



A Novanta Company

Manual de instrucciones

Gama de soportes para herramientas



Documento n.º: 9610-20-4453-es

Productos de ingeniería para la productividad robótica

Pinnacle Park • 1031 Goodworth Drive • Apex, NC 27539 EE. UU. • Tel.: +1 919-772-0115 • Fax: +1 919-772-8259 • www.ati-ia.com

Prólogo

Póngase en contacto con ATI Industrial Automation si tiene alguna pregunta sobre un modelo concreto.



PRECAUCIÓN: Este manual describe el funcionamiento, la aplicación y las consideraciones de seguridad de este producto. Es imprescindible leer y comprender este manual antes de intentar instalar o utilizar el producto; de lo contrario, podrían producirse daños en el producto o situaciones de inseguridad.

La información contenida en este documento es propiedad de ATI Industrial Automation, Inc. (ATI) y no podrá reproducirse total o parcialmente sin la autorización previa por escrito de ATI. La información aquí contenida está sujeta a cambios sin previo aviso. Este manual se revisa periódicamente para reflejar e incorporar los cambios realizados en el producto.

La información aquí contenida es confidencial y está reservada exclusivamente a los clientes y agentes autorizados de ATI Industrial Automation, y no podrá divulgarse a terceros sin el consentimiento previo por escrito de ATI. No se ofrece garantía alguna, incluidas las garantías implícitas, con respecto a la exactitud de este documento o a la idoneidad de este dispositivo para una aplicación concreta. ATI Industrial Automation no se hace responsable de los errores que pueda contener este documento ni de los daños incidentales o consecuentes que estos puedan causar. ATI Industrial Automation se reserva el derecho a realizar cambios en este manual en cualquier momento sin previo aviso.

ATI no asume ninguna responsabilidad por los errores u omisiones que pueda contener este

documento. Copyright © (2026) por ATI Industrial Automation. Todos los derechos reservados.

Para conocer los términos y condiciones de venta, consulte el [sitio web](#) o póngase en contacto con un representante de ATI.

Información de contacto:

Ventas, servicio técnico e información sobre los productos de ATI:

ATI Industrial Automation 1041
Goodworth Drive Apex, NC
27539 EE. UU.
<https://ati.novanta.com/>. Tel.: +1
919-772-0115
Fax: +1 919-772-8259

Ingeniería de aplicaciones
Correo electrónico: Applications.Engineers@novanta.com

Asistencia 24/7: +1 855 ATI-IA 00 (+1 855-284-4200)

Índice

Prólogo	2
Glosario	4
1. Seguridad	5
1.1 Explicación de las notificaciones.....	5
1.2 Pautas generales de seguridad	5
1.3 Precauciones de seguridad.....	6
2. Descripción general del sistema de soporte para herramientas.....	7
2.1 Esquema de numeración de piezas del soporte para herramientas	8
3. Soluciones de soportes para herramientas	10
3.1 QC-1.....	11
3.2 QC-7.....	12
3.3 QC-11	14
3.4 QC-20	16
3.5 QC-21	18
3.6 QC-29	20
3.7 QC-40Q.....	22
3.8 QC-41	24
3.9 QC-46	26
3.10 QC-60	28
3.11 QC-71	30
3.12 QC-76	32
3.13 QC-110.....	34
3.14 QC-160.....	36
4. Mantenimiento.....	37
5. Solución de problemas.....	38

Glosario

Término	Definición
Pasador de alineación	Se acopla al conjunto de la placa de interfaz y al módulo de montaje para sujetar y colocar las herramientas en el soporte de herramientas.
Protector contra residuos	Cubierta que protege contra la acumulación de suciedad y residuos en el conjunto lateral de la herramienta y los módulos.
Actuador del protector contra residuos	Dispositivo accionado neumáticamente que desplaza el protector contra residuos sobre el cambiador de herramientas para protegerlo y retira el protector para la recogida de la herramienta.
Efector final	Herramienta u otro dispositivo acoplado al brazo del robot para realizar una tarea.
Gancho y soporte	Soporte para herramientas que utiliza módulos de montaje con ganchos para sostener y colocar con precisión el lado de la herramienta y el utillaje del cliente.
Extensión horizontal	Proporciona más espacio libre para las herramientas del cliente que el poste TSL estándar.
Jog	Acción de ejecutar un proceso de montaje o un robot a un ritmo más lento que la velocidad operativa normal.
Lado maestro	La mitad del cambiador de herramientas que se monta en una placa de interfaz o en el robot.
Módulo de montaje	Proporciona un soporte en el soporte de herramientas para la placa de interfaz de herramientas o puede montar directamente el lado de herramientas en algunos modelos específicos.
Pasador y casquillo	Configuración del soporte de herramientas que utiliza módulos de montaje con pasadores de alineación y un casquillo para soportar y ubicar con precisión el lado de la herramienta y las herramientas del cliente.
Poste	Un poste vertical de acero soldado en el que se instalan uno (1) o más módulos de montaje.
Soporte de herramienta montado en poste	Un accesorio que se acopla al módulo de poste para soportar herramientas del cliente desequilibradas.
Sensor de proximidad	Proporciona una señal que indica que la herramienta se encuentra en el soporte para herramientas.
Estante	Placa de montaje específica para la solución de pasador y cremallera. El soporte es un accesorio fijo en el soporte para herramientas que sujeta la placa de almacenamiento de herramientas de tipo pasador y cremallera.
Soporte para sensor	Proporciona un soporte en el soporte para herramientas para el sensor de proximidad.
Módulo de almacenamiento	Placa mecanizada que adapta el lado de la herramienta a un efector final y proporciona elementos de montaje para un soporte de herramientas.
Gancho para herramientas	Dispositivo de sujeción que utiliza ganchos de acero para sujetar el lado de la herramienta y las herramientas del cliente en el soporte de herramientas.
Lado de la herramienta	La mitad del cambiador de herramientas que se monta en la placa de interfaz de herramientas y/o en las herramientas suministradas por el cliente.
Enclavamiento del soporte de herramientas (TSI)	Sistema que detecta si el lado de la herramienta está colocado de forma segura en el soporte de herramientas. El soporte de herramientas cuenta con un conjunto de interruptores TSI que se utiliza de forma congruente con el conector TSI del módulo de control de herramientas. Para obtener más información sobre los módulos de control, consulte el manual correspondiente al módulo de control.
Placa de almacenamiento de herramientas	Placa mecanizada que se adapta al utillaje del cliente y proporciona elementos de montaje para un soporte de herramientas. Las placas de almacenamiento de herramientas pueden montarse vertical u horizontalmente.
TSL	Soporte de herramientas grande. Incluye los cambiadores de herramientas ATI QC-160 y superiores.
TSM	Soporte para herramientas mediano. Incluye cambiadores de herramientas ATI de los modelos QC-20 a QC-110.
TSS	Soporte para herramientas pequeño. Incluye los cambiadores de herramientas ATI QC-46 y modelos más pequeños.

1. Seguridad

La sección de seguridad describe las directrices generales de seguridad que deben seguirse con este producto, explicaciones de las notificaciones que se encuentran en este manual y las precauciones de seguridad que se aplican al producto. Las notificaciones específicas del producto se incluyen en las secciones de este manual (donde sean aplicables).

1.1 Explicación de las notificaciones

Estas notificaciones se utilizan en todos los manuales de ATI y no son específicas de este producto. El usuario debe prestar atención a todas las notificaciones del fabricante del robot y/o de los fabricantes de otros componentes utilizados en la instalación.



PELIGRO: Aviso de información o instrucciones que, de no seguirse, provocarán la muerte o lesiones graves. El aviso proporciona información sobre la naturaleza de la situación de peligro, las consecuencias de no evitar el peligro y el método para evitar la situación.



ADVERTENCIA: Notificación de información o instrucciones que, de no seguirse, podrían provocar la muerte o lesiones graves. La notificación proporciona información sobre la naturaleza de la situación peligrosa, las consecuencias de no evitar el peligro y el método para evitar la situación.



PRECAUCIÓN: Aviso de información o instrucciones que, de no seguirse, podrían provocar lesiones moderadas o causar daños al equipo. El aviso proporciona información sobre la naturaleza de la situación de peligro, las consecuencias de no evitar el peligro y el método para evitar la situación.

AVISO: Notificación de información o instrucciones específicas sobre el mantenimiento, el funcionamiento, la instalación o la configuración del producto que, de no seguirse, podrían provocar daños en el equipo. La notificación puede hacer hincapié, entre otros aspectos, en: tipos específicos de grasa, mejores prácticas de funcionamiento y consejos de mantenimiento.

1.2 Directrices generales de seguridad

Este sistema está diseñado para su uso en aplicaciones industriales de cambio y almacenamiento de herramientas y, por lo tanto, requiere el uso de un cambiador de herramientas.

Antes de la compra y la instalación, el cliente debe verificar que el cambiador de herramientas seleccionado esté homologado para las cargas y momentos máximos previstos durante el funcionamiento. Consulte el manual correspondiente del cambiador de herramientas o póngase en contacto con ATI para obtener ayuda.



ADVERTENCIA: El cliente es responsable de garantizar que el área entre la herramienta y el soporte de herramientas esté libre de objetos extraños durante la colocación de la herramienta. El incumplimiento de esta advertencia puede provocar lesiones graves al personal.



ADVERTENCIA: El espacio entre los lados del maestro y de la herramienta es un punto de pellizco. Se debe evitar que el personal introduzca cualquier parte de su cuerpo o ropa en dicho espacio, especialmente durante el accionamiento del mecanismo de suspensión de la herramienta.

1.3 Precauciones de seguridad



ADVERTENCIA: No realice tareas de mantenimiento ni reparaciones en el cambiador de herramientas o en los módulos a menos que la herramienta esté apoyada de forma segura o colocada en el soporte de herramientas, todos los circuitos energizados (por ejemplo: eléctricos, de aire, de agua, etc.) estén desconectados, las conexiones presurizadas se hayan purgado y se haya descargado la energía de los circuitos de acuerdo con las prácticas y políticas de seguridad específicas del cliente. Pueden producirse lesiones o daños en el equipo si la herramienta no está colocada y los circuitos están energizados. Coloque la herramienta en el soporte, apague y descargue todos los circuitos energizados, purgue todas las conexiones presurizadas y verifique que todos los circuitos estén desenergizados antes de realizar tareas de mantenimiento o reparación en el cambiador de herramientas o en los módulos.



ADVERTENCIA: Durante el funcionamiento, debe mantenerse despejada la zona situada entre la unidad principal y la herramienta. Si no se mantiene despejada esta zona, se producirán daños en el cambiador de herramientas, los módulos o los accesorios del brazo robótico, y podría provocar lesiones al personal.



PRECAUCIÓN: Este sistema solo debe utilizarse para las aplicaciones previstas y aquellas aprobadas por el fabricante.

2. Descripción general del sistema de soporte de herramientas

AVISO: La familia de productos de soportes para herramientas de ATI es solo un componente esencial del sistema robótico global. Los soportes para herramientas funcionan en combinación con un **cambiador de herramientas ATI** y los **módulos de paso de servicios ATI**.

Manual de funcionamiento del cambiador de herramientas ATI: [9610-20-4451](#)

Manual de funcionamiento del módulo de paso de servicios de ATI: [9610-20-4452](#)

Para consultar las especificaciones de cada producto y los planos técnicos, consulte el [catálogo](#) de [cambiadores de](#)

La línea de soportes para herramientas de ATI es una pieza fundamental de su familia de productos de cambiadores de herramientas. Un soporte para herramientas sostiene de forma segura el cambiador de herramientas del lado de la herramienta y las herramientas del cliente cuando no se utilizan. ATI divide el catálogo de soportes para herramientas en tres categorías principales: soporte para herramientas pequeño (TSS), soporte para herramientas mediano (TSM) y soporte para herramientas grande (TSL).

La [Tabla 2.1](#) resume la categoría adecuada para cada cambiador de herramientas ATI.

Tabla 2.1: Gama de soportes para herramientas			
Modelo QC	Soporte para herramientas pequeño (TSS)	Soporte para herramientas mediano (TSM)	Soporte para herramientas grande (TSL)
QC-1	✓		
QC-7	✓		
QC-11	✓		
QC-20	✓	✓	
QC-21	✓	✓	
QC-29	✓	✓	
QC-40Q	✓	✓	
QC-41	✓	✓	
QC-46	✓	✓	
QC-60		✓	
QC-71		✓	
QC-76		✓	
QC-110		✓	
QC-160			✓
QC-210			✓
QC-310			✓
QC-313			✓
QC-510			✓
QC-835			✓
QC-850			✓
QC-1210			✓
QC-1310			✓
QC-1510			✓

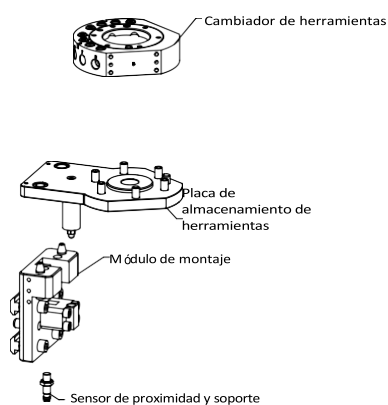
2.1 Esquema de numeración de piezas de los soportes para herramientas

La gama de soportes para herramientas de ATI se compone de numerosos componentes.

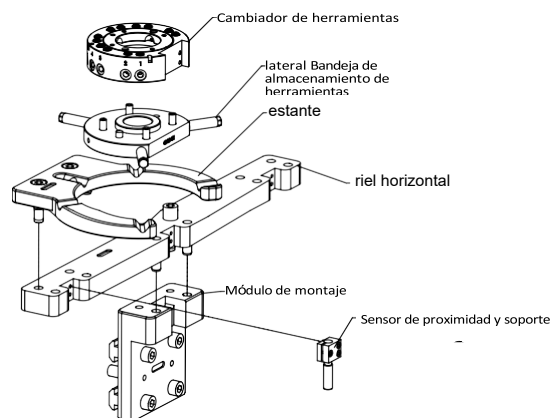
La figura 2.1 muestra los componentes individuales de cada modelo de soporte para herramientas, mientras que la figura 2.2 detalla el esquema de numeración de piezas de los soportes para herramientas de ATI.

Figura 2.1: Descripción general de los componentes del soporte para herramientas

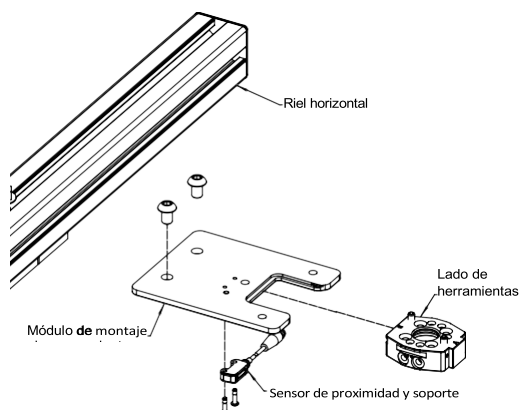
Tipo de pasador y casquillo



Tipo de pasador y e Tipo de bastidor



Tipo de herramienta



Tipo de gancho y colgador

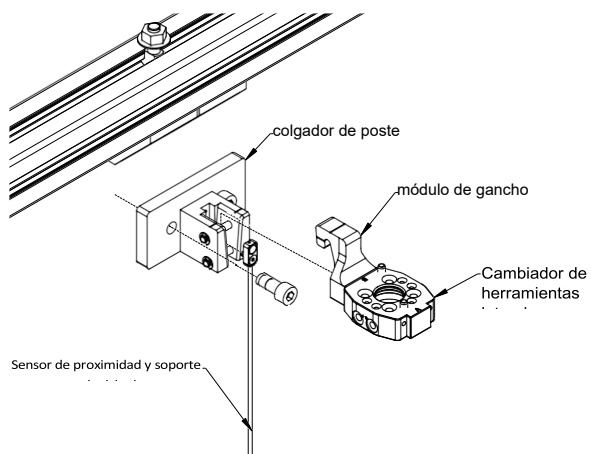
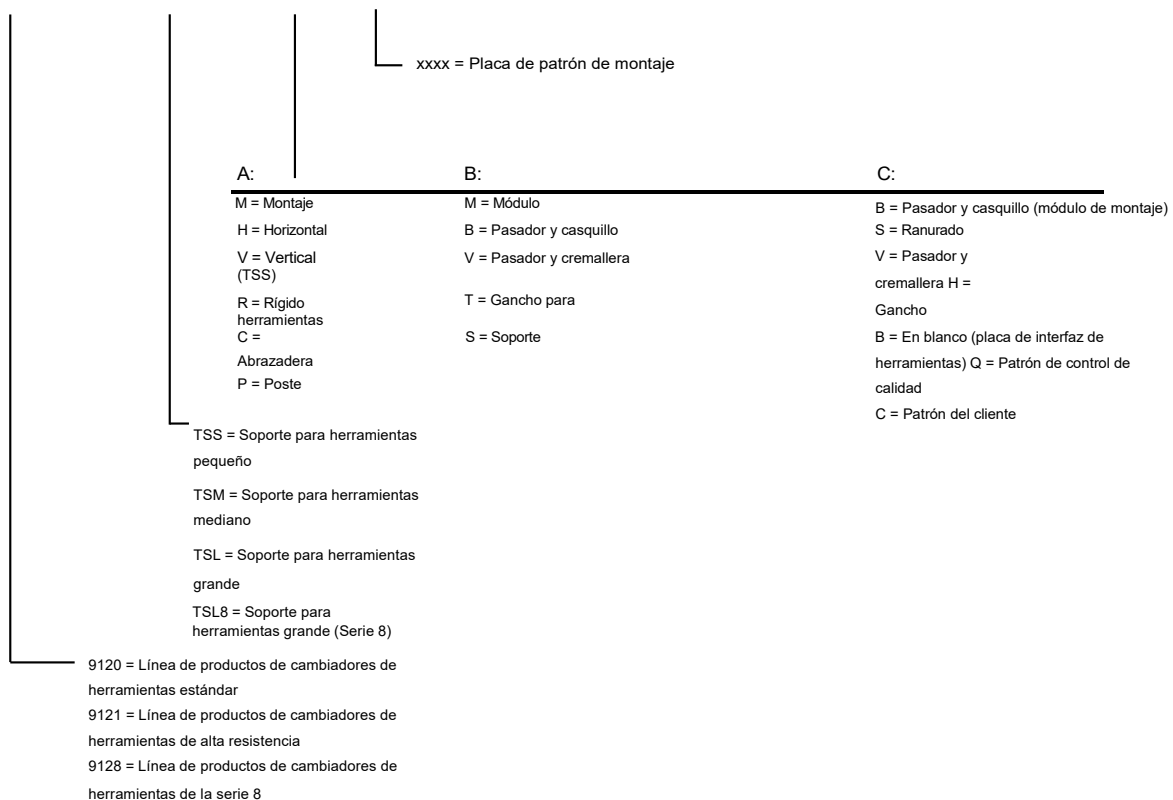


Figura 2.2 — Esquema de numeración de piezas del soporte para herramientas « »

912x - TSx - ABC - XXXX



3. Soluciones de soportes para herramientas

Las siguientes secciones detallan descripciones generales de las soluciones de soportes para herramientas, así como la instalación, el funcionamiento y las piezas de recambio de cada cambiador de herramientas ATI.

En la mayoría de los casos, hay disponibles varias soluciones de soportes para herramientas. Para obtener ayuda a la hora de determinar la solución adecuada, póngase en contacto con ATI.

3.1 Retirada de lengüetas

En la mayoría de las soluciones de soportes para herramientas pequeños (TSS) y medianos (TSM), es necesario el uso de refuerzos. Antes de la instalación, puede ser necesario retirar las lengüetas de cada refuerzo para que este quede a ras de la superficie de montaje. Las lengüetas pueden permanecer fijadas si el refuerzo se instala en un perfil de aluminio extruido.

Herramientas necesarias: destornillador de cabeza plana

Figura 2.3: Retirada de las lengüetas de los refuerzos



1. Introduzca el destornillador en la ranura situada debajo de la lengüeta.
2. Haga palanca en la lengüeta para romperla.
3. Elimine cualquier rebaba que pueda impedir el contacto a ras con la superficie de montaje.

3.2 QC-1

El cambiador de herramientas QC-1 solo tiene una solución de soporte de herramientas: placa ranurada.

Figura 2.4: Solución de placa ranurada del QC-1

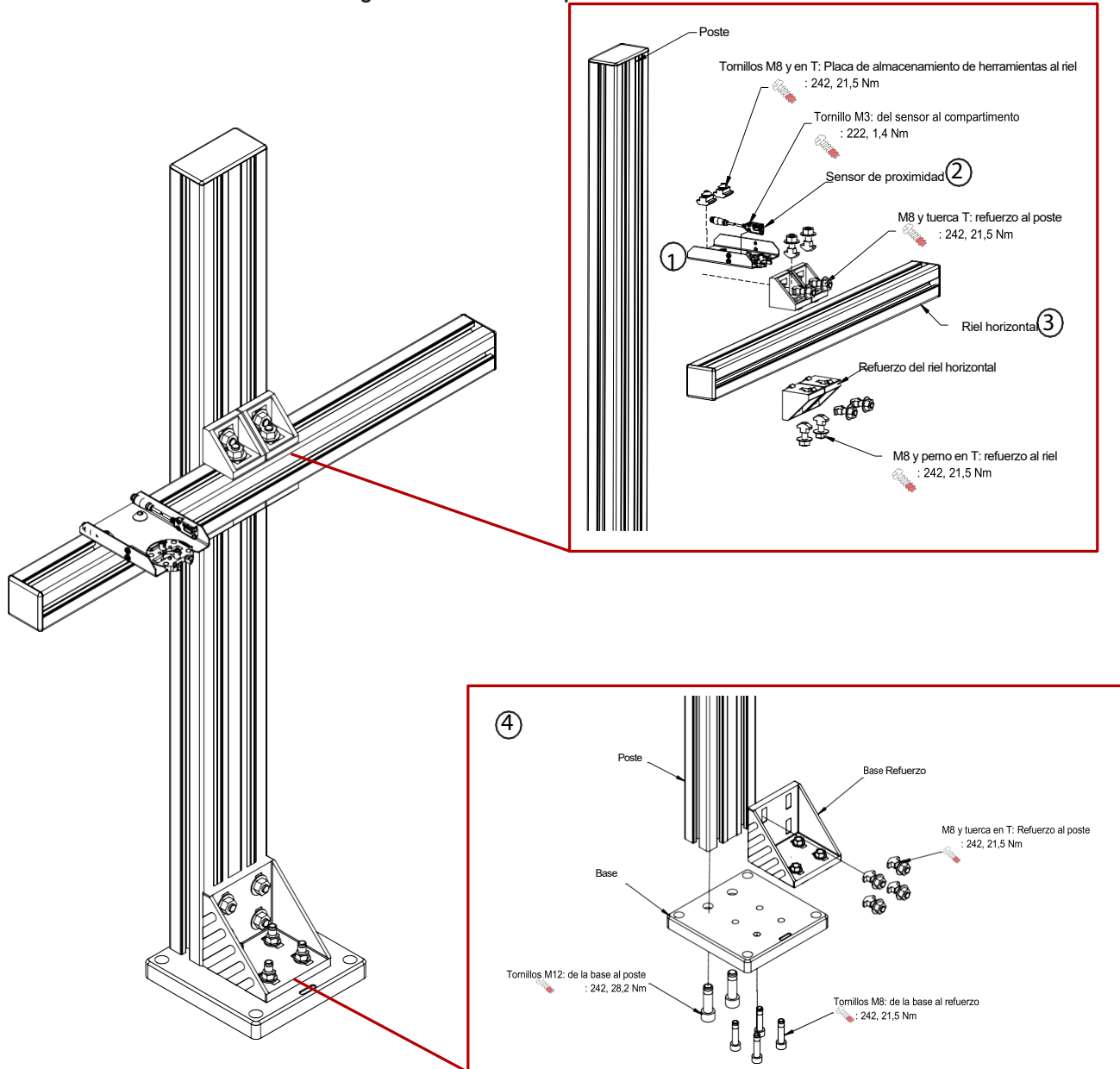


Tabla 2.2—Piezas de recambio del soporte para herramientas QC-1

N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSS-MM-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas con ranuras
2	9120-TSS-SMA-XXXX	Conjunto de sensor de proximidad
3	9120-TSM-HM-XXXX	Carril horizontal
4	9120-TSS-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño

Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.

3.3 QC-7

El cambiador de herramientas QC-7 de ATI ofrece dos soluciones de almacenamiento: ganchos y colgadores, y placa ranurada. En las siguientes secciones se detallan la instalación, el funcionamiento y las piezas que pueden requerir mantenimiento para cada modelo.

Figura 2.5: Solución de almacenamiento del soporte para herramientas con ganchos y perchas del QC-7

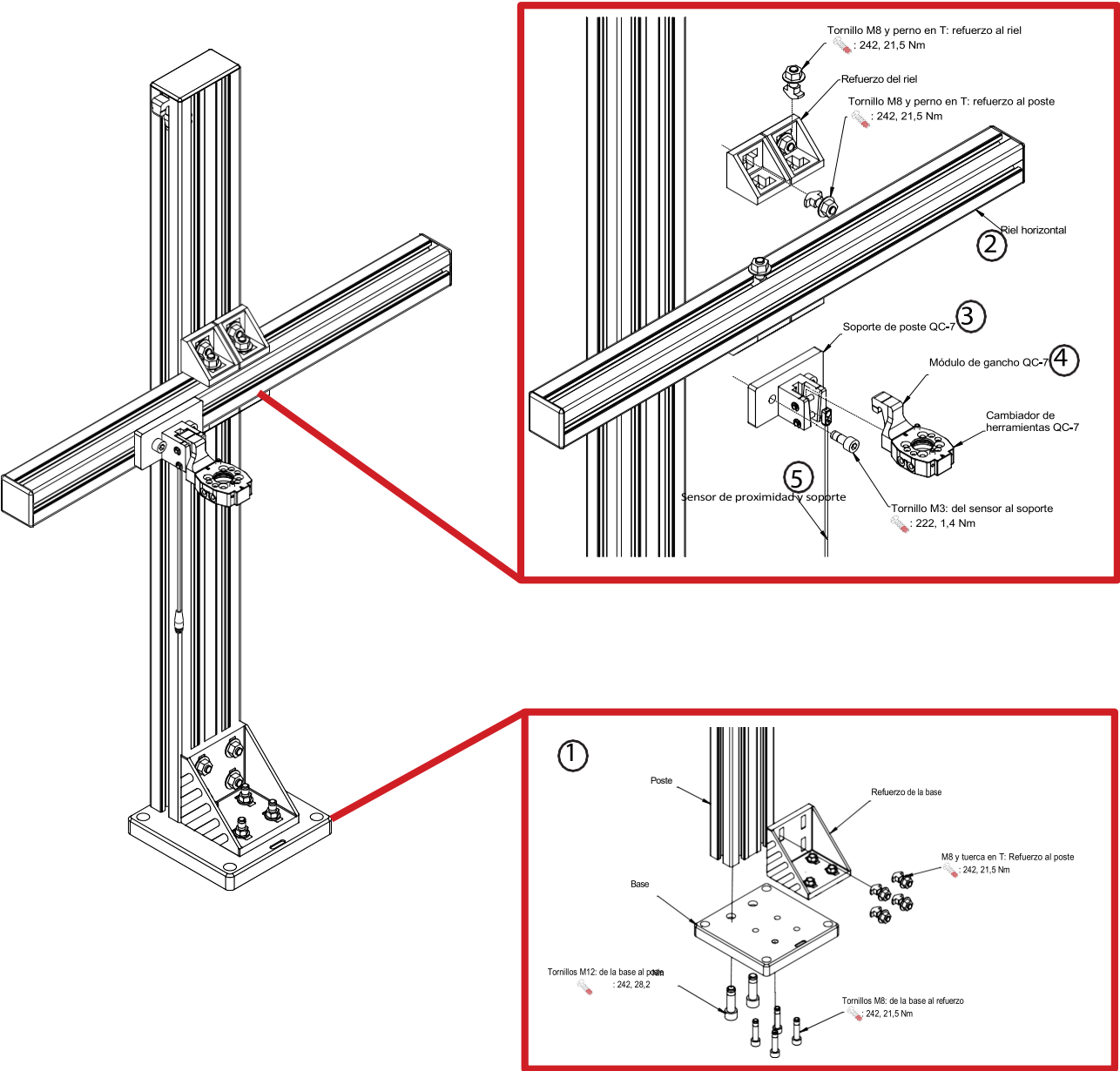


Tabla 2.3—Piezas de recambio de la solución de ganchos y soportes QC-7

N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSS-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSM-HM-XXXX	Riel horizontal
3	9120-TSS-MMH-XXXX	Soporte para poste
4	9120-TSS-TH-XXXX	Módulo de gancho (se instala en el cambiador de herramientas)
5	9120-TSS-SMA-XXXXX	Conjunto de sensor de proximidad

Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.

Figura 2.6: Solución de almacenamiento con soporte para herramientas de placa ranurada QC-7

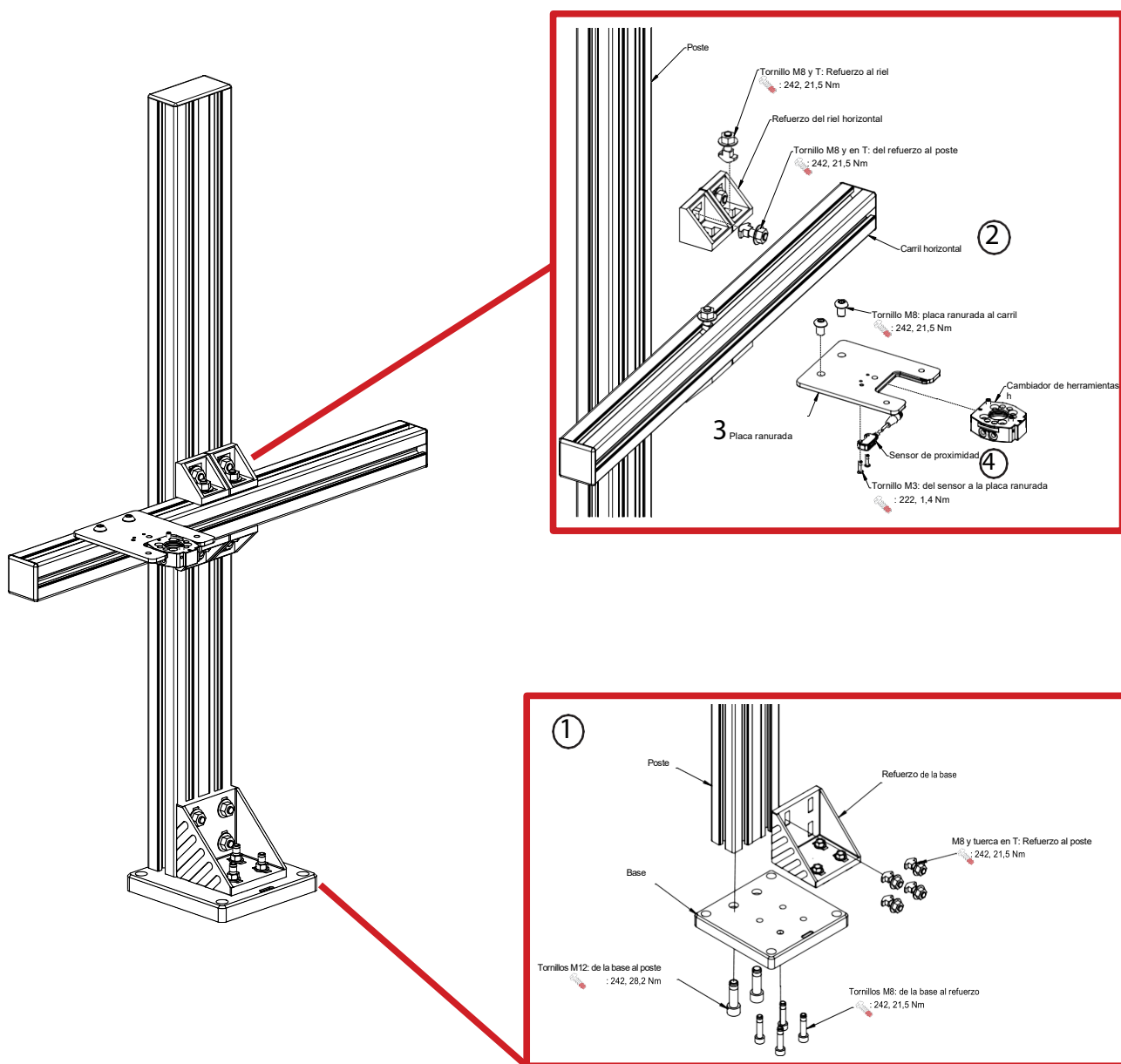


Tabla 2.4—Solución de placa ranurada QC-7 Piezas de recambio

N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSS-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSM-HM-XXXX	Riel horizontal
3	9120-TSS-MMS-XXXXX	Placa portaherramientas ranurada. Para uso exclusivo con el cambiador de herramientas ranurado.
4	9120-TSS-SMA-XXXXX	Conjunto de sensor de proximidad

Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.

3.4 QC-11

El cambiador de herramientas QC-11 de ATI ofrece dos soluciones de almacenamiento: pasador y casquillo, y pasador y cremallera. En las siguientes secciones se detallan la instalación, el funcionamiento y las piezas que pueden requerir mantenimiento para cada modelo.

Figura 2.7—Solución de almacenamiento del soporte de herramientas QC-11 con pasador y casquillo

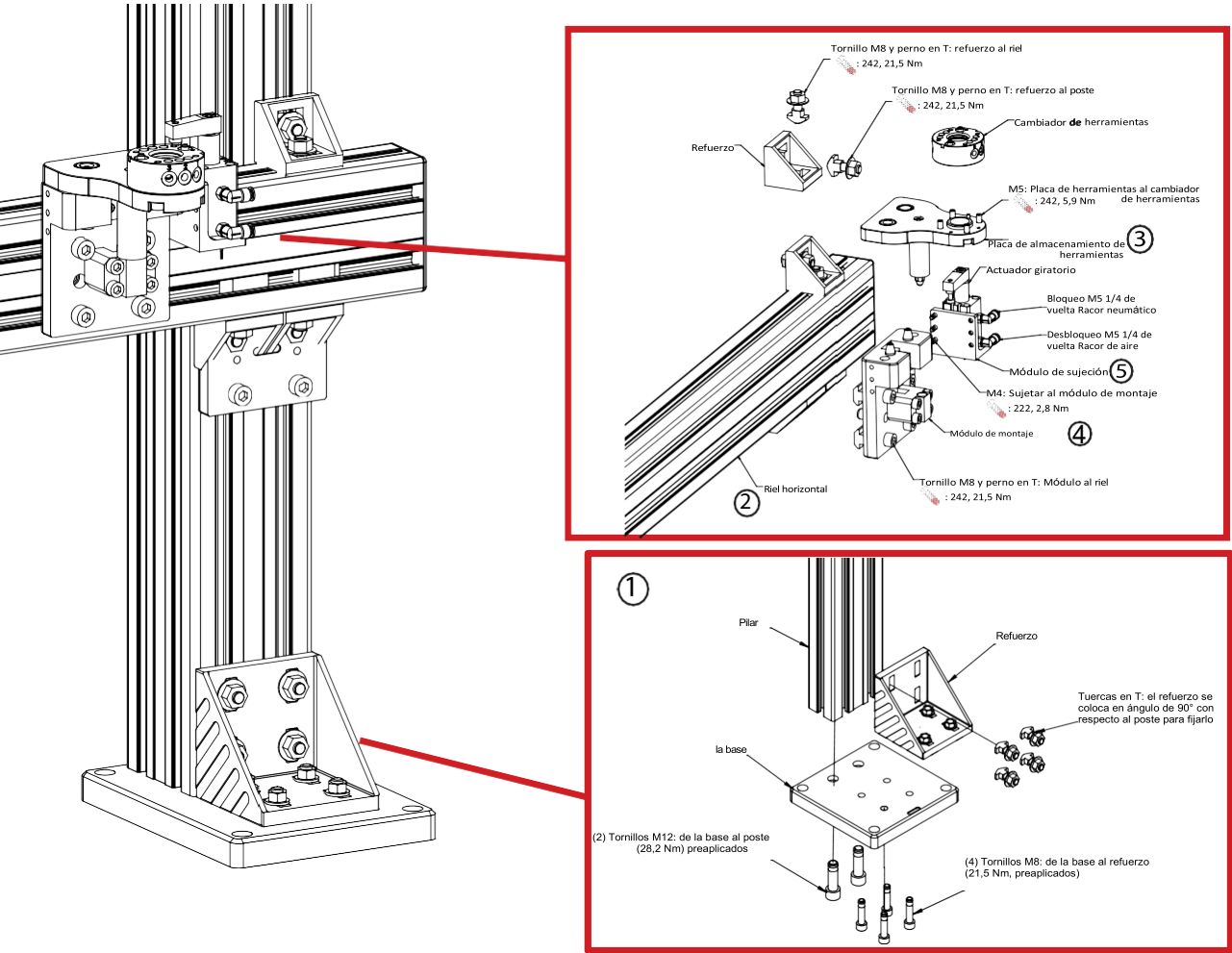


Tabla 2.5—Solución de pasadores y casquillos del QC-11 Piezas reparables

N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSS-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSM-HM-XXXX	Riel horizontal
3-	9120-TSS-HBX-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas horizontal
-	9120-TSS-VBB-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas vertical (no se muestra en la imagen)
4	9120-TSS-MMB-XXXX	Módulo de montaje
5	9120-TSS-CM-XXXX	Abrazadera. Se utiliza para evitar que las tuberías de servicios públicos tiren de la placa de herramientas. Requiere una presión de aire de 6,2-10 bar.
-	8590-9909999-08	Sensor de proximidad PNP de 3 hilos CC (no se muestra en la imagen)
-	8590-9909999-07	Cable del sensor de proximidad, hembra de 5 metros (no se muestra en la imagen)

Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.

Figura 2.8—Solución de almacenamiento para el soporte de herramientas QC-11 con pasadores y cremallera

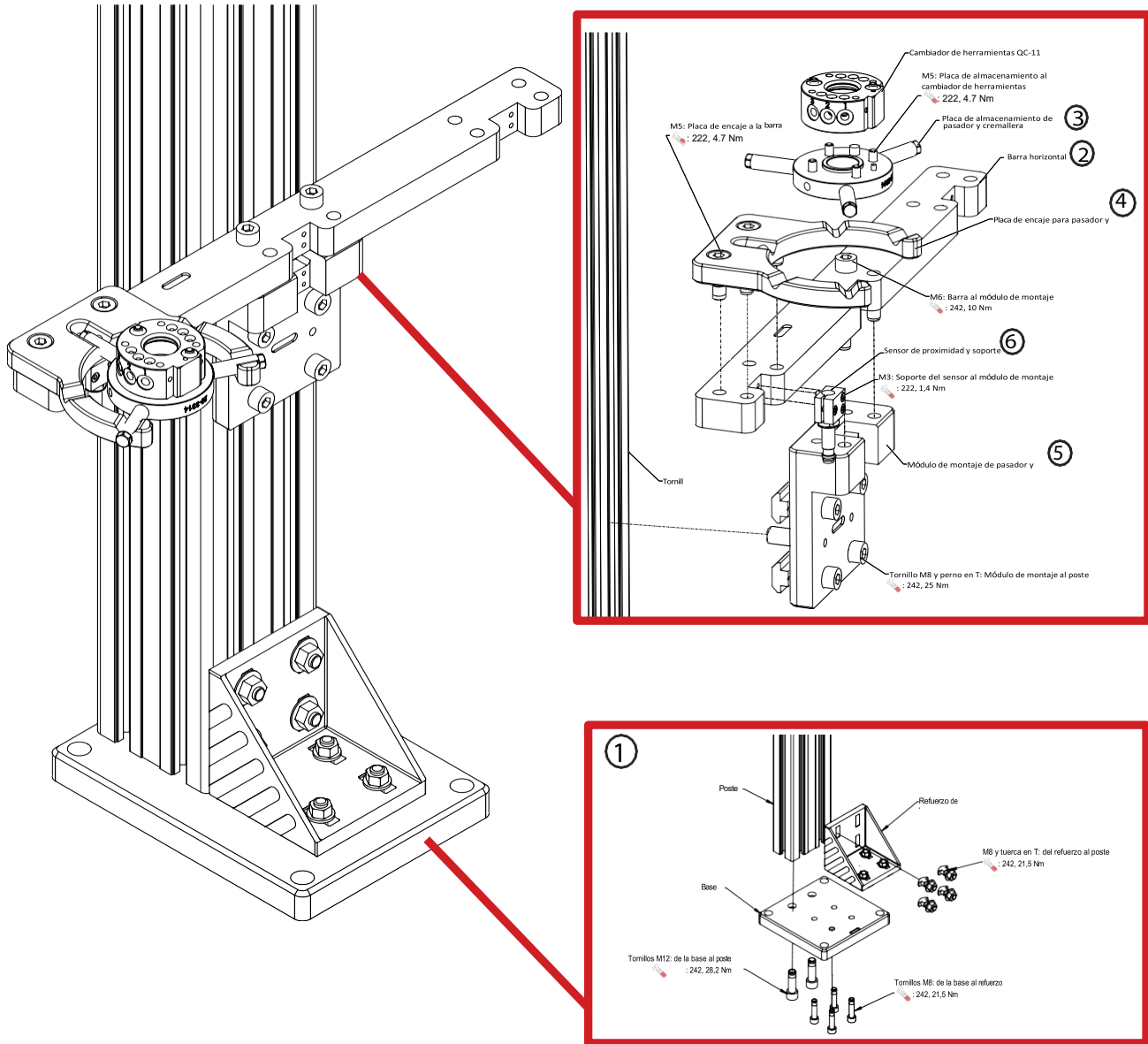


Tabla 2.6—Piezas reparables de la solución de pasador y cremallera del QC-11

N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSS-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSS-TB-XXXX	Barra de herramientas horizontal
3	9120-TSS-HVX-XXXX	Placa de almacenamiento de pasadores y cremalleras
4	9120-TSS-MMV-XXXX	Placa de encaje para pasadores y bastidores
5	9120-TSS-MMB-XXXX	Módulo de montaje
6	8590-9909999-08	Sensor de proximidad PNP de 3 hilos CC
-	8590-9909999-07	Cable para sensor de proximidad, hembra de 5 metros

Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.

3.5 QC-20

El cambiador de herramientas QC-20 de ATI ofrece dos soluciones de almacenamiento: pasador y casquillo, y pasador y cremallera. En las siguientes secciones se detallan la instalación, el funcionamiento y las piezas que pueden requerir mantenimiento para cada modelo.

Figura 2.10—Solución de almacenamiento del soporte de herramientas con pasador y casquillo del QC-20

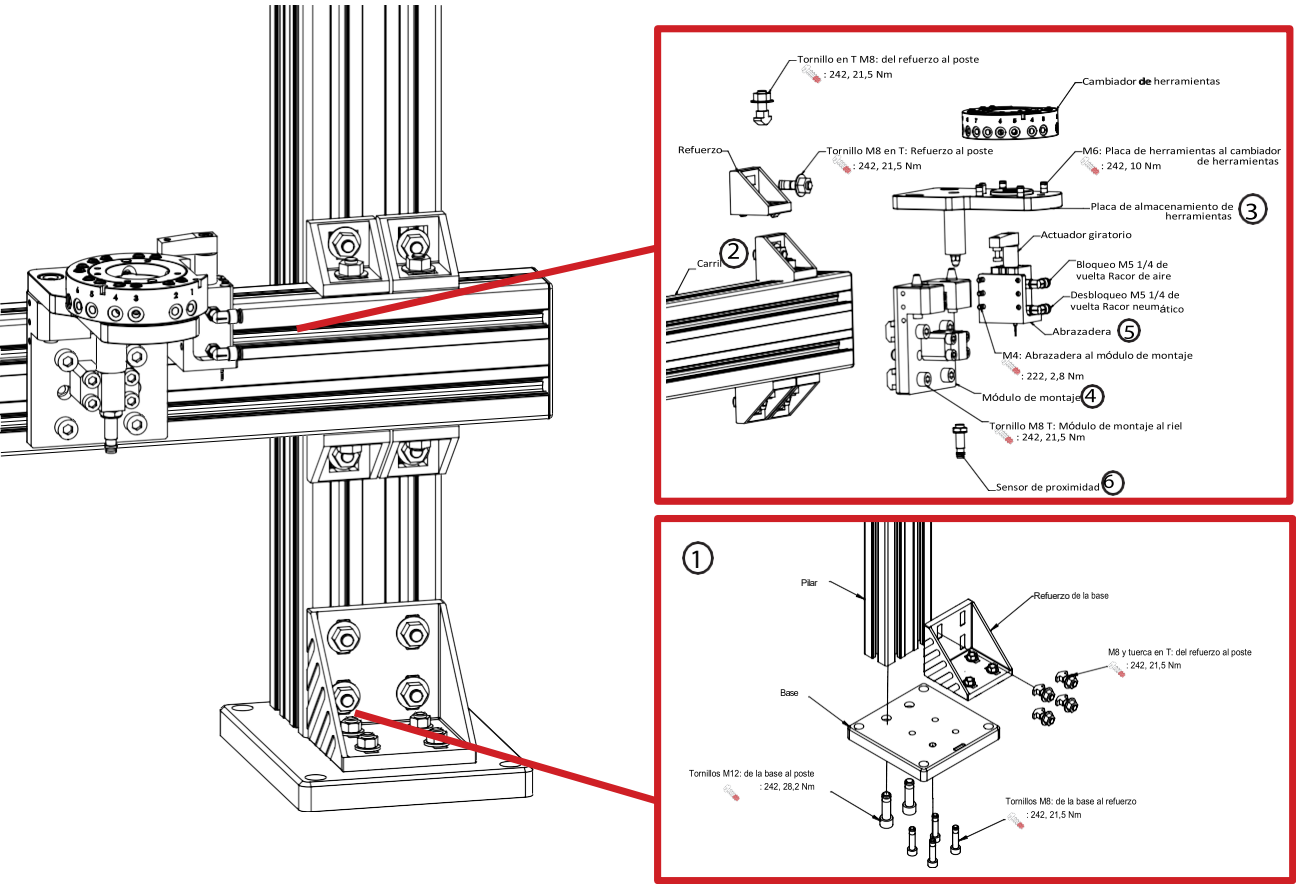


Tabla 2.7—Piezas reparables de la solución de pasadores y casquillos del QC-20

N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSS-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSM-HM-XXXX	Riel horizontal
3-	9120-TSS-HBX-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas horizontal
-	9120-TSS-VBB-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas vertical
4	9120-TSS-MMB-XXXX	Módulo de montaje
5	9120-TSS-CM-XXXX	Abrazadera. Se utiliza para evitar que las líneas de servicios públicos tiren de la placa de herramientas. Requiere una presión de aire de 6,2 a 10 bar.
6	8590-9909999-08	Sensor de proximidad PNP de 3 hilos CC
-	8590-9909999-07	Cable para sensor de proximidad, hembra de 5 metros (no se muestra en la imagen)
Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.		

Figura 2.17 — Solución de almacenamiento para soportes de herramientas QC-20 con pasador y cremallera

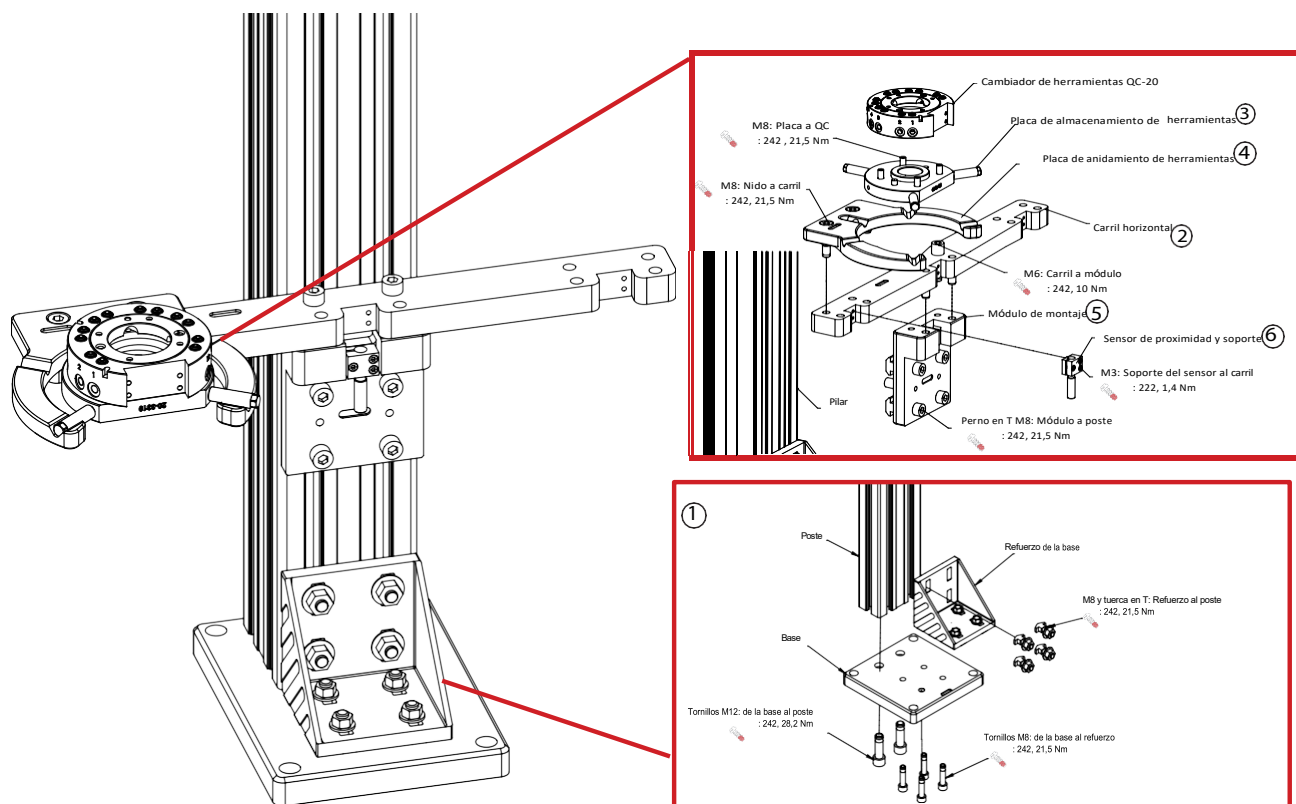


Tabla 2.8—Piezas reparables de la solución de pasador y cremallera del QC-20

N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSS-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSS-TB-XXXX	Barra de herramientas horizontal
3-	9120-TSS-HVX-XXXX	Placa de almacenamiento de pasadores y cremalleras
4	9120-TSS-MMV-XXXX	Placa de encaje para pasadores y bastidores
5	9120-TSS-MMB-XXXX	Módulo de montaje
6	8590-9909999-08	Sensor de proximidad PNP de 3 hilos CC
	8590-9909999-07	Cable del sensor de proximidad, hembra de 5 metros (no se muestra en la imagen)
Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.		

3.6 QC-21

El cambiador de herramientas QC-21 de ATI cuenta con dos soluciones de almacenamiento: pasador y casquillo, y pasador y cremallera. Las siguientes secciones detallan la instalación, el funcionamiento y las piezas que pueden requerir mantenimiento para cada modelo.

Figura 2.13—Solución de almacenamiento del soporte de herramientas con pasador y casquillo del QC-21

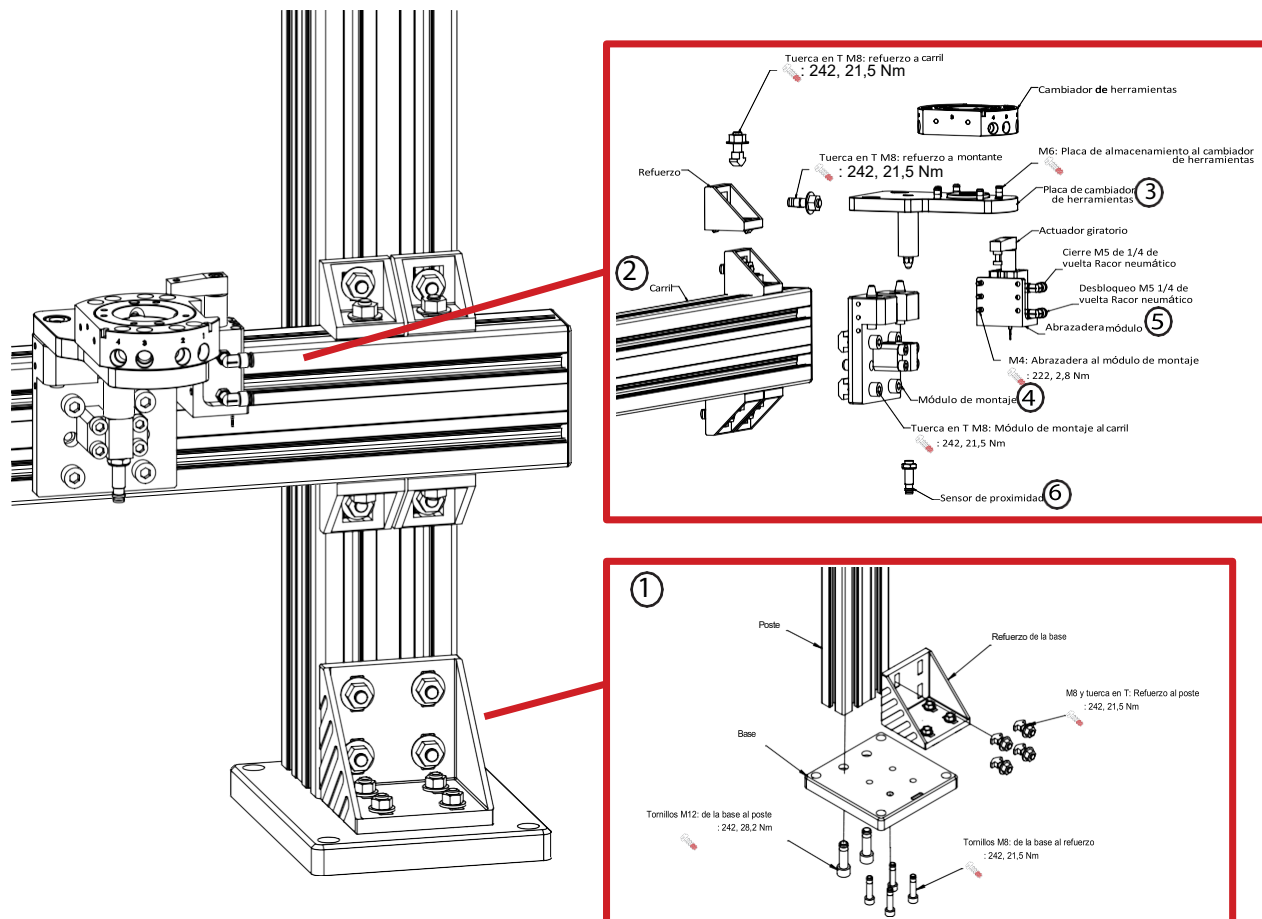


Tabla 2.9—Piezas reparables de la solución de pasadores y casquillos del QC-21

N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSS-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSM-HM-XXXX	Riel horizontal
3	9120-TSS-HBX-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas horizontal
-	9120-TSS-VBB-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas vertical (no se muestra en la imagen)
4	9120-TSS-MMB-XXXX	Módulo de montaje
5	9120-TSS-CM-XXXX	Abrazadera. Se utiliza para evitar que las líneas de servicios públicos tiren de la placa de herramientas. Requiere una presión de aire de 6,2-10 bar.
6	8590-9909999-08	Sensor de proximidad PNP de 3 hilos CC
-	8590-9909999-07	Cable del sensor de proximidad, hembra de 5 metros (no se muestra en la imagen)

Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.

Figura 2.19 — Solución de almacenamiento para soportes de herramientas con pasadores y cremallera QC-21

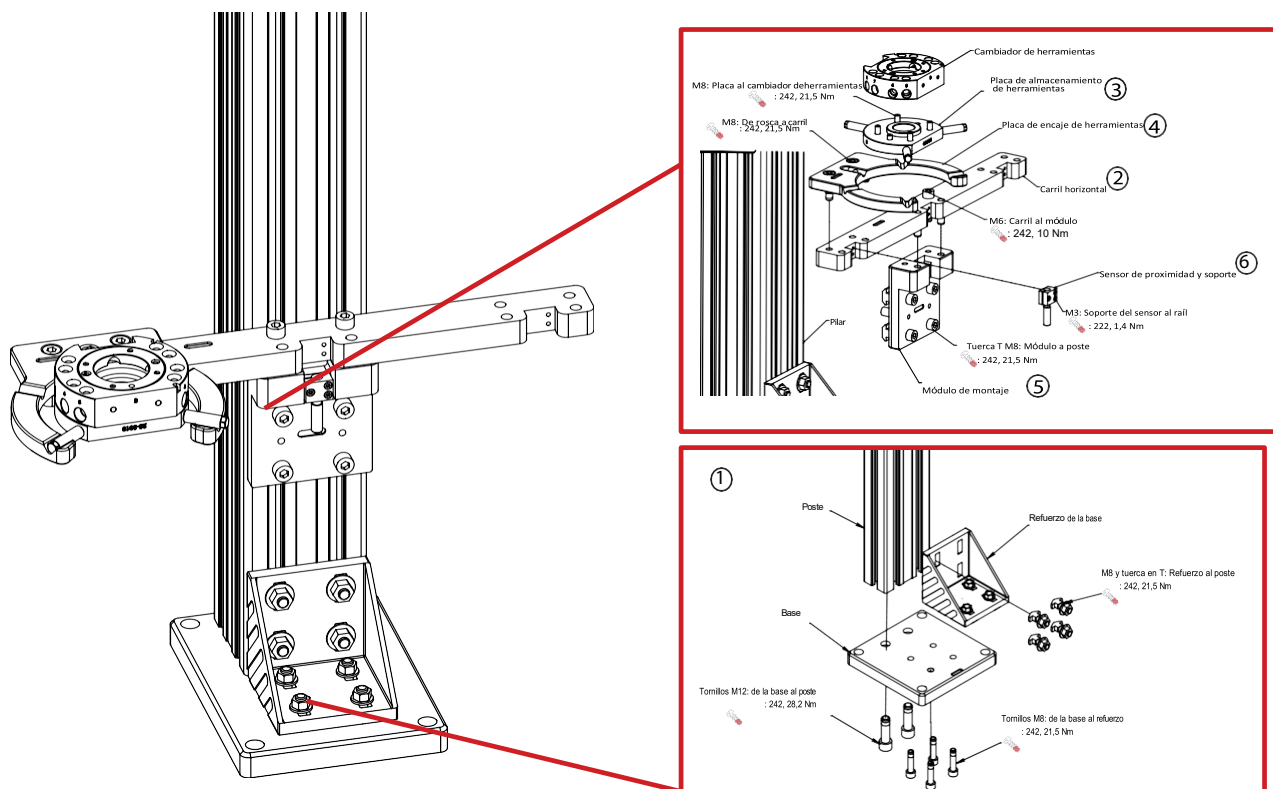


Tabla 2.10—Piezas reparables de la solución de pasador y cremallera del QC-21

N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSS-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSS-TB-XXXX	Barra de herramientas horizontal
3	9120-TSS-HVX-XXXX	Placa de almacenamiento de pasadores y cremalleras
4	9120-TSS-MMV-XXXX	Placa de encaje para pasadores y bastidores
5	9120-TSS-MMB-XXXX	Módulo de montaje
6	8590-9909999-08	Sensor de proximidad PNP de 3 hilos CC
-	8590-9909999-07	Cable del sensor de proximidad, hembra de 5 metros (no se muestra en la imagen)

Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.

3.7 QC-29

El cambiador de herramientas QC-29 de ATI cuenta con una solución principal de almacenamiento de herramientas: pasador y casquillo. Sin embargo, hay disponibles placas de montaje tanto horizontales como verticales. Las siguientes secciones detallan la instalación, el funcionamiento y las piezas que pueden requerir mantenimiento para cada modelo.

Figura 2.15—Solución de almacenamiento horizontal con pasadores y casquillos del soporte de herramientas del QC-29

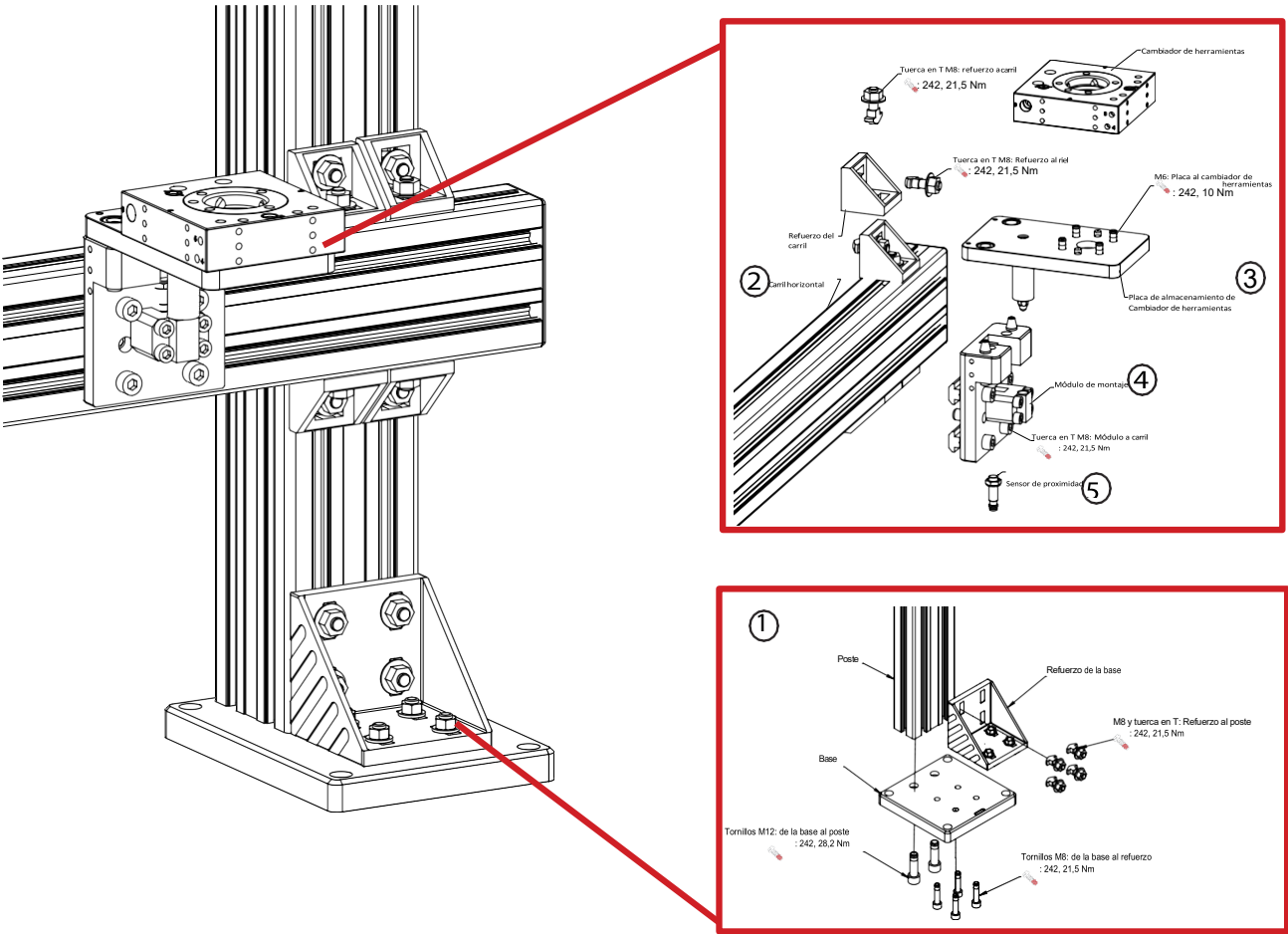


Tabla 2.11—Piezas de mantenimiento de la solución horizontal con pasador y casquillo del QC-29		
N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSS-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSM-HM-XXXX	Riel horizontal
3-	9120-TSS-HBX-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas horizontal
4	9120-TSS-MMB-XXXX	Módulo de montaje
5	8590-9909999-08	Sensor de proximidad PNP de 3 hilos CC
-	8590-9909999-07	Cable para sensor de proximidad, hembra de 5 metros (no se muestra en la imagen)
Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.		

Figura 2.17: Solución de almacenamiento para soportes verticales de herramientas con pasadores y casquillos QC-29

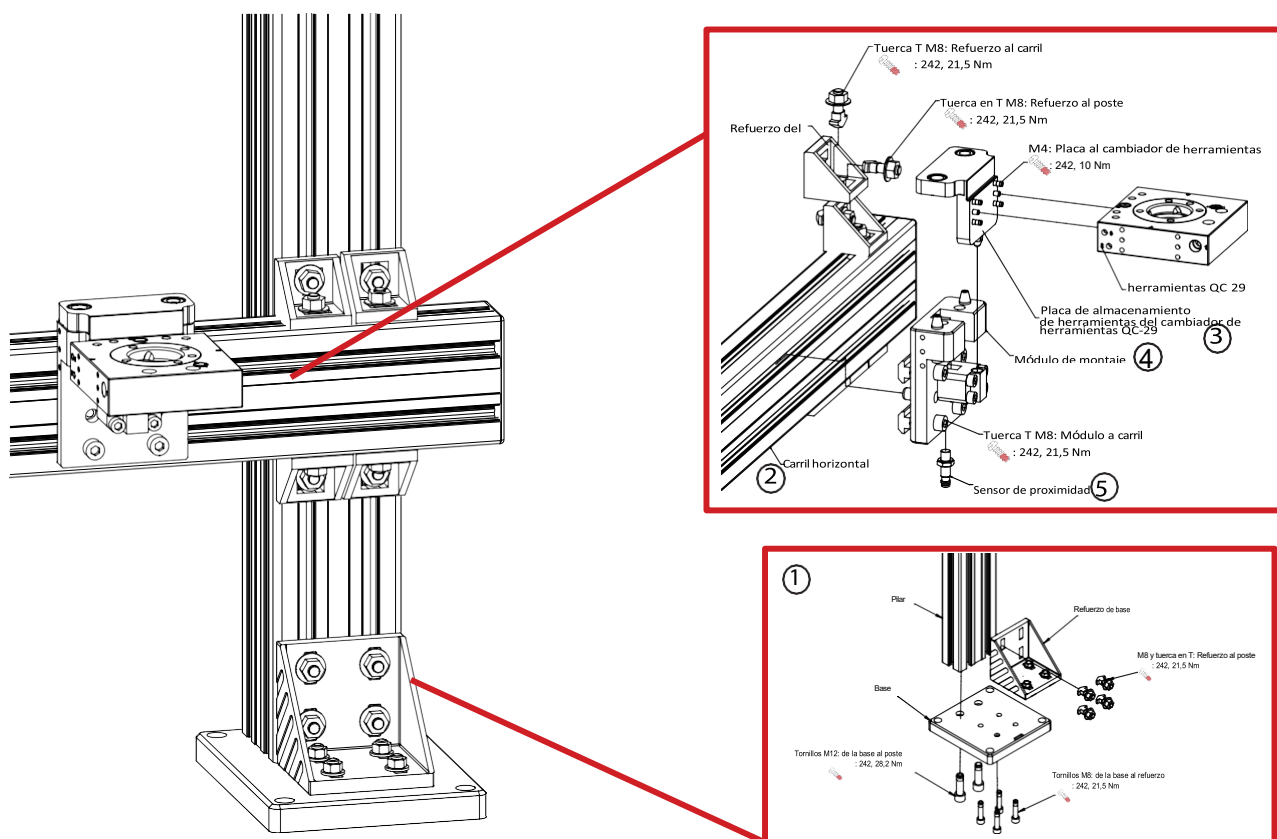


Tabla 2.12—Piezas reparables de la solución vertical con pasador y casquillo del QC-29

N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSS-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSM-HM-XXXX	Barra horizontal
3	9120-TSS-VBX-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas vertical
4	9120-TSS-MMB-XXXX	Módulo de montaje
5	8590-9909999-08	Sensor de proximidad PNP de 3 hilos CC
-	8590-9909999-07	Cable para sensor de proximidad, hembra de 5 metros (no se muestra en la imagen)

Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.

3.8 QC-40Q

El cambiador de herramientas QC-40Q de ATI cuenta con una solución principal de almacenamiento de herramientas: pasador y casquillo. Sin embargo, hay disponibles placas de montaje tanto horizontales como verticales. Las siguientes secciones detallan la instalación, el funcionamiento y las piezas que pueden requerir mantenimiento para cada modelo.

Figura 2.19: Solución de almacenamiento horizontal con pasadores y casquillos del soporte de herramientas QC-40Q

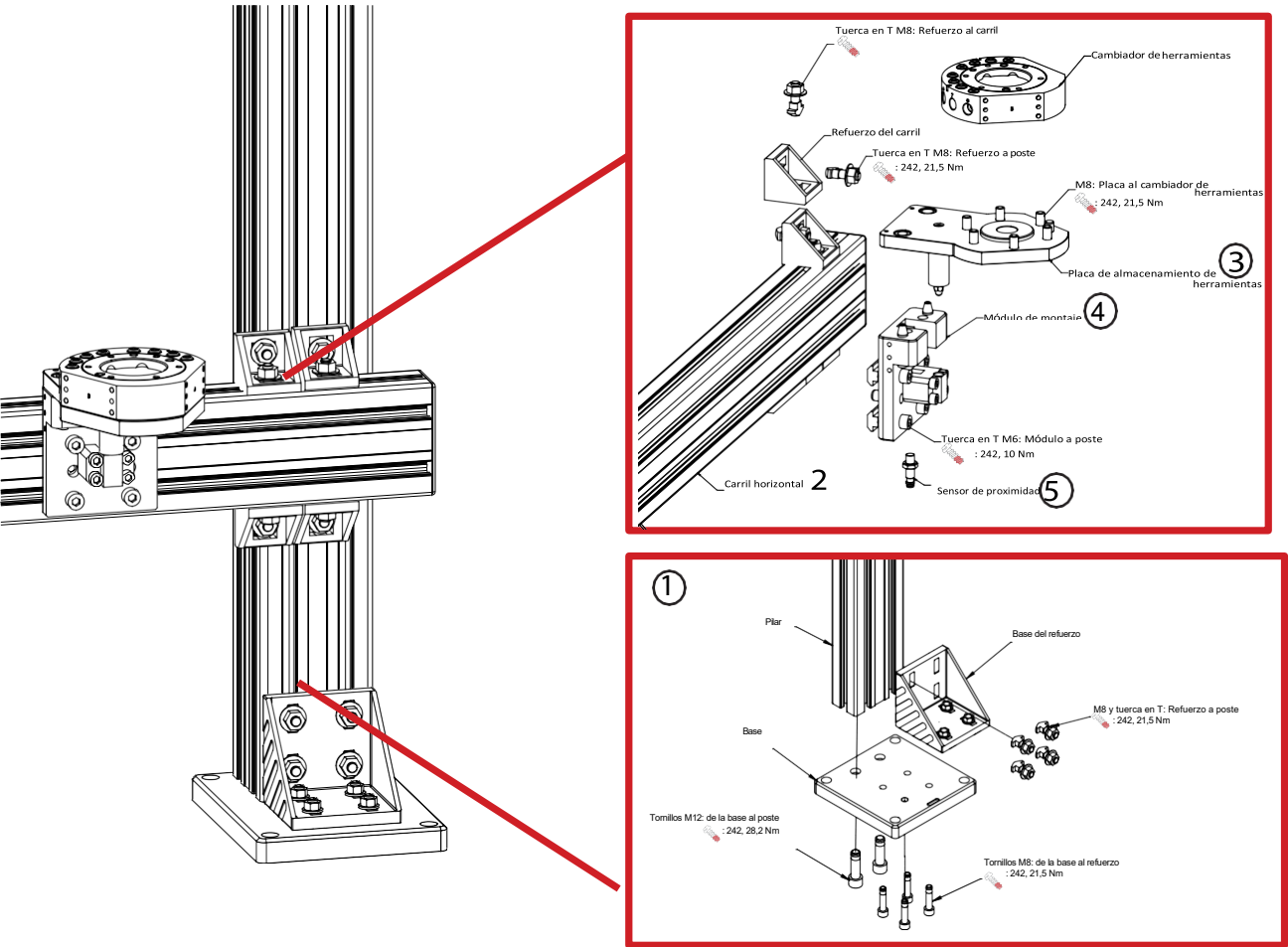


Tabla 2.13—Piezas reparables de la solución horizontal con pasador y casquillo del QC-40Q		
N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSS-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSM-HM-XXXX	Riel horizontal
3	9120-TSS-HBX-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas horizontal
4	9120-TSS-MMB-XXXX	Módulo de montaje
5	8590-9909999-08	Sensor de proximidad PNP de 3 hilos CC
-	8590-9909999-07	Cable para sensor de proximidad, hembra de 5 metros (no se muestra en la imagen)
Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.		

Figura 2.20: Solución de almacenamiento para soportes verticales de herramientas con pasadores y casquillos QC-40Q

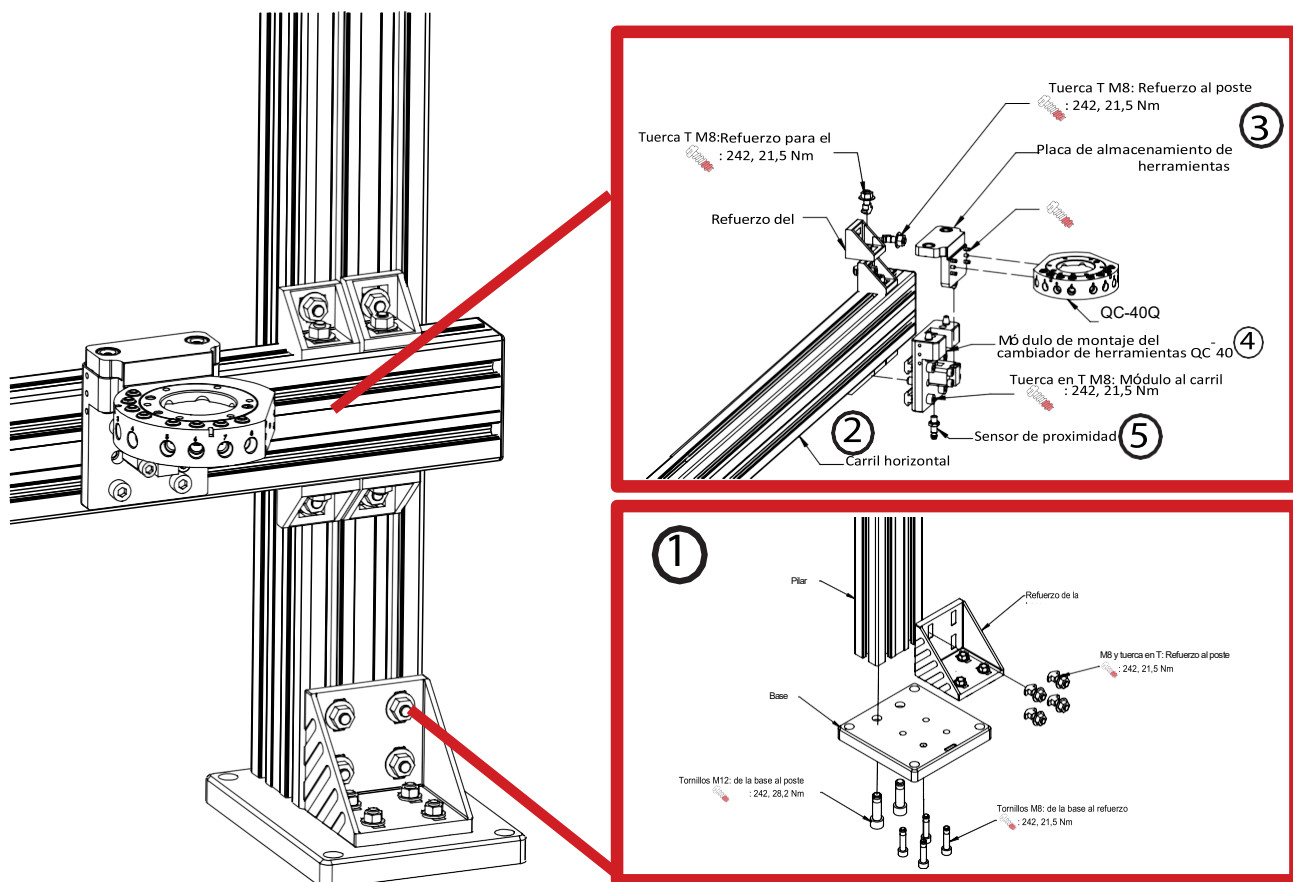


Tabla 2.14—Piezas reparables de la solución vertical con pasadores y casquillos del QC-40Q

N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSS-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSM-HM-XXXX	Riel horizontal
3	9120-TSS-VBX-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas vertical
4	9120-TSS-MMB-XXXX	Módulo de montaje
5	8590-9909999-08	Sensor de proximidad PNP de 3 hilos CC
-	8590-9909999-07	Cable para sensor de proximidad, hembra de 5 metros

Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.

3.9 QC-41

El cambiador de herramientas QC-41 de ATI cuenta con una solución principal de almacenamiento de herramientas: pasador y casquillo. Sin embargo, hay disponibles placas de montaje tanto horizontales como verticales. Las siguientes secciones detallan la instalación, el funcionamiento y las piezas que pueden requerir mantenimiento para cada modelo.

Figura 2.21—Solución de almacenamiento horizontal con pasadores y casquillos del soporte de herramientas QC-41

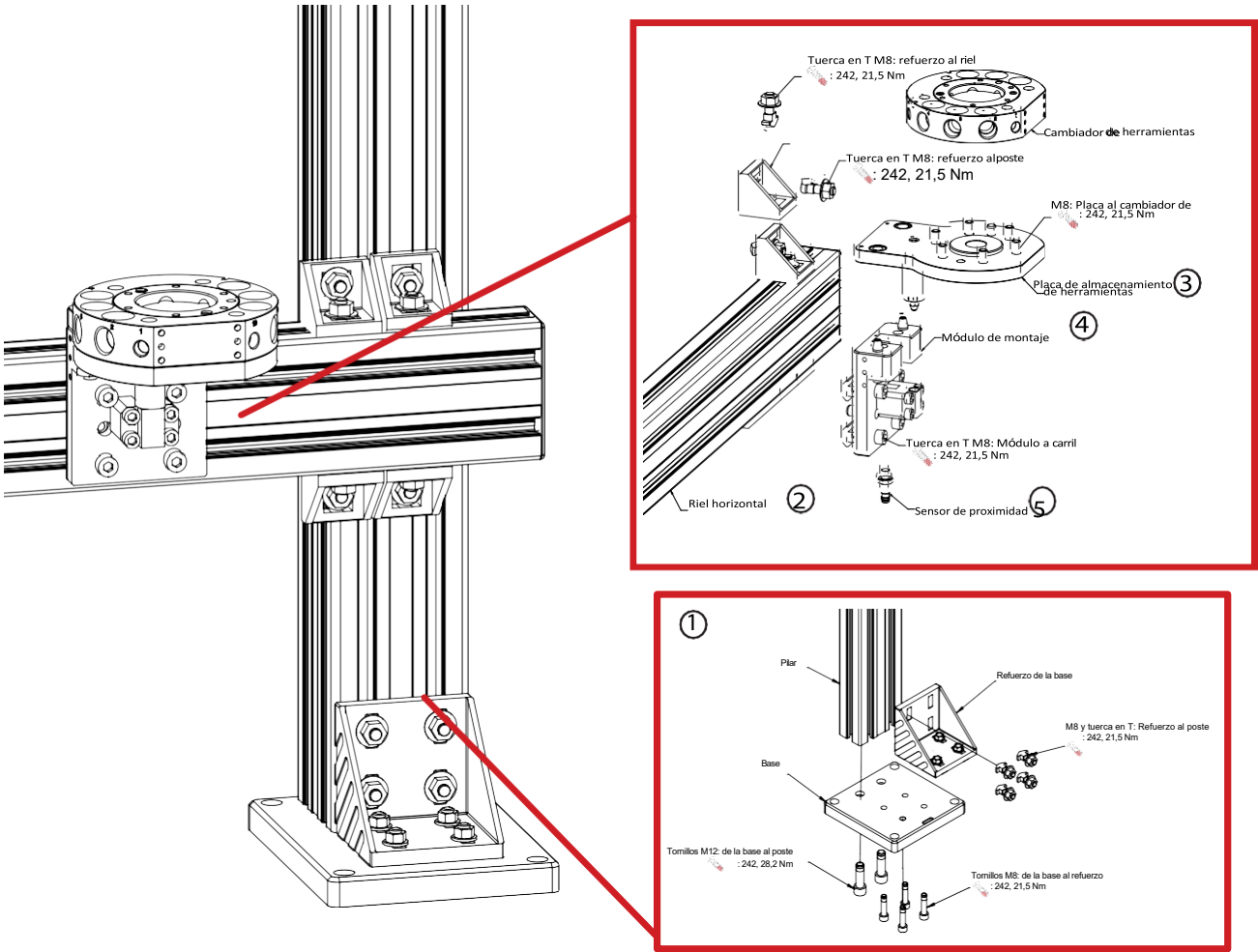


Tabla 2.15—Piezas reparables de la solución horizontal con pasador y casquillo del QC-41		
N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSS-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSM-HM-XXXX	Riel horizontal
3	9120-TSS-HBX-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas horizontal
4	9120-TSS-MMB-XXXX	Módulo de montaje
5	8590-9909999-08	Sensor de proximidad PNP de 3 hilos CC
-	8590-9909999-07	Cable para sensor de proximidad, 5 metros, conector hembra
Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.		

Figura 2.22: Solución de almacenamiento para soportes verticales de herramientas con pasadores y casquillos QC-41

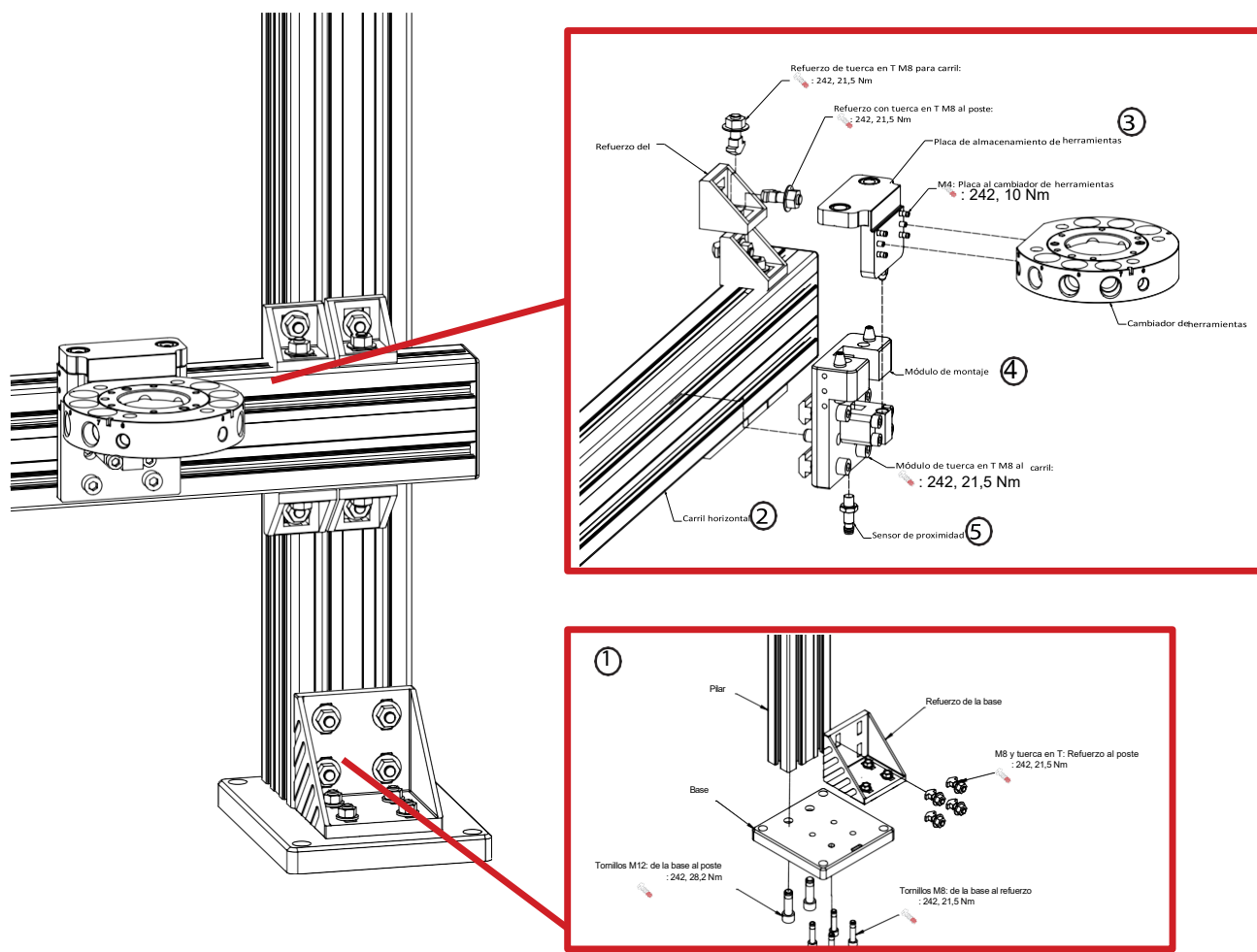


Tabla 2.16—Piezas reparables de la solución vertical con pasador y casquillo del QC-41

N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSS-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSM-HM-XXXX	Riel horizontal
3	9120-TSS-VBX-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas vertical
4	9120-TSS-MMB-XXXX	Módulo de montaje
5	8590-9909999-08	Sensor de proximidad PNP de 3 hilos CC
-	8590-9909999-07	Cable para sensor de proximidad, hembra de 5 metros

Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.

3.10 QC-46

El cambiador de herramientas QC-46 de ATI cuenta con una solución principal de almacenamiento de herramientas: pasador y casquillo. Sin embargo, hay disponibles placas de montaje tanto horizontales como verticales. Las siguientes secciones detallan la instalación, el funcionamiento y las piezas que pueden requerir mantenimiento para cada modelo.

Figura 2.24—Solución de almacenamiento horizontal con pasadores y casquillos del soporte de herramientas QC-46

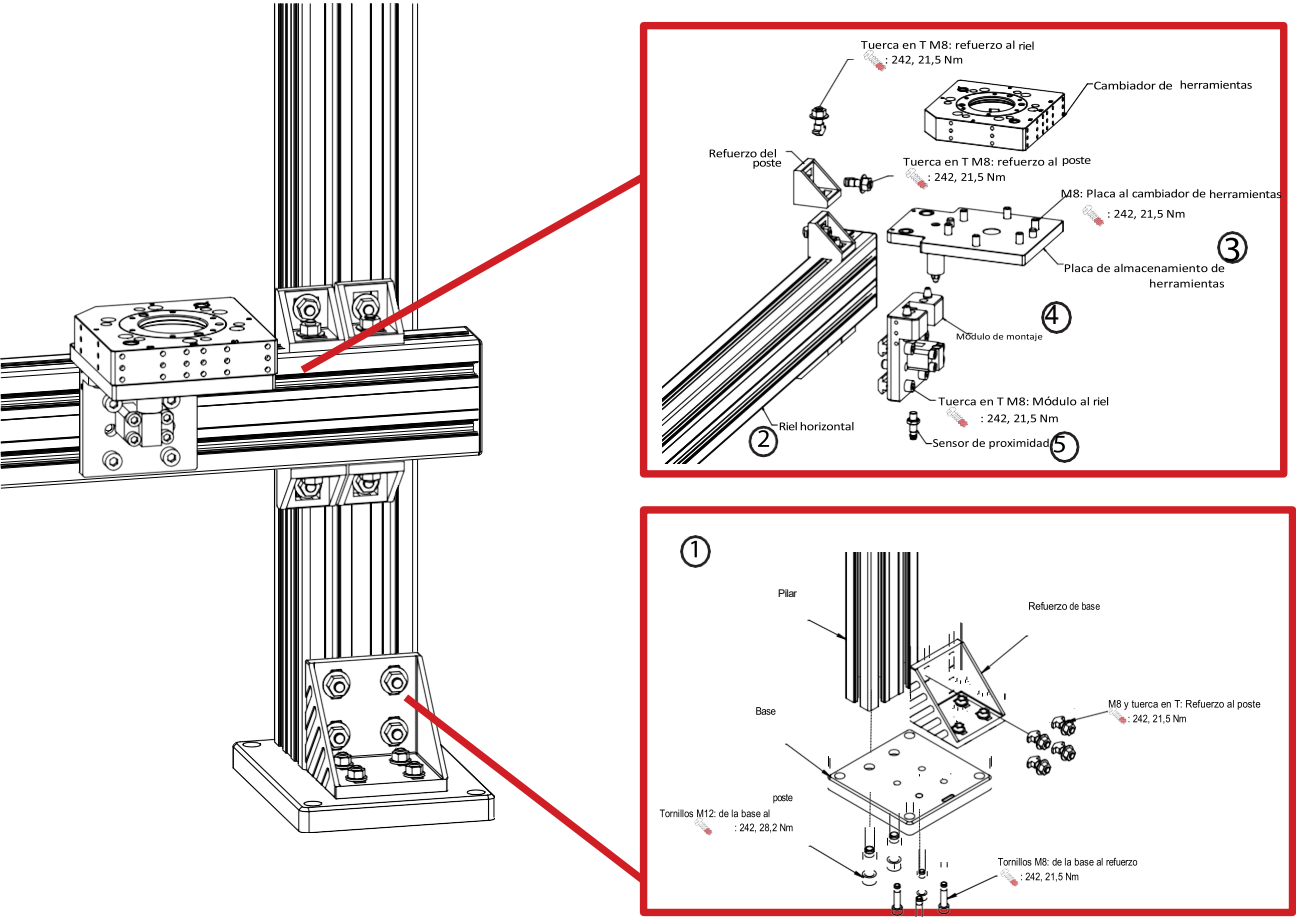


Tabla 2.17—Piezas reparables de la solución horizontal con pasador y casquillo del QC-46		
N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSS-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSM-HM-XXXX	Riel horizontal
3	9120-TSS-HBX-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas horizontal
4	9120-TSS-MMB-XXXX	Módulo de montaje
5	8590-9909999-08	Sensor de proximidad PNP de 3 hilos CC
-	8590-9909999-07	Cable para sensor de proximidad, hembra de 5 metros
Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.		

Figura 2.25: Solución de almacenamiento para soportes verticales de herramientas con pasadores y casquillos QC-46

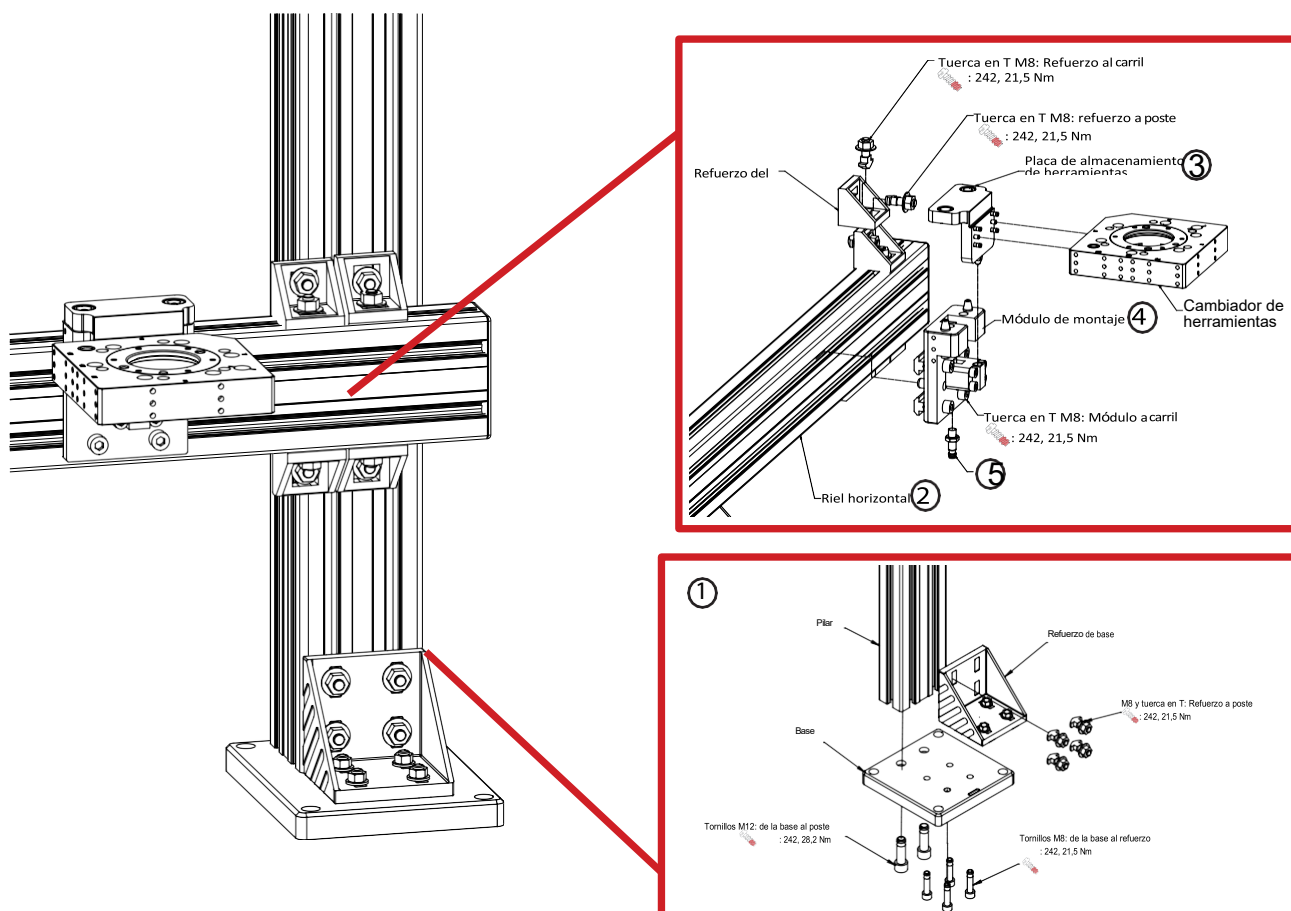


Tabla 2.18—Piezas reparables de la solución vertical con pasador y casquillo del QC-46

N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSS-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSM-HM-XXXX	Riel horizontal
3	9120-TSS-VBX-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas vertical
4	9120-TSS-MMB-XXXX	Módulo de montaje
5	8590-9909999-08	Sensor de proximidad PNP de 3 hilos CC
-	8590-9909999-07	Cable para sensor de proximidad, 5 metros, conector hembra

Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.

3.11 QC-60

El cambiador de herramientas QC-60 de ATI cuenta con una solución principal de almacenamiento de herramientas: pasador y casquillo. Sin embargo, hay disponibles placas de montaje tanto horizontales como verticales. Las siguientes secciones detallan la instalación, el funcionamiento y las piezas que pueden requerir mantenimiento para cada modelo.

Figura 2.26—Solución de almacenamiento horizontal con pasadores y casquillos del soporte de herramientas del QC-60

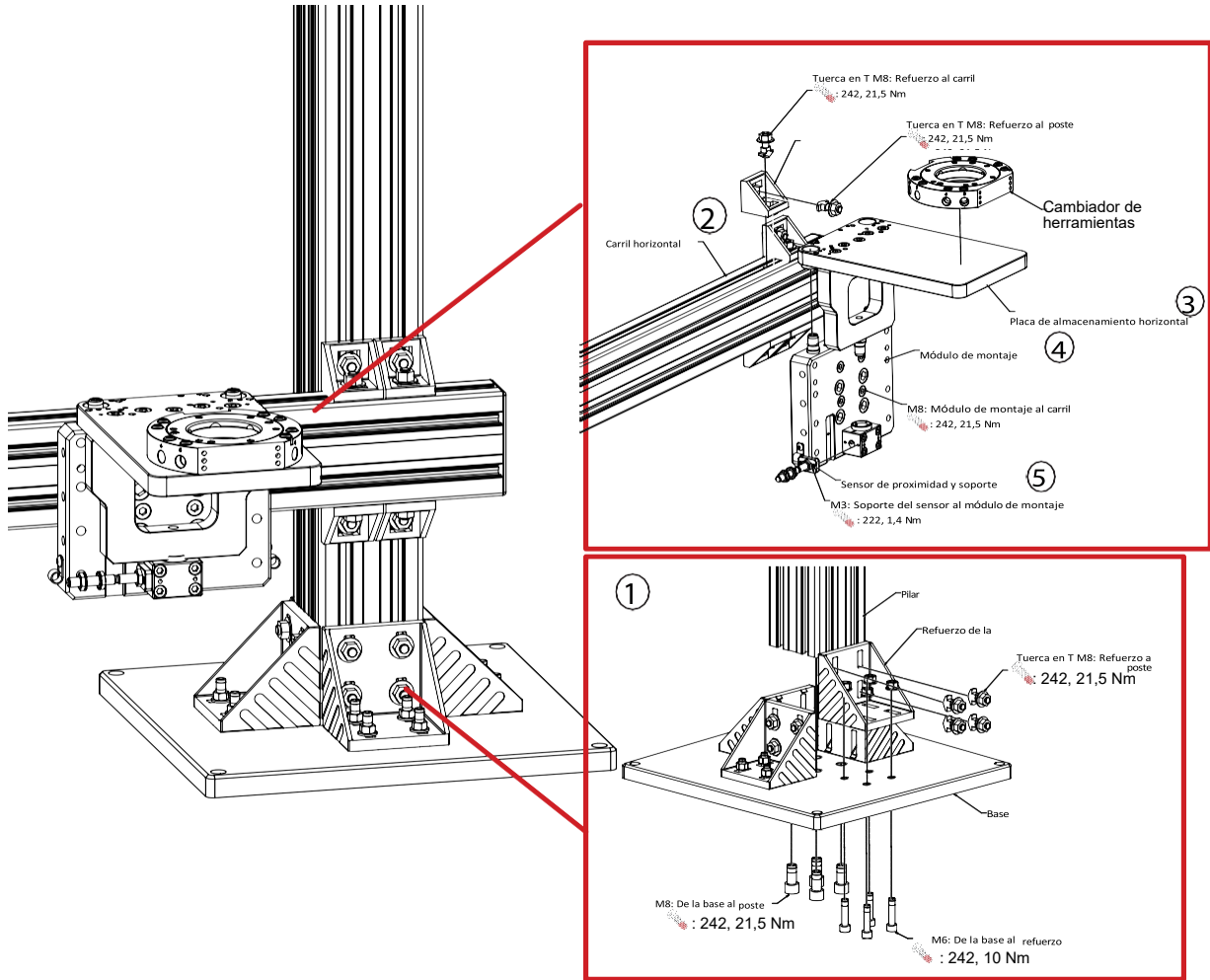


Tabla 2.19—Piezas de recambio de la solución horizontal con pasador y casquillo del QC-60		
N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSM-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSM-HM-XXXX	Riel horizontal
3	9120-TSM-HBX-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas horizontal
4	9120-TSM-MMB-XXXX	Módulo de montaje
5	9120-TSM-SMA-XXXX	Conjunto de sensor de proximidad
-	8590-9909999-07	Cable del sensor de proximidad, hembra de 5 metros
Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.		

Figura 2.27: Solución de almacenamiento para soportes verticales de herramientas con pasadores y casquillos QC-60

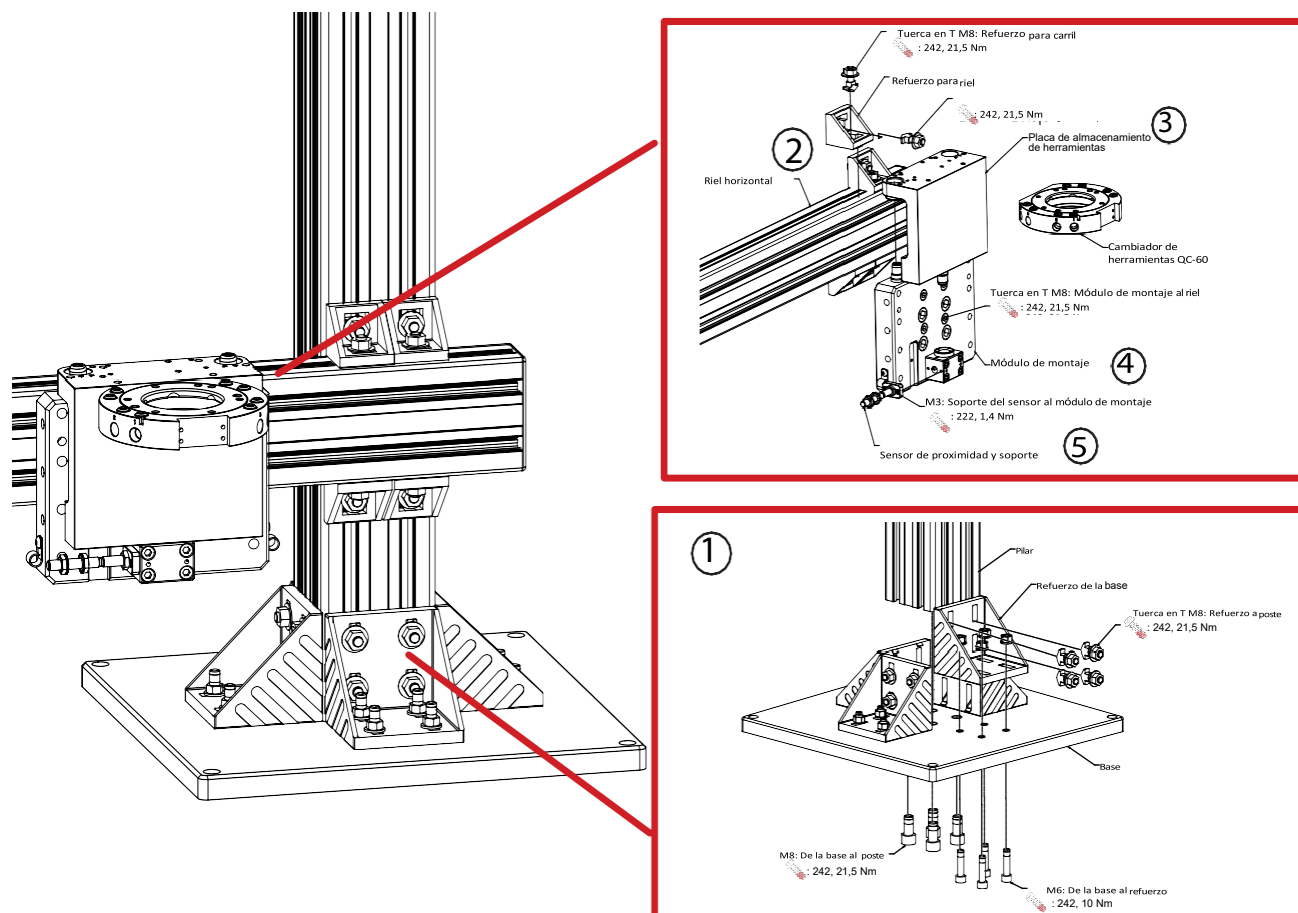


Tabla 2.20—Piezas de recambio de la solución vertical con pasador y casquillo del QC-60		
N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSM-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSM-HM-XXXX	Riel horizontal
3	9120-TSM-VBX-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas vertical
4	9120-TSM-MMB-XXXX	Módulo de montaje
5	9120-TSM-SMA-XXXX	Conjunto de sensor de proximidad
-	8590-9909999-07	Cable del sensor de proximidad, hembra de 5 metros
Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.		

3.12 QC-71

El cambiador de herramientas QC-71 de ATI cuenta con una solución principal de almacenamiento de herramientas: pasador y casquillo. Sin embargo, hay disponibles placas de montaje tanto horizontales como verticales. Las siguientes secciones detallan la instalación, el funcionamiento y las piezas que pueden requerir mantenimiento para cada modelo.

Figura 2.28—Solución de almacenamiento horizontal con pasadores y casquillos del soporte de herramientas del QC-71

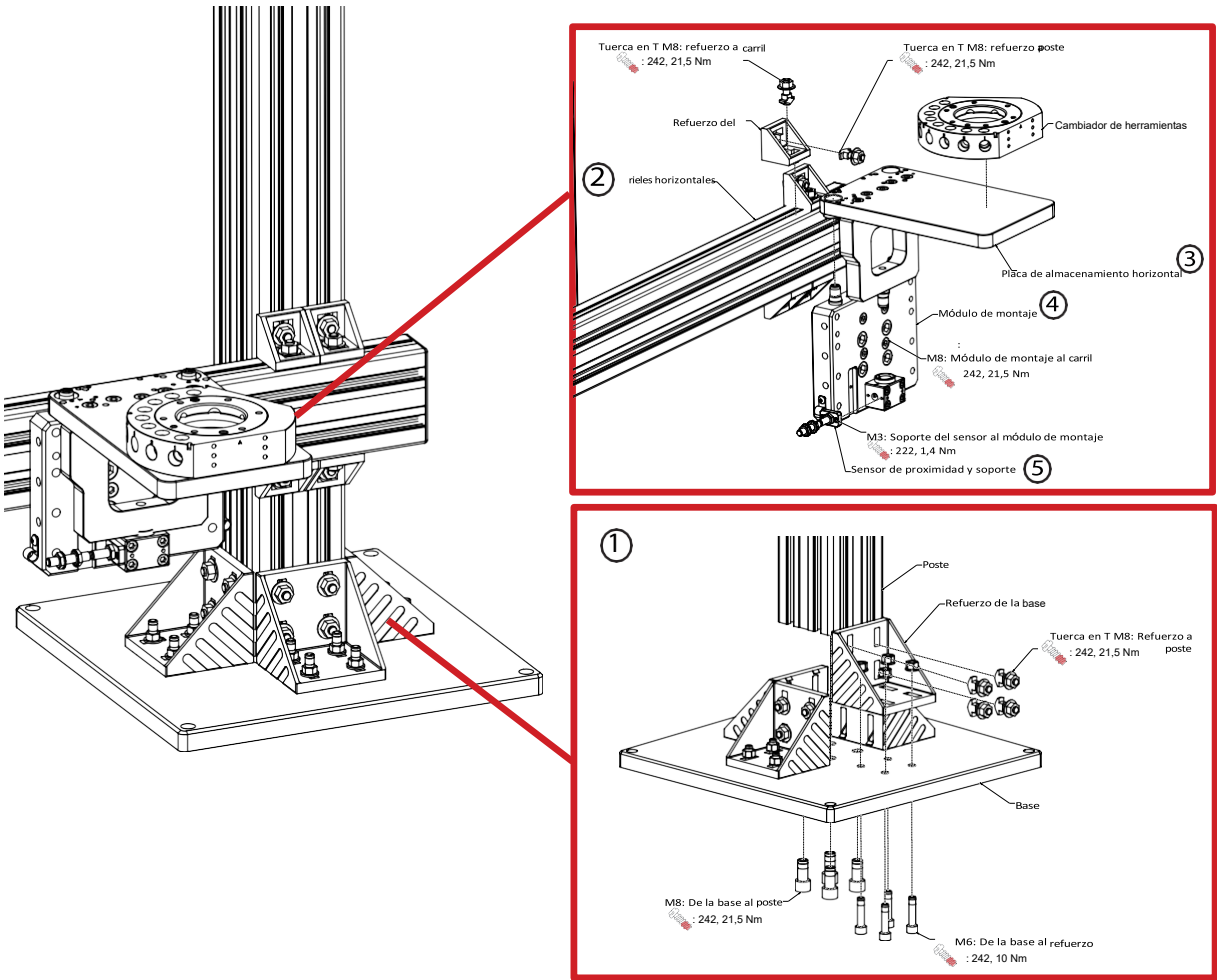


Tabla 2.21—Piezas de recambio de la solución horizontal con pasador y casquillo del QC-71		
N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSM-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSM-HM-XXXX	Riel horizontal
3	9120-TSM-HBX-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas horizontal
4	9120-TSM-MMB-XXXX	Módulo de montaje
5	9120-TSM-SMA-XXXX	Conjunto de sensor de proximidad
-	8590-9909999-07	Cable del sensor de proximidad, hembra de 5 metros (no se muestra en la imagen)
Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.		

Figura 2.29: Solución de almacenamiento para soportes verticales de herramientas con pasadores y casquillos QC-71

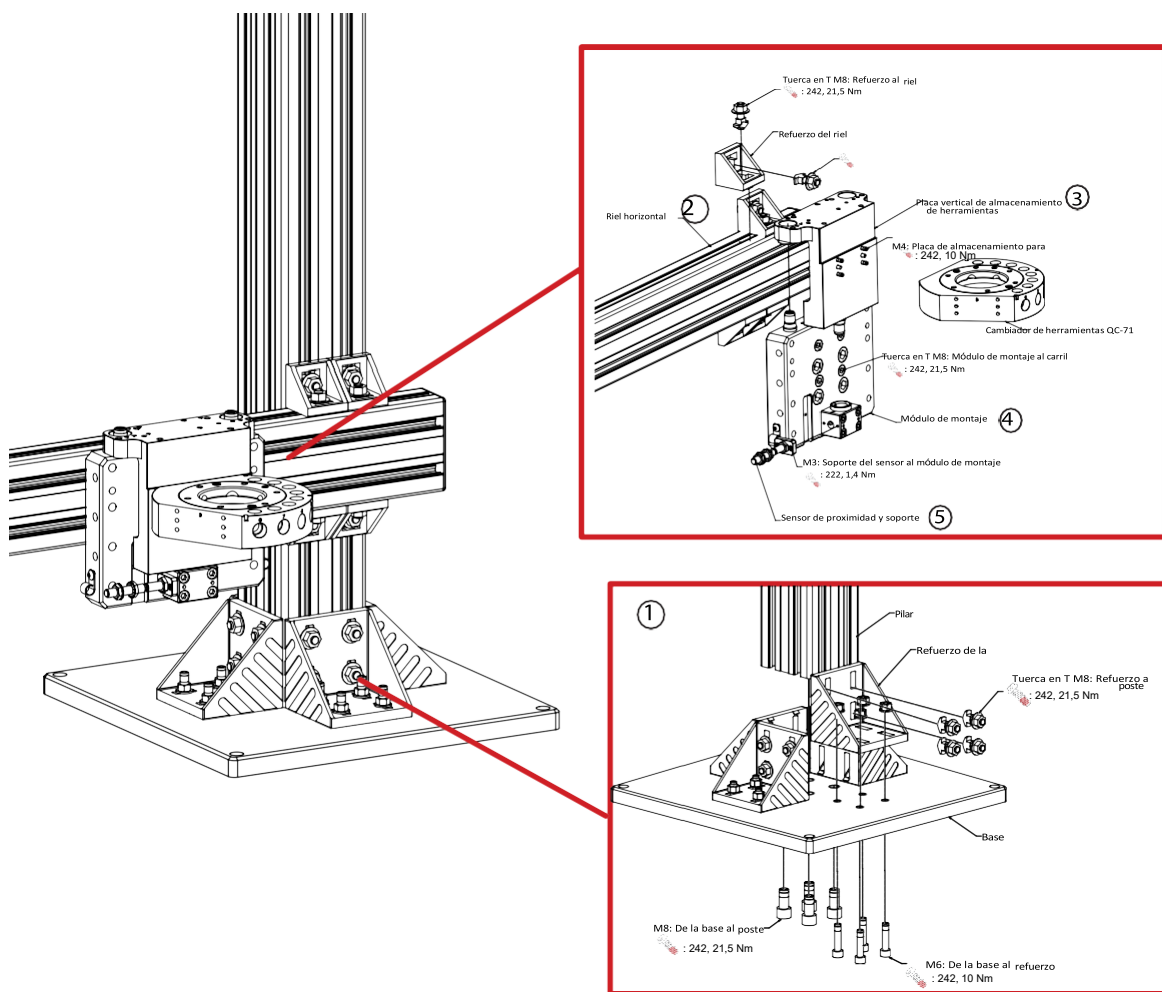


Tabla 2.22—Piezas reparables de la solución vertical con pasador y casquillo del QC-71

N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSM-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSM-HM-XXXX	Riel horizontal
3	9120-TSM-VBX-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas vertical. Limitado a menos de 10 kg.
4	9120-TSM-MMB-XXXX	Módulo de montaje
5	9120-TSM-SMA-XXXX	Conjunto de sensor de proximidad
-	8590-9909999-07	Cable del sensor de proximidad, hembra de 5 metros (no se muestra en la imagen)

Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.

3.13 QC-76

El cambiador de herramientas QC-76 de ATI cuenta con una solución principal de almacenamiento de herramientas: pasador y casquillo. Sin embargo, hay disponibles placas de montaje tanto horizontales como verticales. Las siguientes secciones detallan la instalación, el funcionamiento y las piezas que pueden requerir mantenimiento para cada modelo.

Figura 2.30—Solución de almacenamiento horizontal con pasadores y casquillos del soporte de herramientas QC-76

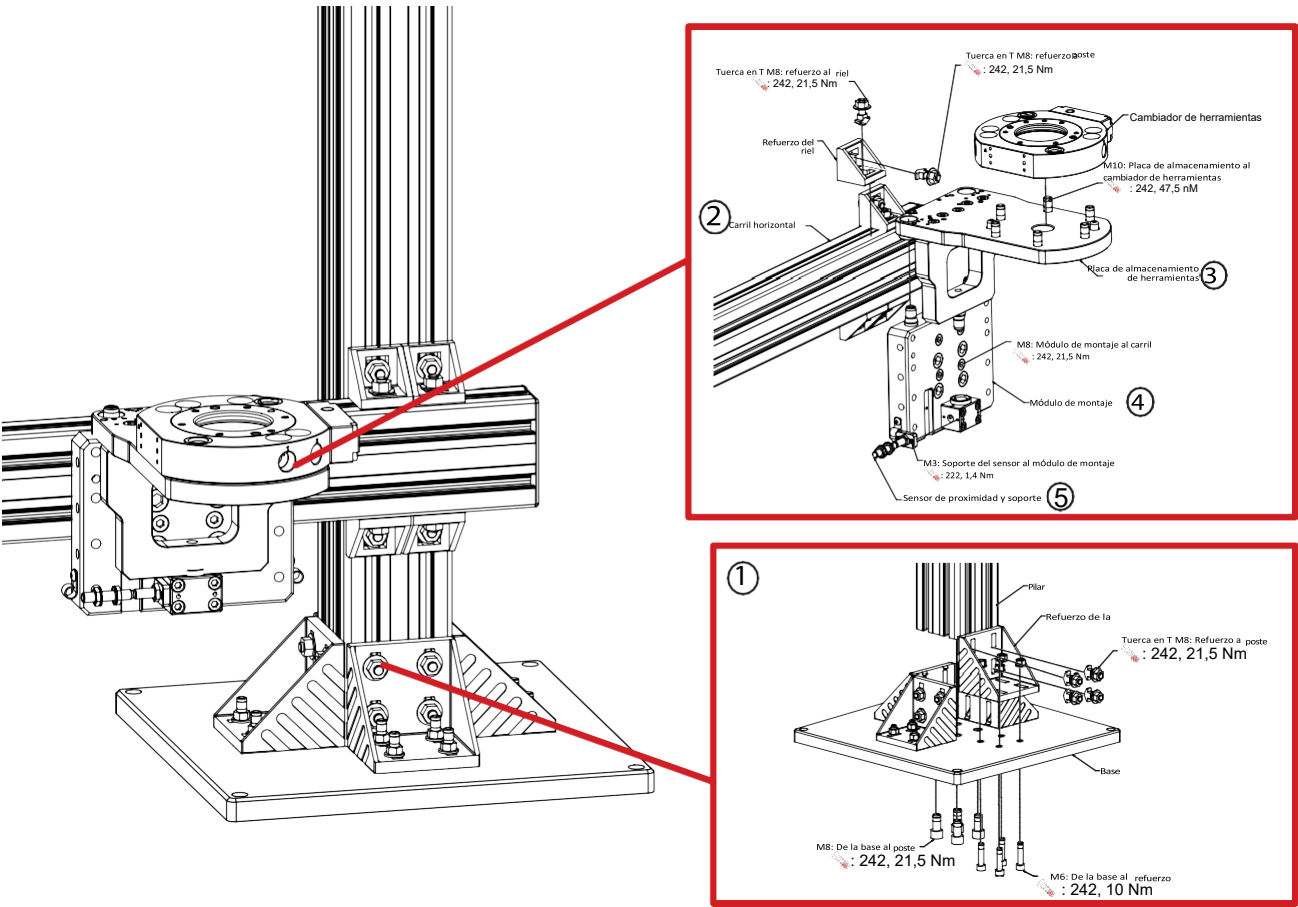


Tabla 2.23—Piezas de recambio de la solución horizontal con pasador y casquillo del QC-76		
N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSM-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSM-HM-XXXX	Riel horizontal
3	9120-TSM-HBX-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas horizontal
4	9120-TSM-MMB-XXXX	Módulo de montaje
5	9120-TSM-SMA-XXXX	Conjunto de sensor de proximidad
-	8590-9909999-07	Cable del sensor de proximidad, hembra de 5 metros (no se muestra en la imagen)
Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.		

Figura 2.31: Solución de almacenamiento para soportes verticales de herramientas con pasadores y casquillos QC-76

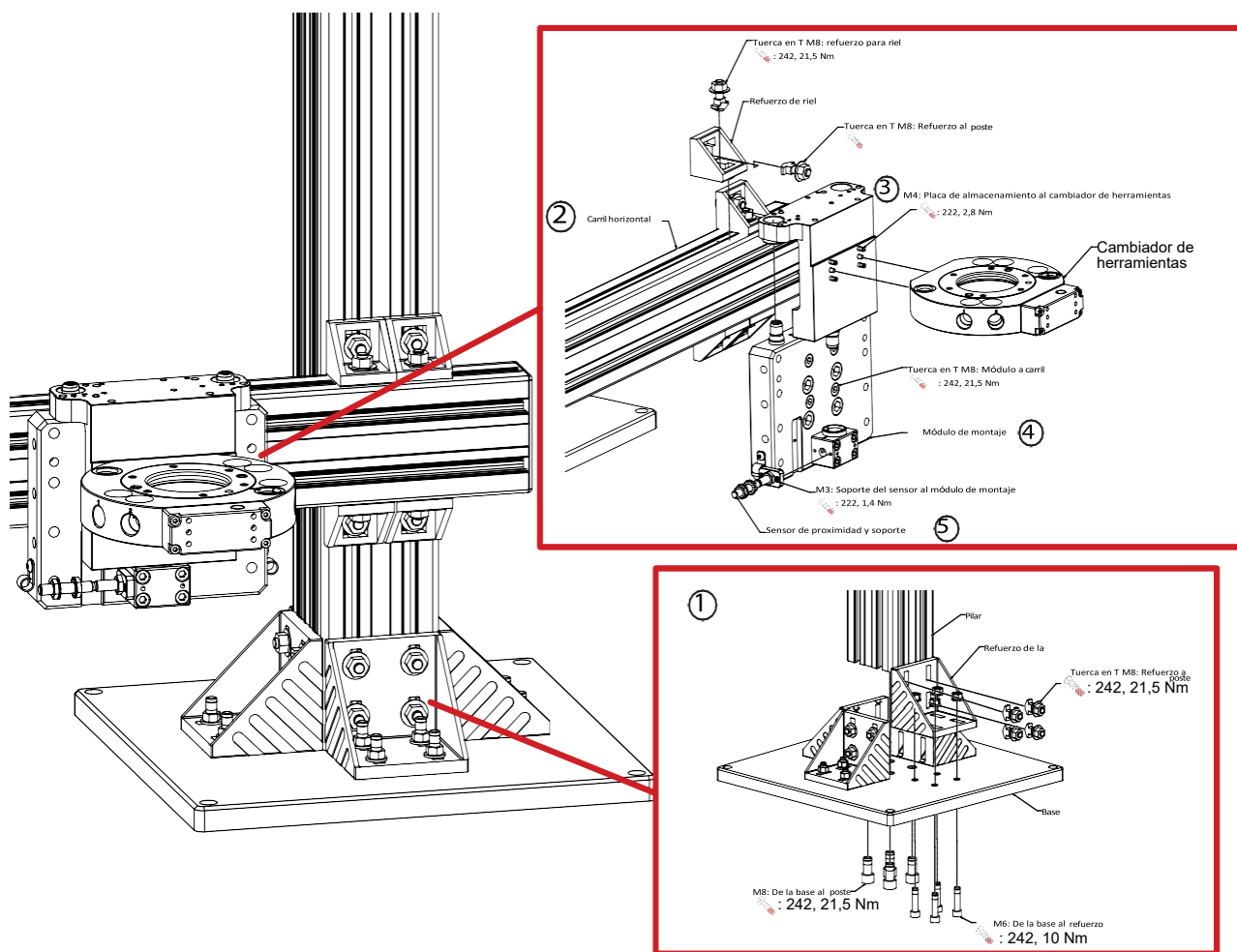


Tabla 2.24—Piezas de recambio de la solución vertical con pasador y casquillo del QC-76

N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSM-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSM-HM-XXXX	Riel horizontal
3	9120-TSM-VBX-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas vertical. Limitado a menos de 10 kg.
4	9120-TSM-MMB-XXXX	Módulo de montaje
5	9120-TSM-SMA-XXXX	Conjunto de sensor de proximidad
-	8590-9909999-07	Cable del sensor de proximidad, hembra de 5 metros (no se muestra en la imagen)

Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.

3.14 QC-110

El cambiador de herramientas QC-110 de ATI cuenta con una solución principal de almacenamiento de herramientas: pasador y casquillo. Sin embargo, hay disponibles placas de montaje tanto horizontales como verticales. Las siguientes secciones detallan la instalación, el funcionamiento y las piezas que pueden requerir mantenimiento para cada modelo.

Figura 2.32: Solución de almacenamiento vertical con pasadores y cremallera del soporte de herramientas QC-110

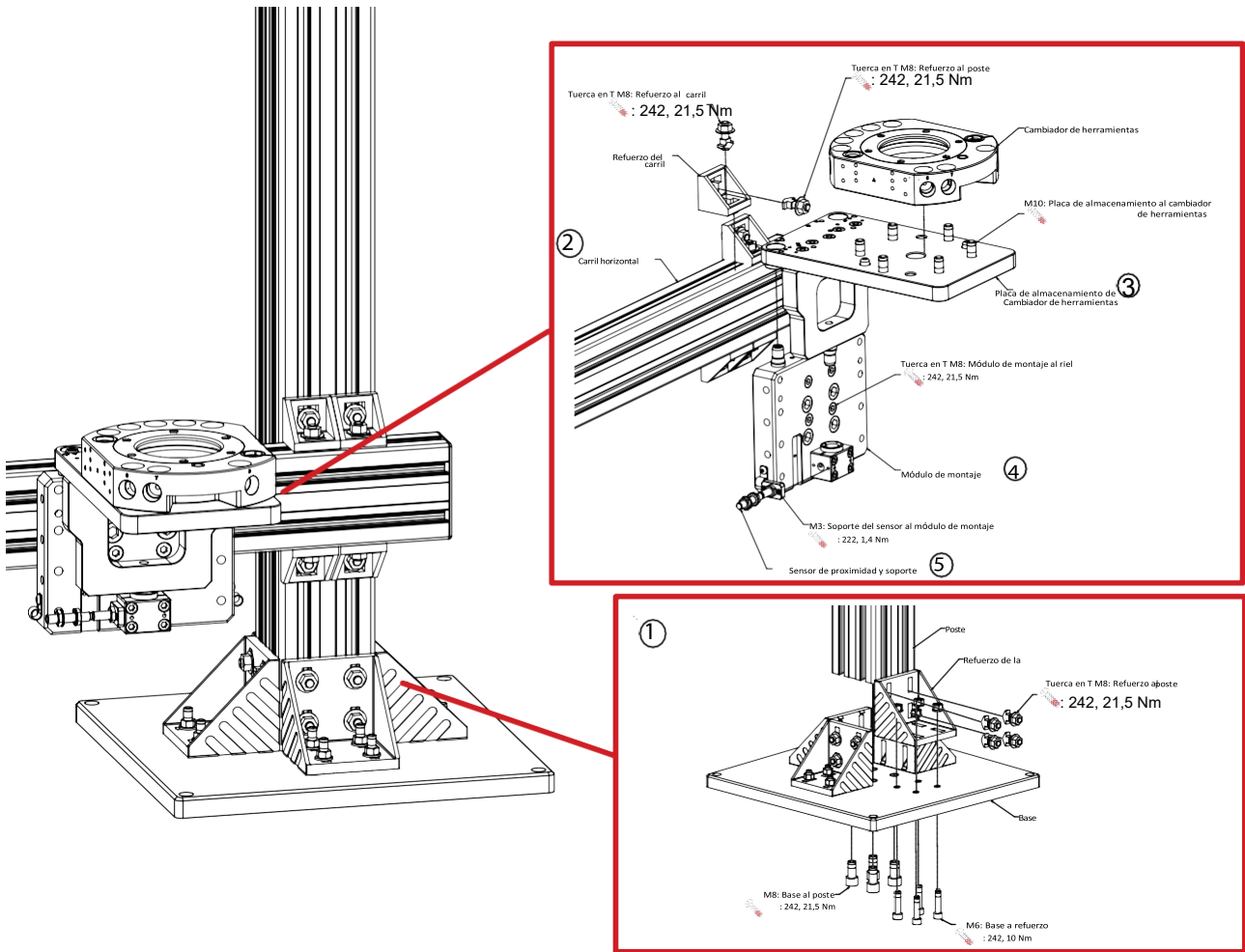


Tabla 2.25—Piezas reparables de la solución horizontal de pasadores y casquillos del QC-110		
N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSM-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSM-HM-XXXX	Riel horizontal
3	9120-TSM-HBX-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas horizontal
4	9120-TSM-MMB-XXXX	Módulo de montaje
5	9120-TSM-SMA-XXXX	Conjunto de sensor de proximidad
-	8590-9909999-07	Cable del sensor de proximidad, hembra de 5 metros (no se muestra en la imagen)
Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.		

Figura 2.33—Solución de almacenamiento con soporte vertical para herramientas QC-110 con pasadores y casquillos

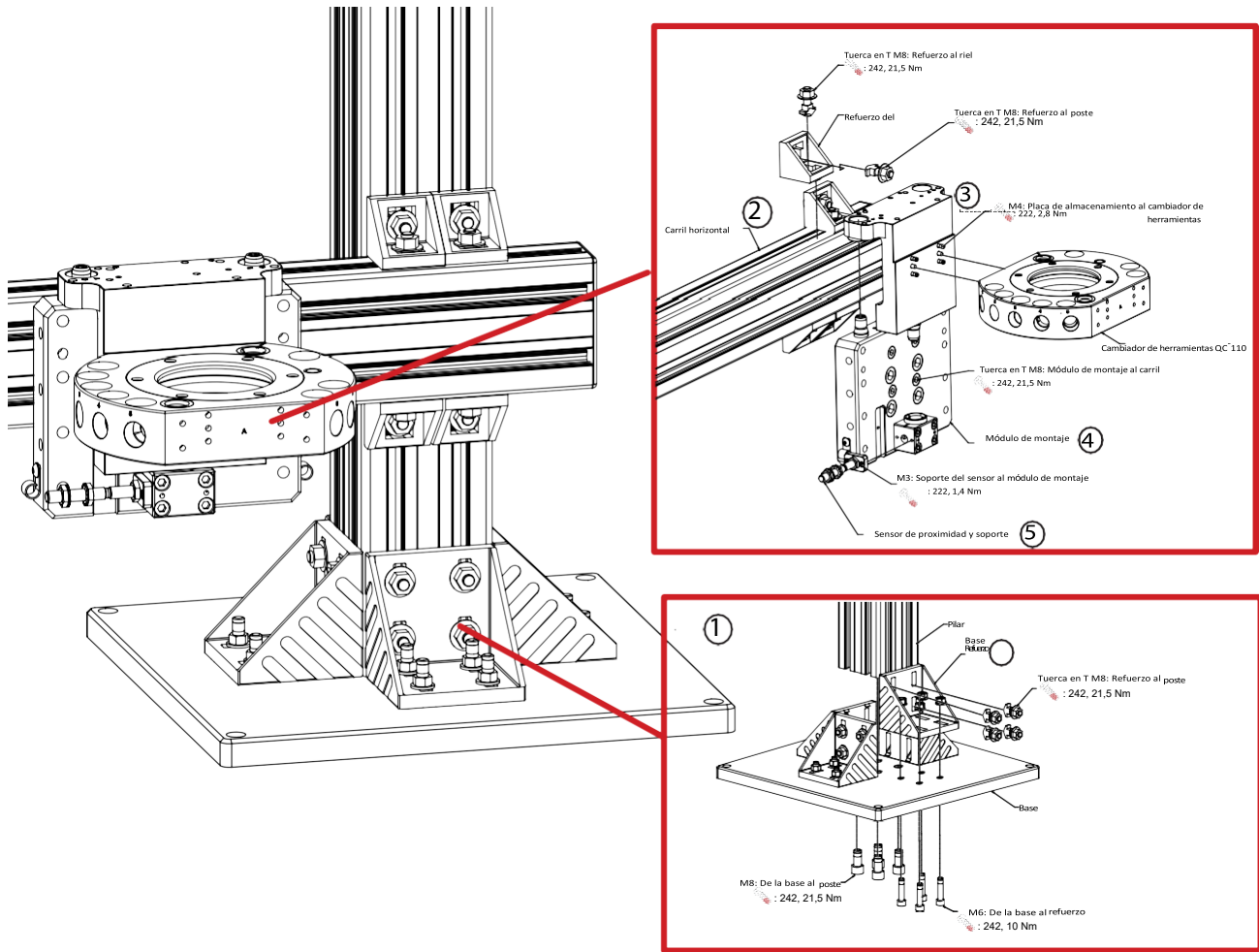


Tabla 2.26—Piezas reparables de la solución vertical con pasador y casquillo del QC-110

N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSM-PM-XXXX	Conjunto de poste y base para soporte de herramientas pequeño
2	9120-TSM-HM-XXXX	Riel horizontal
3	9120-TSM-VBX-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas vertical. Limitado a menos de 10 kg.
4	9120-TSM-MMB-XXXX	Módulo de montaje
5	9120-TSM-SMA-XXXX	Conjunto de sensor de proximidad
-	8590-9909999-07	Cable del sensor de proximidad, hembra de 5 metros (no se muestra en la imagen)

Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo de cambiadores de herramientas de ATI o póngase en contacto con ATI.

3.15 QC-160

El cambiador de herramientas QC-160 de ATI cuenta con una solución principal de almacenamiento de herramientas: pasador y casquillo. Sin embargo, hay disponibles placas de montaje tanto horizontales como verticales. Las siguientes secciones detallan la instalación, el funcionamiento y las piezas que pueden requerir mantenimiento.

Figura 2.34—Solución de almacenamiento del soporte de herramientas con pasadores y casquillos del QC-160

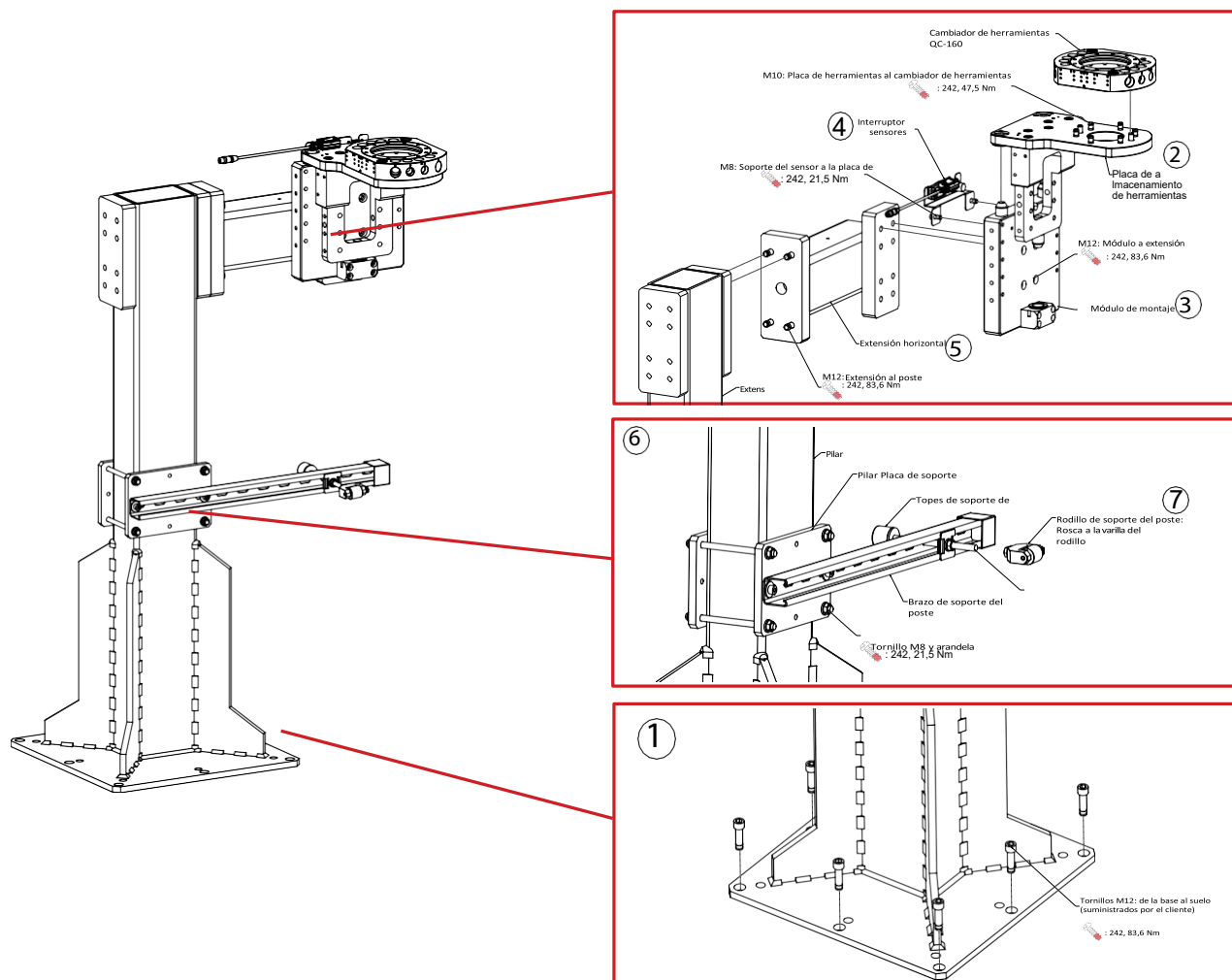


Tabla 2.27—Solución de pasadores y casquillos del QC-160 Piezas reparables

N.º	N.º de pieza	Descripción
1	9120-TSL-PM-XXXX	Pilar grande para soporte de herramientas
2	9120-TSL-HBX-XXXX	Placa de almacenamiento horizontal de herramientas
-	9120-TSL-VBX-XXXX	Placa de almacenamiento de herramientas vertical (no se muestra en la imagen)
3	9120-TSL-RMB-XXXX	Módulo de montaje con pasador y casquillo
4	9120-TSL-SMA-XXXX	Conjunto de sensor de proximidad
4	9120-TSL-SS-XXXX	Conjunto de interruptor, utilizado para verificar la presencia del cambiador de herramientas en el soporte (opcional)
5	9120-TSL-HEXX-XXXX	Extensión de carril horizontal (opcional)
6	9120-TSL-PS-XXXX	Soporte de poste, utilizado para proporcionar estabilidad adicional a herramientas más pesadas (opcional)
8	9120-TSL-PS-8229	Rodillo de soporte de poste (opcional).

Nota: Para conocer la numeración específica de las piezas o seleccionar componentes individuales, consulte el catálogo del cambiador de herramientas ATI o póngase en contacto con ATI.

4. Mantenimiento



ADVERTENCIA: No realice tareas de mantenimiento ni reparaciones en el cambiador de herramientas o en los módulos a menos que la herramienta esté apoyada de forma segura o colocada en el soporte de herramientas, todos los circuitos energizados (por ejemplo: eléctricos, de aire, de agua, etc.) estén apagados, las conexiones presurizadas estén purgadas y la se haya descargado de los circuitos de acuerdo con las prácticas y políticas de seguridad específicas del cliente. Pueden producirse lesiones o daños en el equipo si la herramienta no está colocada y los circuitos están energizados. Coloque la herramienta en el soporte, apague y descargue todos los circuitos energizados, purgue todas las conexiones presurizadas y verifique que todos los circuitos estén desenergizados antes de realizar tareas de mantenimiento o reparaciones en el cambiador de herramientas o en los módulos

Revise las siguientes áreas al menos una vez cada 5.000 ciclos. Es necesaria una intervención anticipada si se identifica un problema antes de las revisiones de mantenimiento programadas.

Compruebe periódicamente que los siguientes componentes estén bien apretados y apriételos si es necesario:

- Base del soporte de herramientas
- Pilares y refuerzos
- Rieles horizontales y extensiones
- Bloques de montaje
- Pasadores de alineación y casquillos
- Ganchos y varillas de suspensión
- Protector contra residuos, brazo del protector y actuador del protector contra residuos
- Sensores de proximidad y componentes de sensores aplicables

Otras acciones de mantenimiento:

- Inspeccione todas las mangueras y líneas de servicio en busca de desgaste. Si están desgastadas, repárelas o sustitúyalas.
- Inspeccione todas las extensiones y placas de herramientas en busca de signos de combadura o deformación; si los hay, póngase en contacto con ATI.
- Inspeccione todos los componentes de acero en busca de óxido. Si es necesario, límpielos y lubríquelos con un cepillo y aceite M1.
- Sustituya el sensor, si es necesario.
- Limpie y lubrique los componentes individuales del soporte de herramientas:
 - Módulo de montaje de pasadores y casquillos
 - Pasadores y casquillos de alineación
 - Superficies del sensor de proximidad
 - Ganchos y varillas de suspensión
 - Placa de almacenamiento de herramientas

5. Solución de problemas

Para obtener ayuda para resolver los problemas que surjan durante el funcionamiento, consulte la siguiente tabla:

Síntoma	Posible causa	Solución
La posición de descarga de la herramienta no es repetible.	Pasador de alineación suelto, desgastado, dañado o ausente.	Apriete o sustituya los pasadores de alineación.
	El cambiador de herramientas está desalineado con la placa de almacenamiento	Inspeccione el cambiador de herramientas y la placa de almacenamiento en busca de signos de daño o desgaste. Sustituya los componentes o recalibre según sea necesario.
La posición de la herramienta mientras está en el almacenamiento no es recta ni paralela.	Pasador de alineación suelto, desgastado, dañado o faltante.	Apriete o sustituya los pasadores de alineación.
	Casquillo de alineación desgastado.	Inspeccione los casquillos de alineación en busca de desgaste. Sustitúyalos si es necesario.
	El perno de hombro está suelto, desgastado o falta.	Inspeccione el perno de hombro, apriételo o sustitúyalo si es necesario.
	Fijación del gancho suelta o desgastada.	Inspeccione la fijación del gancho; apriétela o sustitúyala si es necesario.
Fallo del sensor de proximidad	Acumulación de residuos en el sensor de proximidad.	Compruebe si hay acumulación de residuos y límpielos si es necesario.
	El sensor de proximidad está suelto o mal colocado.	Compruebe que la distancia entre la superficie de detección y el objetivo sea la correcta. Ajustela si es necesario.
	El cable del sensor está roto o dañado.	Inspeccione el cable del sensor en busca de daños. Compruebe la continuidad. Sustitúyalo si está dañado.
	El sensor de proximidad está dañado o no funciona.	Inspeccione el sensor de proximidad en busca de daños; compruebe el sensor.
Mal funcionamiento del protector contra residuos	El protector contra residuos está suelto o desajustado.	Compruebe si la fijación está floja y apriete los tornillos. Compruebe que el ajuste sea correcto.
	El sensor del actuador del protector contra residuos funciona mal o los cables están dañados.	Inspeccione el cable del sensor en busca de daños; compruebe la continuidad. Sustitúyalo si está dañado. Inspeccione el sensor en busca de daños; compruebe el sensor. Sustitúyalo si es necesario.
Mal funcionamiento del interruptor de enclavamiento del soporte de herramientas.	El interruptor TSI o el actuador del interruptor están desajustados o los tornillos de fijación están flojos.	Compruebe si hay tornillos sueltos en el interruptor TSI y el actuador del interruptor. Ajuste o apriete los tornillos, o ajuste el interruptor/el gatillo.
	El interruptor TSI o el cable están dañados.	Inspeccione el cable del interruptor en busca de daños; compruebe la continuidad. Sustitúyalo si está dañado. Compruebe el funcionamiento del interruptor; sustitúyalo si no funciona.
Herramienta/efector final funciona mal.	Líneas de servicio y cables dañados.	Inspeccione las líneas de servicio, los cables y las conexiones en busca de daños o desgaste. Sustituya cualquier línea de servicio o cable dañado.
	El cambiador de herramientas o los módulos de servicios no funcionan.	Compruebe que el cambiador de herramientas y los módulos de servicios funcionen correctamente. Consulte los manuales del cambiador de herramientas y de los módulos de servicios.