



# Gecko Gripper Manual del usuario



# Índice

Índice .....	2
<b>1. Introducción Tecnología de Gecko Gripper .....</b>	<b>4</b>
1.1. Nomenclatura de Gecko Gripper .....	4
1.2. Cómo funciona Gecko Gripper.....	5
1.3. Descripción general de los principios operativos clave .....	6
1.4. Cómo funciona el sistema de limpieza piezoeléctrico.....	7
<b>2. Seguridad.....</b>	<b>8</b>
2.1. Validez y responsabilidad.....	8
2.2. Limitaciones de responsabilidad.....	8
2.3. Advertencias que figuran en este manual .....	8
2.4. Advertencias generales.....	9
2.5. Uso previsto .....	10
2.6. Evaluación de riesgos.....	10
<b>3. Guía de inicio: Contenido .....</b>	<b>11</b>
3.1. Gecko Gripper .....	11
3.2. Listado de piezas y números de pieza.....	12
3.3. Software de Gecko Gripper.....	12
<b>4. Guía de inicio rápido .....</b>	<b>13</b>
<b>5. Instalación del dispositivo en el robot.....</b>	<b>14</b>
5.1. Materiales, herramientas y equipos necesarios .....	14
5.2. Instalación mecánica: Montaje del dispositivo .....	15
5.3. Instalación eléctrica: Encendido y comunicación con el dispositivo .....	19
5.4. Notas de instalación para los diferentes tipos de robots .....	25
<b>6. Configuración de los parámetros del dispositivo.....</b>	<b>26</b>
6.1. Instalación de la interfaz gráfica de usuario para Windows .....	26
6.2. Configuración de la IP estática para la interfaz .....	28
6.3. Configuración de los parámetros del dispositivo mediante la interfaz gráfica de usuario para Windows .....	31
<b>7. Manejo del dispositivo .....</b>	<b>40</b>
7.1. Comunicación a través de E/S digital.....	40
7.2. Comunicación a través de Ethernet TCP/IP .....	43
7.3. Ajuste del punto central de herramienta .....	44
7.4. Manejo del dispositivo con la detección de colisión u otros sistemas de seguridad del robot ....	45
7.5. Caso práctico de Gecko Gripper: Recogida y colocación de un pequeño panel solar .....	45
<b>8. Especificaciones de Gecko Gripper .....</b>	<b>49</b>
8.1. Especificaciones técnicas .....	49
8.2. Condiciones del entorno y operativas .....	50
8.3. Especificaciones mecánicas .....	50
8.4. Selección de una fuerza de precarga adecuada .....	52
8.5. Ubicación de la recogida y límites del movimiento de la carga útil.....	54
<b>9. Mantenimiento del dispositivo .....</b>	<b>55</b>
9.1. Descripción y planificación del mantenimiento.....	55

9.2.	Limpieza de las almohadillas.....	55
9.3.	Sustitución de las almohadillas.....	56
10.	Piezas de repuesto y accesorios.....	58
11.	Solución de problemas.....	59
11.1.	Tratamiento de errores.....	59
11.2.	Estados LED.....	59
12.	Garantía.....	59
13.	Contacto.....	60
14.	Declaraciones y certificados.....	60

Puede consultar en nuestra página web la última actualización del manual del usuario y documentación adicional:

<https://onrobot.com/products/gecko-gripper/>

## 1. Introducción Tecnología de Gecko Gripper

Gecko Gripper es un dispositivo de agarre para robots que emula la adherencia del geco para recoger objetos planos sin un sistema de aire.

### 1.1. Nomenclatura de Gecko Gripper



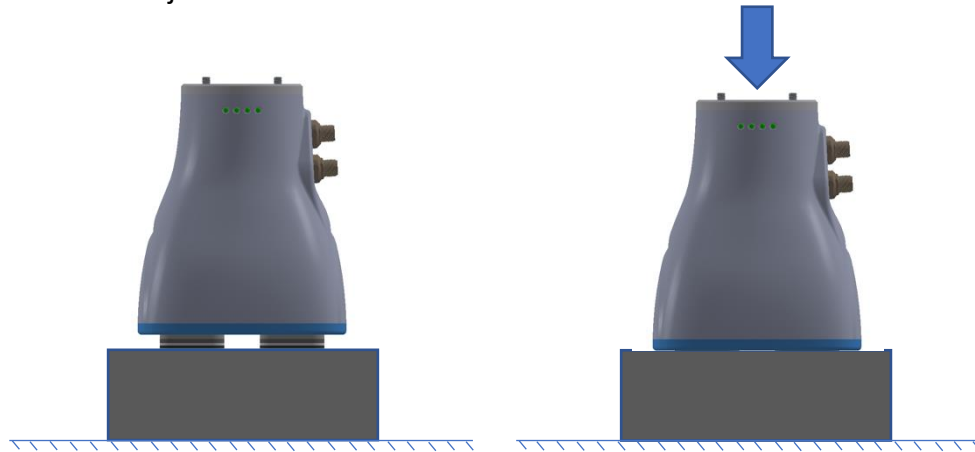
*Imagen 1. Nomenclatura de Gecko Gripper.*

El diseño del dispositivo presenta una **base** estructural que también incluye la electrónica de control y de detección. La parte superior de la base estructural es la **cara de montaje**, que está sujeta al robot. En la parte opuesta a la cara de montaje, la **cara de agarre** presenta cuatro **almohadillas** de sujeción dispuestas en una cuadrícula 2x2 que desempeñan la acción de adhesión. Las almohadillas cuentan con una tecnología adhesiva de agarre patentada que permite que el dispositivo sujete y levante objetos planos y lisos de manera eficiente *sin* un sistema de aire. Las almohadillas de sujeción son desmontables y se pueden sustituir completamente como parte de un plan de mantenimiento rutinario recomendado. La cara de agarre también contiene un **sensor ultrasónico** que controla la presencia de un objeto. La cara frontal de la base del dispositivo muestra cuatro **LED** que indican información sobre el estado del dispositivo. Los tres **conectores** para la alimentación del dispositivo, la comunicación y la carga opcional para el **sistema autónomo de limpieza piezoeléctrico** están situados en la parte derecha de la base del dispositivo. La alimentación (24 V) se suministra a través del conector de E/S. Los datos se pasan a través del conector Ethernet (8 pines) o el conector de E/S (10 pines).

## 1.2. Cómo funciona Gecko Gripper

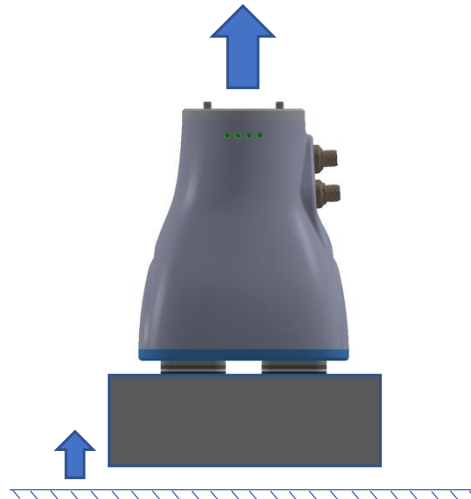
Gecko Gripper se adhiere a superficies de objetos planos y lisos a través del mismo mecanismo que utiliza un geco real (fuerzas de Van der Waals). Esto se consigue a través del contacto con las almohadillas adhesivas de un modo *precarga-sujeción-separación*.

El dispositivo crea adherencia al precargar las almohadillas con una pequeña fuerza normal a la superficie del objeto.



*Imagen 2 Colocación de Gecko Gripper sobre el objeto (izquierda) y aplicación de una fuerza de precarga mediante la compresión de las almohadillas (derecha).*

Tras la precarga, el dispositivo puede sujetar y mover el objeto sin aplicar una fuerza adicional.



*Imagen 3 El dispositivo es capaz de levantar el objeto.*

Tal como se especifica en el protocolo del robot, el dispositivo se separará del objeto mediante la retirada de las almohadillas hacia la carcasa. Las almohadillas de sujeción son reutilizables y no dejan manchas de pegamento en las superficies. Se desgastan con el tiempo (en función del material del objeto) y se pueden sustituir fácilmente con la herramienta de sustitución de la almohadilla. Además, la tecnología de las almohadillas similar al geco permite que el dispositivo agarre y se separe en breves espacios de tiempo (por ejemplo, 500 ms para una separación).

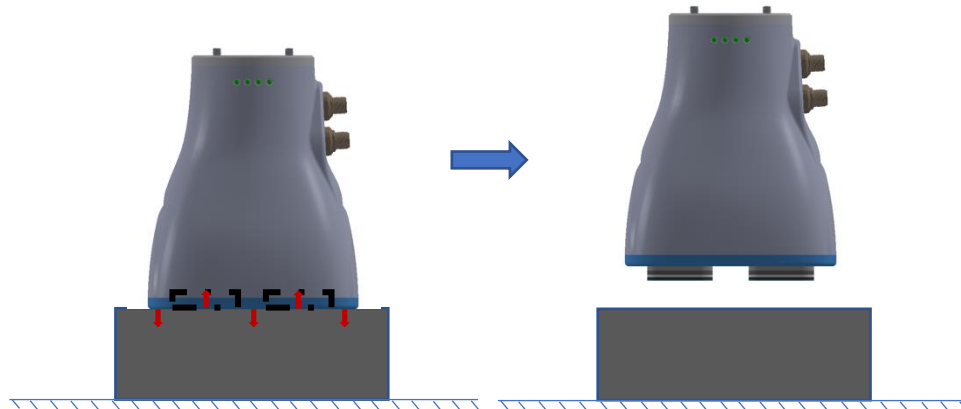


Imagen 4. Gecko Gripper retrae las almohadillas adhesivas para separarse del objeto.

### 1.3. Descripción general de los principios operativos clave

Debido al mecanismo de acción único de Gecko Gripper, es importante entender los siguientes principios operativos clave para utilizar el dispositivo correctamente y obtener un rendimiento de agarre óptimo. **Esto es MUY importante.**

- **La rugosidad de la superficie afecta al agarre**

Gecko Gripper funciona mejor en superficies muy pulidas que permiten el máximo contacto entre las almohadillas adhesivas y la superficie del objeto. Cuanto menos lisa sea la superficie, más fuerza de precarga se necesita para agarrar el objeto. Las superficies mate deben considerarse el límite máximo de rugosidad que el dispositivo es capaz de agarrar.

*Consulte la sección 9.4 para obtener más información.*

- **Las condiciones del entorno afectan al agarre**

Las almohadillas adhesivas utilizan las fuerzas de Van der Waals para sujetarse al objeto. Si hay polvo o residuos en la superficie del objeto, las almohadillas interactuarán con estas partículas en su lugar. Una superficie polvorienta, grasienta, aceitosa o mojada **no** se adherirá a Gecko Gripper. El dispositivo funciona mejor en superficies limpias, lisas y secas.

*Consulte la sección 9.5 para obtener más información.*

- **La fuerza de precarga determina la fuerza de carga útil máxima**

La fuerza de adhesión también depende de la cantidad de fuerza de precarga aplicada a la superficie. Esta fuerza de precarga también depende de la uniformidad o rugosidad de la superficie. Se requiere un umbral mínimo de fuerza de precarga para agarrar y mover cualquier carga útil. Por tanto, la fuerza de carga útil se intensifica con un aumento correspondiente de la fuerza de precarga. Por último, la fuerza de carga útil también es saturable en cierta fuerza de precarga específica de las condiciones materiales y operativas.

*Consulte la sección 9.4 para obtener más información.*

- **Coordinación entre la función de agarre y la función de detección de colisión del robot u otros sistemas de seguridad**

Cuando se utiliza Gecko Gripper con un robot en el control de posición, se debe tener cuidado durante la fase de sujeción del objeto para no activar el sistema de detección de colisión del robot. La fuerza máxima que el dispositivo tendrá que ejercer sobre un objeto es de 150 N para una adherencia total. En función del tipo de robot y el objeto, es posible que se deba ajustar la configuración de colaboración o de colisión del robot para evitar que este se pare al entrar en contacto con el objeto.

- **Los momentos del objeto y la posición de este durante la recogida pueden vencer a la fuerza de agarre**

Las especificaciones de adhesión del dispositivo asumen que el centro de gravedad del objeto es equidistante de las almohadillas del dispositivo. Si el centro de gravedad del objeto no está centrado o se aplican momentos al objeto, el movimiento robot-objeto puede disminuir la fuerza de adhesión del dispositivo, lo que provoca que el objeto se caiga.

*Consulte la sección 9.5 para obtener más información.*

#### 1.4. Cómo funciona el sistema de limpieza piezoeléctrico

Gecko Gripper dispone de un sistema autónomo de limpieza opcional que utiliza la piezoelectricidad para limpiar sus almohadillas entre un ciclo de sujeción-separación y el siguiente. El controlador del sistema piezoeléctrico estimula a múltiples elementos piezoeléctricos unimorfos hasta sus respectivas frecuencias de resonancia (20-26 kHz), lo que provoca que la película del sistema geco vibre de forma intensa y se eliminen las partículas de polvo de la superficie. El sistema de limpieza piezoeléctrico requiere un circuito electrónico adicional dentro de la carcasa del dispositivo que amplifica una tensión de entrada hasta 225 V (pico a pico).

*Consulte el apéndice sobre el sistema de limpieza piezoeléctrico para obtener más información; esta opción no es estándar.*

## 2. Seguridad

Gecko Gripper es una pieza de equipo industrial diseñada para ser un efector final o una herramienta para robots industriales. Se ha concebido para realizar operaciones de *pick & place* de objetos planos y lisos. El uso inadecuado puede provocar daños en el dispositivo o en el equipo al que se conecte.

### 2.1. Validez y responsabilidad

La información de este manual no es una guía para diseñar una aplicación robótica completa. Las instrucciones de seguridad se limitan solo a Gecko Gripper, por lo tanto no abarcan las medidas de seguridad de una aplicación completa. La aplicación completa debe diseñarse e instalarse de acuerdo con los requisitos de seguridad especificados en las normas y los reglamentos del país en el que se instala la aplicación.

Los integradores de la aplicación son los responsables de garantizar que las leyes y los reglamentos de seguridad aplicables en el país en cuestión se respeten y de eliminar cualquier riesgo significativo en la aplicación completa.

Esto incluye, a título enunciativo, lo siguiente:

- Realizar una evaluación de riesgo para la aplicación completa.
- Validar que la aplicación completa esté diseñada e instalada correctamente.

### 2.2. Limitaciones de responsabilidad

Las instrucciones de seguridad y otra información de este manual **no** son una garantía de que el usuario no va a sufrir una lesión, incluso si se siguen todas las instrucciones.

### 2.3. Advertencias que figuran en este manual

**PELIGRO:** Indica una situación muy peligrosa que, de no evitarse, podría causar lesiones o la muerte.



**PRECAUCIÓN:** Indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, podría causar lesiones o daños al equipo.

**AVISO:**

Indica información adicional, como consejos o recomendaciones.



## 2.4. Advertencias generales

Esta sección contiene advertencias generales acerca del uso de Gecko Gripper.

1. Asegúrese de que el dispositivo esté correctamente montado.
2. Asegúrese de que el dispositivo no choca con obstáculos.
3. Nunca utilice un dispositivo dañado.
4. Asegúrese de que ninguna extremidad esté en contacto con la carcasa o la cara de montaje del dispositivo cuando está en funcionamiento o en el modo de aprendizaje.
5. Asegúrese de seguir las instrucciones de seguridad de todos los equipos utilizados en la aplicación.
6. ¡Nunca modifique el dispositivo! Una modificación podría provocar situaciones peligrosas.
7. OnRobot A/S RENUNCIA A TODA RESPONSABILIDAD SI EL PRODUCTO SE CAMBIA O SE MODIFICA DE CUALQUIER FORMA.
8. Al montar un equipo externo asegúrese de que se sigan las instrucciones de seguridad tanto de este documento como del manual externo.
9. Si el dispositivo se utiliza en aplicaciones en las que no está conectado a un robot UR, es importante asegurarse de que las conexiones se asemejen a la entrada analógica, las entradas digitales, las salidas y las conexiones de alimentación. Asegúrese de utilizar un script de programación de Gecko Gripper que esté adaptado para adecuarse a su aplicación específica. Si desea obtener más información, póngase en contacto con su proveedor.
10. Cuando el dispositivo se combina o trabaja con máquinas que puedan dañarlo, se recomienda encarecidamente probar todas las funciones por separado fuera del espacio de trabajo potencialmente peligroso.
11. Cuando la respuesta del dispositivo (señal de E/S lista) sea necesaria para continuar la operación y un mal funcionamiento cause daños en el dispositivo o en otras máquinas, se recomienda encarecidamente utilizar sensores externos, además de la respuesta del dispositivo, para asegurar un funcionamiento correcto incluso si se produce un fallo. OnRobot A/S no se hace responsable de los daños causados al dispositivo o a otro equipo debido a errores de programación del dispositivo.
12. Nunca deje que el dispositivo entre en contacto con sustancias corrosivas, salpicaduras de soldadura o polvos abrasivos, ya que pueden dañarlo.

13. Tenga en cuenta las normas colaborativas si el personal se encuentra dentro del rango operativo del dispositivo.
14. Nunca maneje el dispositivo si la máquina en la que está instalado no cumple con las leyes y normas de seguridad de su país.

## 2.5. Uso previsto

El dispositivo es un equipo industrial diseñado para ser un efector final o una herramienta para robots industriales. Se ha concebido para realizar operaciones de *pick & place* de una gran variedad de objetos.

El uso colaborativo del dispositivo con personas cerca de la zona de trabajo o en ella solo está destinado a aplicaciones no peligrosas, donde la aplicación completa, incluido el objeto, no comporta riesgos significativos de acuerdo con la evaluación riesgos de la aplicación específica.

Cualquier uso o aplicación que se desvíe del uso previsto se considera uso incorrecto inadmisible. Esto incluye, a título enunciativo, lo siguiente:

1. El uso en ambientes potencialmente explosivos.
2. El uso en aplicaciones críticas en un contexto médico o vital.
3. El uso antes de realizar una evaluación de riesgos.

## 2.6. Evaluación de riesgos

Es importante hacer una evaluación de riesgos. Puesto que el dispositivo se considera una máquina parcialmente completa, también es importante seguir las instrucciones de los manuales de todos los equipos adicionales utilizados en la aplicación. OnRobot A/S recomienda que el integrador utilice las normas ISO 12100 y ISO 10218-2 para llevar a cabo la evaluación de riesgos.

El integrador debe tener en cuenta las siguientes situaciones potencialmente peligrosas cuando realice la evaluación de riesgos. Pueden surgir situaciones peligrosas adicionales en función de la condición o aplicación específica.

1. Compresión de las extremidades entre el dispositivo y el objeto.
2. Penetración de la piel con bordes y puntas afiladas en el objeto agarrado.
3. Consecuencias debidas al montaje incorrecto del dispositivo.
4. Objetos que se caen del dispositivo debido, por ejemplo, a una fuerza de agarre incorrecta o a una aceleración elevada de un robot.

### 3. Guía de inicio: Contenido

#### 3.1. Gecko Gripper

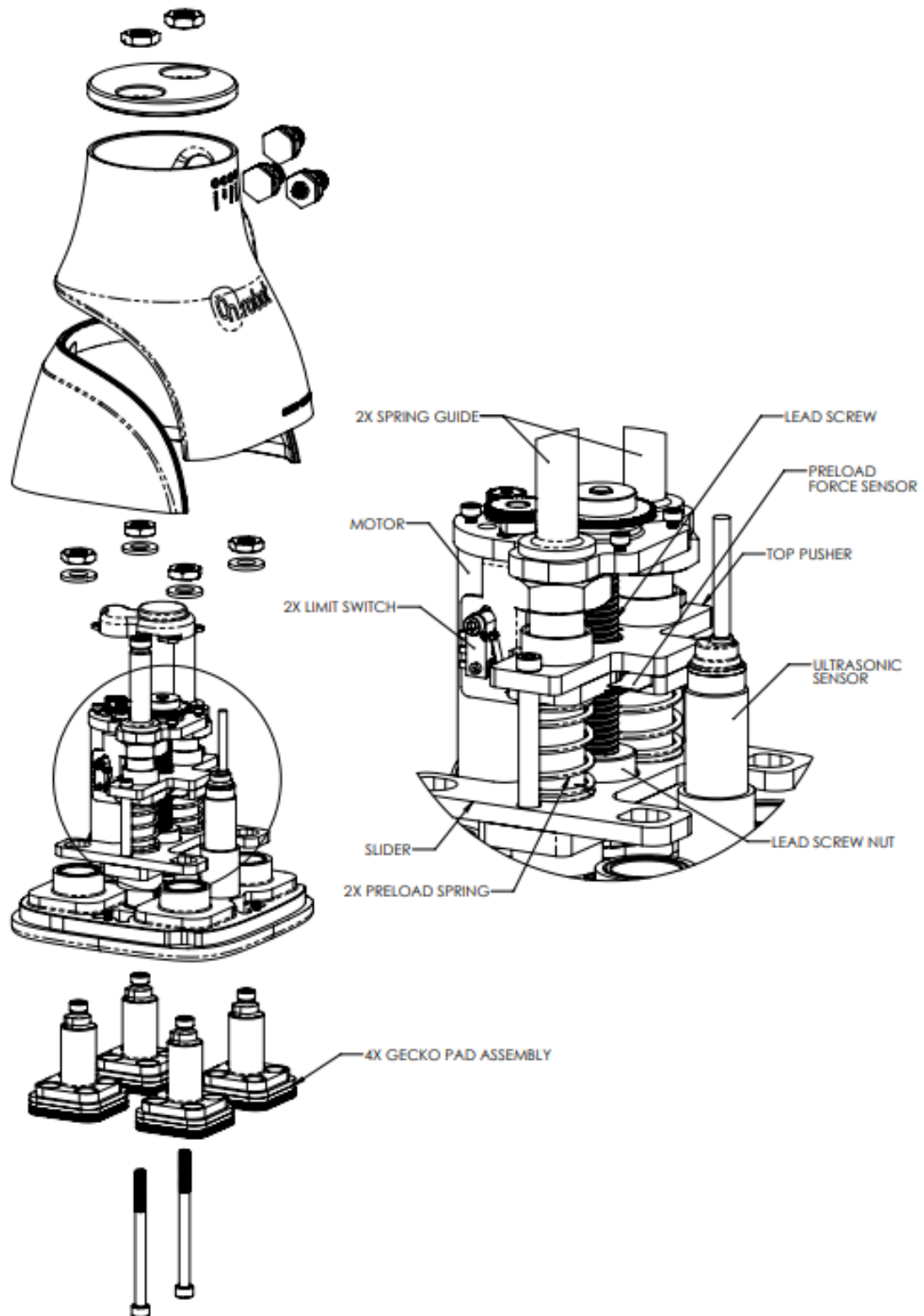


Imagen 5 Dibujo de CAD de Gecko Gripper y las almohadillas.

### 3.2. Listado de piezas y números de pieza

Nombre de la pieza	Descripción
<b>Gecko Gripper V5</b>	Gecko Gripper versión 5, con sistema de limpieza piezoeléctrico
<b>Conjunto de cuatro almohadillas de Gecko Gripper sin sistema de limpieza piezoeléctrico</b>	Conjunto de cuatro almohadillas de Gecko Gripper sin sistema de limpieza piezoeléctrico
<b>Cable Turck, 10 hilos, E/S</b>	Cable, 10 hilos, doble terminación (conector hembra recto y conector macho recto), conectores M12 Eurofast
<b>Cable Turck, 8 hilos, Ethernet RJ45</b>	Cable, 8 hilos, Ethernet, Macho, M12 de 5 m
<b>Pernos de montaje para el dispositivo</b>	Tornillo Allen de acero inoxidable, M6X1.0 y 80 mm de longitud
<b>Llave Allen para montaje del robot, 5 mm, 9 pulgadas de longitud total</b>	Llave Allen para montaje del robot, 5 mm, 9 pulgadas de longitud total
<b>Herramienta de extracción de almohadillas</b>	Espátula con borde biselado, ancho de hoja 1-1/4" y grosor 0,075"
<b>Unidad USB OnRobot A/S con guías e interfaz gráfica de usuario</b>	Memoria USB con guías e interfaz gráfica de usuario
<b>ADAPTADOR DE CORRIENTE AC/DC de 24 V y 90 W</b>	ADAPTADOR DE CORRIENTE AC/DC de 24 V y 90 W
<b>Guía de inicio rápido</b>	

Tabla 1 Listado de piezas de Gecko Gripper y adiciones opcionales.

### 3.3. Software de Gecko Gripper

El software de interfaz de usuario para configurar y operar Gecko Gripper se puede descargar desde la memoria USB de OnRobot A/S que se adjunta o bien desde la página web de OnRobot A/S:

<https://onrobot.com/products/gecko-gripper/>

## 4. Guía de inicio rápido

### Recordatorios de seguridad

La instalación y las operaciones de Gecko Gripper deben ser realizadas únicamente por profesionales capacitados.

**PELIGRO: La manipulación inadecuada del dispositivo y de sus piezas mientras está conectado podría causar lesiones o la muerte.**



### PASO 1: Instalar las almohadillas y montar el dispositivo

Instale las cuatro almohadillas de sujeción de Gecko Gripper insertándolas en la cara de agarre del dispositivo. Gecko Gripper utiliza dos tornillos (M6-1-80) para ensamblarse directamente a un robot de Universal Robots. Para otras marcas de robots, se debe utilizar una placa de montaje. Utilice la llave Allen de 5 mm para insertar y apretar los tornillos a 8 Nm.

### PASO 2: Conectar el dispositivo a la alimentación

Gecko Gripper se alimenta a través del cable de E/S. El sistema de limpieza piezoeléctrico autónomo requiere una conexión adicional a una fuente de alimentación de alto voltaje a través del cable piezoeléctrico.

Al encender el dispositivo, la luz de comunicación de color azul del mismo parpadeará dos veces después de una breve espera para indicar que el dispositivo ha completado su secuencia de encendido. Se recomienda que pruebe ahora todas las funciones del dispositivo mediante la interfaz gráfica de usuario para Windows.

### PASO 3: Instalar la interfaz gráfica de usuario de Gecko Gripper

Instale la interfaz de Gecko Gripper para Windows descargándola desde la memoria USB que se adjunta o bien desde la página web de OnRobot A/S.

### PASO 4: Establecer los parámetros del dispositivo

Recomendamos el uso de la interfaz independiente del robot para probar la funcionalidad de agarre y programar el dispositivo. Esta interfaz fácil de usar le permite especificar una serie de parámetros que determinan el estado del dispositivo.

### PASO 5: Manejar el dispositivo

Puede manejar Gecko Gripper a través de dos modos diferentes de comunicación: E/S digital y Ethernet TCP. Mediante estos modos puede crear un protocolo de agarre totalmente personalizado y adaptado a sus necesidades.

## 5. Instalación del dispositivo en el robot

Montar el dispositivo en el robot es un proceso rápido y sencillo. En el caso de todos los modelos de Universal Robots, el dispositivo se puede montar directamente en el robot y no requiere de la placa de montaje. Para otros modelos de robot, es necesaria una placa de montaje u otro adaptador.

### 5.1. Materiales, herramientas y equipos necesarios

Monte los siguientes materiales, herramientas y equipos antes de la instalación:

<b>Piezas</b> <i>Componentes del dispositivo</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Gecko Gripper V5</li><li>✓ Conjunto de almohadillas de Gecko Gripper</li><li>✓ Cable Turck, 10 hilos, E/S</li><li>✓ Cable Turck, 8 hilos, Ethernet RJ45</li><li>✓ Pernos de montaje para el dispositivo (M6-1-80)</li><li>✓ Unidad USB de OnRobot A/S con las guías y la interfaz gráfica de usuario</li></ul>
<b>Materiales</b> <i>Fungibles</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Bridas (recomendado)</li><li>✓ Placa de montaje para modelos de robot alternativos (opcional)</li></ul>
<b>Herramientas</b> <i>Necesarias para la instalación o la reparación, pero no para el manejo.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Llave Allen de 5 mm (incluida)</li><li>✓ Herramienta de extracción de almohadillas (incluida)</li></ul>
<b>Equipos</b> <i>Necesarios para el manejo.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Adaptador de corriente AC/DC de 24 V y 90 W (incluido)</li><li>✓ Fuente de alimentación DC de 24 V</li><li>✓ Fuente de alimentación de alta tensión para el sistema de limpieza piezoeléctrico opcional</li></ul>

Tabla 2 Materiales para la instalación.

## 5.2. Instalación mecánica: Montaje del dispositivo

### 5.2.1. Listado de piezas

Las siguientes piezas se incluyen con Gecko Gripper:

- ✓ Gecko Gripper
- ✓ Conjunto de almohadillas de Gecko Gripper
- ✓ Tornillos de montaje (2)
- ✓ Llave Allen de 5 mm (para el montaje del dispositivo)

### 5.2.2. Advertencias de seguridad:

**PELIGRO:** La instalación incorrecta puede provocar daños en el dispositivo, el robot o los materiales, y lesionar a los operarios e incluso provocar la muerte. Asegúrese de que el dispositivo ha sido correctamente instalado por un profesional capacitado.



**PRECAUCIÓN:** Asegúrese de que el robot está apagado o parado (no hay ningún programa en ejecución) antes de instalar el dispositivo.

### 5.2.3. Procedimiento para el montaje del dispositivo

*En el caso de los robots de Universal Robots, continúe hasta el paso 2, ya que no se requiere ninguna placa de montaje.*

**Paso 1:** Instale las almohadillas en el dispositivo antes de instalar el dispositivo en el robot.



*Imagen 6 La cara de agarre de Gecko Gripper donde se insertarán las cuatro almohadillas.*

Fije las cuatro almohadillas de Gecko Gripper a la cara de agarre alineando la hendidura del orificio de montaje con su pestaña correspondiente del conjunto de almohadillas.



*Imagen 7 Hendidura del orificio de montaje (izquierda) y pestaña en el conjunto de almohadillas (derecha).*





*Imagen 8 Alineación del conjunto de almohadillas para insertarlas en el agujero de montaje.*

Los imanes potentes del sistema de fijación de la almohadilla ayudarán a colocar las almohadillas en su lugar. Una vez instaladas, deben estar completamente alineadas con la superficie de la cara de agarre del dispositivo.



*Imagen 9 Instalación de última almohadilla en el dispositivo. Observe que la placa plateada de las almohadillas instaladas está alineada con la base del dispositivo.*

- Paso 2: Fije la placa de montaje al robot utilizando los dos tornillos de montaje (M6-1-80). Apriete cada tornillo a 8 Nm con una llave Allen de 5 mm. *Este paso solo es necesario para las marcas que no son Universal Robots.*



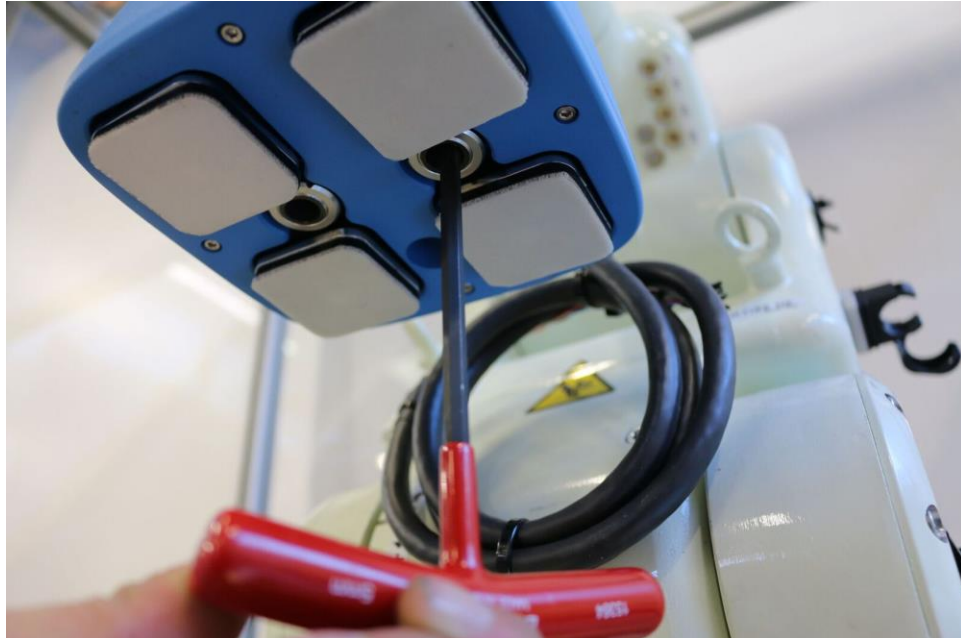
*Imagen 10 Placa de montaje para robots que no son de Universal Robots.*

- Paso 3: Alinee los orificios de la cara de montaje de Gecko Gripper con los orificios de montaje del robot (o con la placa de montaje o adaptador medida).



*Imagen 11 Los dos orificios de montaje de la cara de montaje del dispositivo.*

Inserte cada tornillo de montaje (M6-1-80) en la parte frontal del dispositivo, por el tubo de paso, y utilice la llave Allen de 5 mm que se adjunta para atornillarlos en su sitio. *Apriete cada tornillo a 8 Nm con la llave Allen de 5 mm.*



*Imagen 12 Apriete los tornillos de montaje para fijar el dispositivo al robot utilizando la llave Allen de 5 mm.*

El punto central de la herramienta Gecko Gripper no tiene desplazamiento de ejes X o Y con respecto al robot. Por lo tanto, **el punto central de la herramienta se encuentra a 185 mm (dirección del eje z) de la cara de montaje del brazo robótico.** Consulte la sección 9.1 para obtener más información sobre las dimensiones del dispositivo.

Ya puede conectar los cables del dispositivo montado (sección 6.3).

### 5.3. Instalación eléctrica: Encendido y comunicación con el dispositivo

#### 5.3.1. Especificaciones de la fuente de alimentación

El propio Gecko Gripper se alimenta a través del cable E/S. Los hilos sueltos en el cable que se proporciona tendrán que conectarse a la fuente de alimentación adaptada a sus necesidades. Esto puede incluir la conexión a:

- Una fuente de alimentación externa DC de 24 V, 48 W (nominal; máximo 28 V) a través del conector cilíndrico que se incluye.
- La fuente de alimentación DC de 24 V integrada del controlador del robot.

El sistema autónomo de limpieza piezoeléctrico de Gecko Gripper (opcional) requiere una segunda fuente de alimentación de alta tensión.

- Consulte el apéndice sobre el sistema de limpieza piezoeléctrico para obtener más información.

### 5.3.2. Comunicaciones

En función de sus necesidades de alimentación y comunicación, existen dos configuraciones de cable posibles (que incluyen el sistema de limpieza autónomo):

- Alimentación y comunicación mediante E/S digital (1 cable).
- Alimentación mediante E/S digital y comunicación mediante Ethernet TCP/IP (2 cables).

El sistema de limpieza piezoeléctrico opcional requiere un cable adicional de 4 pines.

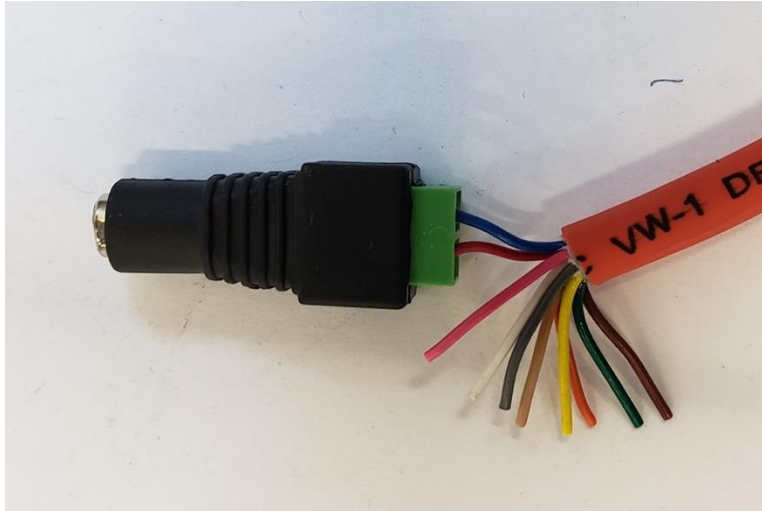
#### **E/S digital**

- ✓ Comunicación y alimentación de 24 V a través de un conector de 10 pines (el conector de 8 pines no se utiliza para la comunicación de E/S digital, solo en el caso de Ethernet; *véase a continuación*).
- ✓ Puede controlarse mediante cualquier tipo de robot con las señales de E/S simples.
- ✓ Los puntos de ajuste deseados (por ejemplo, las especificaciones sobre control de posición, fuerza, precarga, etc.) se configuran por primera vez a través de la interfaz para Windows; después, el dispositivo se controla por medio de la interfaz de E/S.
- ✓ No es necesario instalar ningún software del robot.

Puede conectar Gecko Gripper a la alimentación de una de las siguientes formas mediante E/S:

1. Conectando el conector jack cilíndrico directamente a la fuente de alimentación que se incluye.
2. Desconectando el conector jack cilíndrico y utilizando una fuente de alimentación de 24 V en el controlador de robot que prefiera (u otra fuente). Gecko Gripper consume menos de 1 amperio (pico y RMS).

El cable de E/S digital se suministra con puertos para conectarlo al dispositivo y a los cables flexibles del extremo opuesto, para un cableado directo y a medida según sea necesario con objeto de integrarlos a su sistema.



*Imagen 13 Terminal de cable E/S digital con conector jack cilíndrico (para conectar directamente a la fuente de alimentación) y otros cables de entrada/salida.*

Para el cableado de los canales de E/S a sus conexiones adecuadas, consulte la sección 8.1 sobre comunicaciones digitales E/S.

### **Ethernet**

- ✓ Comunicación a través del conector de 8 pines.
- ✓ Puede controlarse a través de las interfaces a medida de las consolas de programación de Universal Robots, Kawasaki y FANUC.
- ✓ También se puede controlar con la interfaz gráfica de usuario para Windows, mediante conexión directa Ethernet entre el ordenador y el dispositivo.

La comunicación por Ethernet permite el ajuste dinámico de los parámetros del dispositivo, mientras que en el caso de E/S dichos parámetros no se pueden ajustar de forma dinámica sin la interfaz para Windows.

#### **5.3.3. Procedimiento para la alimentación y cableado del dispositivo**

Después de montar el dispositivo en el robot (sección 6.2) e identificar la fuente de alimentación adecuada, ya se pueden conectar los cables del dispositivo.

Necesitará los cables de alimentación y de comunicación que se proporcionan con el dispositivo (*cable Turck, 10 hilos, E/S*, y *cable Turck, 8 hilos, Ethernet RJ45*), así como varias bridas o un material similar para sujetar los cables de modo que la amplitud total de movimiento del robot no interfiera en ellos.

**PRECAUCIÓN:**    **Asegúrese de verificar la integridad de los conectores de la base del dispositivo, ya que los pines se pueden doblar y dañar fácilmente.**

**Paso 1:**    Conecte el cable de alimentación y E/S digital al conector correspondiente situado en la base del dispositivo.





*Imagen 14 Conexión del cable de alimentación y E/S digital al conector correspondiente del dispositivo.*

**Paso 2:** Si utiliza la comunicación por Ethernet, conecte el cable Ethernet al conector correspondiente situado en la base del dispositivo.



*Imagen 15 Conexión del cable Ethernet al conector correspondiente en la base del dispositivo.*

**Paso 3:** Tire el cable desde el dispositivo y páselo por el robot hasta la fuente de alimentación y el controlador.

*Asegúrese de que deja suficiente holgura en los cables para que no estén en tensión durante la amplitud total de movimiento del robot.*



*Imagen 16 Los cables recorren de forma holgada el brazo del robot.*

**Paso 4:** Asegure los cables de manera que se mantengan apartados y fuera del rango de movimiento del robot y del objeto. Realice todos los movimientos posibles del robot para garantizar que los cables no resulten dañados durante el funcionamiento (véase el ejemplo de rotación del J-6 a continuación).



*Imagen 17 Rotación del J-6 en la que los cables de alimentación y de comunicaciones no resultan dañados por el movimiento del robot.*

*Se recomienda el uso de bridas; sin embargo, otros adhesivos o elementos de fijación pueden resultar más adecuados para sus necesidades particulares.*

**AVISO:** En función de su protocolo o sus condiciones de funcionamiento, puede plantearse la adición de otra protección estructural o aislante para los cables.

#### 5.3.4. Indicadores LED de estados eléctricos y de comunicación

La base de Gecko Gripper tiene pilotos LED que proporcionan información visual rápida sobre la situación de cuatro estados diferentes.

Los indicadores LED y su significado se muestran en la siguiente tabla:

Nombre del LED y color	Color fijo	Parpadeo lento	Parpadeo rápido
<b>POWER</b> <i>Verde</i>	Alimentación conectada	N/A	N/A
<b>ERROR</b> <i>Rojo</i>	N/A	Advertencia (errores internos): el dispositivo necesita mantenimiento. Compruebe el registro de errores para obtener más información.	Error grave: el dispositivo debe detenerse inmediatamente e investigarse.
<b>PAD (almohadilla)</b> <i>Naranja</i>	N/A	Una pieza se ha caído.	Las piezas se han caído varias veces y se ha actualizado el registro de errores.
<b>COMMS (comunicaciones)</b> <i>Azul</i>	Comunicaciones conectadas	N/A	N/A

*Imagen 3 Tabla de indicadores LED y su significado.*

Después de conectar los cables de alimentación y de comunicación entre el dispositivo y su fuente de alimentación y el controlador, compruebe que los LED de la base del dispositivo indican que el funcionamiento es correcto: verde fijo, azul fijo y no hay luces de color rojo o naranja.





*Imagen 18 Los LED indican que el dispositivo funciona de forma correcta (el verde fijo de la alimentación, POWER; el azul fijo de las comunicaciones, COMMS; y los LED de errores, ERROR, y de almohadillas, PAD, están apagados).*

#### 5.4. Notas de instalación para los diferentes tipos de robots

Para obtener información adicional de instalación sobre las diferentes marcas de robots, consulte el sitio web de OnRobot A/S para Gecko Gripper:

<https://onrobot.com/products/gecko-gripper/>

## 6. Configuración de los parámetros del dispositivo

Puede crear un protocolo de agarre totalmente personalizado y adaptado a las especificaciones de su protocolo mediante la interfaz de usuario gráfica de Gecko Gripper, en la que puede especificar la fuerza e precarga del dispositivo y los puntos de ajuste del rango ultrasónico, y guardar varios estados del dispositivo para un futuro uso.

### 6.1. Instalación de la interfaz gráfica de usuario para Windows

OnRobot A/S ofrece una interfaz para sistemas operativos Windows para programar y controlar Gecko Gripper mediante un cable Ethernet.

#### Requisitos de software recomendados:

- ✓ Instalación de Windows 7 con Service Pack 1 o superior (versión x86 o x64)
- ✓ Instalación de Microsoft .NET Framework 4.7 o superior

#### 6.1.1. Instalación de la interfaz gráfica de usuario para ordenador:

Paso 1: Instale la aplicación abriendo el archivo «Gecko Gripper Desktop GUI setup» que se encuentra en la memoria USB que proporciona OnRobot A/S o descárguelo desde la página web de OnRobot A/S.

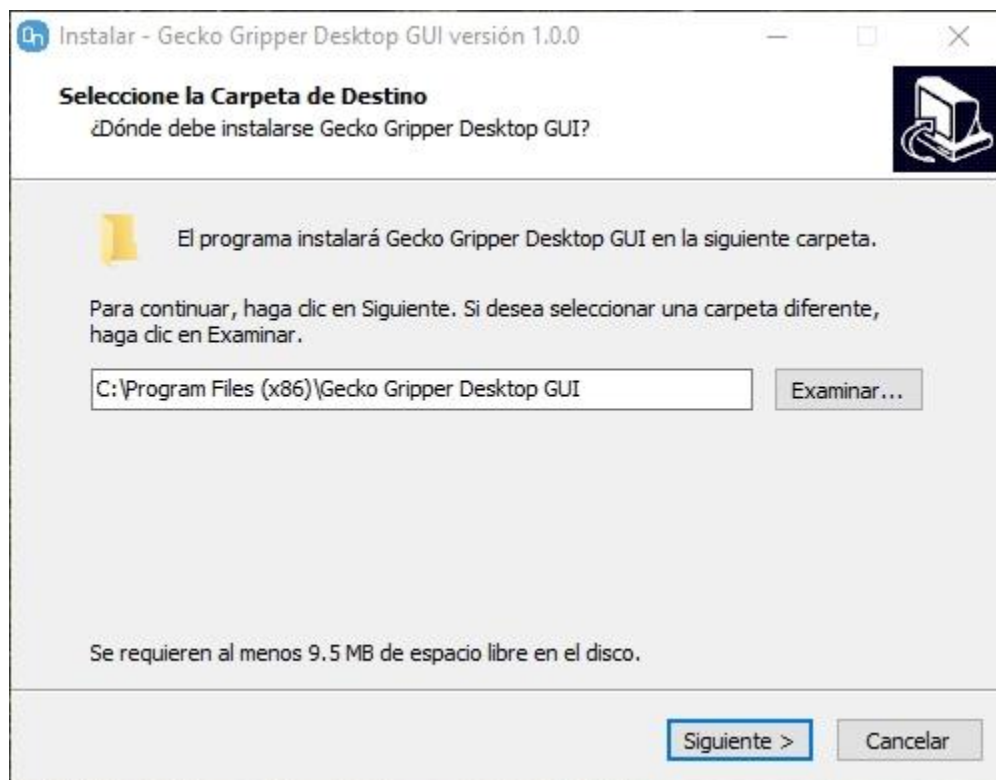


Imagen 19 Comienzo de la instalación de la interfaz de Gecko Gripper.

Paso 2: Seleccione la casilla de verificación para iniciar la interfaz gráfica de usuario cuando se complete la instalación. Esto iniciará la aplicación.



Imagen 20 Inicio de la interfaz de Gecko Gripper tras la instalación.

Ya puede iniciar la aplicación en cualquier momento abriendo el ejecutable «PerceptionRobotics.GeckoWpfClient.exe» desde la carpeta en la que se instaló.

Paso 3: Introduzca la dirección IP de Gecko Gripper cuando se le solicite en la pantalla de inicio para permitir la comunicación con el dispositivo.



Imagen 21 Pantalla de inicio de Gecko Gripper.

También puede cambiar la configuración del puerto o la IP en la pestaña «Settings» (Configuración) en la barra del menú principal. La dirección IP por defecto del dispositivo es 192.168.0.170 y el número de puerto predeterminado es 30000.

Seleccione la opción «Save as Default» (Guardar como predeterminado) para utilizar automáticamente esta dirección IP para Gecko Gripper la próxima vez que abra la aplicación.

## 6.2. Configuración de la IP estática para la interfaz

Gecko Gripper y el ordenador de sobremesa deben compartir la misma red local para comunicarse correctamente. En los siguientes pasos se detalla cómo se configura la dirección IP de escritorio para emparejarla con la de Gecko Gripper.

Paso 1: Abra el Panel de control y haga clic en «View network status and tasks» (Ver el estado y las tareas de red).

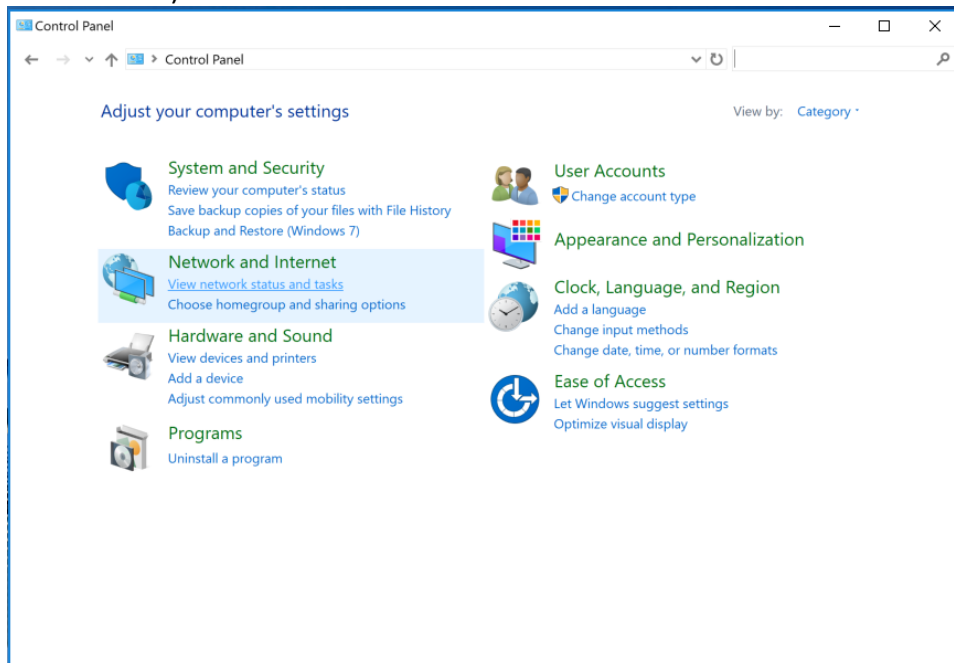


Imagen 22 Localización del estado de la red en el panel de control del ordenador (resaltado en azul).

Paso 2: Haga clic en «Change adapter settings» (Cambiar configuración del adaptador) en el panel superior izquierdo de la ventana.

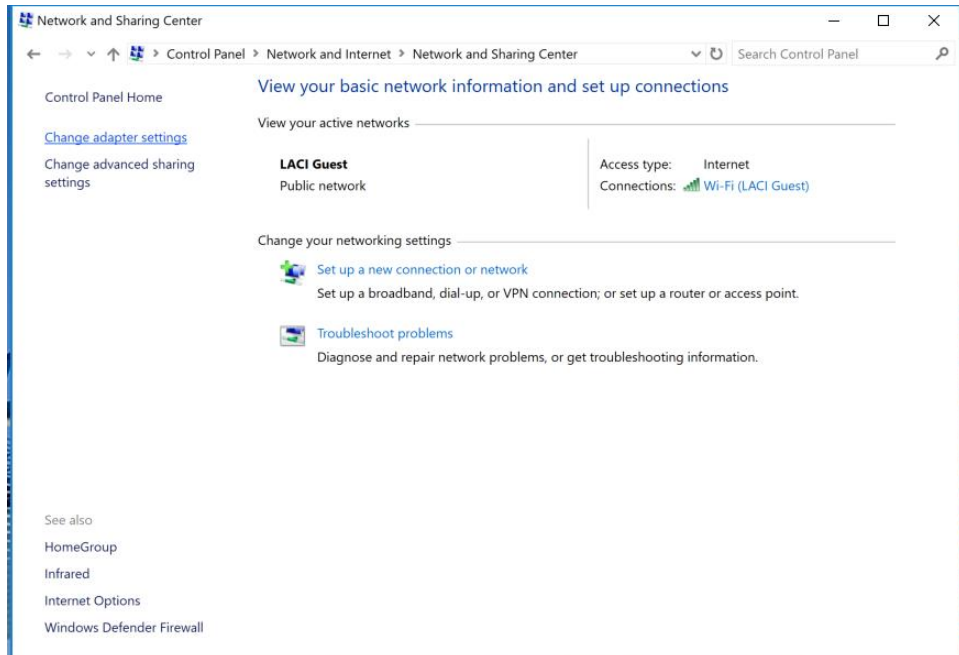


Imagen 23 Localización del enlace «Change adapter settings» (Cambiar configuración del adaptador) (texto azul subrayado).

Paso 3: En la siguiente ventana, haga clic con el botón derecho en «Ethernet» para abrir un menú desplegable y seleccione «Properties» (Propiedades).

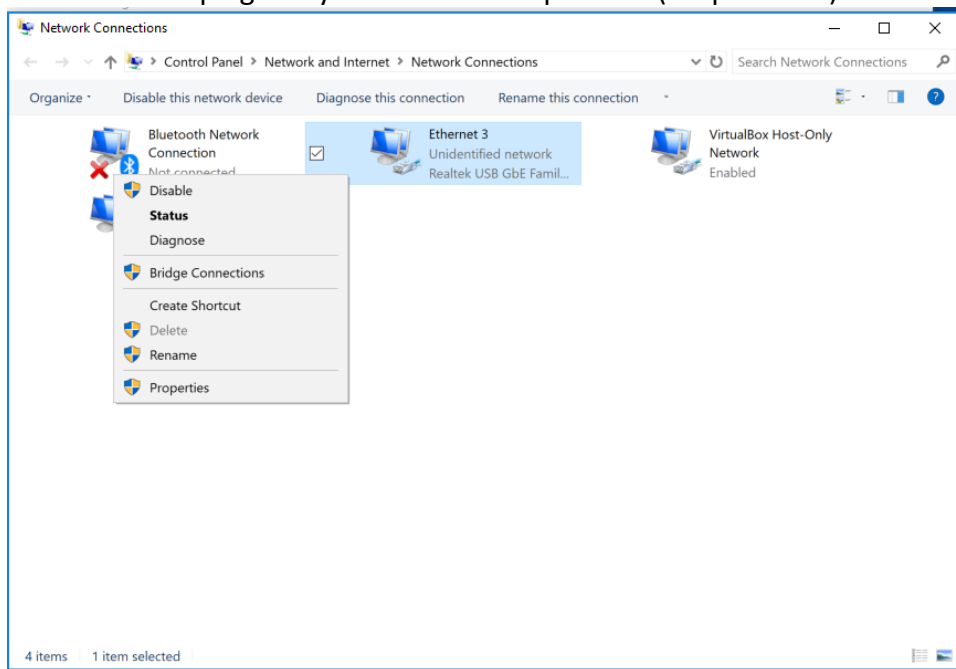
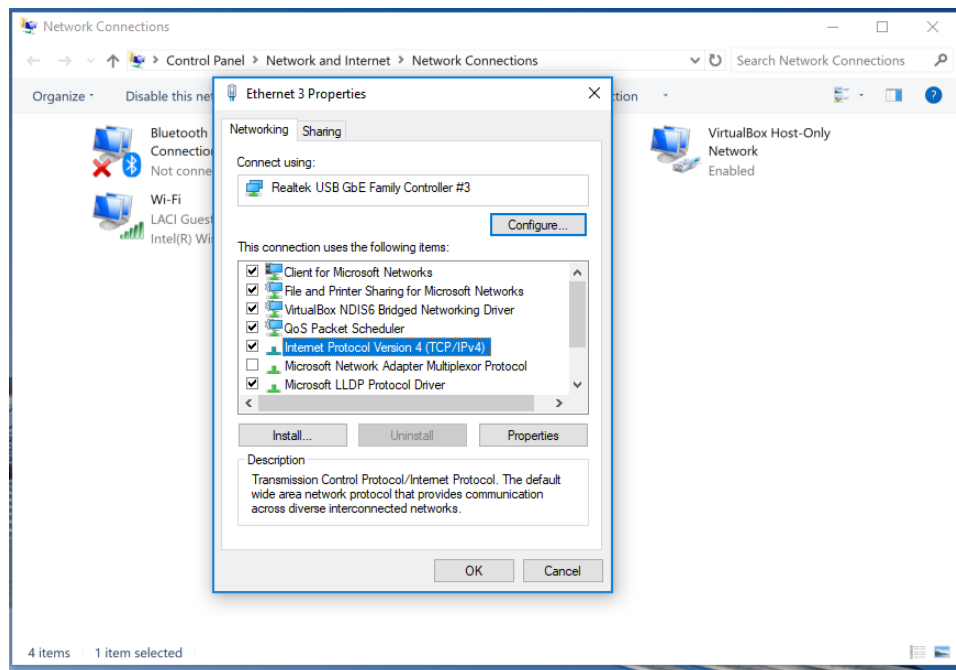


Imagen 24 Acceso a la opción del menú «Properties» (Propiedades) de Ethernet.

Paso 4: En el menú emergente Propiedades de Ethernet, busque y seleccione «Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)» (Protocolo de Internet versión 4). Cuando lo haya seleccionado, haga clic en el botón «Properties».



*Imagen 25 Acceso a Propiedades para la opción «Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)».*

Paso 5: En la ventana emergente que aparece, seleccione el botón de opción «Use the following IP address» (Usar la siguiente dirección IP).

En el cuadro de «IP address» (Dirección IP), introduzca «192.168.0.X», donde X es cualquier número entero entre 0 y 255 **distinto de 170**, porque «192.168.0.170» es la dirección IP de Gecko Gripper. Por ejemplo, «192.168.0.3» es una dirección IP válida para la interfaz que permitirá la comunicación con Gecko Gripper (véase la imagen).

En el recuadro llamado «Subnet mask» (Máscara de subred), introduzca «255.255.255.0».

Deje el recuadro «Default gateway» (Puerta de enlace predeterminada) vacío.

Haga clic en «OK» (Aceptar) para finalizar la asignación de la dirección IP a la interfaz gráfica, la cual ya puede localizar Gecko Gripper y conectarse con él.

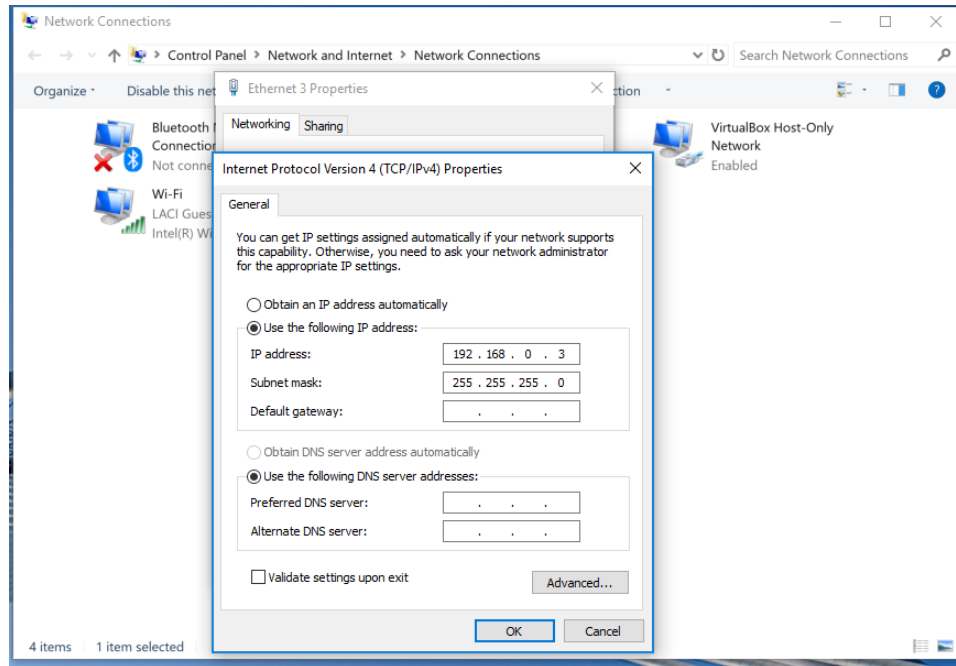


Imagen 26 Introducción de una dirección IP válida para la interfaz.

### 6.3. Configuración de los parámetros del dispositivo mediante la interfaz gráfica de usuario para Windows

Cuando se establece correctamente una conexión con Gecko Gripper, aparece la pantalla del modo de formación. Tenga en cuenta que puede desconectar el dispositivo en cualquier momento si selecciona la opción «Disconnect» (Desconexión) de la barra del menú.



Imagen 27 Pantalla del modo de formación (Crear nuevo estado) en la interfaz para ordenador.

Compruebe que el software de la interfaz Gecko Gripper está actualizado. La versión de software aparece en la página «About» (Acerca de), debajo de «Help» (Ayuda) en la barra del menú principal.



Imagen 28 Cuadro de diálogo «About» (Acerca de).

Para obtener información sobre la solución de problemas y la asistencia, haga clic en «Support» (Asistencia) en la pestaña «Help» (Ayuda) de la barra del menú principal.

Puede configurar las unidades de medida deseadas (sistema métrico o imperial o porcentaje) en la pestaña «Settings» (Configuración) en la barra del menú.



Imagen 29 Cambio de unidades de medida dentro del cuadro de diálogo «Settings» (Configuración).

Ahora ya puede verificar la funcionalidad del dispositivo y configurarlo desde el ordenador.

#### 6.3.1. Creación de un nuevo estado: Programación de una función de agarre por primera vez

Paso 1: Abra la aplicación Gecko Gripper. Aparecerá la pantalla «Training Mode» (Modo de formación).



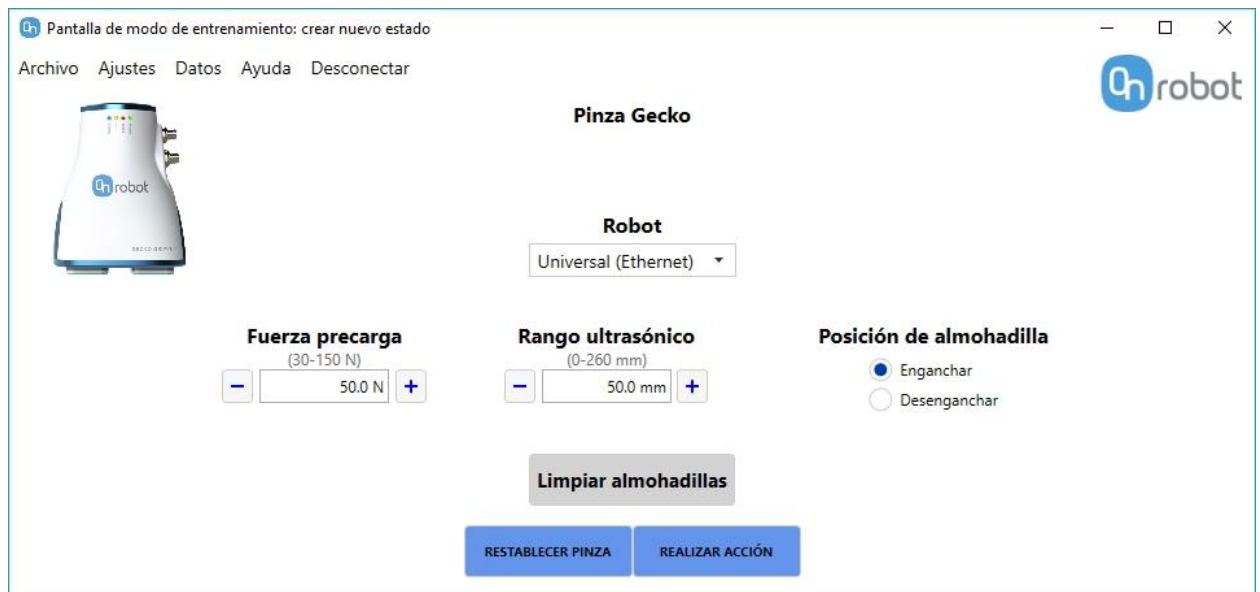


Imagen 30 Pantalla del modo de formación (Crear nuevo estado).

Paso 2: Seleccione el modo de comunicación y el robot adecuados en el menú desplegable «Robot» en la parte central de la interfaz.

Paso 3: Ajuste la fuerza de precarga deseada.  
Este ajuste modifica el nivel de fuerza con el que el dispositivo notifica al robot que se ha alcanzado una cierta carga. Por ejemplo, al agarrar una pieza grande de vidrio para la que se requiere una fuerza de precarga de 100 N, cuando se alcanza 100 N en el modo E/S, el pin 5 se establece en HIGH (alto); en el modo Ethernet, el índice de paquete 9 se establece de 0 a 1.

*Consulte la sección 9.4 para obtener más información sobre cómo seleccionar una fuerza de precarga adecuada para la tarea y el material.*

**NOTA:** El rango de detección de precarga de Gecko Gripper es de 30 a 150 N. **No se puede detectar por debajo de 30 N.**

Paso 4: Ajuste el rango ultrasónico.  
Al igual que la configuración de la fuerza de precarga, esta configuración notifica al robot el *rango* en que se alcanza la fuerza de precarga designada. Esta característica es útil para recoger objetos planos de una pila, ya que permite al programador del robot ejecutar el robot a velocidad máxima hasta que el dispositivo detecta que se está acercando a un punto de recogida. En el paso 2 de la sección 8.1 se describe un ejemplo práctico de este uso.

*El rango ultrasónico por defecto es de 125,0 mm.*

Paso 5: Seleccione la posición de las almohadillas.

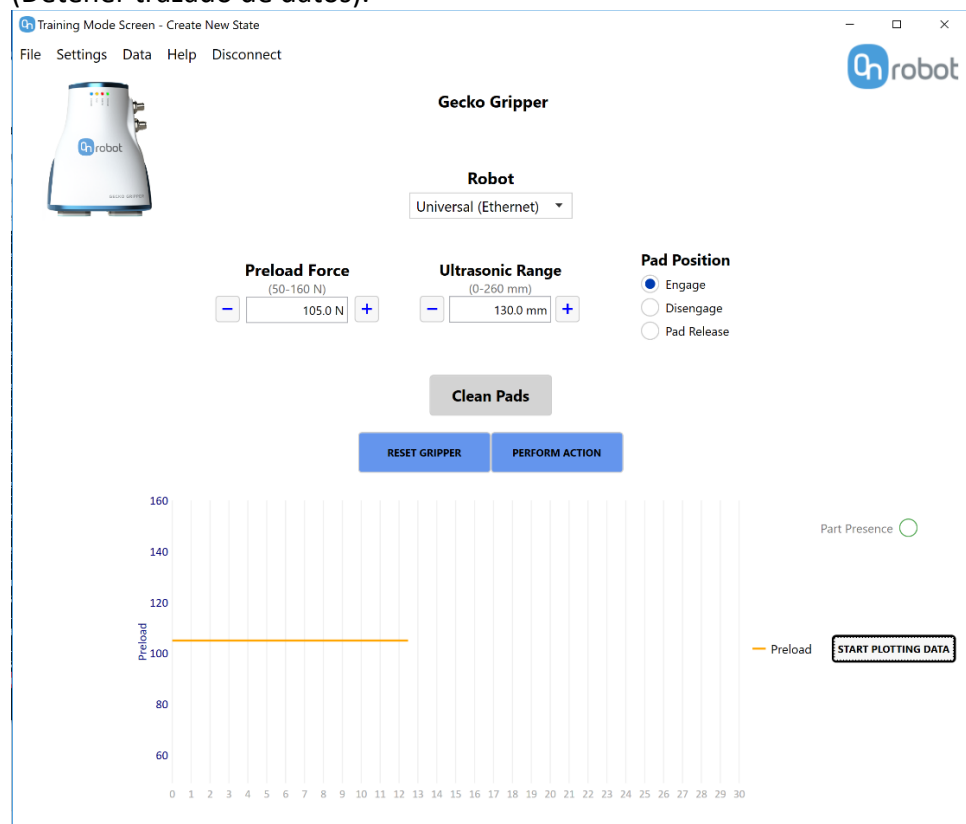
Para probar la funcionalidad básica de sujeción, el usuario puede probar y realizar una acción con cada posición de la almohadilla («Engage» y «Disengage», sujeción y separación).

*La posición de la almohadilla por defecto es «engage» (sujeción).*

Paso 6: Una vez haya finalizado la configuración del nuevo estado, seleccione «Perform Action» (Realizar acción) para configurar el dispositivo en el estado que coincida con los parámetros seleccionados.

Estos parámetros se graban en la memoria del dispositivo. Si el dispositivo se ejecuta en la configuración de E/S, se hará referencia a estos parámetros para establecer el estado del dispositivo. Si el dispositivo se utiliza en el modo Ethernet, se hará referencia a estos parámetros como estado inicial, pero se pueden modificar de forma dinámica.

Paso 7: Para mostrar la fuerza de agarre y los datos de posición del dispositivo en tiempo real, seleccione “Start Plotting Data” (Iniciar trazado de datos). Para detener la presentación de datos, seleccione “Stop Plotting Data” (Detener trazado de datos).



*Imagen 31 Trazado de datos de agarre en la interfaz.*

Paso 8: Para ver los datos de agarre en tiempo real, incluida la presencia de piezas, el deterioro, la fuerza de precarga y la posición de la almohadilla, diríjase a «View Data» (Ver datos), que se encuentra debajo de la pestaña «Data» (Datos) en la barra del menú.



*Imagen 32 Datos de agarre en la interfaz para ordenador.*

Acciones adicionales:

- Guardar configuración de agarre (véase la sección 7.3.2)
- Cargar una configuración de agarre actual (véase la sección 7.3.3)
- Restablecer dispositivo (véase la sección 7.3.4)
- Tratamiento de errores (véase la sección 7.3.5)
- Limpieza de almohadillas (véase la sección 7.3.6)

#### 6.3.2. Guardar configuración de agarre

Si desea utilizar varias configuraciones de parámetros, puede serle de utilidad guardar las configuraciones individuales en un archivo y acceder a ellas en otro momento. Esta característica es útil si se van a agarrar varios objetos y es necesario volver a asignar tareas al robot de forma periódica.

Paso 1: Seleccione «File → Save Action to File» (Archivo → Guardar acción en un archivo) en la barra del menú.

*Debe decidir, a través de un cuadro de diálogo, si desea guardar los parámetros de estado en un archivo XML.*

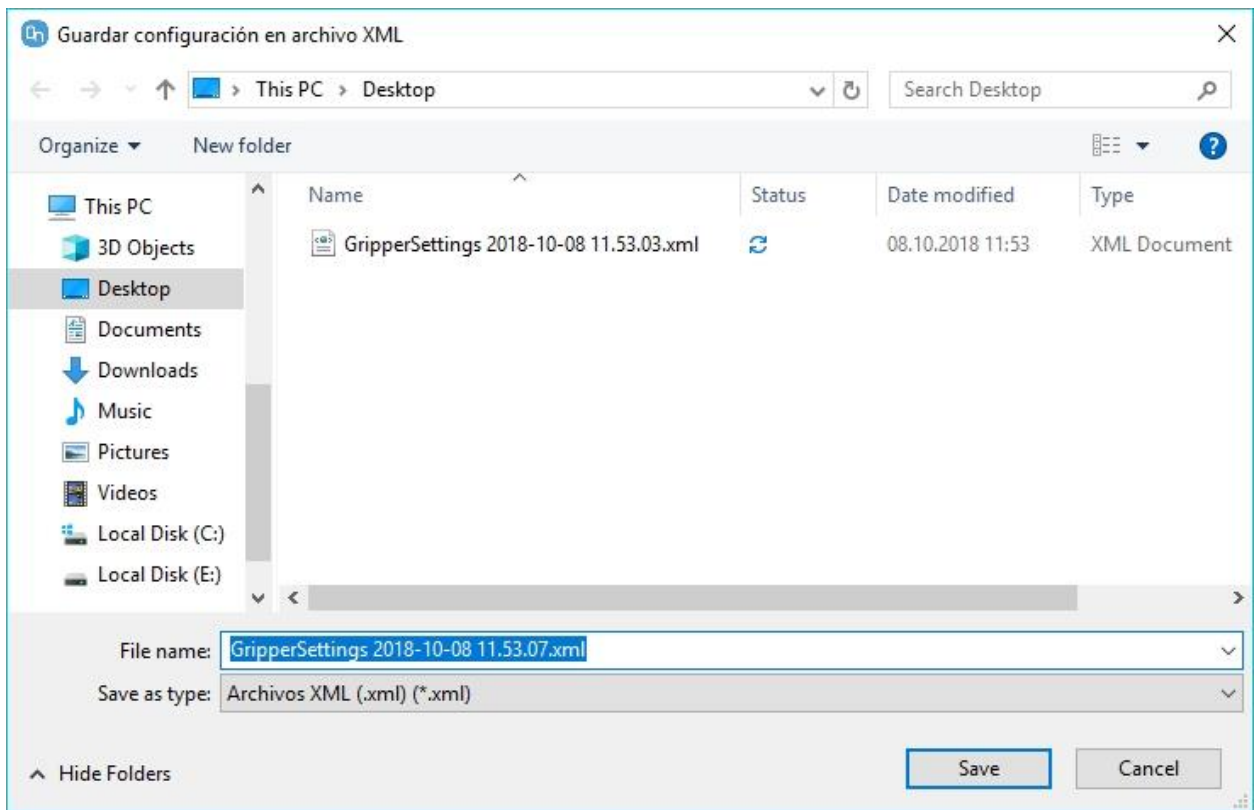


Imagen 33 Guardado de un archivo XML con los parámetros de Gecko Gripper.

### 6.3.3. Carga de una configuración con un estado existente o previamente guardado

Si tiene varias configuraciones de sujeción guardadas, puede cargarlas para vincular rápidamente un dispositivo a un estado ya utilizado.

Paso 1: Seleccione «File → Load Configuration» (Archivo → Cargar configuración) en la barra del menú.

*Aparecerá un cuadro de diálogo para abrir el archivo.*

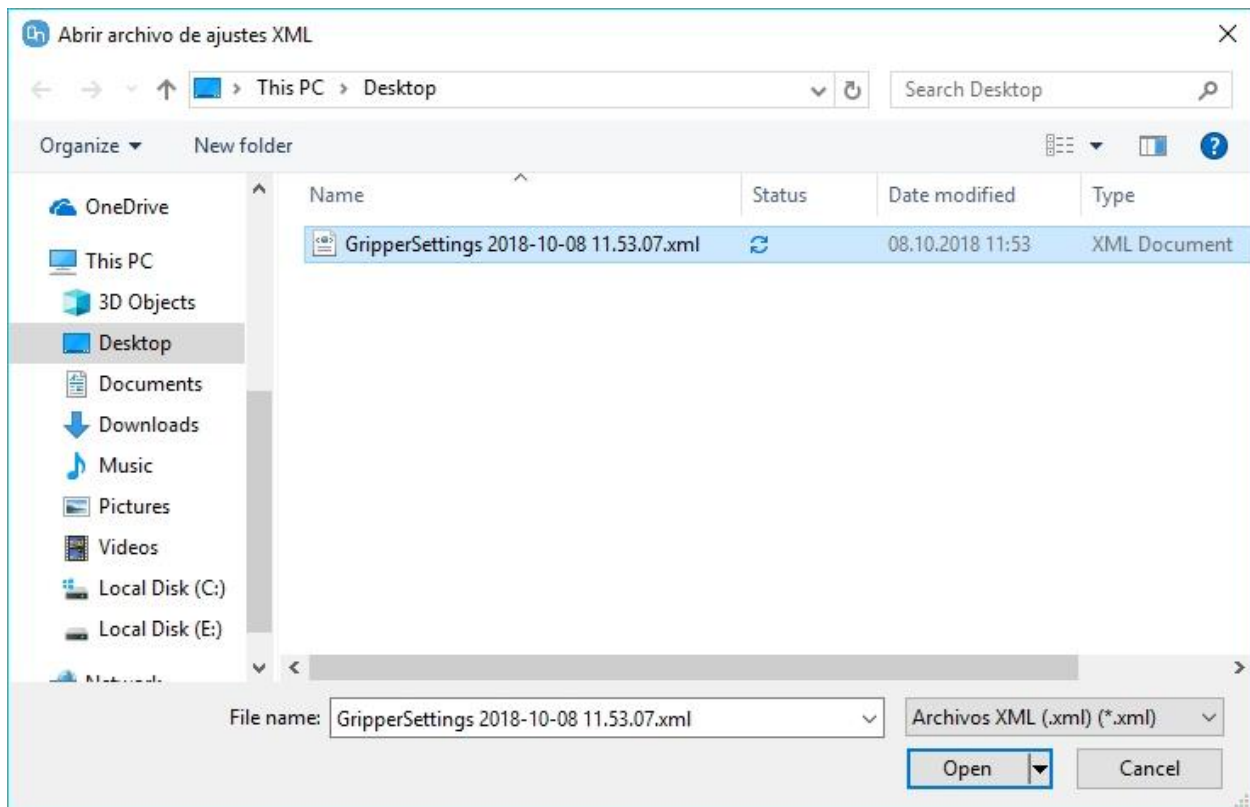


Imagen 34 Uso de la interfaz para abrir un archivo XML con una configuración de sujeción guardada previamente.

Paso 2: Seleccione abrir un archivo XML guardado previamente.  
*Esto cargará los ajustes para el estado de Gecko Gripper guardados dentro de ese archivo y volverá a la pantalla del modo de entrenamiento (carga del estado).*



Imagen 35 Pantalla del modo de formación (carga del estado) con los parámetros de un estado previamente guardado.

Paso 3: Seleccione «Perform Action» (Realizar acción) para accionar el dispositivo con el estado cargado en el paso anterior.

#### 6.3.4. Restablecimiento del dispositivo

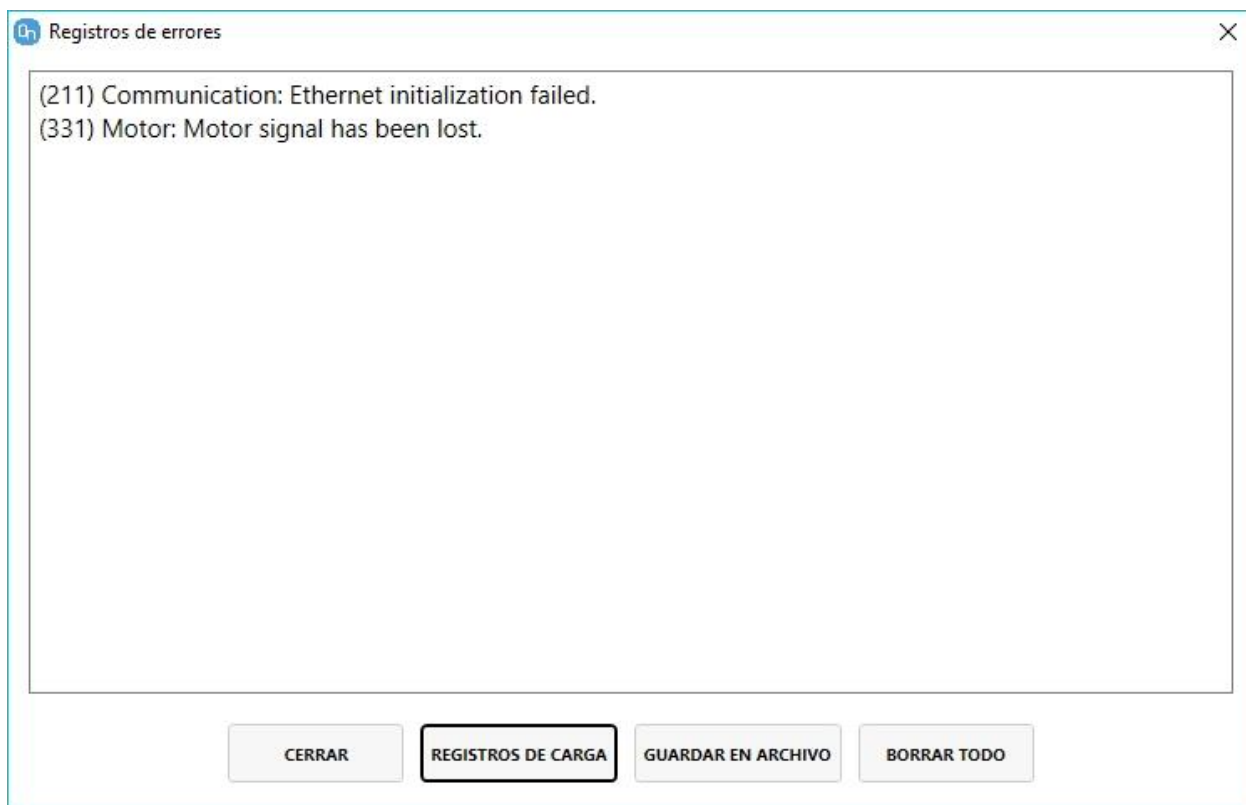
Esta acción restablece todos los cambios realizados en los parámetros de estado de sujeción desde la última vez que se guardaron en el archivo XML asociado. Si no existen versiones guardadas previamente, al restablecer el dispositivo se revierten los parámetros de sujeción a los valores por defecto (*véase la sección 8*).

Paso 1: Vaya a la pantalla del modo de formación a partir de un nuevo estado o bien después de seleccionar «Load Existing State» (Cargar estado existente).

Paso 2: Haga clic en el botón «Reset Gripper» (Restablecer dispositivo) situado en la parte inferior izquierda de la pantalla.

#### 6.3.5. Tratamiento de errores

La interfaz de Gecko Gripper guarda información detallada acerca de los eventos o errores inesperados durante la ejecución del programa. Estos registros de errores se pueden recuperar haciendo clic en «Error Logs» (Registro de errores) en la barra del menú «Help» (Ayuda). Haga clic en «Load Logs» (Cargar registro) para ver la información del registro de errores. El registro de errores se puede guardar en un archivo para que sirva de ayuda en la resolución de problemas. Para borrar todos los registros que figuran en la pantalla, haga clic en «Clear All» (Borrar todo). Seleccione «Cancel» (Cancelar) para volver a la pantalla del modo de formación.



*Imagen 36 Detalles del registro de eventos y errores.*

#### 6.3.6. Limpieza de almohadillas

La función «Clean Pads» (Limpieza de almohadillas) se utiliza con el sistema autónomo de limpieza piezoeléctrico opcional.

*Consulte el apéndice sobre el sistema de limpieza piezoeléctrico para obtener más información.*

## 7. Manejo del dispositivo

Los protocolos para el manejo del dispositivo dependerán en gran medida del modo de comunicación: E/S digital o Ethernet TCP. En las comunicaciones a través de Ethernet se puede transferir bastante más información. *Las condiciones de funcionamiento adicionales para las marcas específicas de robots se pueden encontrar en los apéndices ubicados en el sitio web de Gecko Gripper de OnRobot A/S.*

El dispositivo realiza las siguientes tareas principales, que se pueden accionar a través de cualquier modo de comunicación:

- Sujeción
- Separación
- Uso del sistema de limpieza de las almohadillas (*véase el apéndice sobre el sistema de limpieza piezoeléctrico*).

### 7.1. Comunicación a través de E/S digital

En esta sección se detalla la forma de manejar el dispositivo para realizar tareas específicas utilizando la comunicación con E/S digital.

**AVISO:**     **Recomendamos el uso de la interfaz para Windows si se opta por la comunicación con E/S digital para manejar el dispositivo. Utilizar la interfaz para programar es fundamental para emplear todas las funciones del dispositivo.**

Paso 1:     Utilice la interfaz bajo Windows para configurar los valores de los siguientes puntos de ajuste (*véase la sección 7 para obtener más información*):

- Precarga
- Rango ultrasónico
- Posición de las almohadillas
- Tiempo de limpieza (si la opción está instalada)

Cuando el dispositivo se controla mediante E/S, su comportamiento viene determinado por los parámetros guardados en la memoria del mismo. Los parámetros del dispositivo se guardan en la memoria solo cuando está seleccionada la opción «Perform Action» (Realizar acción) en la pantalla del modo de formación de la interfaz. En el control por E/S, los parámetros son estáticos, pero se puede acceder a los datos de comportamiento y del sensor del dispositivo a través del control por E/S.

Paso 2:     Utilice el robot para controlar el dispositivo en modo E/S. La disposición de los pines de E/S se muestra en la siguiente tabla:



Conector de 10 pines (alimentación, E/S)			
Pin	Color	E/S	Parámetro de Gecko Gripper
1	Blanco	E	ENGAGE (sujeción)
2	Marrón	E	DISENGAGE (separación)
3	Verde	S	ULTRASONIC (ultrasónico)
4	Amarillo	S	PART (pieza)
5	Gris	S	PRELOAD (precarga)
6	Rosa	S	PAD SERVICE (WEAR) (servicio de almohadillas (deterioro))
7	Azul	PWR (alimentación)	24VIN (entrada 24 V)
8	Rojo	PWR (alimentación)	GNDIN (entrada tierra)
9	Naranja	S	ERROR
10	Marrón	E	EARTH GND

Imagen 37 Disposición de los pines del conector de 10 pines.

Se puede considerar la asignación de pines E/S desde la perspectiva del dispositivo: en el caso de las entradas, el dispositivo espera *recibir* una señal de LOW (bajo) o HIGH (alto) de 24 V; en el caso de las salidas, el dispositivo *enviará* una señal de HIGH o LOW de 24 V al robot.

## Entradas

### ENGAGE (pin 1) (sujeción)

Utilice el robot para enviar una señal de 24 V para mover las almohadillas a la posición de sujeción. Tenga en cuenta que el dispositivo solo moverá las almohadillas a la posición de sujeción si la señal DISENGAGE (separación) es LOW (bajo). Si ambas señales son HIGH, las almohadillas no se moverán.

### DISENGAGE (pin 2) (separación)

Utilice el robot para enviar una señal de 24 V para mover las almohadillas a la posición DISENGAGE. Tenga en cuenta que el dispositivo solo moverá las almohadillas a la posición de separación si la señal ENGAGE es LOW. Si ambas señales son HIGH, las almohadillas no se moverán.

#### CLEANING (pin 10) (limpieza)

Este pin activa el sistema autónomo de limpieza piezoeléctrico opcional. Si utiliza el sistema de limpieza piezoeléctrico, se recomienda ajustar este pin en HIGH cuando el dispositivo no tiene una pieza, es decir, entre recogidas. *Consulte el apéndice sobre el sistema de limpieza piezoeléctrico para obtener más información.*

### Salidas

#### ULTRASONIC (pin 3) (ultrasónico)

En la salida ULTRASONIC se leerá HIGH si hay una pieza en una distancia *menor* que el valor establecido en la interfaz. De lo contrario, se leerá LOW al no haber ninguna pieza dentro de la distancia especificada.

#### ***Ejemplo práctico: Recogida de objetos planos situados en una pila***

En estos pasos se detalla cómo puede utilizar la señal ULTRASONIC para programar que el dispositivo recoja objetos que están en una pila.

1. Utilice la interfaz para establecer el rango ultrasónico a 50 mm.
2. Durante la rutina de *pick & place* del robot, este pasa por encima de la pila. Si la salida ULTRASONIC es LOW, el robot puede acercarse *rápidamente* a la pila, ya que la salida ultrasónica indica que el dispositivo de agarre no está dentro del rango (50 mm).
3. Cuando la salida ULTRASONIC pasa a HIGH, el dispositivo ha detectado un objeto dentro de 50 mm. El robot debe reducir la velocidad para permitir a Gecko Gripper realizar su acción de recogida y sacar el objeto de la pila.
4. El robot finaliza su movimiento *pick & place*. La próxima vez que el robot recoja un objeto de la pila, el dispositivo de agarre será capaz de compensar de forma dinámica el cambio de altura de la pila.

#### PARTS PRESENCE (pin 4) (presencia de piezas)

En la salida PARTS PRESENCE se leerá HIGH si el dispositivo detecta que se ha recogido un objeto. Se leerá LOW si el dispositivo no sujeta ningún objeto. Esta señal se puede utilizar para confirmar que el dispositivo ha recogido correctamente una pieza.

Si se cae una pieza, se indicará como error en el registro de errores y el LED de las almohadillas («PAD») empezará a parpadear en naranja en el propio dispositivo.

#### PRELOAD (pin 5) (precarga)

En la salida PRELOAD se leerá HIGH si la fuerza de precarga que ejerce el dispositivo es superior al valor establecido en la interfaz. De lo contrario, en la salida PRELOAD se leerá LOW. De la fuerza de precarga que ejerce Gecko Gripper depende la distancia hasta la que se mueve el brazo del robot hacia el objeto.

#### ***Ejemplo práctico: Carga previa para recoger un objeto***

En estos pasos se detalla cómo puede utilizar la señal PRELOAD para controlar la fuerza de agarre en el objeto que se va a recoger.

1. Utilice la interfaz para establecer la precarga a 100 N.

2. Durante la rutina de *pick & place* del robot, se supone que el robot desciende para aplicar una precarga y recoger el objeto. Mientras la salida PRELOAD es LOW, el robot debe continuar su movimiento hacia abajo.
3. Cuando la salida PRELOAD pasa a HIGH, el dispositivo ha alcanzado o superado el umbral de precarga de 100 N. El robot debe parar su descenso, ya que ha aplicado la fuerza de precarga deseada para recoger el objeto.

#### PAD SERVICE (pin 6) (servicio de almohadillas)

En la salida de PAD SERVICE (también llamada «Wear» o deterioro) se leerá HIGH cuando las almohadillas gecko comiencen a desgastarse. El operador debe plantearse la sustitución de las almohadillas gecko en este momento.

#### ERROR (pin 9)

En la salida ERROR se leerá HIGH siempre que se produzca un error y se indicará en el registro de errores del dispositivo. Este evento estará acompañado por una luz LED naranja de error en la base del dispositivo. El registro de errores y los códigos de error se pueden recuperar a través de la interfaz (véase la sección 7.3.5).

## 7.2. Comunicación a través de Ethernet TCP/IP

El control del dispositivo mediante Ethernet permite el control dinámico y completo de los parámetros del mismo. La tabla que se muestra a continuación indica el listado completo de parámetros de entrada y salida que el usuario puede controlar en el modo Ethernet.

Parámetro TCP/IP	E/S	Descripción
<b>Modo de dispositivo (Ethernet y E/S)</b>	E	Modo de comunicación (Ethernet o E/S)
<b>Transmisión de datos en tiempo real</b>	E	Activa y desactiva las lecturas de datos en tiempo real.
<b>Posición almohadillas (sujeción/separación)</b>	E	Mueve las almohadillas gecko para recoger o soltar en un <i>pick &amp; place</i> .
<b>Guarda la configuración de E/S del dispositivo</b>	E	Guarda los ajustes actuales en la memoria para el control E/S.
<b>Especificaciones de la fuerza de precarga</b>	E	Ajuste para el sensor de precarga. Si el sensor de precarga lee un valor superior a este ajuste, la salida E/S de fuerza de precarga pasa a HIGH.
<b>Especificaciones del rango ultrasónico</b>	E	Configuración para el sensor ultrasónico. Si el sensor ultrasónico detecta que un objeto está más cerca que este ajuste, la salida E/S del sensor de rango ultrasónico pasa a HIGH.
<b>Activar limpieza</b>	E	Activa el sistema autónomo de limpieza piezoeléctrico (solo para los dispositivos con el sistema

		piezoeléctrico incluido).
<b>Tiempo de limpieza (ciclo único)</b>	E	El tiempo de limpieza para un ciclo único del sistema autónomo de limpieza piezoeléctrico.
<b>Fuerza de precarga alcanzada</b>	S	Se establece en HIGH si la fuerza de precarga es superior a la especificación de fuerza de precarga, de lo contrario es LOW, ya que la fuerza de precarga es inferior a la especificación.
<b>Presencia de piezas</b>	S	En la salida de presencia de piezas se leerá HIGH si el dispositivo detecta que ha recogido un objeto, y se leerá LOW si no lo ha hecho.
<b>Deterioro</b>	S	En la salida de deterioro se leerá HIGH cuando las almohadillas geco comiencen a desgastarse. El operador debe plantearse la sustitución de las almohadillas geco cuando en la salida se lee HIGH.
<b>Error detectado</b>	S	En la salida de error se leerá HIGH siempre que se produzca un error. Esto se acompaña de una luz LED naranja que indica error, junto con una entrada en el registro de errores del dispositivo que se puede recuperar a través de la interfaz de Windows o específica del robot.
<b>Código de error</b>	S	Proporciona el número de código del error más reciente.
<b>Datos de fuerza de precarga</b>	S	Proporciona el valor actual del sensor de fuerza de precarga.
<b>Sensor del rango ultrasónico</b>	S	Ofrece el valor actual del sensor del rango ultrasónico.
<b>Modo de dispositivo (Ethernet y E/S)</b>	E	Modo de comunicación (Ethernet o E/S)
<b>Transmisión de datos en tiempo real</b>	E	Activa y desactiva las lecturas de datos en tiempo real.

*Imagen 4 Parámetros TCP/IP de Gecko Gripper*

El dispositivo se puede controlar en el modo de Ethernet TCP/IP a través de las interfaces de usuario de robot de OnRobot, compatibles con los robots de Universal Robots, Fanuc y Kawasaki.

### 7.3. Ajuste del punto central de herramienta

El punto central de la herramienta Gecko Gripper no tiene desplazamiento de ejes X o Y con respecto al robot. Por tanto, el punto central de la herramienta se encuentra a 185 mm (dirección del eje z) de distancia de la cara de montaje del brazo robótico (*véase la sección 9.1 para obtener las dimensiones del dispositivo*).

Asegúrese de que el plano del dispositivo está alineado con el plano del objeto que se agarra. Ajuste el valor del punto de la posición elevada del robot (desvío, cabeceo, balanceo) para que sea coplanario con la posición del objeto.

Al recoger el objeto, el dispositivo debe moverse sobre el objeto hasta que se alcance la fuerza de precarga deseada o antes de que aparezca la parte inferior de las almohadillas, lo que ocurra primero.

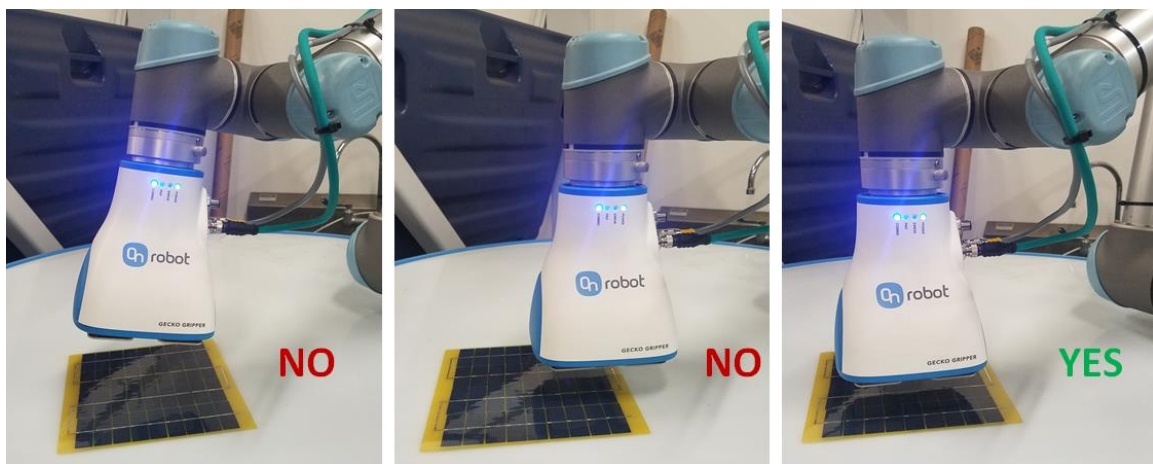
#### 7.4. Manejo del dispositivo con la detección de colisión u otros sistemas de seguridad del robot

Cuando se utiliza Gecko Gripper con un robot en el control de posición, se debe tener cuidado durante la fase de sujeción del objeto para no activar el sistema de detección de colisión del robot. La fuerza máxima que el dispositivo tendrá que ejercer sobre un objeto es de 150 N para una adherencia total. En función del tipo de robot y el objeto, es posible que se deba ajustar la configuración de colaboración o de colisión del robot para evitar que este se pare al entrar en contacto con el objeto.

#### 7.5. Caso práctico de Gecko Gripper: Recogida y colocación de un pequeño panel solar

Al recoger y colocar un objeto con Gecko Gripper, respete los siguientes pasos:

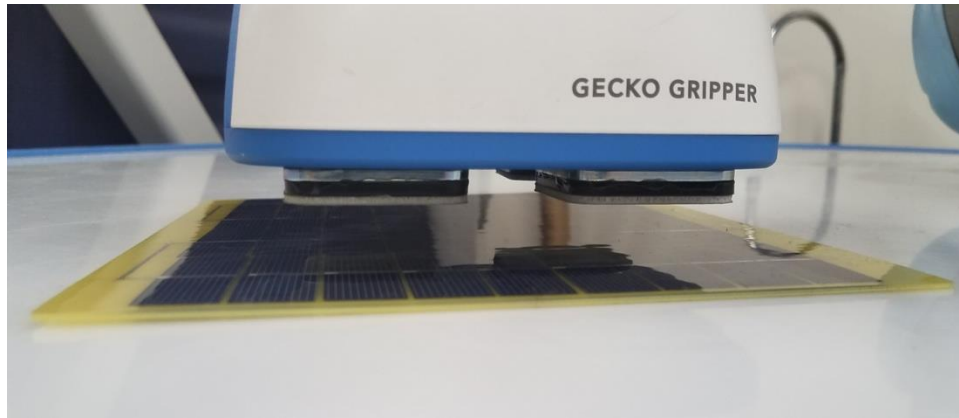
**Paso 1:** Antes de recogerlo, lleve al robot y al dispositivo a una posición elevada por encima del objeto. Asegúrese de que el centro de gravedad del objeto se encuentra bajo el centro del dispositivo. Asegúrese asimismo de que las almohadillas del dispositivo y el objeto son coplanarios, es decir, que no haya inclinación.



*Imagen 38 Posiciones elevadas incorrecta (izquierda y centro) y correcta (derecha).*

**Paso 2:** Cuando se vaya a recoger el objeto, mueva el dispositivo lentamente hacia el objeto (en este caso, hacia abajo) al mismo tiempo que se

asegura de que las almohadillas de sujeción y la superficie del objeto son coplanarias.

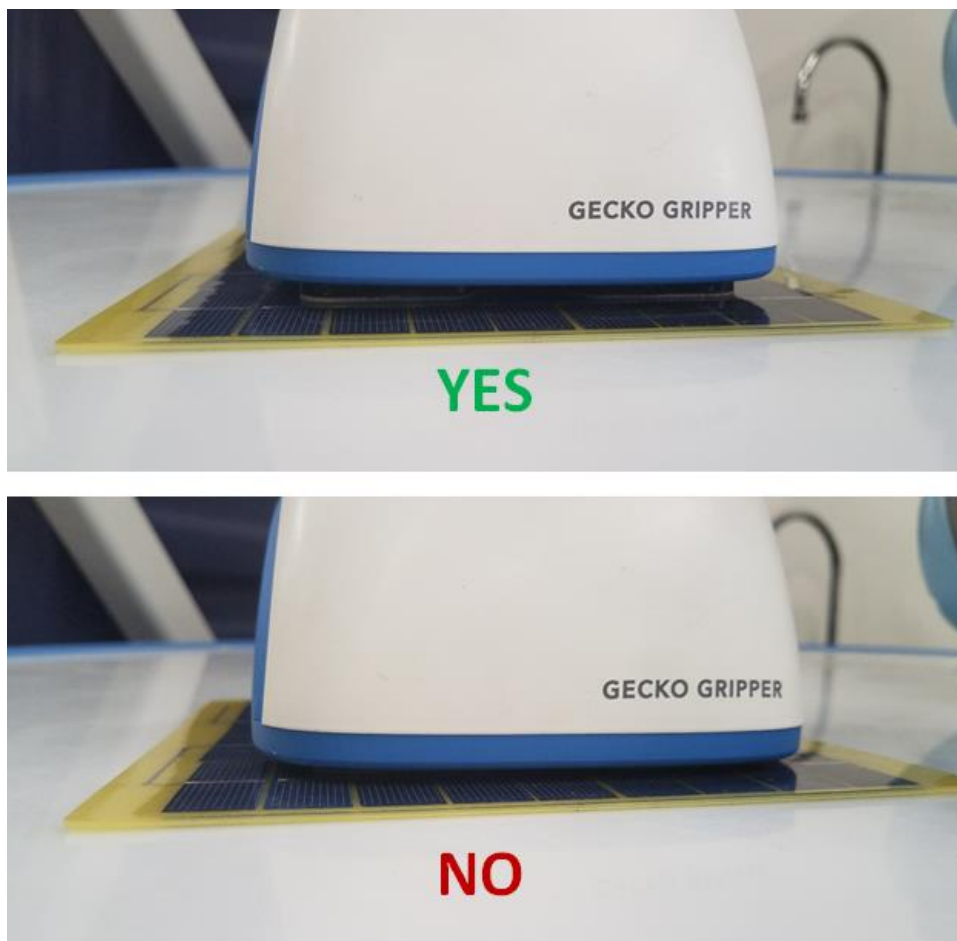


*Imagen 39 Comprobación visual de que las almohadillas y la superficie del panel solar son coplanarias.*

**Paso 3:** Deje que el objeto entre en contacto con el dispositivo y acciónelo hasta que se consiga la fuerza de precarga deseada. La fuerza de precarga se puede leer desde la interfaz del robot o de Windows.

**AVISO:** La fuerza de precarga máxima para Gecko Gripper es de 150 N. Es posible que se deba ajustar la configuración del robot para adecuarse a esta fuerza máxima.

En caso de que la precarga adecuada no sea un motivo de preocupación (un objeto con poco peso, por ejemplo), el dispositivo se puede guiar de forma visual en el control de posición para que entre en contacto. En cualquier caso, es importante asegurarse de que la carcasa del dispositivo no entra en contacto con el objeto, ya que ello puede dañar el objeto y activar el procedimiento de seguridad ante colisión del robot.



*Imagen 40 Proximidad de la carcasa del dispositivo al objeto que se va a agarrar (en este caso, el panel solar) correcta (arriba) e incorrecta (abajo).*

**Paso 4:** Para liberar el objeto, siga las instrucciones específicas del tipo de comunicación que haya seleccionado: E/S o Ethernet.

**Si utiliza la comunicación por E/S,** accione el canal E/S adecuado para DISENGAGE a HIGH (durante un segundo o menos) y, a continuación, a LOW. De esta forma, se retraerán las almohadillas hacia el dispositivo. Una vez colocado el objeto, las almohadillas deben moverse hacia ENGAGE manteniendo de forma momentánea el canal adecuado de E/S en HIGH, para después volver a LOW para prepararse para la siguiente recogida.

**Si utiliza la comunicación por Ethernet,** se puede obtener el mismo resultado estableciendo el paquete Ethernet adecuado en HIGH o LOW de forma similar al modo E/S.

La colocación del objeto requiere que las almohadillas se retraigan. Cabe señalar que, durante la retracción de las almohadillas, el objeto reducirá la distancia entre la carcasa del dispositivo y la superficie sobre la que se

coloca el objeto. Consulte la sección 9.1 para obtener más información sobre las dimensiones del dispositivo.



## 8. Especificaciones de Gecko Gripper

### 8.1. Especificaciones técnicas

#### 8.1.1. Dimensiones de Gecko Gripper

Las dimensiones de Gecko Gripper se ilustran a continuación en unidades métricas (mm).

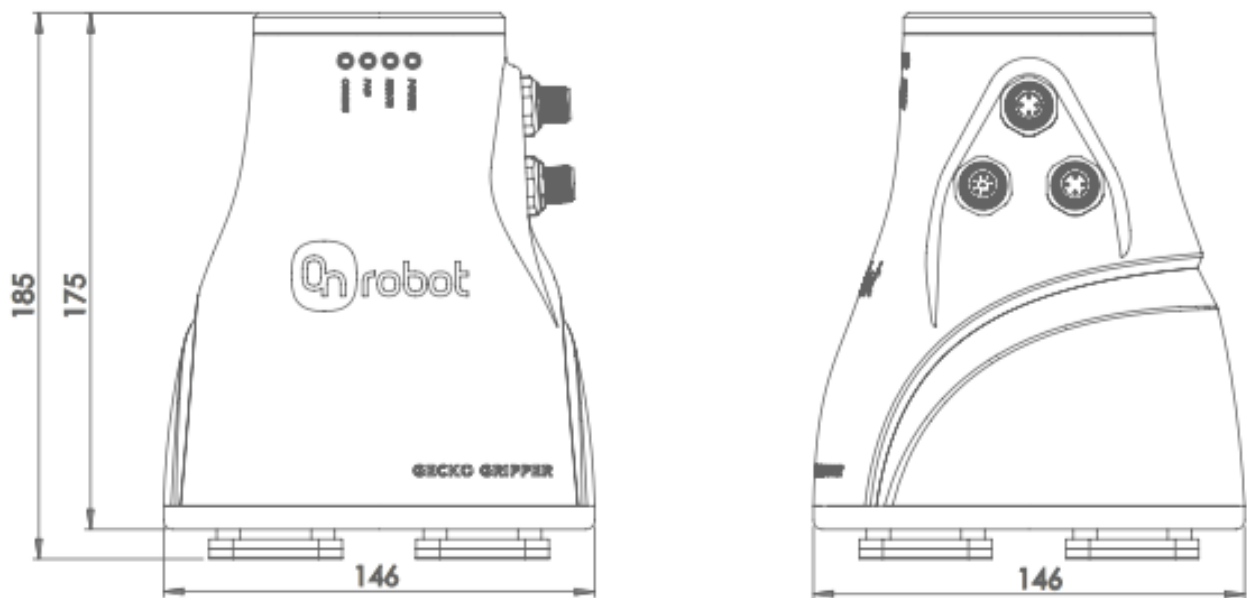


Figure 41 Dimensiones frontales y laterales de Gecko Gripper.

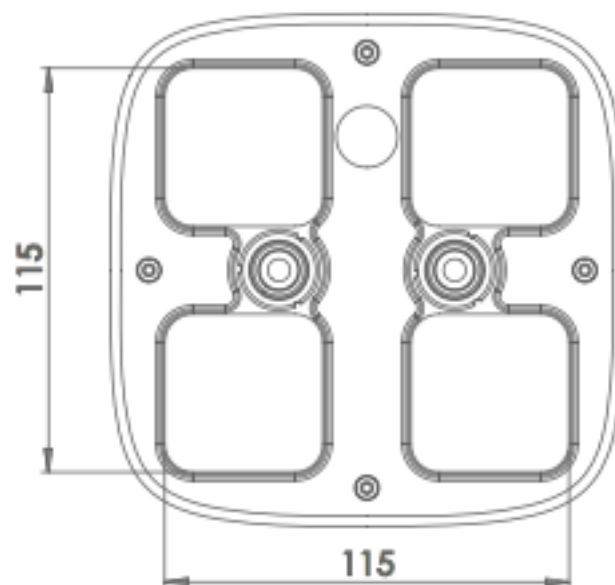


Figura 42 Dimensiones de la cara de agarre (inferior) de Gecko Gripper.

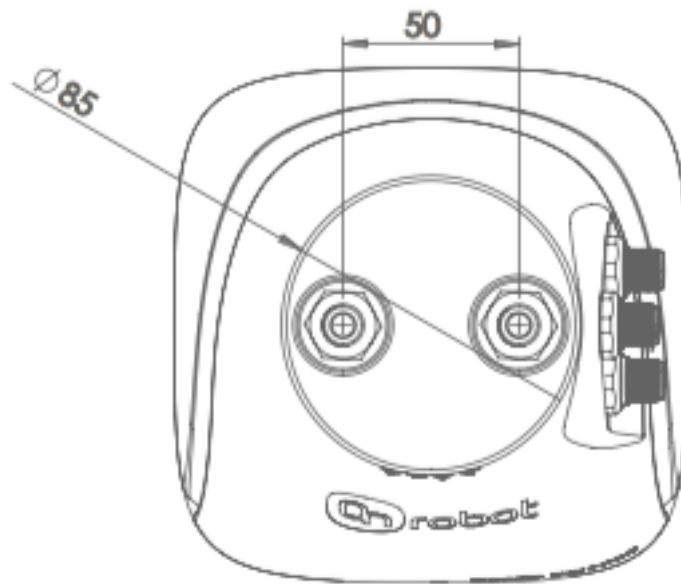


Figura 43 Dimensiones de la cara de montaje (superior) de Gecko Gripper.

## 8.2. Condiciones del entorno y operativas

Condición	Valor mínimo	Valor óptimo	Valor máximo	Notas
<b>Temperatura</b>	0 °C	N/A	50 °C	Almacenamiento hasta 60 °C
<b>Características de la superficie</b>	Acabado mate	Muy pulido	N/A	Las superficies más lisas requieren menos fuerza de precarga para alcanzar la fuerza de carga útil deseada.

Imagen 5 Condiciones del entorno y operativas para Gecko Gripper.

## 8.3. Especificaciones mecánicas

### 8.3.1. Especificaciones del dispositivo

Especificaciones o características	Valor objetivo
<b>Carga útil máxima (kg)</b> <i>Adhesión nativa</i> <i>Después del factor de seguridad (x2)</i> <i>Con sistema de limpieza</i>	Acero pulido/Acrílico/Vidrio/Chapa metálica 8,2/8,1/6,6/6,1 8,2/8,1/6,6/6,1 1,6/1,6/1,3/1,3
<b>Peso del dispositivo</b>	2,4 kg
<b>Precarga sugerida necesaria para máxima adhesión</b>	125 N (una reducción de la precarga tiene como resultado una reducción de la adhesión. Consulte la sección 9.4 para obtener más información). Fuerza de precarga máxima 150 N.
<b>Tiempo de separación</b>	500 ms

<b>Certificaciones</b>	FCC Part 15 / Canada ISED CE - EMC, CE - LV
<b>Grado de protección IP</b>	54
<b>Tratamiento de errores</b>	LED e interfaz gráfica
<b>Interfaz de usuario</b>	Consola de programación (Universal Robots, Kawasaki, Fanuc) PC con Windows
<b>¿Sostiene la pieza en caso de fallo eléctrico?</b>	Sí
<b>Opciones de comunicación</b>	E/S digital Ethernet TCP (protocolo personalizado)
<b>Temperatura de funcionamiento</b>	0 °C - 50 °C
<b>Requisitos de alimentación</b>	Pico: 24 V DC, 0,8 A RMS: 24 V DC, 0,5 A
<b>Opciones de cables y alimentación</b>	2 cables: alimentación y E/S, accionador del sistema piezoeléctrico (M12) 3 cables: alimentación, Ethernet, accionador del sistema piezoeléctrico (M12)

*Imagen 6 Especificaciones de Gecko Gripper.*

### 8.3.2. Especificaciones de las almohadillas

<b>Especificaciones o características</b>	<b>Valor objetivo</b>
<b>Sensor de presencia de piezas</b>	Sí (ultrasónico)
<b>Material de las almohadillas</b>	Mezcla patentada de silicona
<b>Propiedades de deterioro</b>	Depende de la rugosidad de la superficie
<b>Mecanismo de fijación de las almohadillas</b>	Magnético
<b>Intervalo de reemplazo</b>	50.000-100.000 ciclos (depende de la superficie)
<b>Sistema autónomo de limpieza</b>	Piezoeléctrico (opcional)
<b>Intervalo de limpieza autónoma y % de recuperación</b>	15 s: 3 % / 2 min: 5 % / 15 min: 15 % (máx.)
<b>Sistema de limpieza manual</b>	Rodillo de silicona
<b>Intervalo de limpieza manual y % de recuperación</b>	Variable / 100 %

*Imagen 7 Especificaciones de las almohadillas de Gecko Gripper.*

### 8.3.3. Especificaciones del sensor de precarga

El sistema del sensor de precarga se basa en la tecnología del sensor Tekscan piezorresistivo. Los datos sobre el sensor basal se pueden encontrar en el sitio web de Tekscan (a continuación), pero cada sistema de sensores se calibra según el dispositivo.

<https://www.tekscan.com/flexiforce-load-force-sensors-and-systems>

### 8.3.4. Sensor del rango ultrasónico

El sensor de presencia de piezas y del rango se basa en una tecnología de sensor ultrasónico. Puede encontrar más información en el siguiente enlace:

<https://cdn.automationdirect.com/static/specs/prox18mmultrauk6.pdf>

#### 8.4. Selección de una fuerza de precarga adecuada

Elegir una fuerza de precarga adecuada es fundamental para un funcionamiento óptimo del dispositivo y depende en gran medida de los detalles de la aplicación específica. Por ejemplo, el material del objeto, los movimientos robot-objeto y las condiciones del entorno afectarán a la cantidad de fuerza de precarga necesaria.

#### 8.4.1. La fuerza de adhesión aumenta con la fuerza de precarga (en función del material)

Gecko Gripper funciona mejor en superficies muy pulidas que permiten el máximo contacto entre las almohadillas adhesivas y la superficie del objeto. Cuanto menos lisa sea la superficie, más fuerza de precarga se necesita para agarrar el objeto. Las superficies mate deben considerarse el límite máximo de rugosidad que el dispositivo es capaz de agarrar.

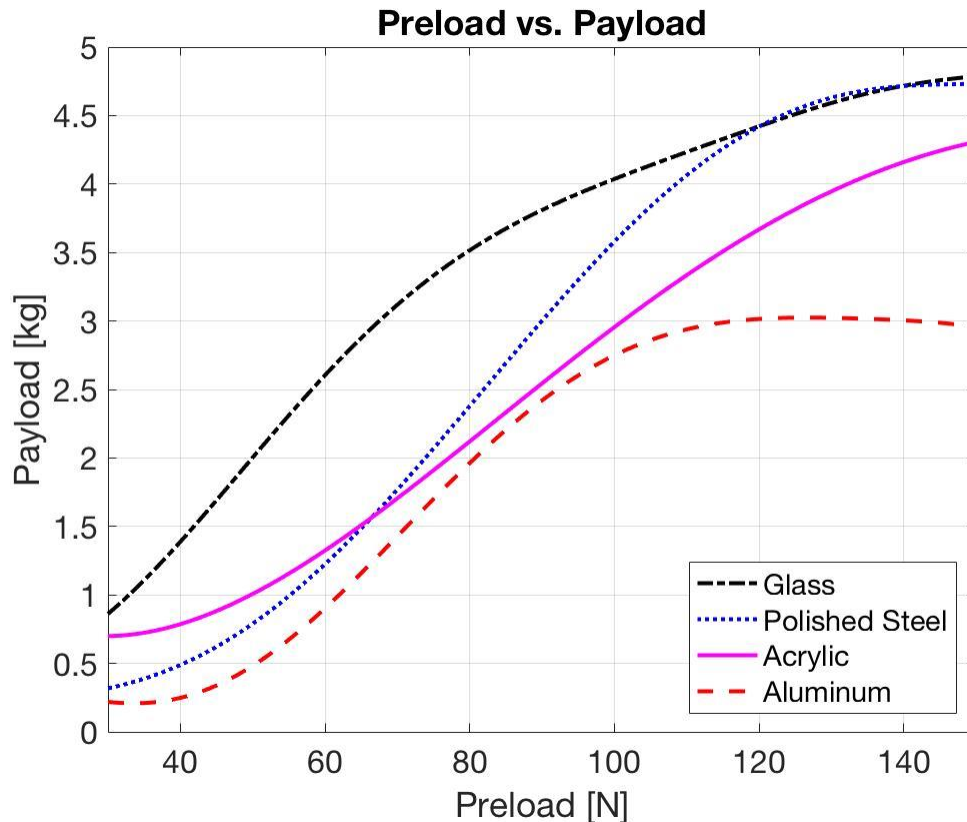


Imagen 44 La fuerza de carga útil para una fuerza de precarga determinada depende de la uniformidad o rugosidad del objeto.

**Las especificaciones de adhesión asumen que el centro de gravedad del objeto es equidistante con las almohadillas del dispositivo. Si el centro de gravedad del objeto no está centrado o se aplican momentos al objeto, se puede producir una disminución de la fuerza del dispositivo provocando que se caigan los objetos.**

La fuerza de precarga óptima para la aplicación concreta dependerá de la rugosidad de la superficie del objeto y debe determinarse de manera experimental en las condiciones de manejo específicas que usted tenga.

Gecko Gripper también puede recoger materiales flexibles, siempre que estos sean lisos y resistentes (que no se deformen); por ejemplo, el papel de aluminio y el envoltorio plástico. La fuerza de precarga requerida para recoger estos materiales depende tanto de la rugosidad de la superficie como de la rigidez del soporte o refuerzo por donde se

agarran dichas superficies. La fuerza de precarga óptima debe determinarse de forma experimental.

#### 8.5. Ubicación de la recogida y límites del movimiento de la carga útil

Los usuarios también deben tener en cuenta la fuerza  $g$  y otras fuerzas que actúan sobre la pieza agarrada y que podrían superar la fuerza de agarre de Gecko Gripper. La aplicación de un momento al objeto puede dar lugar a que este se desprenda de las almohadillas y pueda caerse. Este problema se magnifica cuando la huella del objeto excede en gran medida la huella del dispositivo.

## 9. Mantenimiento del dispositivo

### 9.1. Descripción y planificación del mantenimiento

Las almohadillas Gecko Gripper están fabricadas con una silicona de fundición de precisión o una película de poliuretano con una microestructura geco. El contacto con objetos afilados puede dañar la superficie de la almohadilla y afectar a su funcionamiento. El rendimiento de Gecko Gripper se maximiza cuando las almohadillas están limpias y secas. Las almohadillas pueden acumular polvo, por lo que es mejor usar Gecko Gripper en un ambiente limpio o establecer un programa de limpieza rutinario.

Pieza	Descripción del mantenimiento	Frecuencia
<b>Almohadillas</b>	<i>Limpieza rutinaria:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Manual: rodillo adherente</li><li>• Programada: estación de limpieza</li><li>• Autónoma: sistema piezoeléctrico</li></ul> <i>Sustitución:</i>	<i>En función de las condiciones de funcionamiento.</i> <i>Recomendaciones:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Manual: semanal</li><li>• Programada: diaria</li><li>• Autónoma: cada ciclo, si es posible</li></ul> Cada 50.000 - 100.000 ciclos
<b>Conectores</b>	Sustitución debido a pines doblados	Según sea necesario

### 9.2. Limpieza de las almohadillas

Para limpiar las almohadillas manualmente, revíselas y utilice el rodillo adherente que se proporciona para eliminar el polvo o los residuos de la superficie.



Imagen 45 Limpieza manual de las almohadillas con el rodillo adherente.

Si se utiliza el sistema de limpieza piezoeléctrico opcional, consulte el *apéndice para el sistema de limpieza piezoeléctrico*.

### 9.3. Sustitución de las almohadillas

Las almohadillas de Gecko Gripper están diseñadas para durar 50.000 - 100.000 ciclos en condiciones normales de funcionamiento. Si parece que las almohadillas no agarran correctamente, incluso después de una limpieza rutinaria (*véase la sección 10.2*), se recomienda sustituirlas completamente.

Para sustituir las almohadillas del dispositivo, utilice la herramienta de extracción de almohadillas que se proporciona.

- Paso 1: Si utiliza el sistema de limpieza piezoeléctrico, asegúrese de que la fuente de alimentación está desconectada o apagada temporalmente.
- Paso 2: Mueva las almohadillas a la configuración de extrusión máxima de tal manera que las almohadillas estén completamente expuestas y visibles.



*Imagen 46 Las almohadillas de Gecko Gripper en su posición de extrusión máxima y la herramienta de extracción de almohadillas.*

- Paso 3: Inserte el borde de la herramienta de extracción entre la placa plateada brillante de las almohadillas y la placa de apoyo mate. Haga palanca con la herramienta de extracción en la carcasa del dispositivo para separar la almohadilla usada. Repita este procedimiento con todas las almohadillas.





*Imagen 47 Haga palanca con la herramienta de extracción para sustituir las almohadillas desgastadas.*

**Paso 4:** Para instalar las nuevas almohadillas de repuesto, alinee la hendidura de la almohadilla con la pestaña en el orificio de montaje. Presione la almohadilla hacia el dispositivo hasta que no haya ningún hueco entre la placa de la almohadilla plateada brillante y la placa de apoyo.



*Imagen 48 Instalación de las nuevas almohadillas de recambio, alineando la hendidura de la placa de montaje con la pestaña de la almohadilla de repuesto.*

**Paso 5:** Envíe las almohadillas a OnRobot A/S en Los Ángeles para su sustitución.

## 10. Piezas de repuesto y accesorios

Categoría	Número de la pieza	Nombre de la pieza	Descripción
<b>Dispositivo</b>	PGG-V5	Gecko Gripper V5	Gecko Gripper versión 5, con sistema de limpieza piezoeléctrico
<b>Almohadillas</b>	PGG-P-4	Conjunto de cuatro almohadillas de Gecko Gripper sin sistema de limpieza piezoeléctrico	Conjunto de cuatro almohadillas de Gecko Gripper sin sistema de limpieza piezoeléctrico
<b>Cable</b>	CBL-10W-8M	Cable Turck, 10 hilos, E/S	Cable, 10 hilos, doble terminación (conector hembra recto y conector macho recto), conectores M12 Eurofast
<b>Cable</b>	CBL-8W-RJ45-5M	Cable Turck, 8 hilos, Ethernet RJ45	Cable, 8 hilos, Ethernet, Macho, M12 de 5 m
<b>Hardware</b>	MB-1	Pernos de montaje para el dispositivo	Tornillo Allen de acero inoxidable, M6X1.0 y 80 mm de longitud
<b>Herramienta</b>	HK-5	Llave Allen para montaje del robot, 5 mm, 9 pulgadas de longitud total	Llave Allen para montaje del robot, 5 mm, 9 pulgadas de longitud total
<b>Herramienta</b>	PGG-RT-1	Herramienta de extracción de almohadillas	Espátula con borde biselado, ancho de hoja 1-1/4" y grosor 0,075"
<b>USB</b>	PGG-USB-1	Unidad USB OnRobot A/S con guías e interfaz gráfica de usuario	Memoria USB con guías e interfaz gráfica de usuario
<b>Fuente de alimentación</b>	ADP-24V-90	ADAPTADOR DE CORRIENTE AC/DC de 24 V y 90 W	ADAPTADOR DE CORRIENTE AC/DC de 24 V y 90 W
<b>Inicio rápido</b>	QS-GG-1	Guía de inicio rápido	
<b>Solo Gecko Gripper con sistema de limpieza piezoeléctrico</b>			
<b>Dispositivo (sistema piezoeléctrico)</b>	PGG-V5-P	Gecko Gripper V5 con sistema de limpieza piezoeléctrico	Gecko Gripper versión 5 con sistema de limpieza piezoeléctrico
<b>Cable (piezoeléctrico)</b>	CBL-4W-8M	Cable Turck, 4 hilos, 8 m, para el controlador del sistema piezoeléctrico	Cable, 4 hilos, M12, macho/hembra, 8 m
<b>Controlador del sistema piezoeléctrico</b>	PGG-PZD-1	Electrónica del controlador del sistema piezoeléctrico	Electrónica del controlador del sistema piezoeléctrico
<b>Opcional</b>			
<b>Placa adaptadora</b>	ADP-1	Placa adaptadora para robots Kawasaki y Fanuc	Placa adaptadora para robots Kawasaki y Fanuc

Imagen 8 Piezas y descripciones de Gecko Gripper

## 11. Solución de problemas

### 11.1. Tratamiento de errores

Los eventos y errores inesperados los registra el programa del dispositivo durante un recorrido, y se pueden guardar en un archivo local si se ejecuta la interfaz gráfica de usuario (véase la sección 7.3.5 sobre el tratamiento de errores).

### 11.2. Estados LED

En el dispositivo hay LED indicadores de estado correspondientes a la alimentación («Power»), los errores generales («Error»), el estado de las almohadillas («Pads») y la comunicación («Comms»). Los indicadores LED y su significado se muestran en la siguiente tabla:

Nombre del LED y color	Color fijo	Parpadeo lento	Parpadeo rápido
<b>Alimentación</b> <i>Verde</i>	Alimentación conectada	N/A	N/A
<b>ERROR</b> <i>Rojo</i>	N/A	Advertencia (errores internos): el dispositivo necesita mantenimiento. Compruebe el registro de errores para obtener más información.	Error grave: el dispositivo debe detenerse inmediatamente e investigarse.
<b>Almohadilla</b> <i>Naranja</i>	N/A	Una pieza se ha caído.	Las piezas se han caído varias veces y se ha actualizado el registro de errores.
<b>Comunicaciones</b> <i>Azul</i>	Comunicaciones conectadas	N/A	N/A

Imagen 9 Tabla de indicadores LED y su significado.

## 12. Garantía

Consulte el sitio web de OnRobot A/S para obtener información sobre la garantía o envíe un correo electrónico a [info@onrobot.com](mailto:info@onrobot.com).

## 13. Contacto

OnRobot A/S  
Teglvaerksvej 47H  
5220 Odense, Dinamarca  
[info@onrobot.com](mailto:info@onrobot.com)

## 14. Declaraciones y certificados

Certificaciones de Gecko Gripper:

- FCC Part 15 / Canada ISED
- CE - EMC, CE - LV
- Diseñado para el grado de protección IP54