



Diseño de un Brazo Mecánico

Proyecto: Diseño de un brazo mecánico

Fecha: 8 de Noviembre de 2000

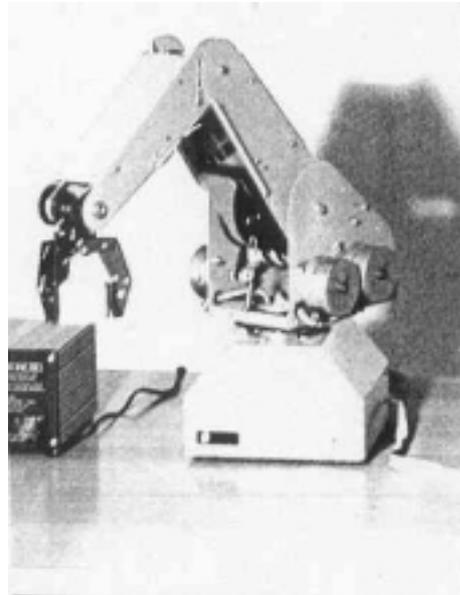
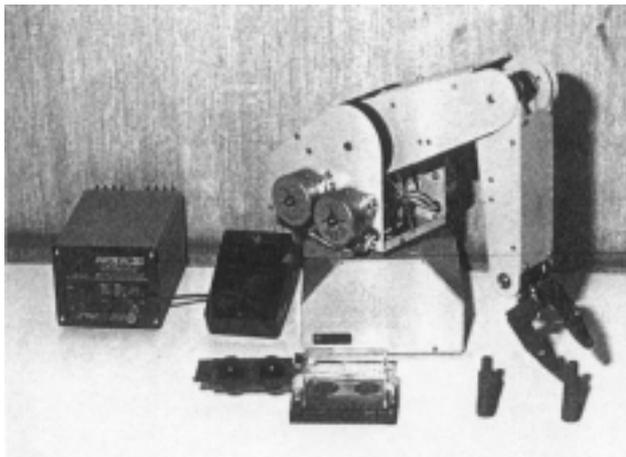
Autor: TodoRobot

Bibliografía: Robótica Práctica de Angulo

Introducción:

Este proyecto surge del reclamo de muchos visitantes por planos y conceptos que les ayuden a iniciar la construcción de un Brazo Mecánico controlado por computadora. A lo largo de este documento se verán distintos bosquejos e ideas que podrán orientarlos hacia el diseño de un brazo. Si bien los bosquejos presentados corresponden a un modelo de brazo bastante complejo, este puede ser adaptado de acuerdo a las posibilidades de cada uno.

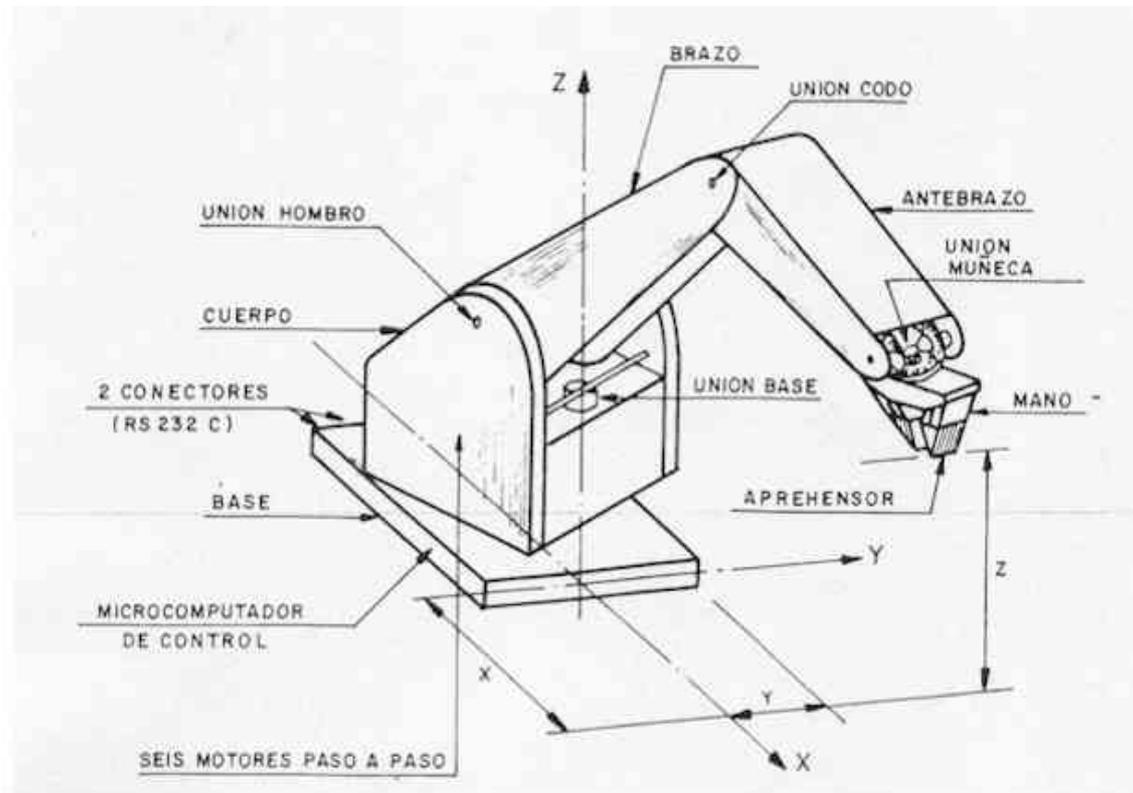
Las siguientes imágenes muestran el modelo terminado del brazo que luego se verá en mas detalle:



Estas imágenes corresponden a un modelo comercial denominado ARMROID que se utiliza con fines didácticos.

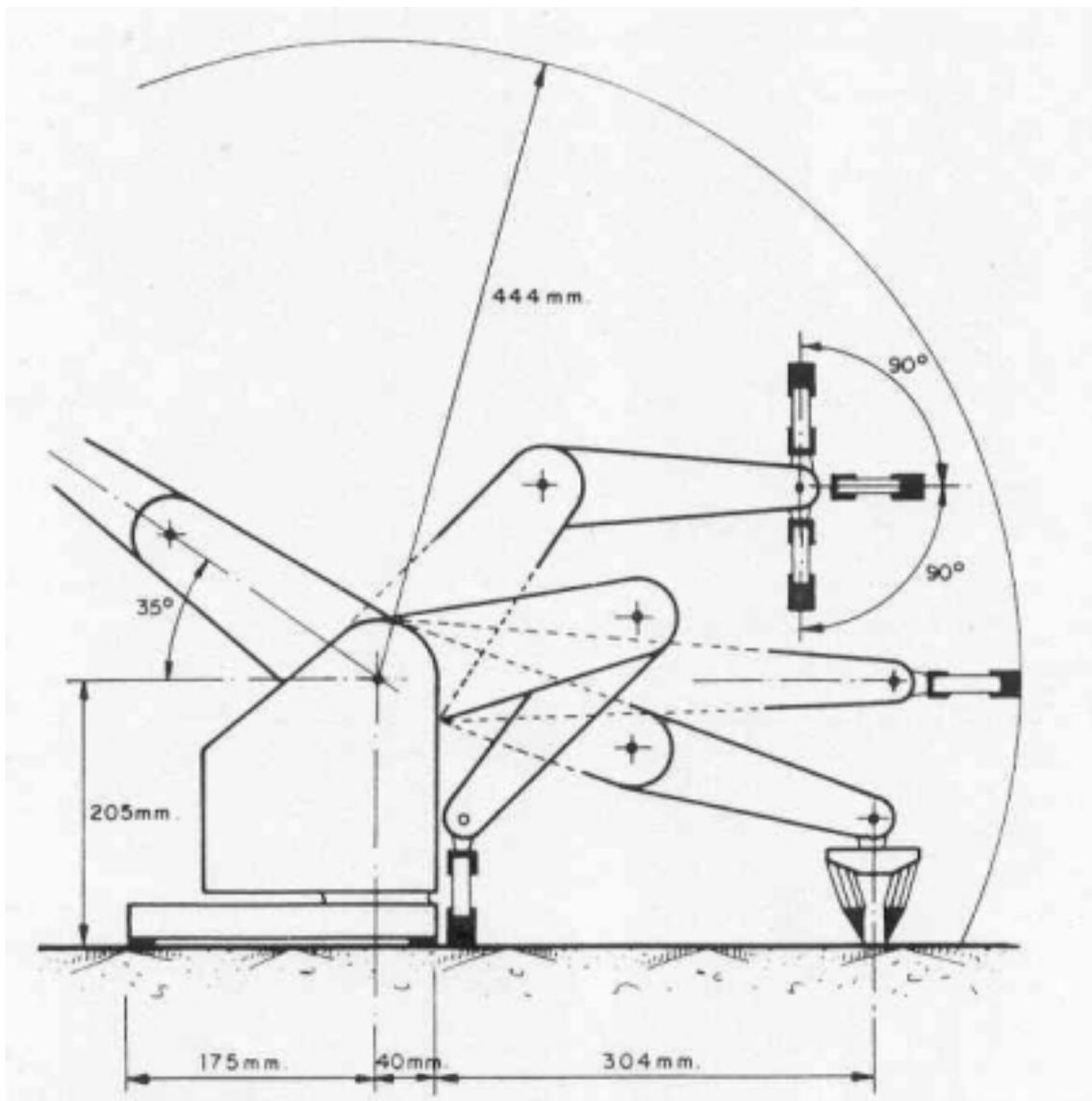
Descripción técnica:

En la siguiente figura se puede apreciar un diagrama del ARMDROID con todas sus partes detalladas:



Como se puede apreciar este modelo es un brazo muy completo, que posee cuatro ejes de movimiento: Base, Hombro, Codo y Muñeca. Como se ha comentado antes, no es necesario tener todos estos movimientos en un primer diseño. Por ejemplo el movimiento de la muñeca suele complicar bastante el diseño y puede ser obviado perfectamente sin que esto disminuya demasiado la capacidad de trabajo del brazo.

En la siguiente figura se puede apreciar los ángulos de giro clásicos de las distintas articulaciones:

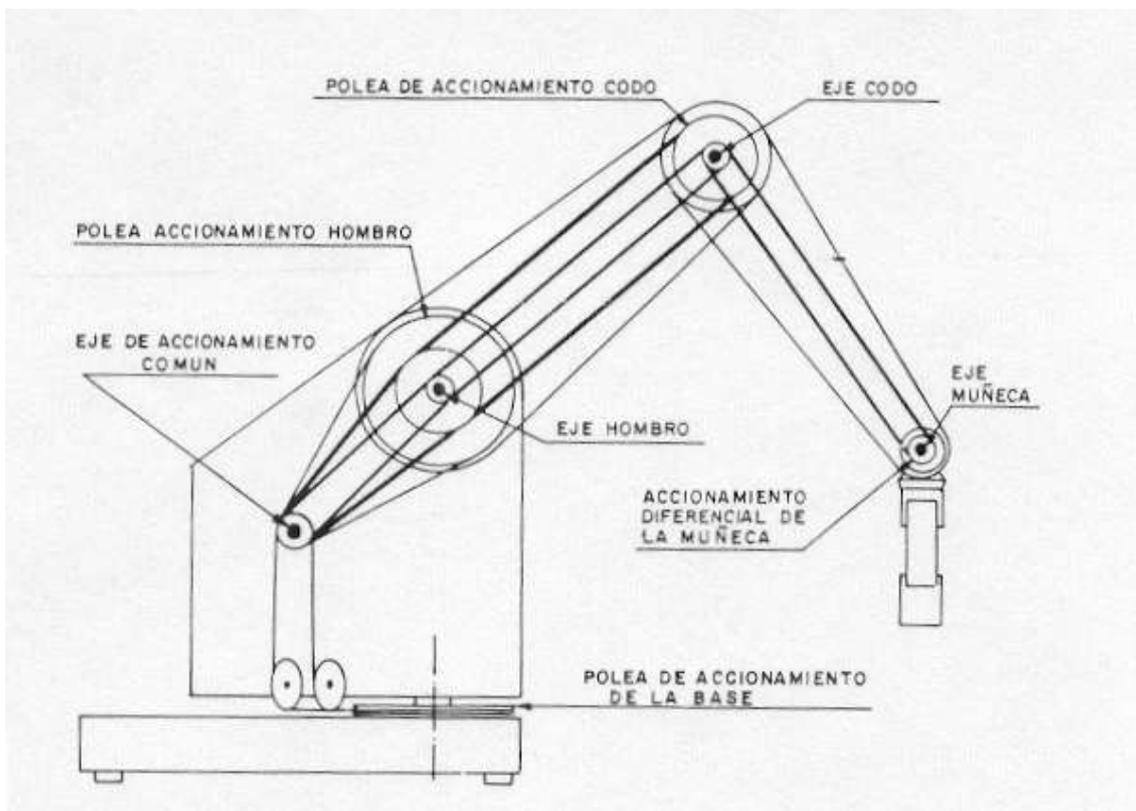


Si bien no se aprecia el ángulo de giro de la base, esta posee un movimiento de derecha a izquierda y viceversa con un ángulo de giro generalmente limitado por los cables que conectan el cuerpo del brazo con la base de apoyo. De todas formas con un buen diseño es posible alcanzar ángulos de giro muy cercanos a los 360° .

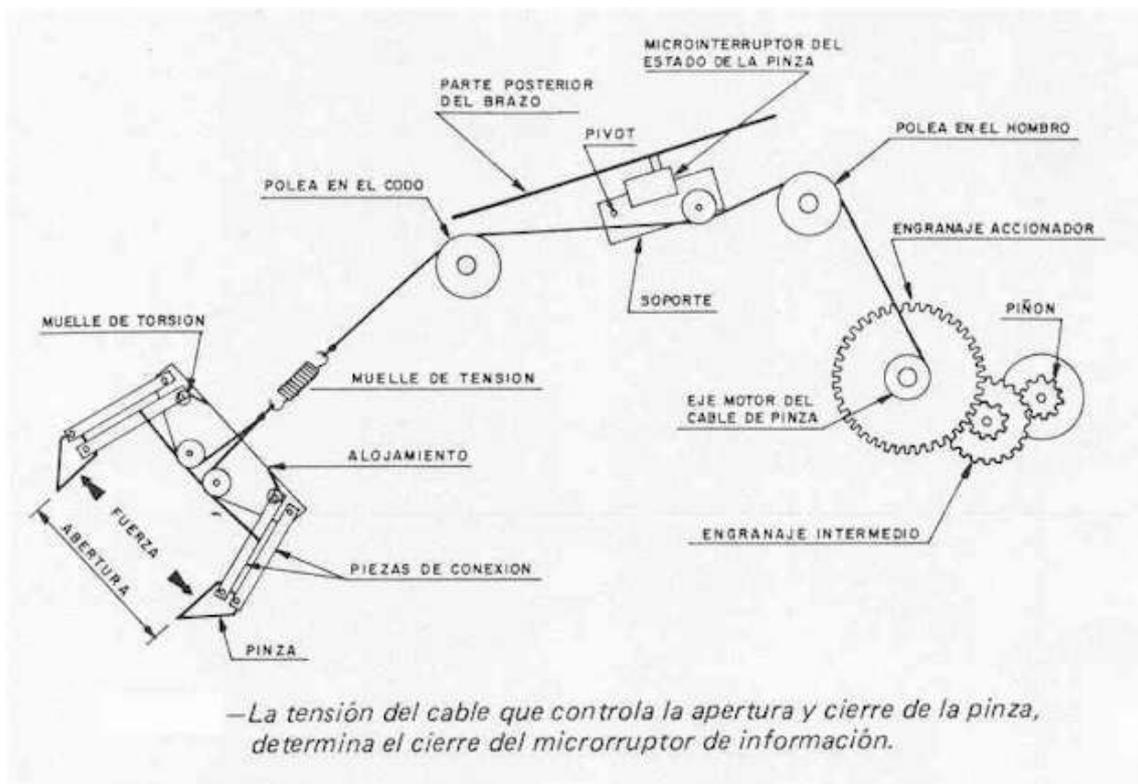
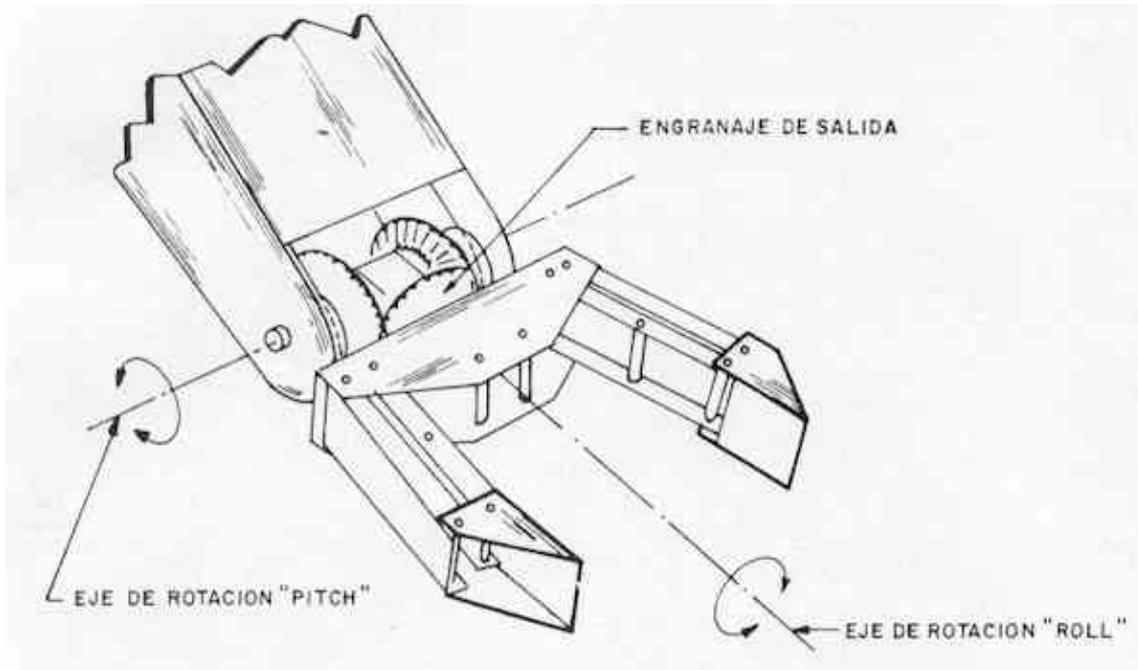
En la construcción de este modelo se utilizan 6 motores paso a paso. Uno es utilizado para el movimiento lateral de la base, un segundo y tercer motor para dar movimiento al brazo y antebrazo, un cuarto y quinto motor para accionar la muñeca hacia arriba y abajo y darle giro, y el sexto y último motor para controlar la apertura y cierre del aprehensor de la mano.

Los motores se ubican principalmente en la base para evitar cargar con pesos adicionales las extremidades, ya que esto redundaría en tener que usar motores más potentes para lograr mover las mismas.

La conexión mecánica entre los motores y los ejes de cada extremidad se realiza por medio de delgados cables de acero, engranajes y poleas, según se aprecia en la siguiente figura:



Para terminar, veremos dos imágenes que ilustran la construcción y accionamiento de la muñeca y la mano:



Accionando el brazo desde la PC:

Para controlar el brazo desde la PC se puede hacer uso de la interfaz para puerto paralelo publicada en esta misma sección en conjunto con la controladora para 4 motores paso a paso también disponible en esta sección.

Si bien este brazo utiliza 6 motores, podemos obviar el movimiento de la muñeca con lo cual podríamos realizarlo con tan solo 4 motores paso a paso.

Alternativa a los motores paso a paso:

También es posible accionar un brazo mecánico mediante el uso de Motorreductores DC o bien motores DC con cajas reductoras adecuadas.

El resto de la mecánica no cambia, pero hay que tener en cuenta que en los motores DC a diferencia de los motores paso a paso, no es posible controlar su giro, estos giran una vez aplicada la energía y no hay forma de saber cuanto han girado. Para solucionar esto se puede hacer uso de un sistema de retroalimentación que nos informe en que posición se encuentra cada eje y de esta forma sabremos cuando debemos accionar o detener un motor y a su vez hacia que lado debe girar el mismo. Este sistema es comúnmente llamado Servomecanismo, y para realizarlo basta simplemente con hacer uso de un potenciómetro lineal conectado mecánicamente con cada eje que se desee controlar. De esta forma cada vez que el eje gire, también girará el potenciómetro del cual podemos obtener una lectura analógica de la posición del eje.

El siguiente paso es transformar esta lectura analógica en digital para poder interpretarla en la PC y tomar las acciones necesarias. Para esto existen en el mercado y a precios muy accesible chips A/D que con muy pocos componentes externos permiten traducir una o varias lecturas analógicas y representarlas en un byte que puede ser leído e interpretado por cualquier dispositivo digital. Como ejemplo podemos mencionar la línea ADC de National cuyas características pueden apreciarse en la siguiente dirección:

<http://www.national.com/parametric/0,1850,502,00.html>

Con un poco de diseño, se podría acoplar uno de estos chips a la interfaz para el puerto paralelo y de esta forma realizar la lectura de los potenciómetros.

Conclusión:

Es muy importante el uso de materiales livianos para la construcción de un brazo mecánico, ya que todo peso adicional redundará en una complejidad mecánica y económica, debido a que obligará a utilizar motores de mayores potencias. Un buen material es el aluminio, este es fácil de conseguir, relativamente económico y extremadamente liviano en comparación con su dureza.

<http://www.todorobot.com.ar/>