

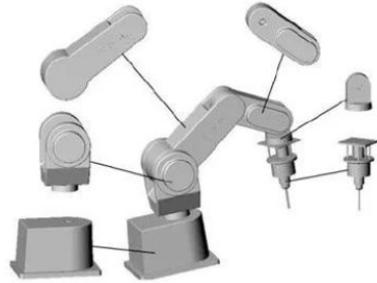
Clasificación y Morfología del robot

Fundamentos de Robótica Industrial



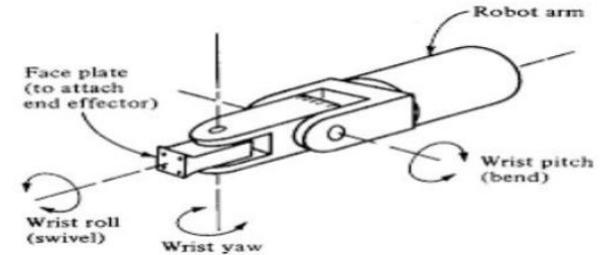
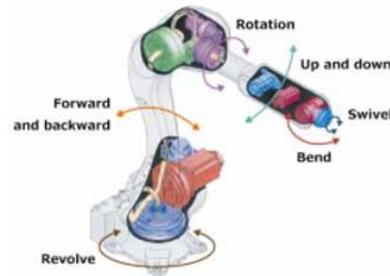
Estructura mecánica - Manipuladores

Los robots se clasifican en dos grandes grupos: Fijos (manipuladores) y Móviles



La estructura mecánica de un manipulador consiste en eslabones rígidos interconectados por articulaciones (juntas).

Se caracterizan por un brazo que asegura su movilidad, una muñeca que aporta destreza y una herramienta que realiza la tarea.



La movilidad de un robot es consecuencia de sus juntas. Dicha articulación puede tener forma prismática o de revolución

Estructura mecánica - Manipuladores

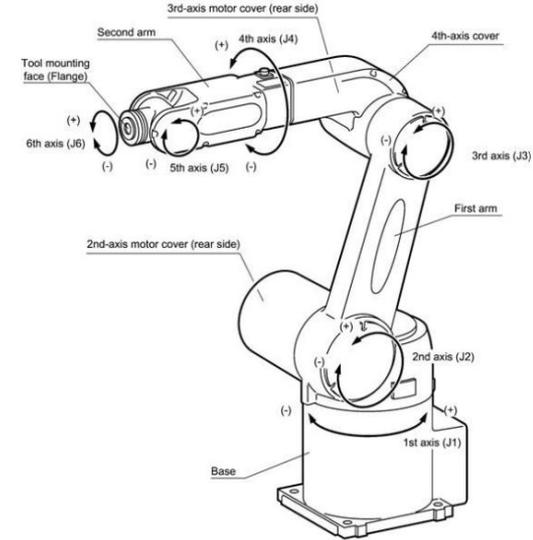
En una cadena cinemática abierta, cada junta aporta un grado de libertad (GDL) a la estructura

Habitualmente se prefieren las juntas de revolución por su menor tamaño y mayor confiabilidad



Componentes de un Robot

- Manipulador: Es el cuerpo principal del robot, consiste en los eslabones y juntas que componen su estructura
- Herramienta (End Effector): Parte conectada al final del manipulador para realizar una tarea
 - Importante: esta parte del robot no es usualmente provista por los fabricantes (quienes generalmente ofrecen pinzas o terminales para tareas comunes) y es tarea del Ingeniero lograr la comunión entre herramienta y manipulador.
- Actuadores: Encargados de generar movimiento (Servomotores, motores paso a paso, neumáticos, hidráulicos, etc.)
- Sensores: Se encargan de reunir información del estado del robot (sensores propioceptivos) y del ambiente (exteroceptivos)
- Controlador: Se encarga del control de los movimientos. Recibe las órdenes del procesador, controla los movimientos del actuador y coordina los movimientos con la información sensorial.



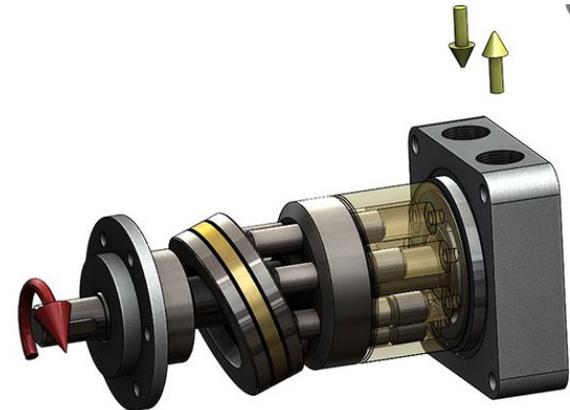
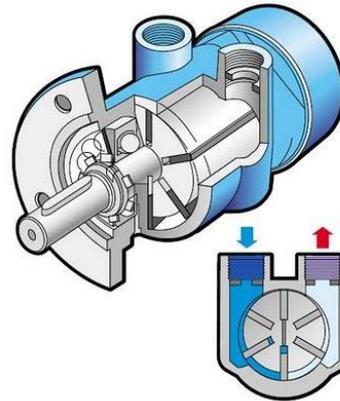
Componentes de un Robot

- Procesador: Calcula los movimientos de acuerdo a su programación, determina cuánto y cuán rápido debe moverse una junta para lograr la posición y velocidad deseadas. Supervisa las acciones coordinadas de sensores y controlador. En ciertos fabricantes, los robots pueden poseer controlador pero no procesador y es el usuario quien debe proveerlo.
- Software: Se utilizan 3 grupos de software
 - Sistema operativo (opera el procesador)
 - Software robótico para calcular los movimientos de las juntas (varios niveles, desde lenguaje de máquina a mas sofisticados)
 - Bibliotecas de rutinas de aplicación para tareas específicas

Actuadores

Se dividen en tres grandes grupos: neumáticos, hidráulicos y eléctricos. Las características que nos interesan son:

- Potencia
- Controlabilidad
- Peso y volumen
- Precisión
- Velocidad
- Mantenimiento
- Costo



Sensores Internos

Para conseguir precisión, velocidad e inteligencia, será necesario que un robot tenga conocimiento tanto de su propio estado como del estado de su entorno.

La información relacionada con su estado (fundamentalmente la posición de sus articulaciones) la consigue con los denominados sensores internos, mientras que la que se refiere al estado de su entorno, se adquiere con los sensores externos.

- Encoders ópticos
- Giroscopios
- Acelerómetros
- Otros



Sensores externos

- Sensores de fuerza
- Sensores de distancia
- Sensores de visión
- Otros

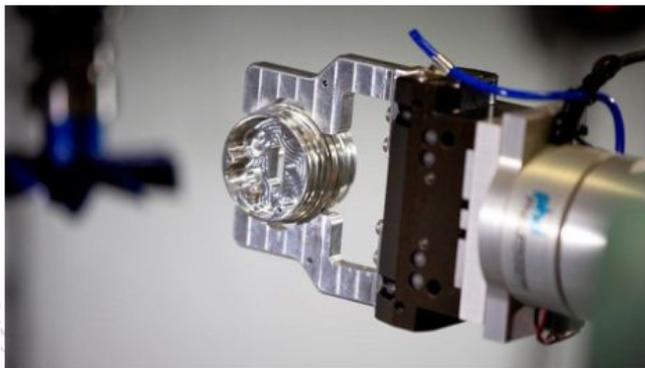


Herramientas

Son las encargadas de interactuar directamente con el entorno del robot. Pueden ser tanto elementos de sujeción como herramientas.

Tipos de sujeción	Accionamiento	Uso
Pinza de presión de desplazamiento angular o lineal	Neumático o eléctrico	Transporte y manipulación de piezas sobre las que no importe presionar
Pinza de enganche	Neumático o eléctrico	Piezas de grandes dimensiones o sobre las que no se puede ejercer presión.
Ventosas de vacío	Neumático	Cuerpos con superficie lisa poco porosa (cristal, plástico, etc.).
Electroimán	Eléctrico	Piezas ferromagnéticas.

Herramientas

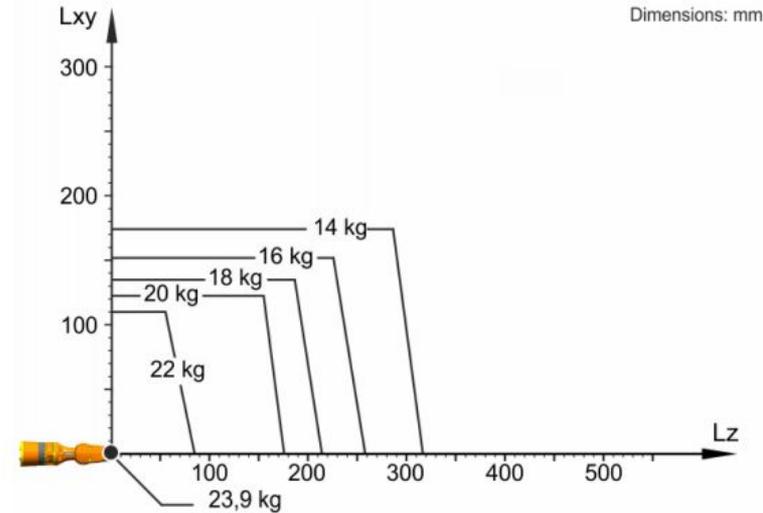


Herramientas



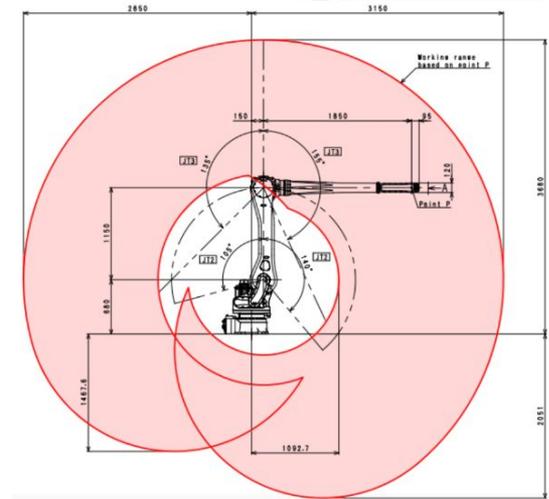
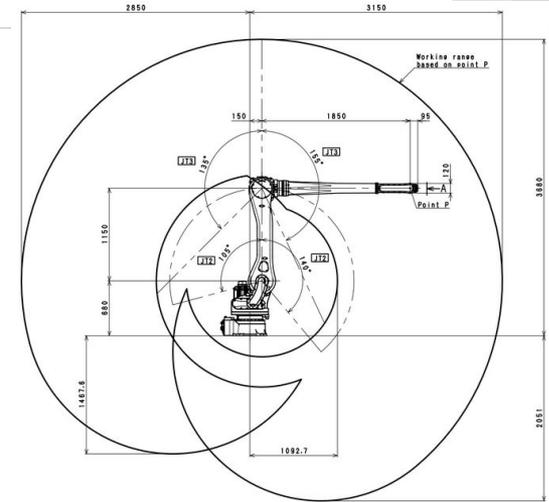
Características de un robot

- Carga útil: Máxima carga que puede mover con precisión. Usualmente bastante menor a la máxima carga que puede desplazar. Comparado con su propio peso, la carga útil suele ser muy inferior.
- Alcance: Máxima distancia que se puede lograr en su ambiente de trabajo
- Precisión: Cuán precisamente se puede alcanzar un punto específico. Es una función de la resolución de los actuadores, la carga y la velocidad. (cuando la precisión es importante, leer bien!)
- Repetibilidad: Cuán precisamente se puede retornar una misma posición en varias repeticiones. Este índice también debe venir provisto con la descripción de los ensayos (velocidad, carga, etc).

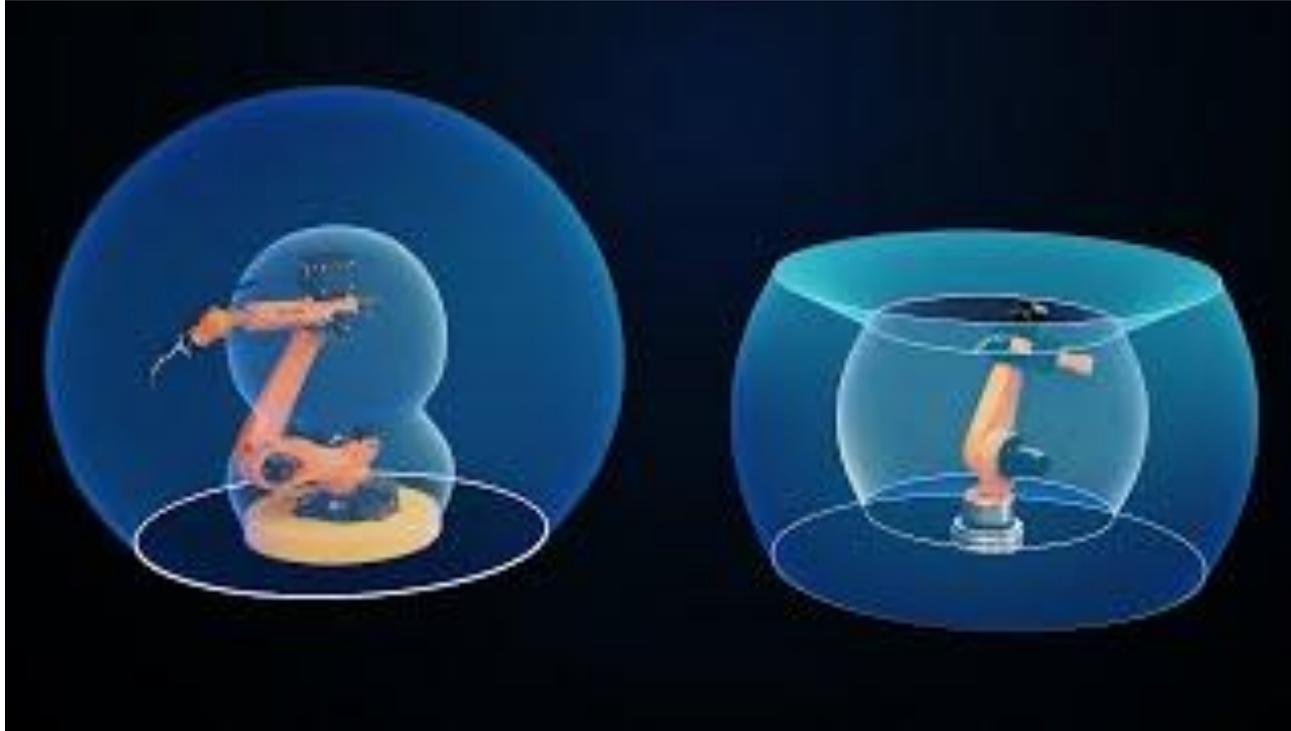


Características de un robot

- Espacio de trabajo:
 - **Espacio de trabajo alcanzable (posible):** se define como el conjunto de puntos que es capaz de alcanzar el origen del sistema de coordenadas correspondiente a la terminal.
 - **Espacio de trabajo útil:** se define como el conjunto de puntos que es posible que el origen del sistema de coordenadas de la terminal alcance en cualquier orientación, o al menos, con la orientación requerida para la tarea específica para la cual fue diseñado.



Espacio de trabajo / Clasificación



Clasificaciones clásicas

La tarea del brazo es posicionar a la muñeca, la cual orientará a su vez a la herramienta.

De acuerdo al tipo y la secuencia de juntas de un brazo, podemos clasificarlos en 5 tipos principales:

- Cartesiano
- Cilíndrico
- Esférico
- SCARA
- Antropomorfo

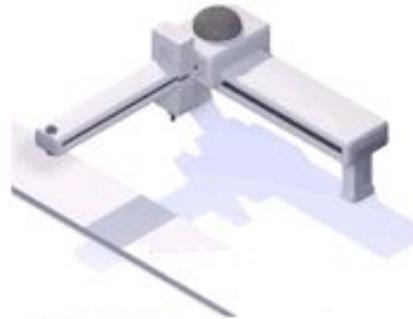
Clasificación - Cartesiano

El brazo cartesiano se caracteriza por poseer tres juntas prismáticas cuyos ejes son mutuamente ortogonales.

Cada GDL se corresponde con una variable cartesiana del espacio.

Propiedades:

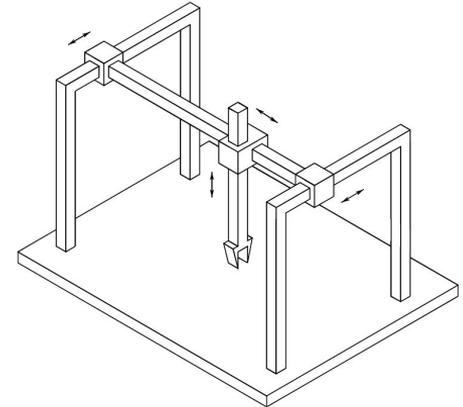
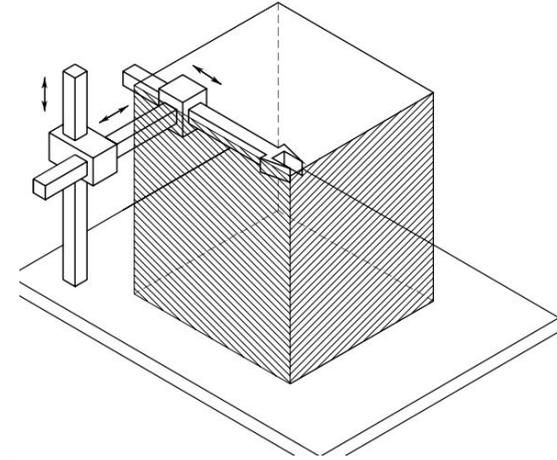
- Rigidez mecánica
- Precisión constante en todo el espacio de trabajo
- Baja dexteridad
- Aproximación a las piezas por su lado o por encima en configuración tipo pórtico (en esta configuración permite mover piezas de gran porte y peso)
- Actuadores eléctricos o neumáticos



CARTESIAN ROBOT
A cartesian robot has three joints, with their range of motion defined by the cartesian coordinate system.

Usos:

- Manejo de material
- Ensamblaje



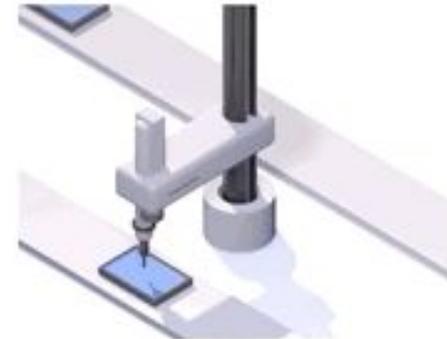
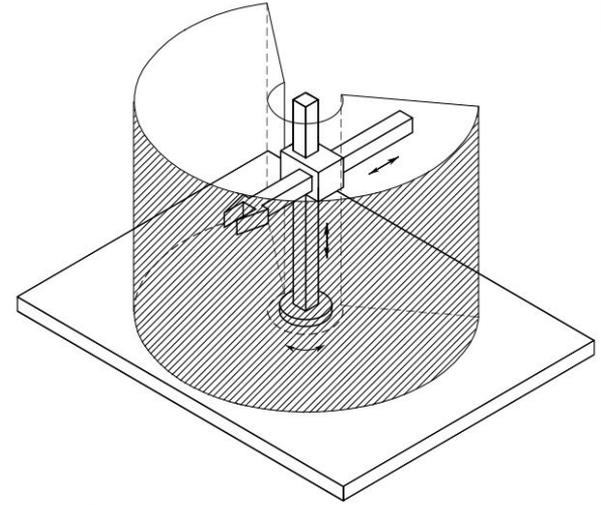
Clasificación - Cilíndrico

Se diferencia del cartesiano por sustituir su primera junta por una de evolución.

Trabajando en coordenadas cilíndricas, también coinciden con las variables del espacio.

Propiedades:

- Buena rigidez mecánica
- Precisión de muñeca descende a medida que se extiende la carrera horizontal
- Actuadores eléctricos o hidráulicos
- Se utilizan en ensamblaje, soldadura de punto, análisis clínicos, etc.



CYLINDRICAL ROBOT

The allowable range of motion on this robot is based on a cylindrical coordinate system

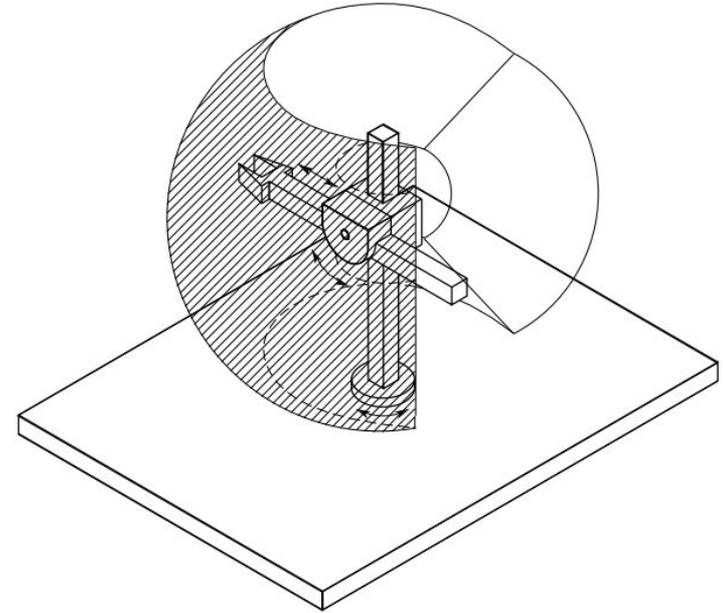
Clasificación - Esférico

Difiere del cilíndrico por agregar una segunda junta de revolución

Trabajando en coordenadas esféricas, también coinciden con las variables del espacio.

Propiedades:

- Menor rigidez
- Posición de la muñeca disminuye su precisión con el aumento de la distancia radial
- Su espacio de trabajo puede incluir la base del robot permitiendo la recolección de objetos del suelo
- Habitualmente utilizados en maquinado
- Actuadores eléctricos



Clasificación - SCARA (Selective Compliance Assembly Robot Arm)

Consiste en dos juntas cilíndricas y una prismática de ejes paralelos

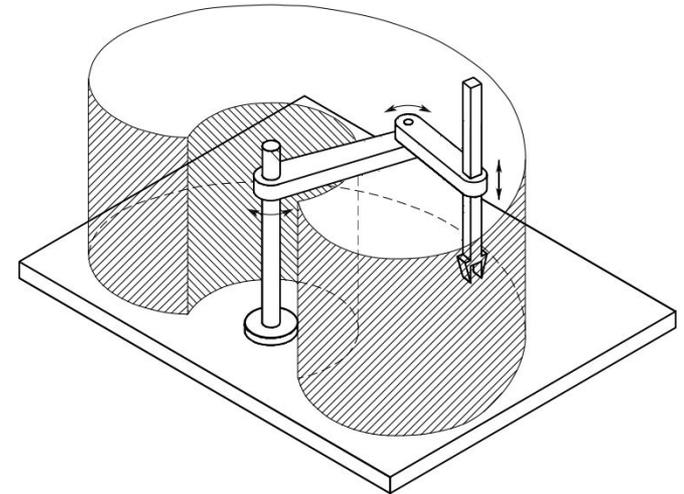
Rigidez en cargas verticales, repetibilidad y precisión en movimientos horizontales.

Se usan habitualmente para montaje



SCARA ROBOT

This robot has two parallel rotary joints that allow it to move in a single plane



Clasificación - Antropomórfico

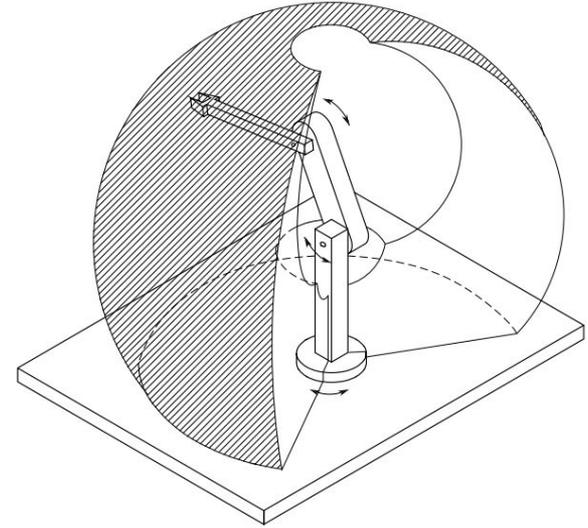
Consiste en tres juntas de revolución.

El eje de la primera es perpendicular al de las otras dos, los cuales son paralelos

Gran similitud al brazo humano, por lo que se le da nombre de cadera (1ª junta), hombro (2ª) y codo (3ª).

Propiedades:

- Es el más diestro de todos y por ende altamente utilizado en la industria.
- Precisión varía en el espacio
- Actuadores eléctricos



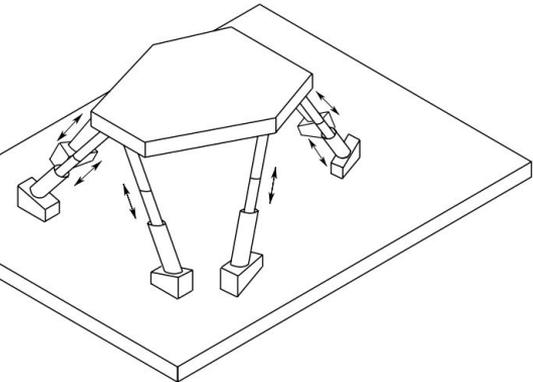
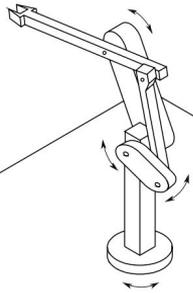
ARTICULATED ROBOT

This robot's arm has at least three rotary joints

Robots de cadena cerrada

Se utilizan en situaciones donde la rigidez mecánica necesaria sea mayor a la que proveen los sistemas de cadena abierta.

más articulaciones no necesariamente agregan grados de libertad.



Robots móviles

Se divide en dos grandes grupos:

- Robots con ruedas
- Robots con piernas

No olvidar que existen otras alternativas, como orugas, ruedas omnidireccionales, tornillos, vuelo, navegación, etc.

En aplicaciones industriales, la enorme mayoría son vehículos con ruedas



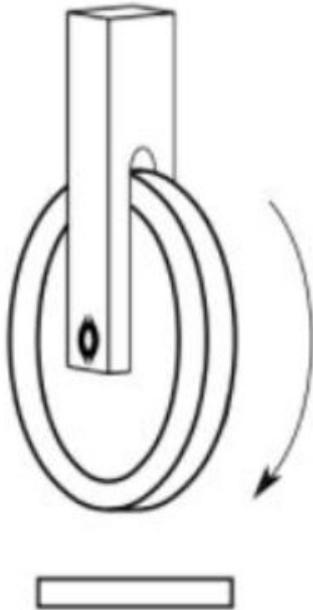
AUTONOMUS LOADERS

Excluded from the IFR classifications, this remote-controlled robot is becoming popular in the warehousing industry as it replaces the lift trucks operated by humans

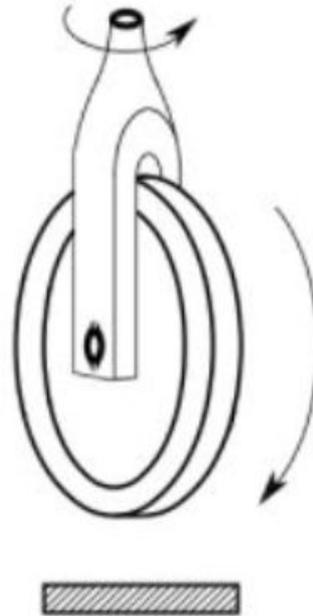


Tipos de ruedas

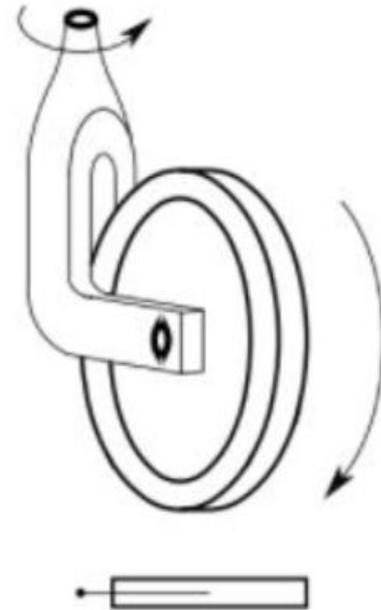
FIXED



STEERABLE

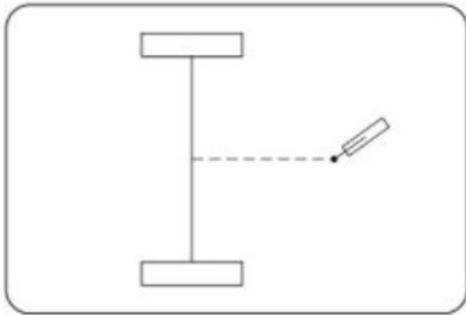


CASTER

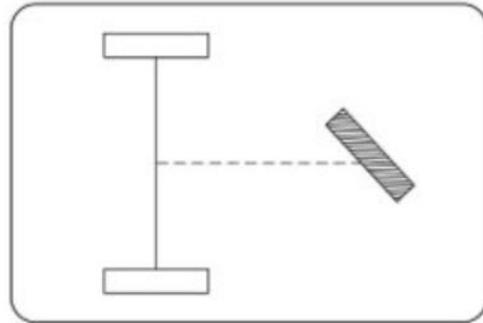


Disposiciones habituales

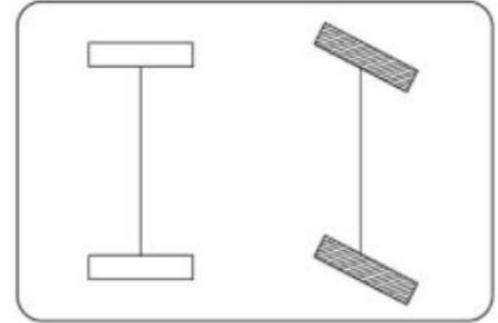
Accionamiento diferencial



Triciclo



Tipo Auto:



FIN!

