
	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	<b>CÓDIGO:</b>	
		2025-IAT-AUST-QA-PR-015	
	<b>PROYECTO:</b> OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS #3 – AUSTRAL COISHCO	<b>REVISIÓN:</b>	
	<b>PROCEDIMIENTO DE AJUSTE Y TORQUE DE PERNOS</b>	0	
		<b>FECHA:</b>	
		10/05/2025	Pág. 8 de 9

#### 8.4. INSTALACIÓN DE PERNOS/ESPÁRRAGOS Y TUERCAS

Antes de realizar la instalación de pernos/espárragos es necesario que se hayan corregido todos los defectos encontrados en las áreas de sello de las bridas.

Presentar las bridas e instalar los pernos/espárragos con sus respectivas tuercas y colocar la brida una frente a la otra evitando aplastar el empaque durante esta operación.

Identificar el lado de la junta en la cual se utilizará la herramienta de apriete de las tuercas y utilizando una herramienta de centrado de bridas, alinear los agujeros de las bridas.

Instalar todos los espárragos de la junta bridada de tal forma que la marca que identifica su material de construcción quede del lado de la brida en donde se colocará la herramienta de apriete.

Instalar las tuercas de tal manera que la marca del material de cada una de ellas sea visible, seguidamente realizar el apreté manual hasta que queden asentadas contra las bridas, asegurándose así que el perno este protegido al cualquier esfuerzo cortante, daño al roscado y otros que se pueda originar al realizar el desplazamiento de la estructura ensamblada, hacia su posición final.

#### 8.5. VERIFICACIÓN Y CONTROL DEL AJUSTE DE PERNOS



Antes de efectuar el ajuste de pernos, la supervisión verificará el par de torque aplicable a cada uno de los pernos, lo cual será en función del diámetro y del esfuerzo de fluencia del material; así como de las recomendaciones del fabricante, dependiendo del equipo en el cual se deba trabajar. Ver Anexo A: Tabla de Ajuste de Pernos.

Después de verificar el valor de torque a aplicar, se procederá a llevar un control sobre el ajuste aplicado a cada uno de los pernos, los cuales deberán ser debidamente verificados y registrados en presencia del supervisor de Calidad para su control y llenar el registro de Ajuste y Torque de pernos.

#### 8.6. SECUENCIA DE TORQUE DE BRIDAS

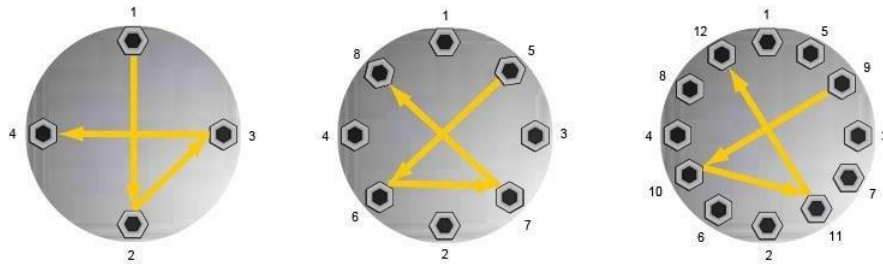
Los pernos deberán ser ajustados siguiendo un orden opuesto de 180°; la secuencia recomendada de torque para los pernos puede realizarse en sentido horario o antihorario.

- **SENTIDO HORARIO:** Según sea el requerimiento del mecanismo deberá aplicarse un torque de prueba y culminar con el torque de apriete.

	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	<b>CÓDIGO:</b>	
	<b>PROYECTO:</b> OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS #3 – AUSTRAL COISHCO	2025-IAT-AUST-QA-PR-015	
		<b>REVISIÓN:</b>	
		0	
	<b>PROCEDIMIENTO DE AJUSTE Y TORQUE DE PERNOS</b>	<b>FECHA:</b>	Pág. 9 de 9
		10/05/2025	

- SENTIDO ANTIORARIO: Según sea el requerimiento del mecanismo deberá aplicarse un torque de prueba y culminar con el torque de apriete.

#### Secuencia del torque



## 9. MODO DE ACEPTACIÓN

El procedimiento se acepta cuando sigue las pautas expuestas en el presente documento. El registro de pruebas debe arrojar resultados satisfactorios en su parte de inspección. Recomendaciones y tablas de torque del Vender del equipo.

Entre los documentos que garantizan la puesta en práctica de este procedimiento se incluyen:

- Certificado de Calibración de Torquímetro.

## 10. REGISTRO

- 2025-IAT-AUST-QA-RG-013 - Registro de Ajuste y Torque de Pernos

## 11. ANEXOS

- ANEXO A. Tabla de Ajuste de Pernos.

# TABLA DE PARES DE APRIETE (TORQUES )SUGERIDOS

LA INFORMACION AQUI CONTENIDA, ES SUGERIDA Y SU APLICACION ES SIN COMPROMISO

	GRADO - 5	GRADO - 8
RESISTENCIA A LA TENSION =	120,000 P.S.I. Min.	150,000 P.S.I. Min.
ESFUERZO CARGA DE PRUEBA =	85,000 P.S.I.	120,000 P.S.I.

Diámetro y Rosca Hilos por Pulgada	Area de Esfuerzo a Tensión Pulg. <sup>2</sup>	Carga de Unión Clamp Load Libras	TORQUE		Carga de Unión Clamp Load Libras	TORQUE	
			EN SECO	LUBRICADO		EN SECO	LUBRICADO
			Libras - Pie	Libras - Pie		Libras - Pie	Libras - Pie
carga de unión = 75% carga prueba			63,750		Carga de Unión = 75 %		
1/4" - 20	0.032	2,029	8	6	2,864	11	8
1/4" - 28	0.036	2,319	9	7	3,273	12	9
5/16" - 18	0.052	3,342	16	12	4,719	22	17
5/16" - 24	0.058	3,701	17	13	5,225	24	18
3/8" - 16	0.077	4,940	28	21	6,974	39	29
3/8" - 24	0.088	5,599	31	24	7,905	44	33
7/16" - 14	0.106	6,777	44	33	9,567	63	47
7/16" - 20	0.119	7,567	50	37	10,683	70	53
1/2" - 13	0.142	9,046	68	51	12,771	96	72
1/2" - 20	0.160	10,194	76	57	14,391	108	81
9/16" - 12	0.182	11,596	98	73	16,371	138	104
9/16" - 18	0.203	12,935	109	82	18,261	154	116
5/8" - 11	0.226	14,408	135	101	20,340	191	143
5/8" - 18	0.256	16,314	153	115	23,031	216	162
3/4" - 10	0.334	21,318	240	180	30,096	339	254
3/4" - 16	0.373	23,772	267	201	33,561	378	283
7/8" - 9	0.462	29,453	387	290	41,580	546	409
7/8" - 14	0.509	32,449	426	319	45,810	601	451
1" - 8	0.606	38,613	579	434	54,513	818	613
1" - 14	0.680	43,337	650	488	61,182	918	688

Esfuerzo Carga de Prueba = 74,000 psi en grado 8, se mantiene para diámetros mayores a 1"

carga de unión = 75% carga de prueba = 55,000 psi

1-1/8" - 7	0.763	42,352	715	536	68,679	1,159	869
1-1/8" - 12	0.856	47,519	802	601	77,058	1,300	975
1-1/4" - 7	0.969	53,796	1,009	757	87,237	1,636	1,227
1-1/4" - 12	1.073	59,546	1,116	837	96,561	1,811	1,358
1-1/2" - 6	1.405	78,000	1,755	1,316	126,486	2,846	2,134
1-1/2" - 12	1.581	87,762	1,975	1,481	142,317	3,202	2,402

Grado de Resistencia	Rango de Aplicación < tamaños >	ESFUERZOS			Durezas HRC
		Carga de Prueba ( PSI )	Resistencia a Cedencia (PSI) Mín.	Resistencia a Tensión (PSI) Mín.	
SAE G - 5	Desde 1/4" a 1" Diám	85,000	92,000	120,000	25 - 34
	Más de 1" a 1-1/2" Diám	74,000	81,000	105,000	19 - 30
SAE G - 8	Desde 1/4" a 1-1/2" Diám	120,000	130,000	150,000	33 - 39



Tabla de torque de pernos de acero inoxidable ASTM F593						
DIAMETRO DE PERNO	Esfuerzo de torsión (30% inicial)		Esfuerzo de torsión (70% inicial)		Esfuerzo de torsión (100% final)	
	Pies-Libras	Nm	Pies-Libras	Nm	Pies-Libras	Nm
1/2"	16	22	36	49	52	71
9/16"	23	31	53	72	75	102
5/8"	31	42	73	99	104	141
3/4"	55	75	129	175	184	249
7/8"	71	96	166	225	237	321
1"	107	145	249	338	356	483
1.1/8"	127	172	297	403	424	575
1.1/4"	179	243	417	565	596	808
1.3/8"	186	252	435	590	622	843
1.1/2"	246	334	574	778	821	1113
1.9/16"	168	228	392	531	560	759
1.5/8"	191	259	445	603	636	862
1.3/4"	240	325	561	761	801	1086
1.7/8"	298	404	696	944	994	1348
2"	366	496	853	1157	1219	1653
2.1/4"	529	717	1234	1673	1762	2389
2.1/2"	733	994	1709	2317	2442	3311
2.3/4"	986	1337	2300	3118	3285	4454
3"	1289	1748	3008	4078	4297	5826





**PLANTA AUSTRAL GROUP S.A.A. COISHCO**

PROYECTO: OVERHAULL SECADOR ROTATUBOS N°03 FRT-800SC



**DOCUMENTOS QA/QC**

**PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO  
(COMISIONAMIENTO)**

0	Emitido para revisión interna	10/01/2025	L.A.R	D.M.A	M.D.C
<b>REV.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FECHA</b>	<b>ELAB.</b>	<b>REV.</b>	<b>APROB.</b>

	<b>INTER ANDEAN TRADING S.A.C.</b>				
	<b>DOCUMENTO:</b> 2025-IAT-AUST-QA-PRT-016			<b>REVISIÓN:</b> 0	
	<b>FECHA:</b> 10/01/2025			<b>PÁGINAS:</b> 11	

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
 <b>LOURDES AMANDO RAMOS</b> Inspectora de Control de Calidad	 <b>DAVID MEZA ATAU</b> Ingeniero Residente	 <b>MELZER DOMÍNGUEZ CARRILLO</b> JEFE DE PROYECTO



	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	<b>CÓDIGO:</b>	
	<b>PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS #3 – AUSTRAL COISHCO</b>	2025-IAT-AUST-QA-PR-016	
		<b>REVISIÓN:</b>	
		0	
	<b>PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO</b>	<b>FECHA:</b>	Pág. 2 de 11
		10/01/2025	

## ÍNDICE

1.	OBJETIVO.....	3
2.	ALCANCE.....	3
3.	REFERENCIA .....	3
4.	RESPONSABILIDADES.....	3
4.1.	HAYDUK.....	3
4.2.	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN.....	3
4.3.	SUPERVISOR SSOMA .....	4
4.4.	SUPERVISOR DE CALIDAD.....	4
5.	INFORMACIÓN GENERAL DEL EQUIPO.....	4
5.1.	PARTES DEL SECADOR ROTATUBOS FRT 8000 SC.....	6
6.	PUESTA EN MARCHA EN VACÍO.....	7
7.	PUESTA EN MARCHA CON CARGA.....	9
8.	INSPECCIÓN DE LOS COMPONENTES .....	10
9.	FIN DE PRUEBA .....	10
10.	REGISTRO .....	11

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Información principal de Secador de tubos FRT 8000 SC.....	5
Tabla 2.	Información general de Secador de tubos FRT 8000 SC. ....	5
Tabla 3.	Área de transferencia de calor del Secador de tubos FRT 8000 SC.....	6
Tabla 4.	Características típicas del Secador de tubos FRT 8000 SC.....	6

	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	<b>CÓDIGO:</b>	
		2025-IAT-AUST-QA-PR-016	
	<b>PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS #3 – AUSTRAL COISHCO</b>	<b>REVISIÓN:</b>	
		0	
	<b>PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO</b>	<b>FECHA:</b>	
		10/01/2025	Pág. 3 de 11

## 1. OBJETIVO

El objeto de la prueba de funcionamiento o puesta en marcha es comprobar que el equipo está conforme sus condiciones básicas de operación según especificaciones del fabricante y verificar que todos los elementos constructivos y de seguridad funcionan correctamente.

## 2. ALCANCE

La presente especificación comprende el procedimiento de puesta en marcha del secador rotatubos en planta AUSTRAL COISHCO.

## 3. REFERENCIA

- Manual de Operación, Mantenimiento e Instalación de Secador de Tubos FRT 8000 SC.
- Especificaciones Técnicas del Proyecto.
- Recomendaciones del Operador del equipo.

## 4. RESPONSABILIDADES

### 4.1. AUSTRAL

Es el responsable del cumplimiento y de la correcta ejecución del presente procedimiento y de la coordinación general de la actividad.

Delegar participación de equipo técnico y mecánico, así como del operador del equipo durante la ejecución de la prueba de funcionamiento.

Realizar las gestiones necesarias de recursos y facilidades durante la prueba de funcionamiento con carga.

Participar en la identificación de peligros y en la evaluación del riesgo, además de verificar que los controles estén implementados antes de iniciar los trabajos.

No realizar acciones inseguras que puedan colocar en riesgo su integridad física y la de sus compañeros de trabajo.



### 4.2. SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN

Programar y desarrollar en detalle las actividades y el uso de recursos.

Verificará que el personal involucrado tenga la habilidad y conocimiento para ejecutar el procedimiento.

Será responsable de instruir y capacitar a su personal en relación al presente procedimiento, además de verificar su cumplimiento.



	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	<b>CÓDIGO:</b>	
		2025-IAT-AUST-QA-PR-016	
	<b>PROYECTO: OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS #3 – AUSTRAL COISHCO</b>	<b>REVISIÓN:</b>	
		0	
	<b>PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO</b>	<b>FECHA:</b>	
		10/01/2025	Pág. 4 de 11

#### 4.3. SUPERVISOR SSOMA

Identificar los peligros, evaluar el riesgo asociado y asesorar e instruir al personal de acuerdo con los controles establecidos para evitar accidentes.

Inspeccionar que el cumplimiento de las medidas preventivas en la ejecución de los trabajos se realice de acuerdo a lo estipulado en el presente procedimiento, detectando condiciones o actos sub-estándar.

Debe evaluar y exigir el uso correcto y de manera obligatoria los EPP correspondientes para el desempeño de las funciones.

Debe velar por el cumplimiento y confección de las herramientas de gestión (PART – SSO) y RISSO.

#### 4.4. SUPERVISOR DE CALIDAD

Asegurar que el personal conozca plenamente el procedimiento a aplicar, controlar el proceso y generar los registros de control que se efectúen.

Verificar que en el procedimiento se indiquen los protocolos de calidad correspondiente.

Verificar que la metodología de la descripción técnica de este procedimiento se realice de acuerdo con las especificaciones técnicas del equipo.

### 5. INFORMACIÓN GENERAL DEL EQUIPO



El Secador FIMA FRT es un equipo de secado por contacto indirecto compuesto por un tambor rotatorio con tubos en el interior y sistema de paletas de levante para ayudar al transporte de la harina en el interior.

El secado indirecto se produce por la transferencia de calor del vapor que ingresa al equipo y que pasa por los tubos en los paquetes de tubos y por la chaqueta exterior en el casco del equipo.

El ingreso de vapor al equipo y la salida de condensado del mismo, se ubican en el extremo de descarga del Secador. El vapor se reparte proporcionalmente a la chaqueta del equipo y al paquete de tubos y el condensado se recupera a través del tanque colector de condensado llamado “Distribuidor Central”.

El proceso de secado se logra por contacto entre el producto a secar y las paredes de los tubos y la chaqueta calefaccionados por vapor.

El producto se transporta por gravedad dentro del Secador dado que cuenta con una inclinación de 2.5%.

	IAT INTER ANDEAN TRADING S.A.C.	<b>CÓDIGO:</b> 2025-IAT-AUST-QA-PR-016	
	<b>PROYECTO:</b> OVERHAUL DE SECADOR ROTATUBOS #3 – AUSTRAL COISHCO	<b>REVISIÓN:</b> 0	
	<b>PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO</b>	<b>FECHA:</b> 10/01/2025	

Pág. 5 de 11

Tabla 1. Información principal de Secador de tubos FRT 8000 SC.

INFORMACIÓN PRINCIPAL	
Capacidad nominal de evaporación:	8400 – 8800 kg/h (Se considera una primera etapa de secado en secador de discos donde se agrega el 100% del condensado y de sólidos de separadoras.
Flujo de vahos de salida:	8400 – 8800 kg/h a TBH 95°C que equivalen a aproximadamente 20000 m <sup>3</sup> /h.
Presión máxima de vapor en trabajo:	6 bar (87 psi).
Consumo nominal de vapor:	Aprox. 11.8 t/h.

Tabla 2. Información general de Secador de tubos FRT 8000 SC.

INFORMACIÓN GENERAL	
Diámetro interior del casco:	3500mm
Largo del casco:	19 300 (aprox.)
Peso bruto de sistema de secado completo (con transmisión):	106 T (aprox.)
Inclinación del secador:	2.5 %
Velocidad de rotación del secador:	6 RPM
Potencia del motor de rotación:	125 HP
Velocidad nominal del motor de rotación:	1750 RPM
Ratio de reducción del reductor:	35.78 @ 1
Número de dientes del sprocket del reductor:	20 dientes
Número de dientes de la catalina del secador: Nominal / Real:	117 / 39 dientes
Modelo y tamaño de la cadena de transmisión:	MXS 1245 – 4.073” paso. Marca Moline USA.