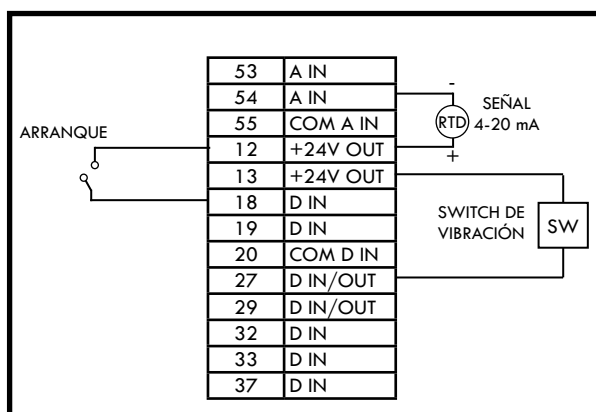
## GUÍA DE PROGRAMACIÓN DANFOSS – VLT DRIVE FC 102 PARA MOTORES PM - SWITCHES ANALOGOS

Remueva el panel de control local del VFD para acceder a los switches análogos (A53) y (A54). Selecciones “U” para voltage, “I” para corriente.

Los switches análogos han sido configurados en la fábrica de REYMSA de la siguiente manera:

- A53 = “U” - APAGADO (Entrada de voltaje)
- A54 = “I” - Encendido (Entrada de corriente)

## DANFOSS – GUÍA DE PRUEBA INICIAL – VLT DRIVE FC 102 PARA MOTOR PM



1. “El circuito del interruptor de arranque” (terminales 12 y 18) se ha cerrado para probar el motor PM. Retire el puente cuando se instale el interruptor de arranque.
2. “El circuito del interruptor de vibración” (terminales 13 y 27) se ha cerrado para probar el motor PM. Retire el puente cuando se instale el interruptor de vibración.



### GARANTÍA INVÁLIDA



**NO OPERAR EL MOTOR DE IMÁN PERMANENTE CON UN VFD QUE NO ESTÁ DISEÑADO PARA SU MODELO**



### ADVERTENCIA



#### VENTILADOR CON MOTOR DE IMÁN PERMANENTE

**Los motores de imán permanente (PM) no pueden operar conectados directamente a la red eléctrica, deben operar por medio de un variador de frecuencia (VFD). Operar en modo bypass (directamente a la corriente) dañará el motor. Para tener funcionalidad bypass, considerar el uso de un segundo VFD.**





### C.1.4 CONFIGURACIÓN Y ARRANQUE DE UN VARIADOR ABB ACH580 PARA TORRES DE ENFRIAMIENTO MODELO RTG Y RTGM CON MOTOR DE IMÁN PERMANENTE

REYMSA recomienda el siguiente diagrama de conexiones para el variador ABB ACH580 en lazo abierto, señal 0-10 V:

#### C.1.4 CONFIGURATION AND START-UP FOR ABB ACH580 DRIVE FOR COOLING TOWER

1. Los variadores de frecuencia ABB para motores de imán permanente han sido preprogramados en la fábrica de REYMSA para habilitar señales de control de 0-10 V y 4-20 mA. Esto permite que el variador de frecuencia ABB funcione en configuraciones de control de lazo abierto y lazo cerrado.
2. La configuración del modo de control ha sido guardada en la memoria del panel de control local (LCP) del variador de frecuencia ABB.
3. Para acceder a cualquiera de los modos de control, seleccione el modo de control requerido en el ABB con la siguiente secuencia de instrucciones

Consulta la siguiente tabla para la configuración y puesta en marcha. Nota: Consulta el manual de usuario del variador de frecuencia para obtener más información.

MODO DE CONTROL VFD	
MENÚ	
BACKUP	
ID	SELECCIONE OPCIÓN
ACH 580 10V	Lazo abierto 0-10 V
ACH 580 20 mA	Lazo cerrado 4-20 mA

1. Seleccione la opción Lazo abierto 0-10 V si el variador usará una señal de control de 0-10 V en un sistema de lazo abierto.
2. Seleccione la opción Lazo cerrado 4-20 mA si el variador usará una señal de control de 4-20 mA en un sistema de lazo cerrado.

Tabla C-4: Ejemplo de parámetros y valores para la configuración del variador de frecuencia ABB ACS580 para motores de imán permanente utilizando señal de 0-10 V.

		VFD SET-UP SEQUENCE TO USE ON OPEN LOOP 0-10 V SIGNAL	
		PM MOTOR	
<b>99. DATOS DEL MOTOR</b>			
ÍNDICE	NOMBRE	VALOR	VALOR
99-3	Tipo de motor	Motor de imanes permanentes	
99-4	Modo de control del motor	Vector	
99-6	Corriente nominal del motor	"DATOS DE PLACA DEL MOTOR"	Amp
99-7	Voltaje nominal del motor	"DATOS DE PLACA DEL MOTOR"	Volts
99-8	Frecuencia nominal del motor	"DATOS DE PLACA DEL MOTOR"	Hz
99-9	Velocidad nominal del motor	"DATOS DE PLACA DEL MOTOR"	RPM
99-10	Potencia nominal del motor	"DATOS DE PLACA DEL MOTOR"	HP
99-11	Cos nominal del motor	0	-
99-12	Torque nominal del motor	0	
99-13	Ejecución de ID solicitada	Normal	
99-14	Última ejecución de identificación realizada	Normal	
99-15	Polos del motor	4	
99-16	Orden de fases del motor	U V W	
<b>12. ESTANDAR AI</b>			
12-15	Selección de unidad AI1	V	
12-17	AI1 min	0	V
12-18	AI1 max	10	V
12-19	AI1 escalada a AI1 min	0	

12-20	All escalada a All max	VELOCIDAD NOMINAL DEL MOTOR (RPM)	
<b>23. RAMPA VELOCIDAD DE REFERENCIA</b>			
23-12	Tiempo de aceleración 1	45	Seg
23-13	Tiempo de desaceleración 1	45	Seg
<b>30. LÍMITES</b>			
30-11	Velocidad mínima	25% DE LA VELOCIDAD NOMINAL DEL MOTOR	RPM
30-12	Velocidad máxima	VELOCIDAD NOMINAL DEL MOTOR (RPM)	RPM
30-13	Frecuencia mínima	25% DE LA FRECUENCIA NOMINAL DEL MOTOR	Hz
30-14	Frecuencia máxima	FRECUENCIA NOMINAL DEL MOTOR	Hz
30-17	Corriente máxima	1.25% DE LA CORRIENTE NOMINAL DEL MOTOR	Amp
<b>35. PROTECCIÓN TÉRMICA DEL MOTOR</b>			
35-51	Curva de carga del motor	150	%
35-52	Carga de velocidad cero	150	%
35-53	Punto de quiebre	60	hz
35-54	Aumento de temperatura nominal del motor	200	°F
35-55	Constante de tiempo térmica del motor	300	Seg.
35-56	Acción de sobrecarga del motor	Solo advertencia	
<b>21. MODO ARRANQUE/PARO</b>			
21.01	Función de Marcha	Automático	
21.19	Escalar Modo Marcha	Automático	
21.23	Arranque suave	Deshabilitado	
21.24	Corriente de arranque suave	50.0%	
21.25	Velocidad de inicio suave	10.0%	
<b>45. EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>			
45.11	Optimizador de energía	Habilitar	

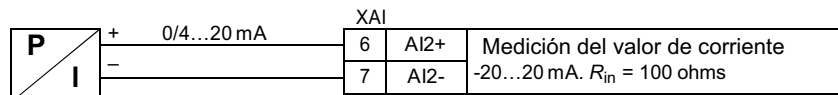
### C.1.5 CONFIGURACIÓN Y ARRANQUE DEL VARIADOR ABB ACH580 EN LAZO CERRADO, 4-20 mA:

Tabla C-5: Ejemplo de parámetros y valores para la configuración del variador de frecuencia ABB ACS580 para motores de imán permanente utilizando señal de 4-20 mA.

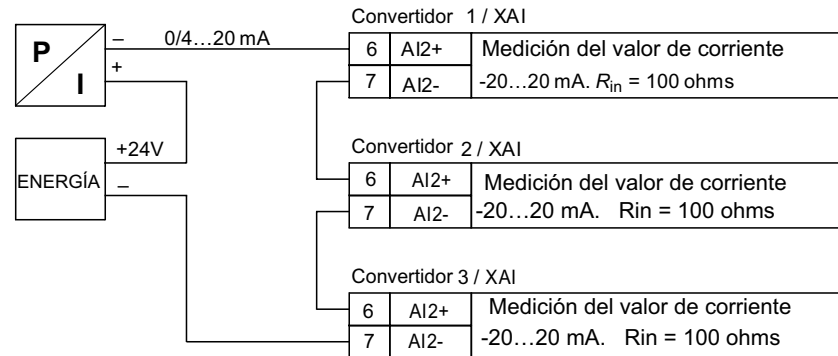
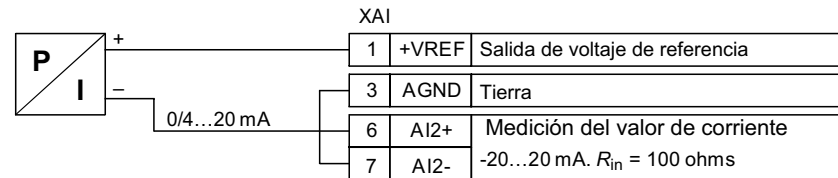
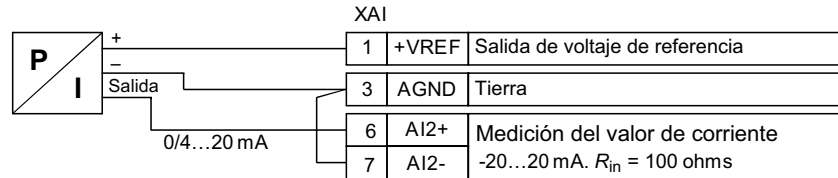
		VFD SET-UP SEQUENCE TO USE ON CLOSED LOOP 4-20 mAmp	
		PM MOTOR	
99. DATOS DEL MOTOR			
ÍNDICE	NOMBRE	VALOR	VALOR
99-3	Tipo de motor	Motor de imanes permanentes	
99-4	Modo de control del motor	Vector	
99-6	Corriente nominal del motor	"DATOS DE PLACA DEL MOTOR"	Amp
99-7	Voltaje nominal del motor	"DATOS DE PLACA DEL MOTOR"	Volts
99-8	Frecuencia nominal del motor	"DATOS DE PLACA DEL MOTOR"	Hz
99-9	Velocidad nominal del motor	"DATOS DE PLACA DEL MOTOR"	RPM
99-10	Potencia nominal del motor	"DATOS DE PLACA DEL MOTOR"	HP
99-11	Cos nominal del motor	0	-
99-12	Torque nominal del motor	0	
99-13	Ejecución de ID solicitada	Normal	
99-14	Última ejecución de identificación realizada	Normal	

99-15	Polos del motor	4	
99-16	Orden de fases del motor	U V W	
<b>12. ESTANDAR AI</b>			
12-15	Selección de unidad AI1	V	
12-17	AI1 min	0	V
12-18	AI1 max	10	V
12-19	AI1 escalada a AI1 min	0	
12-20	AI1 escalada a AI1 max	<b>VELOCIDAD NOMINAL DEL MOTOR (RPM)</b>	
12-29	AI2 escalada a AI2 min	32	
12-30	AI2 escalada a AI2 max	212	
<b>19. MODO DE OPERACIÓN</b>			
19-11	Selección Ext1 /Ext2	EXT2	
<b>20. ARRANQUE/PARO/DIRECCIÓN</b>			
20-03	Origen Ext1 en 1	DI6	
20-06	Comandos Ext2	Arranque In1	
20-08	Origen Ext2 en 1	DI1	
20-42	Arranque interlock 2	No usado	
20-43	Arranque interlock 3	No usado	
20-44	Arranque interlock 4	No usado	
<b>21. MODO ARRANQUE/PARO</b>			
21-19	Modo de inicio escalar automático	Automático	
21-19	Modo de inicio escalar	Automático	
21-23	Arranque suave	Desabilitado	
21-24	Corriente de arranque suave	50.0%	
21-25	Velocidad de arranque suave	10.0%	
<b>22. SELECCIÓN DE VELOCIDAD DE REFERENCIA</b>			
22-11	Velocidad ref1 Ext1	PID	
22-12	Velocidad ref2 Ext1	PID	
22-18	PID Velocidad ref1 Ext2	PID	
22-22	Velocidad constante sel1	Siempre apagado	
<b>23. RAMPA DE VELOCIDAD DE REFERENCIA</b>			
23-12	Tiempo de aceleración 1	60	Seg
23-13	Tiempo de desaceleración 1	60	Seg
<b>28. CADENA DE REFERENCIA DE FRECUENCIA</b>			
28-72	Frecuencia de aceleración 1	60	seg
28-73	Frecuencia de desaceleración 1	60	seg
<b>30. LIMITS</b>			
30-11	Velocidad mínima	<b>25% DE LA VELOCIDAD NOMINAL DEL MOTOR</b>	RPM
30-12	Velocidad máxima	<b>VELOCIDAD NOMINAL DEL MOTOR (RPM)</b>	RPM
30-13	Frecuencia mínima	<b>25% DE LA FRECUENCIA NOMINAL DEL MOTOR</b>	Hz
30-14	Frecuencia máxima	<b>FRECUENCIA NOMINAL DEL MOTOR</b>	Hz
30-17	Corriente máxima	<b>1.25% DE LA CORRIENTE NOMINAL DEL MOTOR</b>	Amp
<b>32. SUPERVISION</b>			
32-17	Señal de supervisión 2	<b>Punto de ajuste del PID del proceso</b>	
32-18	Señal de supervisión 3	<b>Retroalimentación PID del proceso</b>	
<b>35. PROTECCIÓN TÉRMICA DEL MOTOR</b>			
35-51	Curva de carga del motor	<b>150</b>	%
35-52	Carga de velocidad cero	<b>150</b>	%
35-53	Punto de quiebre	<b>60</b>	hz

35-54	Aumento de temperatura nominal del motor	200	°F
35-55	Constante de tiempo térmica del motor	300	Seg.
35-56	Acción de sobrecarga del motor	<i>Advertencia solamente</i>	
<b>40. CONFIGURACIÓN PID DE PROCESO 1</b>			
40-07	Modo de operación PID de proceso	<i>Encendido cuando el VFD está en marcha</i>	
40-15	Establecer 1 escala de salida	<i>VELOCIDAD NOMINAL DEL MOTOR (RPM)</i>	
40-19	Establecer 1 sell de valor de consigna interno	<i>No seleccionado</i>	
40-21	Establecer 1 valor de consigna 1 interno	76	°F
40-24	Establecer 1 valor de consigna interno	= Temperatura de agua fría	<b>TEMP. CONSIGNA</b>
40-32	Establecer 1 ganancia	10	
40-33	Establecer 1 tiempo de integración	30	seg
40-37	Establecer 1 salida máx.	350	
<b>45. EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>			
45.11	Optimizador de energía	Activado	



**Nota:** El sensor debe ser alimentado externamente



**Figura C-10: Ejemplos de conexión de sensores para el variador ABB ACS880.**

## C.2 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

La distribución del agua se lleva a cabo por un sistema de espreas de baja presión, no rotables, diseñadas para proveer una distribución uniforme del agua para un flujo específico (ver Figura C-11). Tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El flujo de operación actual de la torre de enfriamiento debe ser lo más parecido al diseño de flujo. Un flujo diferente, ya sea menor o mayor, afectará el rendimiento de la torre de enfriamiento.
- El rango de operación normal de las espreas es de 2-10 psi. REYMSA recomienda mantener la presión de entrada de agua entre 5-7 psi para lograr una distribución apropiada. Operar bajo este rango causará que las espreas produzcan un cono de esparcimiento menor al esperado, reduciendo el rendimiento del relleno. Operar las espreas por encima de este rango puede causar vibración inducida, lo cual puede contribuir a que se dañen las espreas o el cabezal. Ambas condiciones afectaran negativamente el rendimiento de la torre de enfriamiento. Nunca opere las espreas continuamente a presiones arriba de los 10 psi.
- Si instala un variador de velocidad al motor, configúrelo para controlar el ventilador de la torre de enfriamiento para enfriar el agua a la temperatura deseada.
- Es importante no operar la torre de enfriamiento a temperaturas arriba de lo permitido por los materiales de construcción ya que puede dañar sus componentes. Revise la Tabla C-5 para ver las temperaturas máximas continuas soportadas por los materiales que REYMSA usa para su relleno.

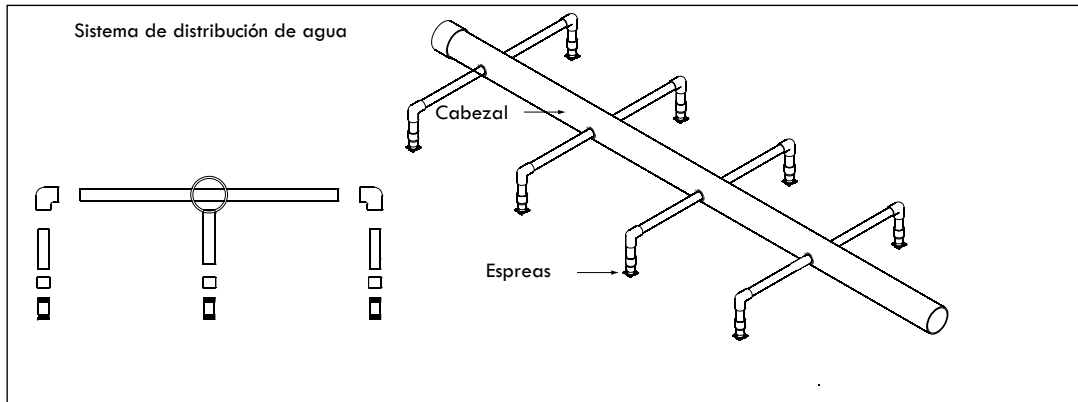


Figura C-11: Esquema del sistema de distribución de agua

MATERIAL DE RELLENO	TEMPERATURA MÁXIMA DE OPERACIÓN CONTINUA
PVC	140°F (60°C)
HPVC	150°F (66°C)
PP	175°F (80°C)
ALUMINIO	> 175°F (80°C)

Tabla C-5: Temperaturas máximas de operación para los distintos tipos de relleno

MATERIAL DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL AGUA	PRESIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN CONTINUA
PVC	10 PSI

Tabla C-6: Presión máxima de operación

### PRECAUCIÓN

**Operar a temperaturas mayores que las mostradas en la Tabla C-5 dañarán el material de relleno.**

### PRECAUCIÓN

**Operar con una presión mayor a 10 psi puede causar daño en el sistema de distribución.**



### C.3 TRATAMIENTO Y QUÍMICA DEL AGUA

La torre de enfriamiento requiere un programa de tratamiento de agua que asegure la eficiencia de la operación del sistema para prolongar su vida de servicio. Una compañía de tratamiento de agua calificada debe designar un programa específico para una operación óptima de la torre.

Una torre de enfriamiento es parte de un sistema de intercambio de calor cuidadosamente diseñado. La formación de depósitos o crecimiento de microorganismos en las superficies de intercambio de calor reducen la eficiencia de la torre de enfriamiento. La fiabilidad del sistema puede ser tajantemente reducida por apagones debido a mantenimientos requeridos para remover depósitos, reemplazo de sellos del eje de las bombas dañados por partículas suspendidas en el agua, o reparaciones requeridas por corrosión.

Un programa de acondicionamiento de agua siempre debe tener en cuenta las siguientes áreas para mantener la fiabilidad del sistema:

- Sólidos suspendidos
- Formación de incrustación
- Control de actividad de microorganismos
- Corrosión
- Contaminación del aire

Para una transferencia de calor óptima y operación de la torre, la química del agua en circulación debe ser mantenida dentro de las directrices enlistadas en la Tabla C-7.

Tabla C-7: Lineamientos de la química del agua

ANÁLISIS QUÍMICO DEL AGUA	
CARACTERÍSTICAS	CONCENTRACIÓN
pH	6.5 - 9
Dureza (CaCO <sub>3</sub> )	30 - 500 ppm
Alcalinidad (CaCO <sub>3</sub> )	500 ppm máx.
TDS (Total de sólidos disueltos)	1 500 ppm máx.
Cloruros (Cl)	450 ppm máx.
Sílice (SiO <sub>4</sub> )	180 ppm máx.
Sulfatos (SO <sub>4</sub> )	250 ppm máx.
Fosfatos (PO <sub>2</sub> )	15 ppm máx.

#### Nota

Estos valores no representan la resistencia química del FRP.

El seguir estos lineamientos le ayudará a reducir el riesgo de incrustación.

#### C.3.1 SÓLIDOS SUSPENDIDOS

La sedimentación de materiales sólidos ocurre dentro de la cisterna de la torre, tubería y equipamiento como producto de la corrosión, partículas de incrustación, limo o polvos en el aire atrapados por la torre de enfriamiento. Es recomendable que cada torre de enfriamiento esté equipada con un separador de sólidos o filtro de arena (ver Figura C-12). REYMSA ofrece el separador centrífugo como un accesorio opcional para el control de partículas suspendidas.

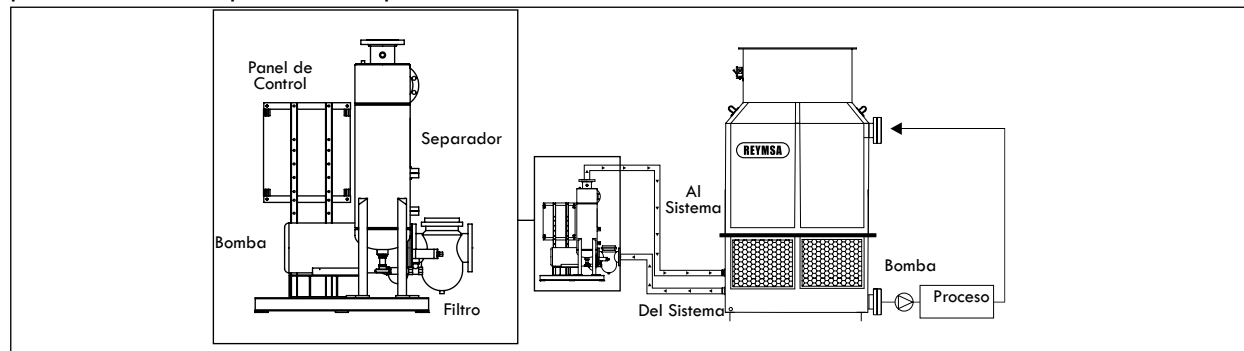


Figura C-12: Torre de Enfriamiento con sistema de separador centrífugo

### C.3.2. FORMACIÓN DE INCRUSTACIÓN

La incrustación es el problema más conocido relacionado con el agua. De hecho el término es tan familiar que es con frecuencia aplicado incorrectamente a todas las acumulaciones de sólidos en sistemas de agua. La incrustación es solo un tipo de suciedad; otros serían sedimentación, corrosión, moho, etc. La verdadera incrustación se forma por cristalización de sal disuelta, cuando su concentración excede la solubilidad.

Las formaciones más comunes de incrustación son:

- Carbonato de calcio (lime scale)
- Sulfato de calcio y sílice
- Microorganismos

### C.3.3. CRECIMIENTO BIOLÓGICO

El moho y los hongos en los sistemas de enfriamiento generalmente se les conoce y se les maneja como si fueran un solo problema. El moho requiere luz solar para su crecimiento, que puede ser prevenido reduciendo la exposición a la luz solar. Minimizar el crecimiento de moho y bacterias es importante porque estos reducen la transferencia de calor, disminuyen el flujo de agua fría, causan corrosión, y sirven como catalizador para facilitar la rápida aparición de depósitos, que consisten en aglomeración de sedimentos, productos de corrosión e incrustaciones.

El objetivo del tratamiento de agua es controlar los microorganismos y evitar depósitos significativos de hongos o moho, y no la casi imposible meta de mantener circulando agua completamente estéril. Los tratamientos químicos disponibles para control de microorganismos en las torres de enfriamiento, incluyen cloruros y otros compuestos que aprovechan el cloruro disponible, algunos de estos compuestos tienen un amplio espectro de efectividad y otros son específicos para un número más limitado de organismos.

La medición periódica de la población total de bacterias en el agua se recomienda para mantener un control biológico.

Finalmente, cuando se desarrolla el crecimiento de microorganismos, se debe incluir en cada programa una solución de limpieza ya sea mecánica o química, junto con un tratamiento micro biocida para el control de los microorganismos.



## PRECAUCIÓN



**La torre de enfriamiento debe ser limpiada periódicamente para prevenir el crecimiento de bacterias incluyendo la legionella para evitar el riesgo de enfermedades o incluso la muerte.**

### C.3.4 CORROSIÓN

La corrosión es un proceso por el cual el metal se desintegra, usualmente por oxidación; este proceso provoca la degradación en la superficie del metal, creando poros o incluso agujeros en él. La vida del sistema se acorta debido a la corrosión, reduciendo la confiabilidad operacional.

Debido a que las torres de enfriamiento REYMSA están fabricadas de Resina Poliéster Reforzada con Fibra de Vidrio, la corrosión no es un problema para la torre; aún así, lo es para el sistema y para el serpentín de cobre.

### C.3.5 CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Una torre de enfriamiento absorbe aire como parte de su funcionamiento, y puede atrapar una variedad de partículas en él, afectando su rendimiento. No coloque la unidad cerca de fuentes de humo, descargas de aire, ventilas o escapes de gas.

### C.4. REQUERIMIENTOS DE LA REPOSICIÓN DE AGUA

La evaporación es la principal causa de la pérdida de agua de un sistema de enfriamiento y es independiente del flujo del sistema para temperaturas de operación comunes. Para lograr enfriar una tonelada, una Torre evaporará cerca de 1% de agua por minuto en el proceso, por cada rango de 10°F.

Mientras esta agua se evapora, va dejando atrás cualquier sólido disuelto que pudiera haber tenido. Si se deja sin supervisar, eventualmente éstos sólidos se concentrarán y se precipitarán o formarán incrustación en la superficie de los disipadores de calor (relleno). Para auxiliar en el control de sólidos disueltos, se debe descargar del sistema una porción de agua, y ser reemplazada por agua fresca de la reposición de agua, diluyendo así el agua restante del proceso. A este proceso se le conoce como Purga.

La cantidad requerida de agua a purgar está determinada por la calidad del agua en la reposición y los ciclos de concentración a mantener en el sistema. El valor de los ciclos de concentración es la relación ente la concentración de sólidos en el sistema y la concentración de los mismos en el agua de reposición. Un análisis químico hecho por un profesional en el tratamiento del agua es el método recomendado para determinar los ciclos óptimos de concentración para el agua de las torres de enfriamiento.

La pérdida de agua también se lleva a cabo por la torre misma, en forma de gotas de agua que son arrastradas por la corriente de aire de la torre de enfriamiento y descargadas por ésta. Conocida como arrastre, la cantidad de agua desechada por la torre depende de los eliminadores de rocío de la torre y el flujo a través de la torre. Generalmente la tasa de pérdida de agua por arrastre en una torre de enfriamiento se puede estimar en 0.001%.

En la Tabla C-8, hay un ejemplo que puede ser usado para estimar el uso de agua en un sistema típico completamente cargado, con un enfriamiento de 10°F a través de la torre. El flujo es representado como un porcentaje del flujo total a través de la torre de enfriamiento.

Tabla C-8: Ciclos de concentración

CICLOS DE CONCENTRACIÓN (CC)	EVAPORACIÓN	ARRASTRE	PURGA	REPOSICIÓN
2	1.0%	0.001%	0.999%	2.0%
3	1.0%	0.001%	0.499%	1.5%

$$\% \text{ PURGA} = \frac{\% \text{ EVAPORACIÓN} - \% \text{ ARRASTRE}}{\text{CICLOS DE CONCENTRACIÓN} - 1}$$

## C.5 OPERACIÓN EN CLIMA FRÍO

Cuando una torre de enfriamiento opera en un ambiente con temperaturas de 32°F o inferiores, existe la posibilidad de que el agua de la torre se congele. La formación de hielo puede afectar seriamente el flujo del aire y provocar alguna falla en los componentes.

Si la torre de enfriamiento va a operar en un clima de congelación, tome en cuenta las siguientes precauciones que le ayudarán a disminuir el riesgo de daño a su equipo por la congelación del agua:

- Permita el flujo adecuado del aire para evitar el riesgo de recirculación, ya que esto puede provocar que se congelen los louvers o el ventilador.
- Drene el agua de la torre cuando no esté en servicio por un largo período de tiempo.
- Debe aislar con cinta térmica toda la tubería externa que no haya sido drenada, así como los accesorios del sistema tales como el control de nivel de agua, válvula de reposición de agua, bomba, etc.
- Mantenga la mayor temperatura en el agua mientras satisfaga los requerimientos de enfriado. La temperatura de salida del agua debe mantenerse en un mínimo de 40° F. Mientras mayor sea la temperatura del agua, menor será la probabilidad de que se forme hielo.
- Puede controlar la temperatura de la torre alternando los ventiladores. Alternar el encendido de los ventiladores o modular su velocidad (no menor al 50%) mantendrá el agua arriba de la temperatura de congelación. No opere los ventiladores con temperaturas de aire por debajo de la congelación. Es recomendable usar un variador de frecuencia (VFD) para controlar mejor la temperatura de la salida de agua y la velocidad del ventilador (ver sección C.1 CONTROL DEL VENTILADOR MEDIANTE VFD).
- Cuando use un VFD es recomendable establecer una velocidad mínima del 50% de la velocidad total para reducir la formación de hielo. La baja temperatura de la salida de agua y la baja velocidad de aire por el sistema pueda causar formación de hielo. Debe inspeccionar frecuentemente la torre y el área circundante en busca de cantidades significativas de hielo. Si encuentra hielo, investigue de donde viene el agua y tome una acción correctiva.
- Una manera simple de controlar la formación de hielo es alternar el encendido de los ventiladores mientras la bomba están encendida. Mientras el ventilador está en reposo, el agua caliente que entra al sistema y fluye por la unidad ayuda a derretir el hielo que se forma en el relleno, la cisterna y los louvers.



### PRECAUCIÓN



#### VENTILADORES CON MOTORES DE INDUCCIÓN

**REYMSA recomienda ampliamente trabajar con un arrancador suave o VFD. Cuando se utiliza un motor con VFD pueden presentarse frecuencias resonantes que causan vibraciones, dañando los componentes del sistema. Para evitar el deterioro prematuro del sistema, debe programar el VFD para “saltarse” las frecuencias resonantes que causan ruidos o vibración inusuales.**



### GARANTÍA INVÁLIDA



**Si los ventiladores son encendidos continuamente a carga plena mediante un control por temperatura o carga térmica. Esto puede dañar los ventiladores.**



### PRECAUCIÓN




**Asegúrese de encender/parar los motores de ventilador al mismo tiempo en torres de dos ventiladores por celda. Contacte a REYMSA para más información.**

### C.5.1 MANEJO DEL CALENTADOR DE CISTERNA

REYMSA recomienda el uso de un sistema de calentamiento sumergible en la cisterna de la torre, diseñado para protegerlo contra congelación. El sistema consiste en un calentador (3-15 kW), un panel de control y un pequeño cableado (revisar sección "A.10.3 CALENTADOR DE CISTERNA").

- Supervisar visualmente que el nivel de agua esté arriba de el electrodo. El calentador debe estar cubierto de agua hasta 2" mientras está encendido.
- El calentador se encenderá si la temperatura del agua de la cisterna cae por debajo del punto configurado en el termostato y el nivel del agua está por encima del sensor de nivel.



## PRECAUCIÓN



**El calentador sumergible debe estar cubierto con al menos 2" de agua, mientras el calentador está energizado, para evitar cualquier daño por sobrecalentamiento.**

### C. 5.2 OPERACIÓN DE UN TANQUE REMOTO

Una opción simple para protección del frío es tener un tanque remoto, resguardado en un espacio caliente. Cuando la torre se apaga, el agua es drenada hasta el tanque que está en una atmósfera caliente.

## C.6 APAGADO POR TEMPORADAS

Cuando el sistema necesite ser apagado por un cierto período de tiempo mayor a 3 días, REYMSA recomienda el siguiente procedimiento:

- Asegúrese de que todos los componentes electrónicos (ventilador, motores, y paneles de control) están desconectados y asegurados. El no cumplir con esta instrucción puede resultar en daño personal o al equipo.
- La cisterna y toda la tubería necesita ser limpiada, drenar todo el líquido, asegurándose de que no queda nada de agua en el interior, para prevenir la congelación durante el invierno.
- Se aconseja cerrar la válvula de reposición de agua y drenar la línea.
- Cubra la unidad y todos los componentes para evitar cualquier formación de hielo debido a la lluvia o nieve y mantenerla limpia por dentro y por fuera, especialmente la abertura de descarga del ventilador (como se muestra en la Figura C-13).
- Aprovechando que el sistema está apagado, usted podría darle mantenimiento a la torre (ajustar los tornillos de la base del motor, ajustar y balancear el ventilador, limpiar el interior y exterior de equipo).
- Encienda el motor una vez por semana y déjelo trabajando por 5 minutos. Antes de encender el motor, verifique que no hay obstrucción en el ventilador.
- **Modelos RTG:** Si la caja reductora estará inactiva por un largo tiempo, se recomienda llenarla completamente de aceite a través del respiradero para proteger los componentes internos. Drene el exceso de aceite antes de ponerlo en funcionamiento de nuevo.
- Después del apagado por temporada, debe seguir las instrucciones de arranque explicadas en la Sección "B. ARRANQUE".

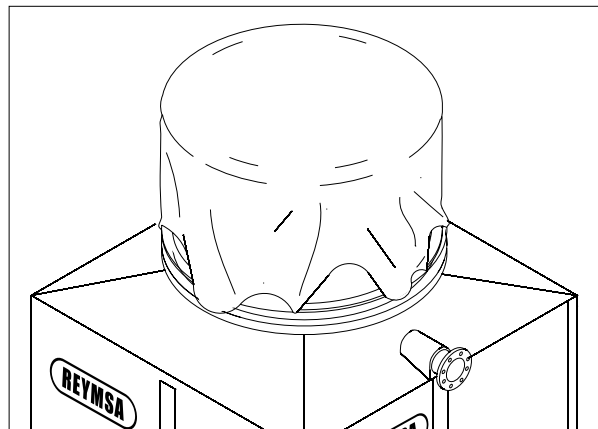


Figura C-13: Cubierta del ducto del ventilador



## D. MANTENIMIENTO

Un mantenimiento adecuado es necesario para incrementar la vida de servicio del equipo. Es esencial tener un conocimiento apropiado sobre la operación y mantenimiento de las Torres de Enfriamiento REYMSA para tener un manejo seguro y eficiente.



### PRECAUCIÓN




**La Operación, Mantenimiento y Reparación de las Torres de Enfriamiento REYMSA deben ser realizadas por personal calificado.**

REYMSA recomienda que se realice una inspección de las torres de enfriamiento al menos una vez por año. Se deben realizar las reparaciones o limpieza apropiadas en caso de ser necesario, aunque, también es conveniente que realice regularmente una inspección general en caso de algún ruido inusual, vibración, fuga de agua, arrastre excesivo, y la configuración de inicio, como amperaje y flujo de agua (ver también sección "E. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS"). La calidad del agua necesita ser revisada también con regularidad.


La rutina anual de inspección incluye la cisterna, el cuerpo de la torre (el cual incluye el sistema de distribución de agua, el relleno y el eliminador de arrastre de agua), el ventilador y su motor (ver en Tabla D-1 en el plan de mantenimiento recomendado por REYMSA).




### PRECAUCIÓN



**Siga las instrucciones de mantenimiento como recomienda REYMSA para evitar cualquier mal funcionamiento innecesario y asegurar el buen rendimiento de la torre de enfriamiento.**



### PRECAUCIÓN



**No proceda con ninguna inspección o mantenimiento sin desconectar y bloquear la corriente del motor y la bomba, colocando una etiqueta de advertencia en los interruptores para evitar que otra persona los conecte accidentalmente. El no cumplir con esta instrucción puede resultar en grave daño personal y al equipo.**

## D.1. PLAN DE MANTENIMIENTO RECOMENDADO PARA LA TORRE

Tabla D-1: Plan de mantenimiento recomendado para la torre y accesorios opcionales

		TORRES DE ENFRIAMIENTO REYMSA - PLAN DE MANTENIMIENTO																							
PROCEDIMIENTO	FRECUENCIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Buscar: -Ruidos inusuales -Vibración -Fugas de agua -Arrastre excesivo	Mensualmente																								
Revisar el ventilador y louvers	Mensualmente																								
Revisar el agua en busca de contaminación biológica. Contacte a su servicio de tratamiento de agua	Trimestralmente																								
Inspección y limpieza de la cisterna, cuerpo y ventilador	Anualmente																								
Control del tratamiento de agua	Mensualmente																								
Limpieza de cedazos	Mensualmente																								
Caja Reductora: Cambio de aceite inicial	A las 500 horas o cuatro semanas de operación																								
Caja Reductora: Revisar el nivel de aceite	Semanalmente																								
Caja Reductora: Cambio de aceite	Cada seis meses o 2,500 horas de operación																								
Eje de Transmisión	Revisar los tornillos de sujeción 24 horas después del arranque																								

		TORRES DE ENFRIAMIENTO REYMSA - ACCESORIOS OPCIONALES																							
PROCEDIMIENTO	FRECUENCIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Inspección del calentador de la cisterna en busca de incrustación y limpiar los electrodos del control eléctrico del agua y las uniones de la caja	Trimestralmente																								
Inspección del control eléctrico de nivel de agua y limpiar todos sus componentes	Trimestralmente																								
Revisar la caja del switch de vibración en busca de cableado suelto, humedad, y ajustar la sensibilidad	Trimestralmente																								
Corrosión y tornillos sueltos en las escaleras y pasamanos	Anualmente																								

MANTENIMIENTO



## D.2 CISTERNA

La cisterna, los cedazos y los louvers de entrada de aire, deben ser inspeccionados y limpiados anualmente si es necesario.

### Inspección

1. Remueva los louvers de entrada de aire en la parte baja de la torre para acceder al interior.
2. Inspeccione los Louvers en busca de suciedad o desechos que pudieran obstruir el flujo de aire de la torre.
3. Cubra y proteja la salida de agua fría para evitar que la suciedad caiga en el tanque o sea succionada por la bomba.
4. Inspeccione el fondo de la torre en busca de piezas negras de PVC del relleno. El relleno está ubicado directamente encima de las entradas de aire y puede ser visto fácilmente. Una gran cantidad de relleno en el fondo de la torre puede indicar daño, generalmente en la capa superior. Esta capa puede ser inspeccionada a través de las puertas de acceso. En torres nuevas no es raro encontrar algunos pedazos pequeños que simplemente se deben remover.
5. Inspeccionar el fondo de la torre y la parte lateral baja del relleno en busca de crecimiento biológico y depósitos minerales. Un crecimiento excesivo de hongos o depósitos es una indicación de que el tratamiento de agua es inadecuado. Si los depósitos minerales y el crecimiento biológico siguen sin revisión, reducirán la capacidad de la torre y eventualmente desprenderán el relleno, requiriendo que sea reemplazado.
6. Inspeccione los cedazos que cubren la salida del agua fría en busca de basura, partículas atrapadas, crecimiento biológico o incrustación que pudieran bloquear el paso del agua.
7. Limpie toda la suciedad del fondo de la torre y de los cedazos, teniendo cuidado de no dejar caer ninguna basura en la salida de agua fría.
8. Remueva la cubierta protectora de la salida de agua fría y coloque de nuevo los louvers de entrada de aire.

### Limpieza (Si es necesario):

1. Drene completamente el agua de la cisterna.
2. Limpie la superficie exterior con agua y detergente suave.
3. Remueva los louvers de entrada de aire de la torre para acceder a la cisterna.
4. Lavar los Louvers de entrada de aire con una manguera de baja presión. Remueva cualquier suciedad.
5. Cubra y proteja la salida de agua fría para prevenir que la suciedad caiga en el tanque o sea succionada por la bomba.
6. Limpiar toda la suciedad que pueda haberse acumulado en el fondo de la cisterna o en los cedazos.
7. Enjuague con agua fresca para remover el limo, barro o lama.
8. Inspeccione las paredes y el fondo en busca de cualquier posible grieta o parte dañada. Si existe algún daño, llame a su representante local para asistencia.
9. Remueva, limpie y vuelva a colocar el cedazo.
10. Rellene la cisterna con agua fresca.
11. Remueva la cubierta protectora de la salida de agua fría (mencionada en el punto #5).
12. Ponga nuevamente los louvers en su lugar en la torre de enfriamiento.



### D.3 CUERPO DE LA TORRE

El cuerpo de la torre debe ser inspeccionado y limpiado anualmente si es necesario. Esto incluye la parte externa de la torre, el sistema de distribución de agua, el relleno y los eliminadores de arrastre de agua.

#### **Inspección:**

1. Remueva las puertas de acceso para tener acceso completo a la sección superior. Usted podrá ver la capa superior del relleno, la parte baja de los eliminadores de arrastre de agua y las espreas, que están empotradas en los eliminadores de arrastre de agua.
2. Las espreas tienen una conexión de rosca y están enroscadas en el cabezal de distribución de agua. Inspeccione visualmente las espreas en busca de algún defecto, obstrucción o fuga.
3. Inspeccione los eliminadores de arrastre de agua para asegurarse de que no hay daño o espacio entre las piezas, y que todos están al mismo nivel.
4. Remueva cualquier basura que encuentre dentro de la torre.
5. Inspeccione en busca de crecimiento biológico o depósitos minerales. El crecimiento excesivo de moho o depósitos es una indicación de un tratamiento de agua inadecuado. Si se permite que sigan creciendo estos depósitos, reducirán la capacidad de la torre y tapanán completamente el relleno, por lo que tendrá que reemplazarlo.
6. Antes de colocar de nuevo las puertas de acceso, inspeccione los empaques de las puertas en busca de daños y reemplácelas si es necesario. Si existe alguna duda de la integridad de los empaques y no tiene empaques nuevos disponibles, aplique una línea de masilla con anti-secado y anti-encogimiento.
7. Vuelva a colocar las puertas de acceso, teniendo cuidado de no apretar de más los tornillos.

#### **Limpieza (Si es necesaria):**

1. Remover las puertas de acceso.
2. Remover el relleno del medio de la torre hacia los lados.
3. Limpiar el relleno con agua de baja presión y detergente suave para remover cualquier crecimiento. Si el relleno está dañado o tiene crecimiento excesivo, reemplácelo.
4. Remueva las espreas del cabezal de distribución de agua. Las espreas tienen conexión de rosca y son fáciles de remover.
5. Limpie las espreas en caso de cualquier objeto extraño o basura que pueda contener y obstruir la dispersión de agua. Inspeccione visualmente en busca de cualquier defecto, obstrucción o cuarteaduras, en caso de que exista alguna, reemplácela por una nueva.
6. Desatornille el primer soporte de eliminador de arrastre y remueva el eliminador.
7. Limpie el eliminador de arrastre con agua de baja presión y detergente suave para remover cualquier crecimiento. Si el eliminador de arrastre está dañado o tiene crecimiento excesivo debe ser reemplazado.
8. Enjuague el interior con agua de baja presión y detergente suave para remover cualquier crecimiento.
9. Inspeccione las paredes, el relleno, los soportes del eliminador de arrastre y el cabezal de distribución de agua en busca de cualquier grieta o partes dañadas. Si el eliminador de arrastre tiene grietas o está dañado, llame a su representante local de REYMSA para asistencia.
10. Invierta el proceso para instalar nuevamente los eliminadores de arrastre, espreas y relleno.
11. Antes de colocar de nuevo las puertas de acceso, inspeccione los empaques de las puertas en busca de daños y reemplácelas si es necesario. Si existe alguna duda de la integridad de los empaques y no tiene empaques nuevos disponibles, aplique una línea de masilla con anti-secado y anti-encogimiento.
12. Vuelva a colocar las puertas de acceso cuidadosamente para no apretar de más los tornillos.



## D.4 VENTILADOR Y MOTOR

El ventilador y su motor deben ser inspeccionados cada año, y si es necesario, darles mantenimiento.

- A. El motor de inducción en los modelos RT, RTU, RTM, y los motores de imán permanente en modelos RTP, RTUP y RTPM puede ser TEFC o TEAO, con baleros lubricados permanentemente y protegidos contra la humedad. No es necesario reengrasar.
- B. **Baleros reengrasables:** el motor estándar y el motor opcional de imán permanente de los modelos RTG y RTGM tienen dispositivos de reengrase; consulte el Manual de mantenimiento del fabricante para las instrucciones de reengrase.



### PRECAUCIÓN



**No proceda sin desconectar y bloquear la corriente del motor y la bomba, colocando una etiqueta de advertencia en los interruptores para evitar que otra persona los conecte accidentalmente. El no cumplir con esta instrucción puede resultar en grave daño personal y al equipo.**

**No realice ninguna inspección, mantenimiento, reparación o limpieza cerca de equipo rotatorio. Los controles de los motores deben estar en "APAGADO" y bloqueados.**

NOTA: Será necesario usar una escalera para acceder al ventilador y al motor ubicados en el ducto, que está en la parte superior de la torre.



### PRECAUCIÓN



**REYMSA recomienda ampliamente trabajar con un arrancador suave o VFD. Cuando se utiliza un motor con VFD pueden presentarse frecuencias resonantes que causan vibraciones, dañando los componentes del sistema. Para evitar el deterioro prematuro del sistema, debe programar el VFD para "saltarse" las frecuencias resonantes que causan ruidos o vibración inusuales.**



### GARANTÍA INVÁLIDA



**Si los ventiladores son encendidos continuamente a carga plena mediante un control por temperatura o carga térmica. Esto puede dañar los ventiladores.**



### PRECAUCIÓN



**Asegúrese de encender/parar los motores de ventilador al mismo tiempo en torres de dos ventiladores por celda. Contacte a REYMSA para más información.**



### PRECAUCIÓN





#### MOTOR DE IMÁN PERMANENTE

**Los motores de imanes permanentes no pueden operar con alimentación directa de la red eléctrica, sólo pueden funcionar correctamente con un variador de frecuencia (VFD) para motores PM. Operarlo en modo bypass (a través de la línea) puede causar daños en el motor. Para tener funcionalidad bypass, considerar el uso de un segundo VFD.**

### Inspección:

1. Remueva la protección del ventilador para obtener acceso a la instalación del ventilador y el motor. Con la protección removida, gire las aspas del ventilador con las manos para asegurar que se mueve libremente y que no hay indicaciones de problemas mecánicos con el motor o raspones de las aspas contra el interior del ducto.
2. Vuelva a colocar la protección del ventilador y regrese a piso firme.

### Mantenimiento correctivo (motor del ventilador):

**PRECAUCIÓN**

**No proceda sin desconectar y bloquear la corriente del motor y la bomba, colocando una etiqueta de advertencia en los interruptores para evitar que otra persona los conecte accidentalmente. El no cumplir con esta instrucción puede resultar en grave daño personal y al equipo.**

Se recomienda hacer un mantenimiento general al motor del ventilador después de 36 meses del arranque inicial o antes si es necesario, incluyendo cambio de baleros. Este servicio debe hacerse exclusivamente por personal capacitado.

1. Remueva la protección del ventilador encima del ducto de descarga de aire para acceder al motor.
2. Remueva la placa de acero inoxidable en la parte superior del rodete del ventilador quitando los tres tornillos hexagonales.
3. Una vez que haya removido la placa, remueva los tres tornillos hexagonales que mantienen unido el casquillo al rodete.

Nota: Ponga los tornillos que removió en este paso en los agujeros sin rosca del casquillo (los agujeros sin rosca del casquillo están vacíos).

4. Los tornillos que fueron removidos necesitan ser atornillados en los agujeros adyacentes con rosca del casquillo. Apriete los tornillos en sentido de las manecillas del reloj, esto ejercerá presión del rodete contra el casquillo haciendo que se separen.
5. Remueva el rodete del eje del motor.
6. Inspeccione el ventilador para asegurarse de que no hay aspas sueltas, dañadas o rotas.
7. En caso de que el ventilador vibre, será necesario hacer un balanceo dinámico hecho por un técnico calificado.
8. Remueva suavemente cualquier suciedad de las aspas con una brocha de plástico.
9. Desconecte el cableado eléctrico y el tubo conduit para remover el motor.
10. Afloje los tornillos de acero inoxidable que conectan el motor al soporte de FRP.
11. Sostenga el peso del motor usando un montacargas, una grúa o un aditamento Davit.
12. Remueva los tornillos conectores mientras mantiene sujeto el motor.
13. Baje el motor al piso.
14. Limpie la superficie exterior del motor para asegurar el enfriado adecuado. Revise el sellado del motor en una estación de servicio autorizado del fabricante.
15. Revierta el procedimiento para instalar nuevamente el motor y el ventilador.
16. Coloque nuevamente la protección del ventilador.



## D.5 CAJA REDUCTORA

### Inspección

- Se recomienda realizar inspecciones visuales diariamente en busca de escurrimientos de aceite, ruidos o vibraciones inusuales. En caso de que esto suceda, se debe apagar la unidad y encontrar la causa de la falla.
- Debe revisar periódicamente la alineación de los componentes del equipo. Debe revisar que todos los tornillos estén debidamente apretados.

PRECAUCIÓN

**Para trabajar el reductor de velocidad en reversa, por favor contacte a REYMSA.**

PRECAUCIÓN

**No operar cajas reductoras con motores por debajo de los 450 RPM.**

### MANTENIMIENTO

PRECAUCIÓN

**No proceda sin desconectar y bloquear la corriente del motor del ventilador, colocando una etiqueta de advertencia en los interruptores para evitar que otra persona los conecte accidentalmente. El no cumplir con esta instrucción puede resultar en grave daño personal y al equipo.**

La caja reductora tendrá una larga vida útil siguiendo los procedimientos siguientes:

1. Revisar el nivel de aceite una vez por semana con la unidad fuera de operación. Agregar aceite si está por debajo del indicador.
2. El aceite deberá ser cambiado a las primeras 500 horas de operación o a las 4 semanas del inicio de operación, lo que ocurra primero.
3. Luego de primer cambio, el aceite deberá ser cambiado cada 2500 horas o cada 6 meses, lo que ocurra primero.
4. Durante períodos de inactividad de más de una semana, se deben tomar precauciones: Deje que la caja reductora se enfríe por 4 horas después del apagado, encienda el ventilador y deje funcionar por 5 minutos. Esto hará que las partes interiores queden cubiertas de aceite frío. Encienda el ventilador por 5 minutos una vez por semana durante todo el periodo de inactividad para mantener las partes internas de la caja reductora cubiertas de aceite.
5. Si la caja reductora estará inactiva por un largo tiempo, se recomienda llenarla completamente de aceite mediante el respiradero. Drene el exceso de aceite antes de ponerlo en funcionamiento de nuevo.
6. Use solamente Aceite con Inhibidor de Óxido de acuerdo con el estándar AGMA. Para uso general, use lubricante con un número de lubricación AGMA de 5. No utilice aceites que contengan aditivos de Presión Extrema (EP).

**Tabla D-2: Capacidad de aceite de la caja reductora (modelos RTG y RTGM)**

CAPACIDAD DE ACEITE		
MODELO	GALONES	LITROS
85	1	4
110	2	8
135	3	11
155	5.5	21

## D.6 CALENTADOR DE CISTERNA

### MANTENIMIENTO

1. Revisar que no existan derramamientos.
2. Inspeccione el calentador en busca de incrustación, lodo, corrosión o quemaduras. Limpie si es necesario.
3. Revise que todas las conexiones del calentador estén selladas y no presenten humedad, aceite o suciedad. Si es así, tomar las medidas necesarias para corregirlo. Agua, aceite y suciedad pueden entrar en la carcasa del calentador y causar deterioro. Si el daño es severo, la unidad debe ser removida y enviada a la fábrica para su revisión y mantenimiento.
4. Si la unidad presenta corrosión o quemaduras debe ser reemplazada inmediatamente.



### PRECAUCIÓN



**Estas instrucciones no pretenden cubrir todos los detalles o variaciones en el equipo ni prever todas las posibles soluciones en relación con la instalación, operación o mantenimiento. Para más información, contacte a REYMSA.**

5. Instale el tapón roscado en el adaptador de la torre utilizando un sellador para prevenir fugas en las juntas.
6. Si el calentador será instalado en posición horizontal (la parte sumergida en paralelo al fondo de la cisterna), asegúrese de que el calentador tiene el soporte adecuado en la parte sumergida.
7. El calentador debe colocarse de manera que las resistencias estén completamente sumergidas en el agua todo el tiempo bajo las condiciones mínimas de flujo. El calentador debe estar cubierto por al menos 2 pulgadas de fluido, y posicionado arriba de cualquier depósito que pueda almacenar lodo o suciedad en el fondo del tanque o cisterna.
8. Asegúrese de que la corriente ha sido desconectada y bloqueada antes de manipular cualquier parte del calentador.
9. Remueva la cubierta de la carcasa del calentador. Conecte la caja usando el conducto adecuado, luego conecte los cables a las terminales correctas. Asegúrese de que las conexiones están debidamente apretadas. Cuando conecte cables de corriente, asegúrese de que los cables están apretados entre las dos rondanas. No aplique más de 10 libras por pulgada de torsión a los tornillos del calentador, ya que podría dañarlo. Es muy importante que conecte los cables correctamente; asegúrese de conectar a tierra.
10. Vuelva a colocar la tapa de la carcasa. Si utiliza un empaque, asegúrese de que este bien colocado antes de cerrar la unidad.
11. Permita el flujo de agua en la cisterna y revise que no haya fugas. En cisternas cerradas asegúrese de que no hay aire atrapado; en caso contrario, sáque todo el aire antes de iniciar la operación.
12. Luego de que la cisterna tiene el nivel requerido de agua, encienda el calentador.



### PRECAUCIÓN



**El calentador sumergible debe estar cubierto con al menos 2" de agua, mientras el calentador está energizado, para evitar cualquier daño por sobrecalentamiento.**

## E. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

PROBLEMA / SINTOMA	CAUSA PROBABLE	ACCIÓN CORRECTIVA
La temperatura de salida del agua es muy alta	Flujo excesivo de agua	Ajuste el flujo de agua al valor para el que fue diseñado
	Flujo insuficiente de aire	Limpiar el relleno y los eliminadores de arrastre de agua. Verificar que el amperaje no es menor al 10% que el mostrado en la placa de datos del motor. Si es así, calibre las aspas del ventilador, llame a su representante de REYMSA para asistencia
	Carga térmica más alta que para la que fue diseñada a torre	Compare la carga térmica actual contra la carga para la que fue diseñada el equipo. Contacte a su representante REYMSA para recibir asistencia en como hacer una posible actualización a otra torre de enfriamiento
	Recirculación de la descarga de aire de regreso a las entradas de aire de la torre	Elimine las obstrucciones que impiden la descarga de aire o llame a su representante REYMSA para pedir ayuda
	Temperatura del bulbo húmedo más alta que para lo que fue diseñada	Consulte a su representante REYMSA
	Manejo inadecuado del sistema de distribución de agua	Realice una limpieza del sistema completo (ver procedimiento de Mantenimiento, sección D.3 de éste manual)
	Obstrucción en las áreas de transferencia de calor	Inspeccione y haga la limpieza y mantenimiento necesario si es requerido (ver procedimientos de mantenimiento en la sección D.3 de este manual)
Ruidos inusuales cuando la torre está en funcionamiento	Las aspas del ventilador pueden estar rosando el interior del ducto	Remover la malla protectora del ventilador para obtener acceso a las aspas. Gire con la mano las aspas para ver si giran libremente y sin obstrucciones en el motor. Si lo hay, llame a su representante REYMSA para obtener asistencia
	El motor tiene problemas mecánicos	Lleve su motor a revisión con personal calificado
	Vibración de la rueda del ventilador	Realice un balanceo dinámico al ventilador por personal calificado
Cavitación de la bomba	Bajo nivel de agua en operación	Ajuste la válvula de reposición del agua para elevar el nivel de agua en operación
	Mal funcionamiento de la válvula de reposición de agua	Verifique la válvula de reposición está suministrando agua. Repare o reemplace la válvula de reposición de agua
Bajo nivel de agua fría	Espreas obstruidas	Revise las espreas y limpie o reemplace si es necesario
	Bajo nivel de agua en la cisterna	Revise el control de nivel de agua y ajústelo si es necesario
	El flujo de agua está obstruido a través de los sedazos de la salida de agua	Inspeccione y haga la limpieza y mantenimiento necesario si es requerido (ver procedimientos de mantenimiento en la sección D.2 de este manual)

**The  
All-Fiberglass  
Cooling Towers**

<b>PROBLEMA/ SÍNTOMA</b>	<b>CAUSA PROBABLE</b>	<b>ACCIÓN CORRECTIVA</b>
El agua no cae uniformemente por el relleno	Espreas obstruidas	Limpie las espreas o reemplácelas si es necesario
	Baja presión en la entrada de agua	Revise la presión en la entrada de agua y ajústela si es necesario (mientras las bombas están funcionando)
	Relleno obstruido	Inspeccione y haga la limpieza y mantenimiento necesario si es requerido (ver procedimientos de mantenimiento en la sección D.2 de este manual)
Agua goteando alrededor de la puerta de acceso	Empaque dañado o mal instalado	Asegúrese de que los tornillos que unen la puerta de acceso están en su lugar y apretados correctamente. Si la fuga no se detiene será necesario sacar de servicio la torre para inspeccionar o reemplazar el empaque
Agua goteando de una cuartadura en la fibra de vidrio	El manejo de la torre no fue el apropiado durante la instalación o algún otro impacto ocurrió	Llame a su representante REYMSA local para pedir asistencia
Agua goteando a través de los louvers	Alto nivel de agua en operación	Ajuste la válvula de la reposición de agua para reducir el nivel de agua en operación
	El agua del sistema se rebosa de la torre cuando las bombas se detienen	Revise la tubería, y la válvula en la descarga de la bomba
	Flujo excesivo a través de la torre de enfriamiento	La torre debió ser instalada con un medidor de presión y una válvula en la entrada de agua. Revise la presión de entrada de agua y asegúrese de que no excede la presión recomendada para cada torre. Use la válvula para ajustar la presión. Las torres de enfriamiento están diseñadas para operar entre 2 y 10 psi de entrada de agua. REYMSA recomienda trabajar entre 4 y 8 psi.
	Louvers dañados	Reemplace los louvers
Arrastre excesivo	Flujo de agua excesivo a través de la torre	La torre debió ser instalada con un medidor de presión y una válvula en la entrada de agua. Revise la presión de entrada de agua y asegúrese de que no excede la presión recomendada para cada torre. Use la válvula para ajustar la presión.
	Los eliminadores de arrastre están dañados, no están alineados o tienen separación entre ellos	Inspeccione los eliminadores de arrastre y asegúrese de que no hay daño y que está en posición correcta y sin separaciones entre ellos
Acumulación excesiva de suciedad en el fondo de la cisterna	Tratamiento de agua inadecuado	Remueva la suciedad mientras la torre está fuera de servicio
	Aire con mucha suciedad	Considere utilizar filtros.
Ruido o vibración en la caja reductora (RTG y RTGM)	Desalineamiento	Detenga todo el funcionamiento de la torre.
	Vibraciones torcionales	Revise que el motor, la caja reductora y el eje de transmisión estén debidamente atornillados.
	Soporte inestable	Revise que la base del motor esté completamente fija.

## APÉNDICE A: EJEMPLO DE DESEMBARQUE DE CONTENEDOR

### DESANCLAJE DE EQUIPO

A. Tome en cuenta que la Torre y el Ducto vienen anclados al contenedor. Para proceder con el desembarque, asegúrese de liberar la carga de los cables y clavos que los sujetan al contenedor (ver Figura AP-1).

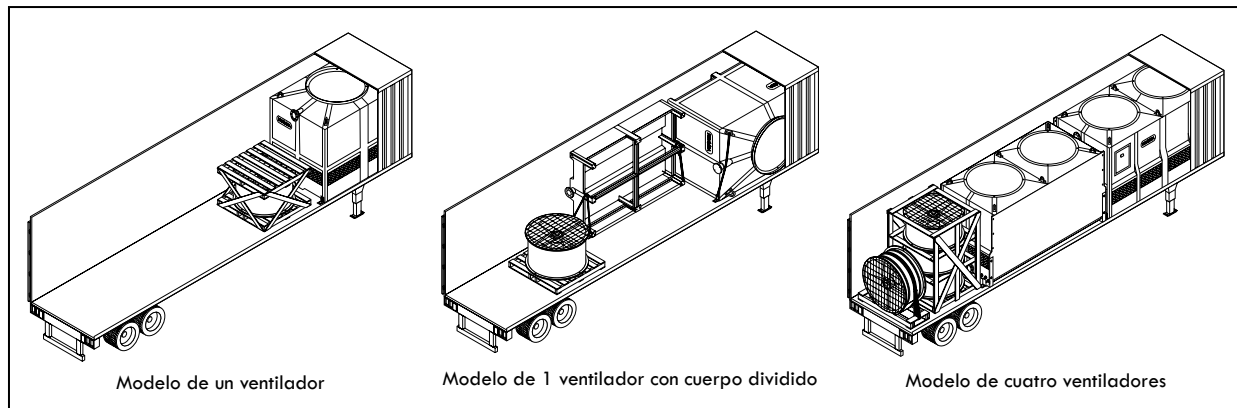


Figura AP-1: Torre de enfriamiento embarcada en contenedor

B. Asegúrese de quitar los bloques de madera que mantienen la caja del ducto en su lugar, luego arrastre la tarima hacia el borde del contenedor. Si no cuenta con equipo especial, utilice un cable de acero sujetándolo de una parte segura de la tarima (ver Figura AP-2). Utilice un montacarjás para descargar el ducto.

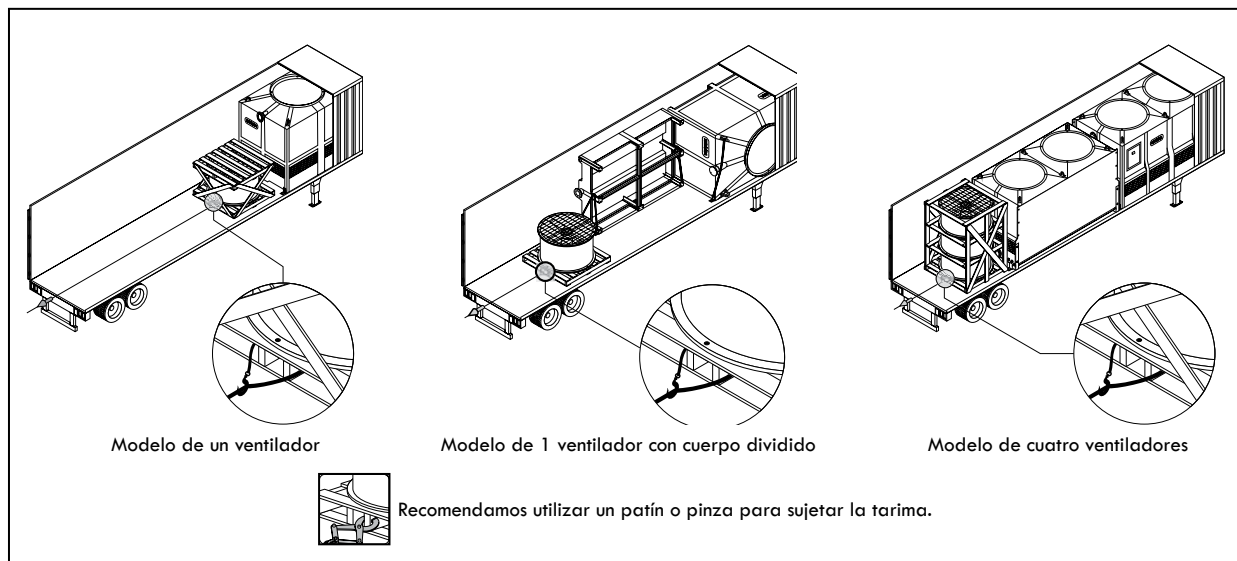


Figura AP-2: Descarga del ducto de un contenedor



- C. Una vez que la tarima con el ducto a quedado al borde del contenedor, proceda a levantarla con un montacargas y colocarlo en el suelo (ver Figura AP-3).

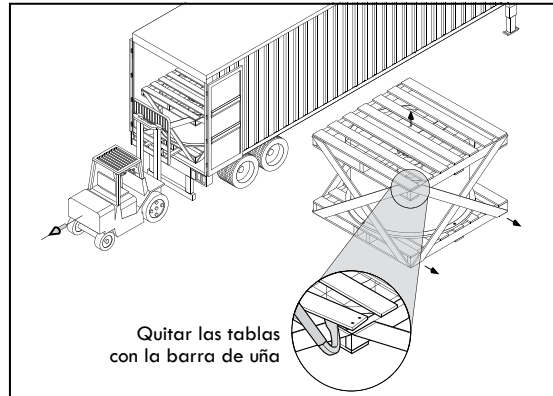


Figura AP-3: Levantando el ducto con un montacargas

- D. Algunos modelos tienen el cuerpo separado de la cisterna. La cisterna y el cuerpo están montados sobre patines metálicos como protección y para facilitar la descarga. Utilice un cable para jalar los patines y así colocar la cisterna en la orilla del contenedor, dejando la mitad de la cisterna dentro (ver Figura AP-4).
- E. Utilice un montacargas para sostener la cisterna en el extremo que está fuera del contenedor, mientras que otro montacargas la sostendrá por un lado y luego la colocará en el piso (ver Figura AP-5). Remueva los patines metálicos solo si la torre será ensamblada.
- F. Repita el paso "E" para descargar la sección del Cuerpo.

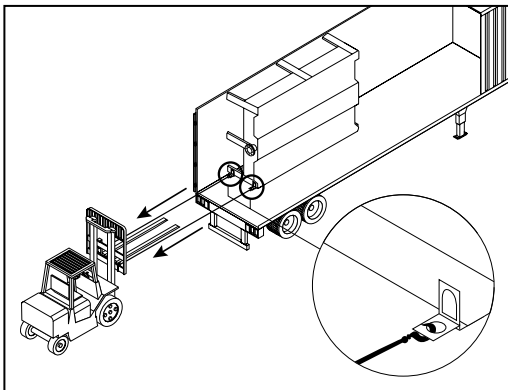


Figura AP-4: Sacando la cisterna con montacargas

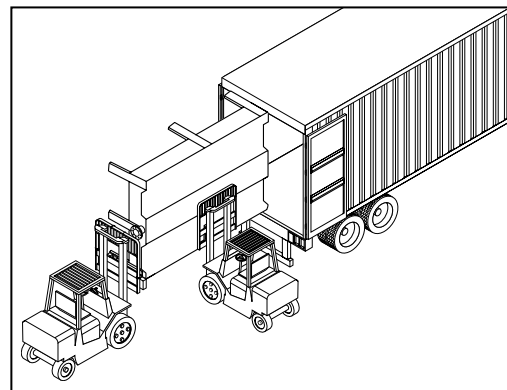


Figura AP-5: Descargando la cisterna con montacargas

- G. Utilizando cables y una grúa, sostenga la torre por medio de las argollas de izar, levante el cuerpo lentamente, inclinándolo hasta dejarlo en posición para el ensamble. e recomienda un ángulo de levantamiento de al menos 60° entre la banda y la horizontal. Ensamble la torre y asegurela con tornillería de acero inoxidable suministrada por REYMSA.

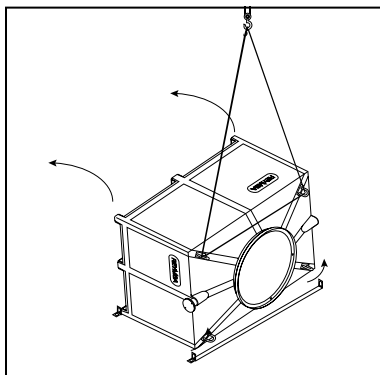


Figura AP-6: Colocando el cuerpo de la torre en posición para el ensamble



## APÉNDICE B: VÁLVULA FLOTADOR DE LA REPOSICIÓN DE AGUA

REYMSA utiliza como estándar una válvula flotador que opera mecánicamente para controlar el suministro de reposición de agua de la cisterna.

La instalación estándar de reposición de agua consiste en una válvula de bronce de trabajo pesado conectada a una válvula flotador de plástico o cobre, usando una varilla atornillada.

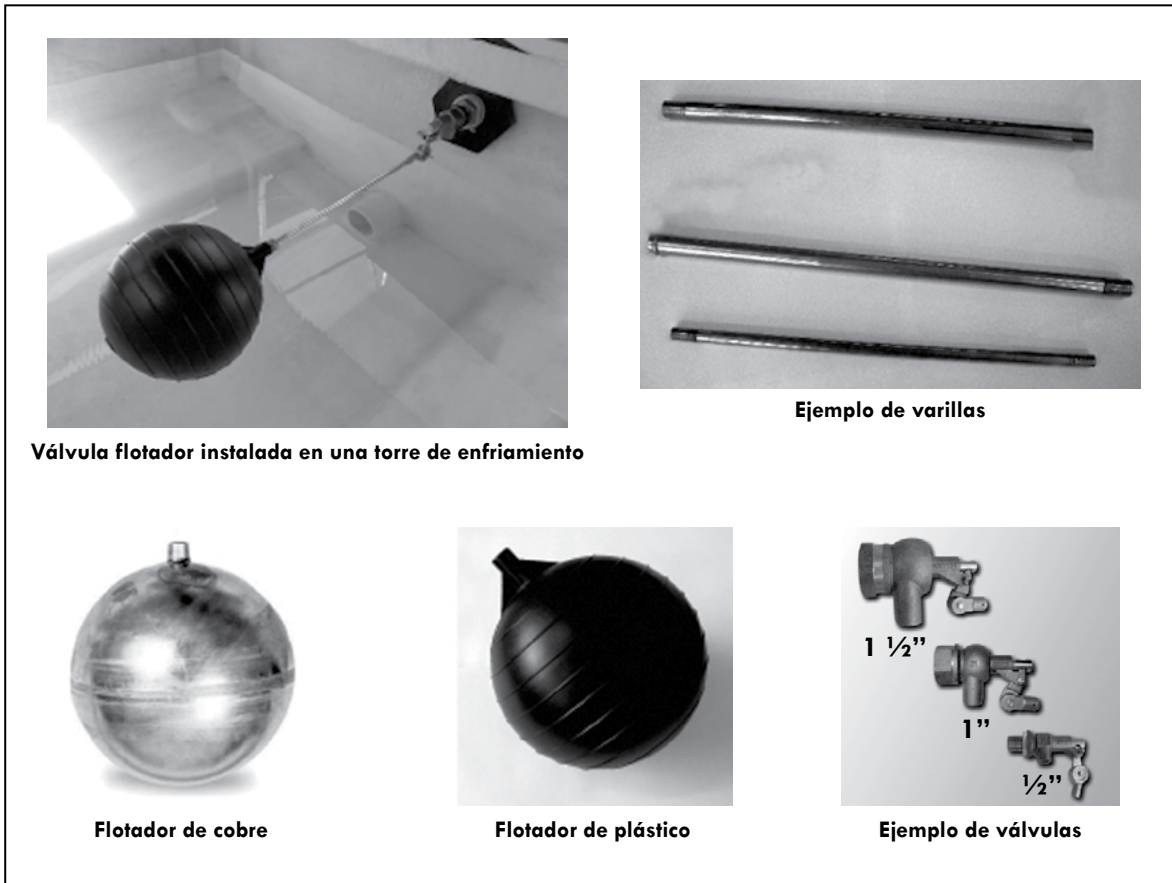
El nivel de operación del agua de la cisterna puede ser ajustado reposicionando el flotador y la varilla usando las tuercas. Se puede acceder a la válvula flotador a través de los louvers.



### GARANTÍA INVÁLIDA



**La garantía de la Válvula Flotador será invalidada si la presión del agua de entrada excede los 50 psi.**



Válvula flotador instalada en una torre de enfriamiento

Ejemplo de varillas

Flotador de cobre

Flotador de plástico

Ejemplo de válvulas

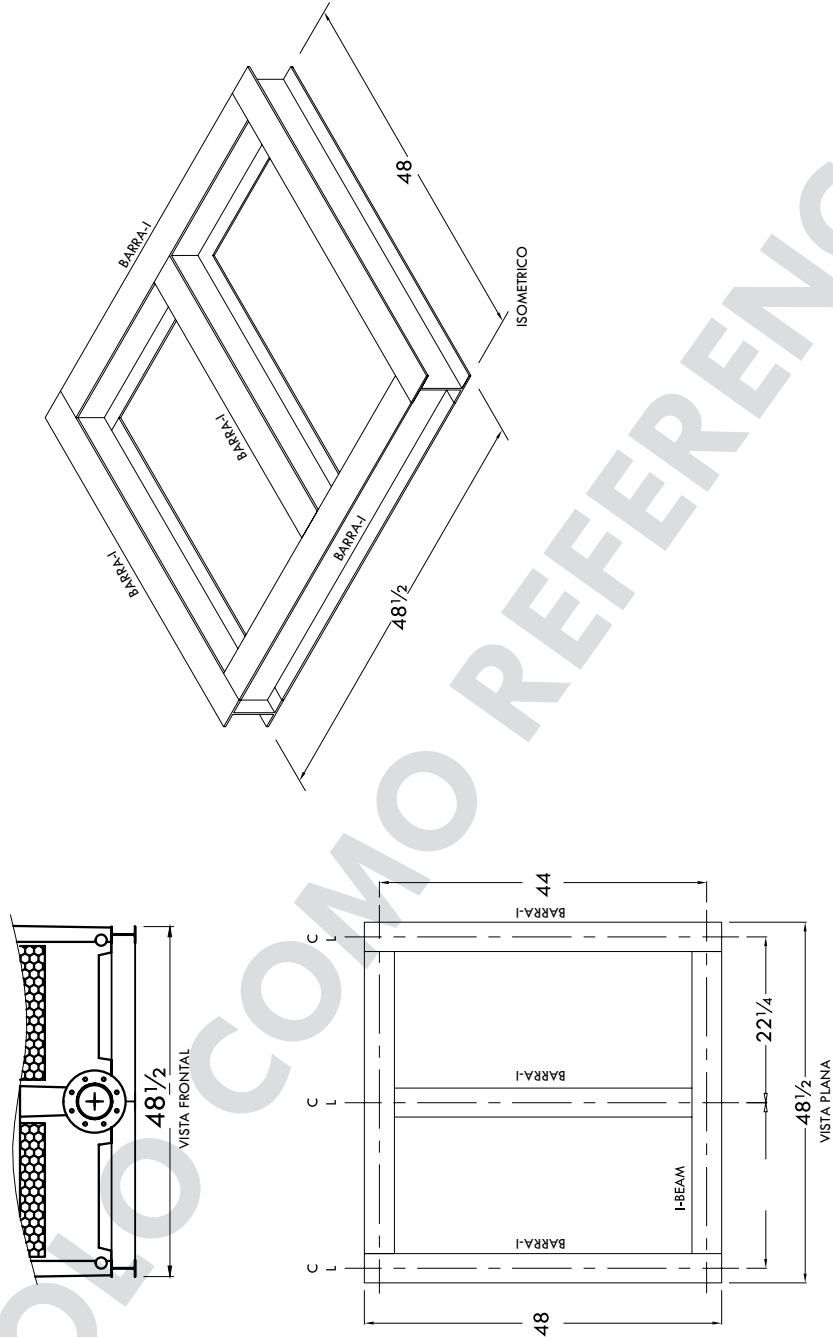
Figura AP-7: Partes de la válvula flotador

APÉNDICE C: EJEMPLO DE UNA BASE PARA UNA TORRE DE ENFRIAMIENTO  
REYMSA.

SÓLO COMO REFERENCIA

Consulte a su representante REYMSA para obtener soporte de un modelo específico.

BASE RECOMENDADA PARA UNA TORRE REYMSA DE UN VENTILADOR



ANCHO SUGERIDO DE LA PESTAÑA		TORRES DE ENFRIAMIENTO REYMSA				
		REVISÓ:	MODELO:	DIMENSIONES: (PULGADAS)		
BARRA TIPO W6	ACORDE AL ASTM-A6 (pulg.)	GROSOR CENTRAL (pulg.)	Lbs/ft	FECHA:	NOMBRE: BASE DE ACERO	DIB. No.
W6 X 12	6.03 X 4.00	ANCHO (pulg.) 0.280	0.230	12.00		



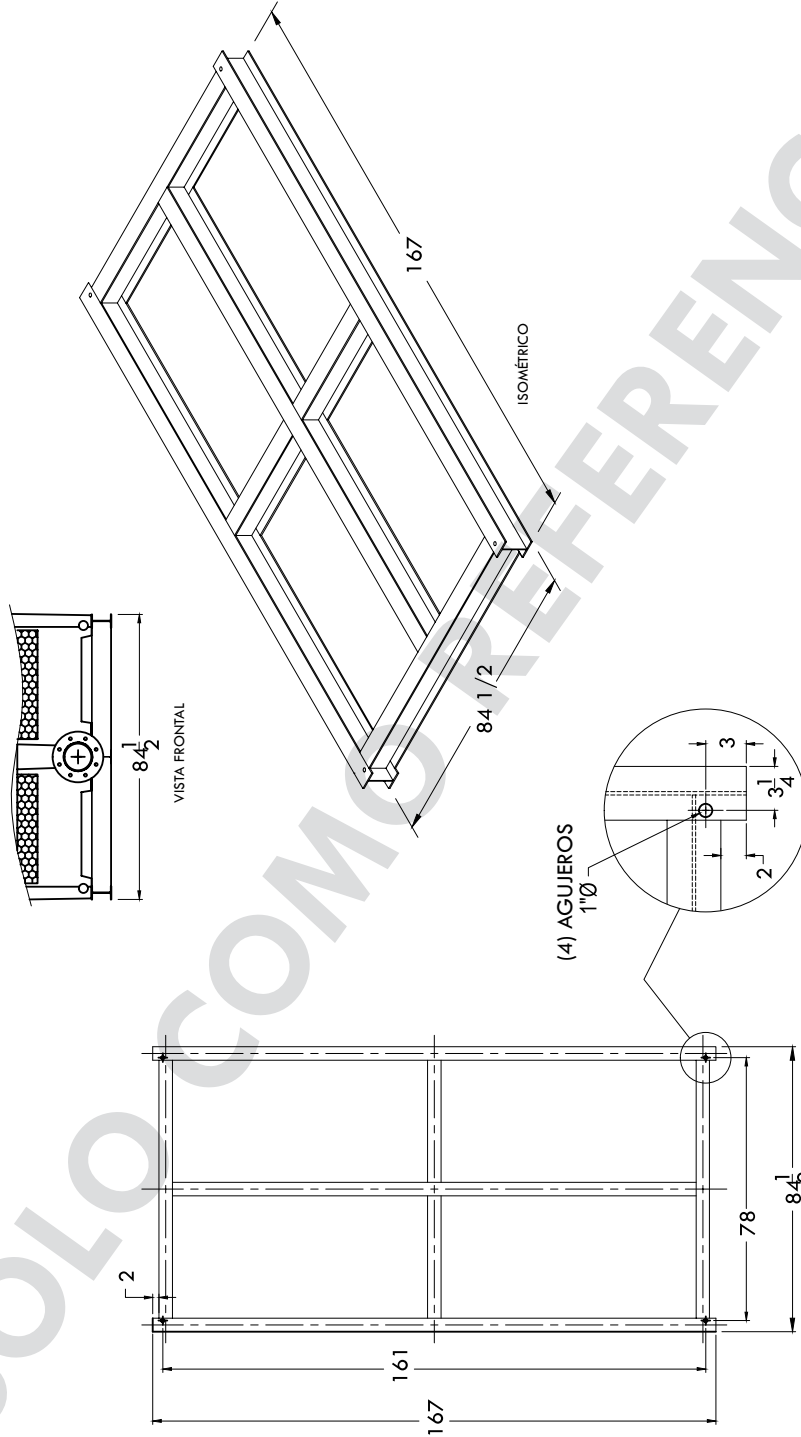


APÉNDICE C: EJEMPLO DE UNA BASE PARA UNA TORRE DE ENFRIAMIENTO REYMSA.

SÓLO COMO REFERENCIA

Consulte a su representante REYMSA para obtener soporte de un modelo específico.

BASE RECOMENDADA PARA UNA TORRE REYMSA DE DOS VENTILADORES



ANCHO SUGERIDO DE LA PESTAÑA				TORRES DE ENFRIAMIENTO REYMSA			
BARRA TIPO W6	ACORDE AL ASTM-A6 (pulg.)	PIE		GROSOR CENTRAL (pulg.)	Lbs/ft	REVISÓ:	MODELO:
		ANCHO (pulg.)	GROSOR (pulg.)				
W6 X 12	6.03 X 4.00	4.00	0.280	0.230	12.00	FECHA:	NOMBRE: BASE DE ACERO
							DIB. N.º.

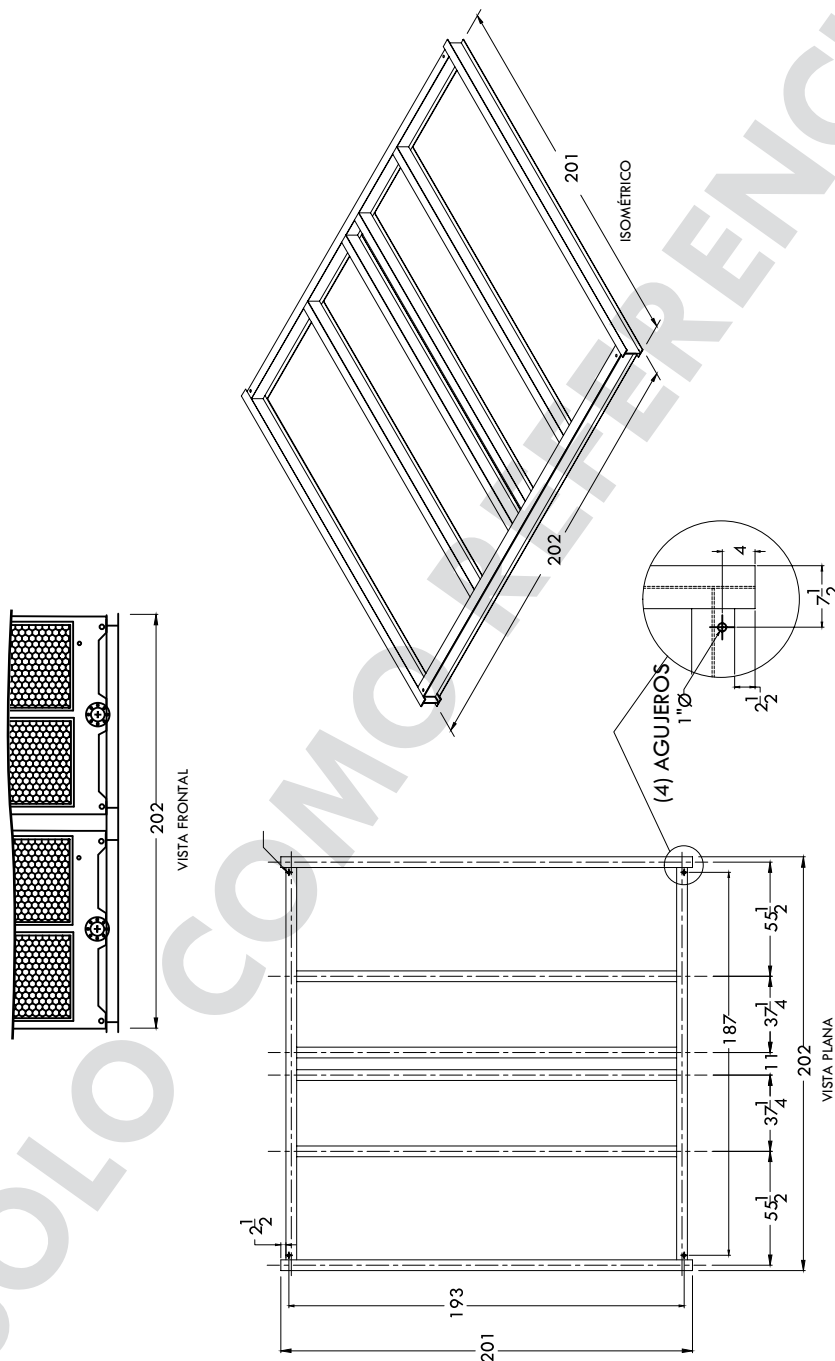


APÉNDICE C: EJEMPLO DE UNA BASE PARA UNA TORRE DE ENFRIAMIENTO  
REYMSA.

SÓLO COMO REFERENCIA

Consulte a su representante REYMSA para obtener soporte de un modelo específico.

BASE RECOMENDADA PARA UNA TORRE REYMSA DE CUATRO VENTILADORES



ANCHO SUGERIDO DE LA PESTAÑA				TORRES DE ENFRIAMIENTO REYMSA			
BARRA TIPO W6	ACORDE AL ASTM-A6 (pulg.)	PIE		GROSOR CENTRAL (pulg.)	Lbs./ft	REVISÓ:	MODELO:
		ANCHO (pulg.)	GROSOR (pulg.)				
W8 X 18	8.14 X 5.25	5.250	0.330	0.230	18	FECHA:	NOMBRE: BASE DE ACERO
							DIB. No.





**APÉNDICE D: EJEMPLO DE INSTRUCCIONES PARA EL ENSAMBLE DE ACCESORIOS DE SEGURIDAD SÓLO COMO REFERENCIA**

Consulte a su representante REYMSA para obtener soporte de un modelo específico.

**INSTRUCCIONES DE ENSAMBLE DEL PASAMANOS Y LA ESCALERA**

TORRES DE ENFRIAMIENTO REYMSA	
REVISÓ:	DIMENSIONES: (PULGADAS)
MODELO:	
FECHA:	NOMBRE: ESCALERA Y PASAMANOS
	DIB. No.

**APÉNDICE D: EJEMPLO DE INSTRUCCIONES PARA EL ENSAMBLE  
 DE ACCESORIOS DE SEGURIDAD  
 SÓLO COMO REFERENCIA**

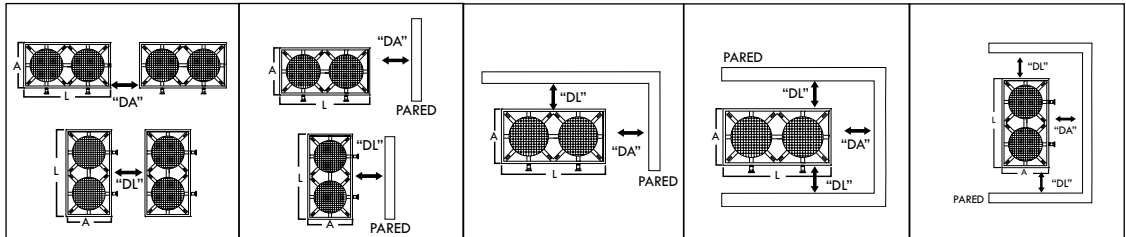
Consulte a su representante REYMSA para obtener soporte de un modelo específico.

**INSTRUCCIONES DE ENSAMBLE DEL PASAMANOS Y LA ESCALERA**

<b>TORRES DE ENFRÍAMIENTO REYMSA</b>		DIMENSIONES: (PULGADAS)
REVISÓ:	MODELO:	DIB. No.
FECHA:	NOMBRE: ESCALERA Y PASAMANOS	

## APÉNDICE E: DISTANCIA MÍNIMA SUGERIDA ENTRE TORRES Y OBSTRUCCIONES

Para modelos RT-A, RT-B y RT-C



MODELO	ENTRE TORRES		UNA PARED		DOS PAREDES		TRES PAREDES (A)		TRES PAREDES (B)	
	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"
303	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
404	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
505	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
606	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
707	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3
708	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3
709	4	5	3	3	3	3	4	3	4	3
808	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3
810	5	5	3	3	3	3	4	3	4	3
812	5	6	3	3	3	4	5	4	5	3
714	5	6	3	3	3	4	4	4	5	3
816	5	7	3	4	4	4	5	4	5	4
819	6	8	3	4	4	5	6	5	6	4
822	5	8	3	4	4	5	6	5	6	4
824	6	9	3	5	4	5	6	5	6	4
827	6	9	3	5	4	5	6	5	6	4
1414	8	9	4	5	5	5	6	5	7	5
1616	10	10	5	5	6	6	8	6	8	6
1619	11	11	6	6	7	7	9	7	8	7
1622	11	13	6	7	7	8	9	8	9	7
1624	11	14	6	7	7	8	9	8	10	7
1627	11	14	6	7	7	8	9	8	9	7

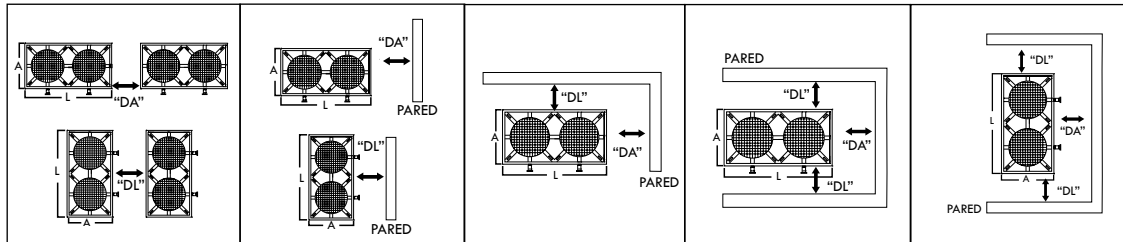
MODELOS BAJO RUIDO Y SUPER BAJO RUIDO										
707	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3
708	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3
709	4	5	3	3	3	3	4	3	4	3
808	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3
810	5	5	3	3	3	3	4	3	4	3
812	5	6	3	3	3	4	5	4	5	3
714	4	6	3	3	3	4	4	4	4	3
816	5	7	3	4	4	4	5	4	5	4
819	6	8	3	4	4	5	6	5	6	4
822	5	8	3	4	4	5	6	5	6	4
824	5	8	3	4	4	5	6	5	6	4
827	5	8	3	4	4	5	6	5	6	4
1414	8	9	4	5	5	5	6	5	7	5
1616	10	10	5	5	6	6	8	6	8	6
1619	11	11	6	6	7	7	9	7	8	7
1622	11	13	6	7	7	8	9	8	9	7
1624	11	13	6	7	7	8	9	8	9	7
1627	11	13	6	7	7	8	9	8	9	7

Para proyectos con arreglo Modular (modelos RTM), por favor contacte a su representante local de REYMSA para recibir orientación.



## APÉNDICE E: DISTANCIA MÍNIMA SUGERIDA ENTRE TORRES Y OBSTRUCCIONES

Para modelos RT-D



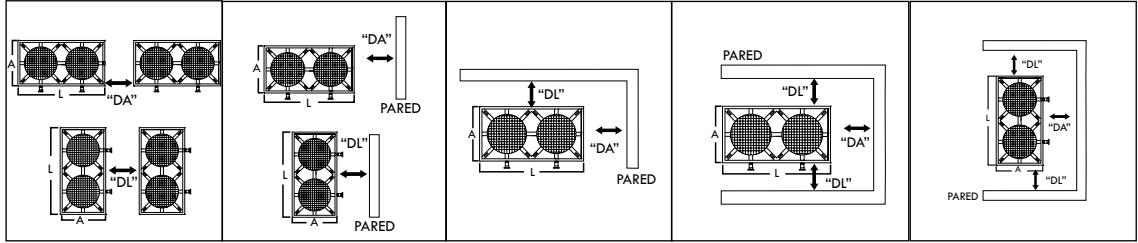
MODELO	ENTRE TORRES		UNA PARED		DOS PAREDES		TRES PAREDES (A)		TRES PAREDES (B)	
	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"
303	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
404	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
505	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
606	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
707	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3
708	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3
709	4	5	3	3	3	3	4	3	4	3
808	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3
810	5	5	3	3	3	3	4	3	4	3
812	5	6	3	3	3	4	5	4	5	3
714	4	6	3	3	3	4	4	4	5	3
816	5	7	3	4	4	4	5	4	5	4
819	6	8	3	4	4	5	6	5	6	4
822	5	8	3	4	4	5	6	5	6	4
824	5	9	3	5	4	5	6	5	6	4
827	5	9	3	5	4	5	6	5	6	4
1414	8	9	4	5	5	5	6	5	7	5
1616	10	10	5	5	6	6	8	6	8	6
1619	11	11	6	6	7	7	9	7	8	7
1622	11	13	6	7	7	8	9	8	9	7
1624	11	13	6	7	7	8	9	8	9	7
1627	11	14	6	7	7	8	9	8	9	7

MODELOS DE BAJO RUIDO Y SUPER BAJO RUIDO										
707	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
708	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3
709	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3
808	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3
810	5	5	3	3	3	3	4	3	4	3
812	5	6	3	3	3	4	5	4	5	3
714	4	6	3	3	3	4	4	4	4	3
816	5	7	3	4	4	4	5	4	5	4
819	6	8	3	4	4	5	6	5	6	4
822	5	8	3	4	4	5	6	5	6	4
824	5	8	3	4	4	5	6	5	6	4
827	5	8	3	4	4	5	6	5	6	4
1414	8	9	4	5	5	5	6	5	6	5
1616	10	10	5	5	6	6	7	6	7	6
1619	11	11	6	6	7	7	8	7	8	7
1622	11	12	6	6	7	8	9	8	9	7
1624	11	13	6	7	7	8	9	8	9	7
1627	11	13	6	7	7	8	9	8	9	7

Para proyectos con arreglo Modular (modelos RTM), por favor contacte a su representante local de REYMSA para recibir orientación.

## APÉNDICE E: DISTANCIA MÍNIMA SUGERIDA ENTRE TORRES Y OBSTRUCCIONES

Para modelos RTU



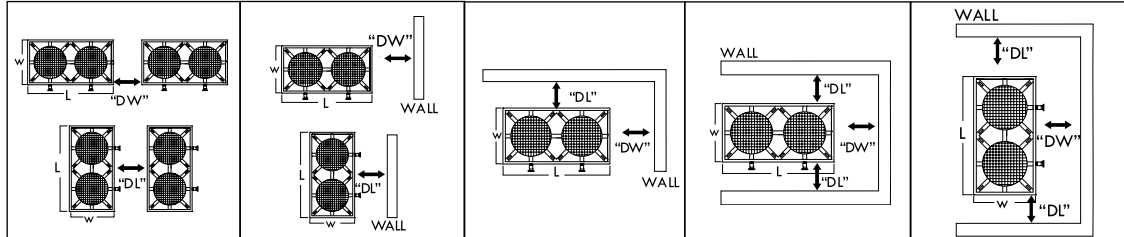
MODELO	ENTRE TORRES		UNA PARED		DOS PAREDES		TRES PAREDES (A)		TRES PAREDES (B)	
	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"
RTU-303	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
RTU-404	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
RTU-505	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
RTU-606	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
RTU-707	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3
RTU-708	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3
RTU-709	4	5	3	3	3	3	4	3	4	3
RTU-808	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3
RTU-810	5	5	3	3	3	3	4	3	4	3
RTU-812	5	6	3	3	3	4	5	4	5	3
RTU-714	4	6	3	3	3	4	4	4	5	3
RTU-816	5	7	3	4	4	4	5	4	5	4
RTU-819	6	8	3	4	4	5	6	5	6	4
RTU-1414	8	9	4	5	5	5	6	5	7	5
RTU-1616	10	10	5	5	6	6	8	6	8	6
RTU-1619	11	11	6	6	7	7	9	7	8	7

MODELOS DE BAJO RUIDO										
RTU-707-LS	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3
RTU-708-LS	6	6	3	3	3	3	3	3	4	3
RTU-709-LS	6	6	3	3	3	3	4	3	4	3
RTU-808-LS	6	6	3	3	3	3	4	3	4	3
RTU-810-LS	6	6	3	3	3	4	5	4	5	3
RTU-812-LS	6	6	3	3	3	4	5	4	5	3
RTU-714-LS	6	6	3	3	3	4	4	4	4	3
RTU-816-LS	6	7	3	4	4	4	5	4	5	4
RTU-1414-LS	8	8	4	4	5	5	6	5	6	5
RTU-1616-LS	11	10	6	5	6	6	8	6	7	6

MODELOS DE SUPER BAJO RUIDO										
RTU-707-SLS	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3
RTU-708-SLS	6	6	3	3	3	3	4	3	4	3
RTU-709-SLS	6	6	3	3	3	3	4	3	4	3
RTU-808-SLS	6	6	3	3	3	3	4	3	4	3
RTU-810-SLS	6	6	3	3	3	4	5	4	5	3
RTU-812-SLS	6	7	3	4	4	4	5	4	5	4
RTU-714-SLS	6	6	3	3	3	4	4	4	4	3
RTU-816-SLS	6	7	3	4	4	4	5	4	5	4
RTU-1414-SLS	9	8	5	4	5	5	6	5	6	5
RTU-1616-SLS	11	10	6	5	7	6	8	6	7	7

**APÉNDICE E: DISTANCIA MÍNIMA SUGERIDA ENTRE TORRES Y OBSTRUCCIONES.**

Para modelos RTP-B y RTP-D



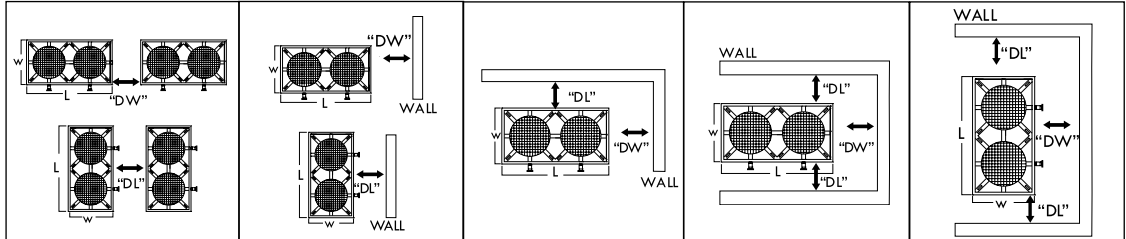
MODELOS RTP-B										
MODELO	ENTRE TORRES		UNA PARED		DOS PAREDES		TRES PAREDES (A)		TRES PAREDES (B)	
	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"
707	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3
708	5	5	3	3	3	3	5	3	5	3
709	5	6	3	3	3	4	5	4	5	3
808	5	5	3	3	3	4	5	4	5	3
810	5	6	3	3	3	4	5	4	5	3
812	6	7	3	4	4	5	6	5	5	4
714	6	7	3	4	4	4	5	4	5	4
816	6	8	3	4	4	5	6	5	6	4
819	6	9	3	5	4	6	7	6	7	4
822	6	10	3	5	4	6	7	6	7	4
824	6	9	3	5	4	6	7	6	6	4
827	6	10	3	5	4	6	6	6	7	4
1414	10	10	5	5	6	6	8	6	7	6
1616	12	12	6	6	7	7	9	7	9	7
1619	12	14	6	7	8	8	10	8	10	8
1622	13	15	7	8	8	9	10	9	11	8
1624	13	15	7	8	8	9	10	9	10	8
1627	13	17	7	9	8	10	10	10	11	8

RTP-D MODELS										
MODELO	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"
707	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3
708	5	5	3	3	3	3	5	3	5	3
709	5	6	3	3	3	4	5	4	5	3
808	5	5	3	3	3	4	5	4	5	3
810	5	6	3	3	3	4	5	4	5	3
812	6	7	3	4	4	5	6	5	5	4
714	6	7	3	4	4	4	5	4	5	4
816	6	8	3	4	4	5	6	5	6	4
819	6	9	3	5	4	6	7	6	7	4
822	6	10	3	5	4	6	7	6	7	4
824	6	9	3	5	4	6	7	6	6	4
827	6	10	3	5	4	6	6	6	7	4
1414	10	10	5	5	6	6	8	6	7	6
1616	12	12	6	6	7	7	9	7	9	7
1619	12	14	6	7	8	8	10	8	10	8
1622	13	15	7	8	8	9	10	9	11	8
1624	13	15	7	8	8	9	10	9	10	8
1627	13	17	7	9	8	10	10	10	11	8

Projects that involves Modular arrangement (RTPM models), please contact your local REYMSA representative for assistance.  
Suggested clearances, conditions can vary.  
All clearances are expressed in feet.

## APPENDIX E: DISTANCIA MÍNIMA SUGERIDA ENTRE TORRES Y OBSTRUCCIONES.

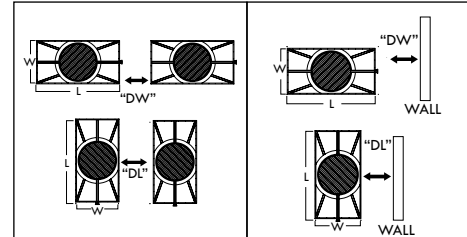
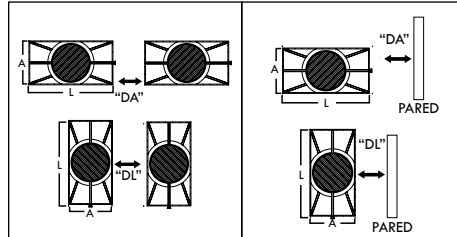
Para modelos RTUP-A



MODEL	MODELOS RTUP									
	ENTRE TORRES		UNA PARED		DOS PAREDES		TRES PAREDES (A)		TRES PAREDES (B)	
	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"
707	4	5	3	3	3	3	4	3	4	3
708	5	5	3	3	3	3	5	3	5	3
709	5	5	3	3	3	4	5	4	5	3
808	5	5	3	3	4	4	5	4	5	4
810	5	6	3	3	4	4	5	4	5	4
812	5	7	3	4	4	4	5	4	5	4
714	6	7	3	4	4	5	6	5	6	4
816	6	9	3	5	4	5	7	5	7	4
819	6	9	3	5	4	6	7	6	7	4
822	6	9	3	5	4	6	6	6	7	4
824	6	10	3	5	4	6	6	6	7	4
1414	11	11	6	6	7	7	8	7	8	7
1616	12	13	6	7	8	8	9	8	10	8
1619	12	13	6	7	8	8	10	8	10	8
1622	12	15	6	8	8	9	10	9	10	8
1624	12	15	6	8	8	9	10	9	11	8

## APÉNDICE E: DISTANCIA MÍNIMA SUGERIDA ENTRE TORRES Y OBSTRUCCIONES

Para modelos RTG y RTGTC



MODELO	ENTRE TORRES		UNA PARED	
	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"
RTG-812	8	9	4	5
RTG-1012	8	9	4	5
RTG-1014	8	10	4	5
RTG-1016	8	10	4	5
RTG-1018	9	12	5	6
RTG-1020	9	13	5	7
RTG-1212	9	10	5	5
RTG-1214	10	11	5	6
RTG-1216	10	12	5	6
RTG-1218	11	13	6	7
RTG-1220	11	14	6	7
RTG-1222	12	16	6	8
RTG-1223	12	16	6	8

MODELO	ENTRE TORRES		UNA PARED	
	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"	LADO CORTO "DA"	LADO LARGO "DL"
RTGTC-812	8	9	4	5
RTGTC-1012	8	9	4	5
RTGTC-1014	8	10	4	5
RTGTC-1016	8	10	4	5
RTGTC-1018	9	12	5	6
RTGTC-1020	9	13	5	7
RTGTC-1212	9	10	5	5
RTGTC-1214	10	11	5	6
RTGTC-1216	10	12	5	6
RTGTC-1218	11	13	6	7
RTGTC-1220	11	14	6	7
RTGTC-1222	12	16	6	8
RTGTC-1223	12	16	6	8
RTGTC-1418	12	12		
RTGTC-1420	12	12		
RTGTC-1422	12	12		
RTGTC-1423	12	12		
RTGTC-1425	12			
RTGMTC-2018	12			
RTGMTC-2020				
RTGMTC-2418				
RTGMTC-2423				
RTGMTC-2825				

Para proyectos con arreglo Modular (modelos RTGM), por favor contacte a su representante local de REYMSA para recibir orientación.

## APÉNDICE F: TORNILLERÍA Y TORQUE PARA ENSAMBLE DE LAS SECCIONES DE LA TORRE DE ENFRIAMIENTO

### TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE

El amarre o bloqueo entre tornillos y tuercas de acero inoxidable se produce cuando la película superficial de óxido para protección contra la corrosión se rompe temporalmente debido a la fricción entre las partes, provocando que pequeñas partículas de metal atasquen el tornillo, lo que dificulta enormemente su desatornillado.

Para reducir la fricción entre tornillos y tuercas de acero inoxidable, aplicar antiaferrante base níquel (No suministrado por REYMSA) en la rosca del tornillo antes de la instalación.

### TORQUE PARA EL ENSAMBLE DE LAS SECCIONES DE LA TORRE

La siguiente tabla muestra el torque para el ensamble de la torre de enfriamiento según el diámetro de los tornillos.

TORQUE EN TORNILLOS DE ACERO INOXIDABLE	
DIÁMETRO DEL TORNILLO	FT-LBS
3/8"	30
1/2"	30
3/4"	50

**Para anclaje con requerimientos sísmicos y de vientos, diseños especiales o personalizados, favor de contactar a REYMSA para obtener instrucciones adecuadas.**

## APÉNDICE G: ETIQUETADO PARA ALINEACIÓN Y SECUENCIA DE MONTAJE.

- A.** Las secciones de la torre de enfriamiento se identifican mediante etiquetas ubicadas en la parte frontal de la torre, que es el lado donde se encuentra la entrada de agua caliente. Estas letras también están marcadas en el interior de la torre.
- B.** La etiqueta de cada sección está marcada con una letra y cada sección debe instalarse en orden ascendente. Ver figura AP-8.

“A” para la Cisterna, es la primera pieza que se monta.

“B” para el Cuerpo, montado sobre la Cisterna.

“C” para el Ducto del ventilador, ensamblado sobre el Cuerpo. Si la celda/módulo tiene varios ventiladores, los ventiladores deben estar etiquetados con una letra seguida de un número, por ejemplo: C1, C2.

Nota: Algunas torres son más grandes e incluyen una sección adicional llamada “cuerpo inferior”, que encaja entre la cisterna y el cuerpo. Para estas torres, la cisterna se etiquetará con A, el cuerpo inferior se etiquetará con la letra B, el Cuerpo con C y el Ducto con D. Ver Figura AP-9.

- C.** La alineación de cada pieza está marcada con una línea gruesa en el lado interior de la torre. Ver Figura AP-10.

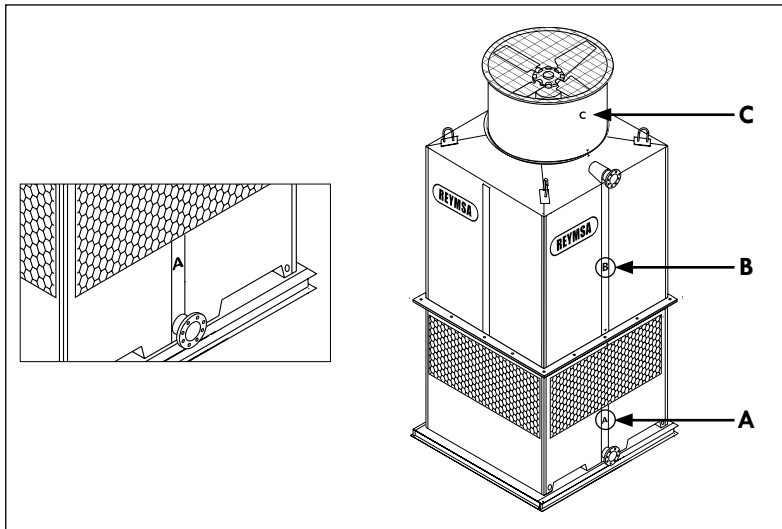


Figura A-5: Etiquetas del orden de ensamble de las secciones en una torre RT-A, RT-B o RT-C.

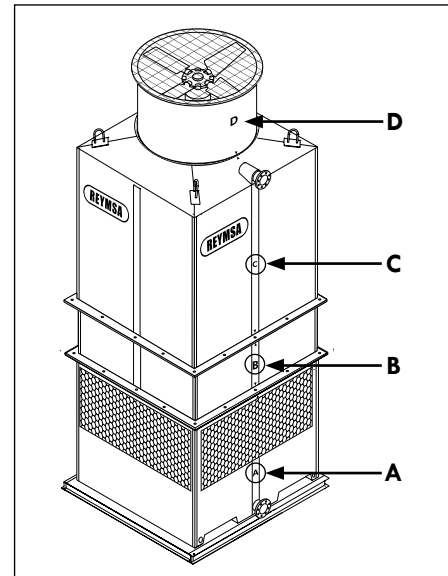


Figura A-6: Etiquetas del orden de ensamble de las secciones en una torre RT-D.

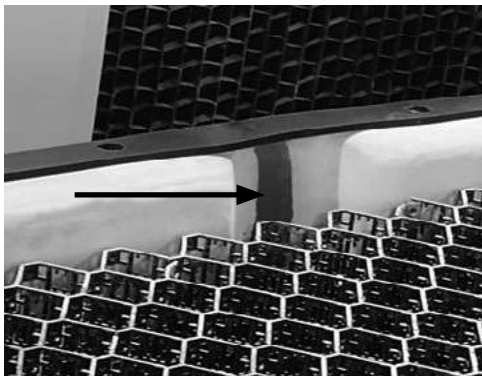


Figura A-7: Marca de alineación.

D. Cuando se van a ensamblar varias torres, cada torre se identificará con la etiqueta “T” y el número de torre, por ejemplo: T1, T2, T3, etc. Ver Figura A-8.

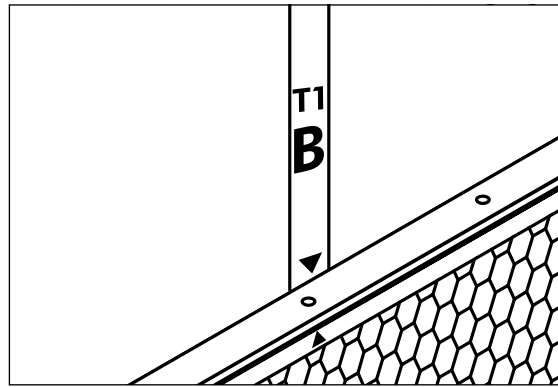


Figura A-8: Etiqueta para ensamblajes de más de una torre.

E. Entorres modulares, cada módulo será identificado con la letra “M”, seguida por el número correspondiente al módulo, y la letra de cada sección, por ejemplo: M1A, M1B, M1C, M2A, M2B, etc. Ver Figura-A-9.

F. Si más de una torre modular será ensamblada cada torre será etiquetada con la letra “T” seguida del número de torre, además de la letra “M” que corresponda al número de módulo, y la letra que corresponda a cada sección, por ejemplo: T1, M1A.

G. Cuando se va a instalar más de una torre, las etiquetas tendrán un código de color: T1, azul; T2, negro; T3, rojo; T4, verde. Este patrón se repetirá sucesivamente cuando haya más de 4 torres.

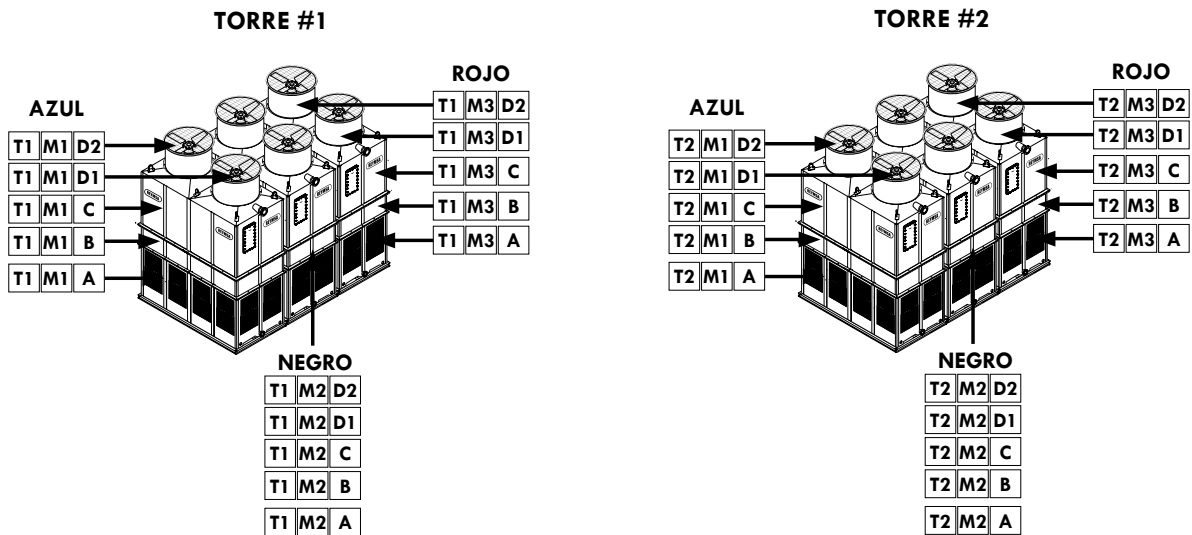


Figura A-9: Código de color para instalaciones de más de una torre.









**FÁBRICA MEXICANA DE TORRES, S.A. DE C.V.**

**[www.reymosa.com](http://www.reymosa.com)**