

Diseño de un Brazo Cartesiano

CINEMATICA DE ROBOTS



9 de abril de 2019

ARIAS RAMOS JOSÉ ANTONIO REY.

HERNANDEZ CASTILLO ANA YURITZI.

NOLASCO CASILLAS HECTOR ALEJANDRO.

OSORIO CRUZ ROSALÍA.

RODRIGUEZ RODRIGUEZ JOSÉ LUIS.

INGENIERIA MECATRONICA.

UPZMG. T/M 8°A

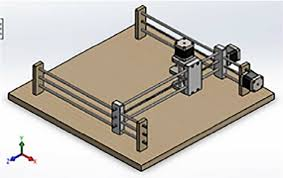
**¿QUÉ ES UN ROBOT CARTESIANO?**

Un robot de coordenadas cartesianas, también conocido como robot cartesiano, es un robot industrial cuyos tres ejes principales de control son lineales ya que se mueven en línea recta en lugar de rotar, y forman ángulos rectos unos con respecto de los otros. Además de otras características, esta configuración mecánica simplifica las ecuaciones en el control de los brazos robóticos.

Una aplicación muy extendida para este tipo de robots es la máquina de control numérico (CN). Las aplicaciones mas sencillas son las usadas en las maquinas de fresado o dibujo, donde un taladro o pluma se traslada a lo largo de un plano “X-Y” mientras la herramienta en un plano “Z” ya que esta sube y baja sobre la superficie para crear un preciso diseño.

Algunos investigadores han propuesto métodos de configuración de los tres ejes, del mismo modo la forma en que estos se mueven, por ejemplo, se puede tener el eje Z quieto y que la mesa de trabajo se mueva en X o Y, la decisión de como establecer esta configuración depende netamente de las aplicaciones y requerimientos de funcionalidad de la máquina, adicionalmente se pueden implementar distintos tipos de elementos activos para el control y funcionamiento de cada eslabón del robot, como los son los motores paso y los sensores tipo encoder.

Este tipo de máquinas son costosas comercialmente, su infraestructura es cerrada y no permite modificaciones para el desarrollo de prácticas con fines académico e investigativos.



Configuración Cinemática Cartesiana de un Robot (PPP) Es una configuración compuesta por tres articulaciones (3D o PPP). La posición de cada una de las articulaciones es controlada mediante coordenadas cartesianas (x, y si es de dos ejes o x, y, z si es de tres). Gracias a que los movimientos pueden iniciarse o detenerse simultáneamente en sus tres ejes el movimiento de la herramienta es mucho más suave, de igual forma permite que el robot se mueva directamente a una referencia, en lugar de seguir trayectorias paralelas a cada eje, una de las ventajas de un robot cartesiano es que sus movimientos son totalmente lineales permitiendo así la implementación de controles más simples, de igual manera tienen un alto grado de rigidez mecánica, precisión y repetibilidad, pueden llevar cargas pesadas a lo largo de su campo de trabajo.

En cuanto a sus desventajas los robots cartesianos son generalmente limitados en sus movimientos a su espacio de trabajo. La aplicación para la que se va a utilizar robot cartesiano en este proyecto consiste en la instalación de una herramienta de corte en la muñeca del robot con el fin de lograr mecanizados didácticos en materiales de bajos esfuerzos cortantes. Basado en el control numérico computarizado y en el funcionamiento de las fresadoras CNC.

**Base eje “Y”**

Imagen que contiene captura de pantalla

Descripción generada automáticamente El movimiento en el eje “Y” implica básicamente el uso de dos sistemas de deslizamiento en conjunto con un tercero que proporciona el movimiento a lo largo de la dirección lineal. Para poder realizar la tarea de deslizamiento, los sistemas que se seleccionaron tienen solo la función de proporcionar el libre traslado del mecanismo en dicha dirección, a través de unas guías conocidas como ejes de rodamientos lineales. El primer sistema se encuentra constituido por un rodamiento particular, conocido como rodamiento de transmisión lineal, en conjunto con sus ejes circulares, mientras que el segundo sistema está formado por un rodamiento lineal de bolas que se desplazan a lo largo de perfiles de acero inoxidable conocidos como guías deslizables.

**Los ejes circulares:**

Están ubicadas a los costados de la mesa y están fijadas a las mismas placas de acero inoxidable que sirven para unir la mesa, el rodamiento lineal de bola está alojado en pequeños cubos de acero maquinados de tal forma que se acoplen a los mismos, permitiendo a los rodamientos trasladarse a lo largo de los ejes circulares. Para poder proporcionar el movimiento lineal a través de un motor, en el centro del sistema se encuentra colocado un husillo de potencia de rosca trapezoidal de aplicaciones especiales para máquinas de control numérico, el cual es sujetad en sus extremos a las piezas conocidas como extremos de la cama por medio de rodamientos de contacto angular.

Imagen que contiene captura de pantalla

Descripción generada automáticamente

**Puente eje “X”**

El desplazamiento en la dirección “X” es similar al desplazamiento en la dirección “Y”. El sistema cuenta con una serie de acoplamientos lineales con los que se garantiza el libre estado en esta dirección, así como también una estabilidad al momento de realizar el maquinado, ya que sobre este mecanismo actúan indirectamente los esfuerzos de corte que son aplicados a la herramienta al encontrarse posicionado de forma perpendicular al corte. El sistema de movimiento en “X” se encuentra unido al sistema de movimiento en “Y” por medio de dos placas de acero maquinadas llamadas “piezas laterales”, estas placas están ensambladas en los rodamientos de transmisión lineal del sistema “Y”, de tal forma que puedan conectar entre sí con ayuda del puente que une cada uno de los extremos del mecanismo y así realizar un traslado en conjunto.

A cierta altura de estas placas se encuentran ensamblados 2 ejes de acero inoxidable, su función es servir de guías para cada uno de los juegos de rodamientos lineales (dos rodamientos en cada eje), los cuales se deslizan a lo largo de los mismos para poder realizar el traslado del carro.

Los rodamientos lineales se encuentran alojados en cubos maquinados de aluminio similares a las cajas de los 26 rodamientos en el sistema en “Y”, estos cubos se encuentran unidos entre sí por una placa maquinada en acero llamada “placa soporte de rodamientos en X”.

Imagen que contiene captura de pantalla

Descripción generada automáticamente

Imagen que contiene captura de pantalla

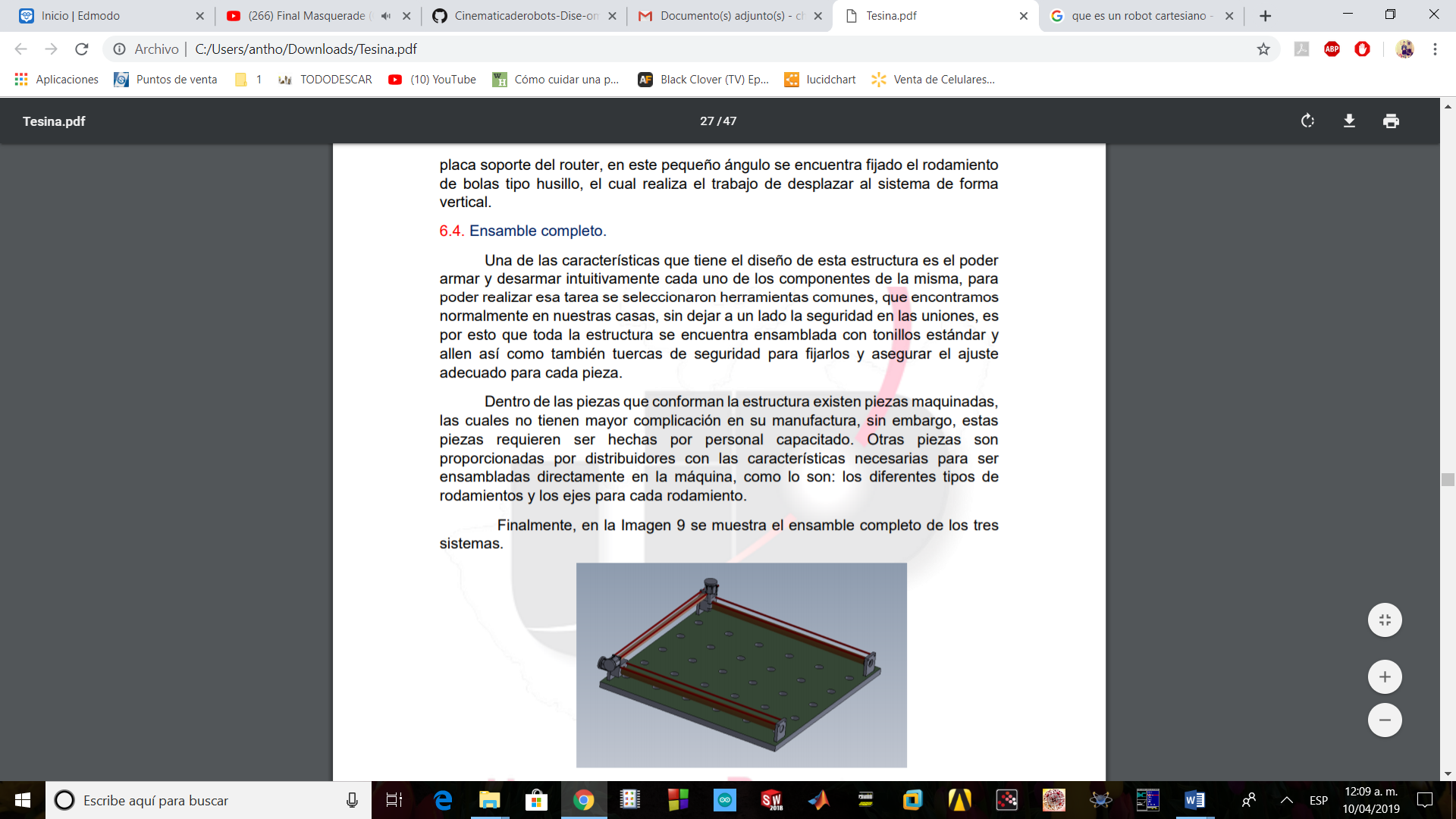
Descripción generada automáticamente

**Cabezal eje “Z”:**

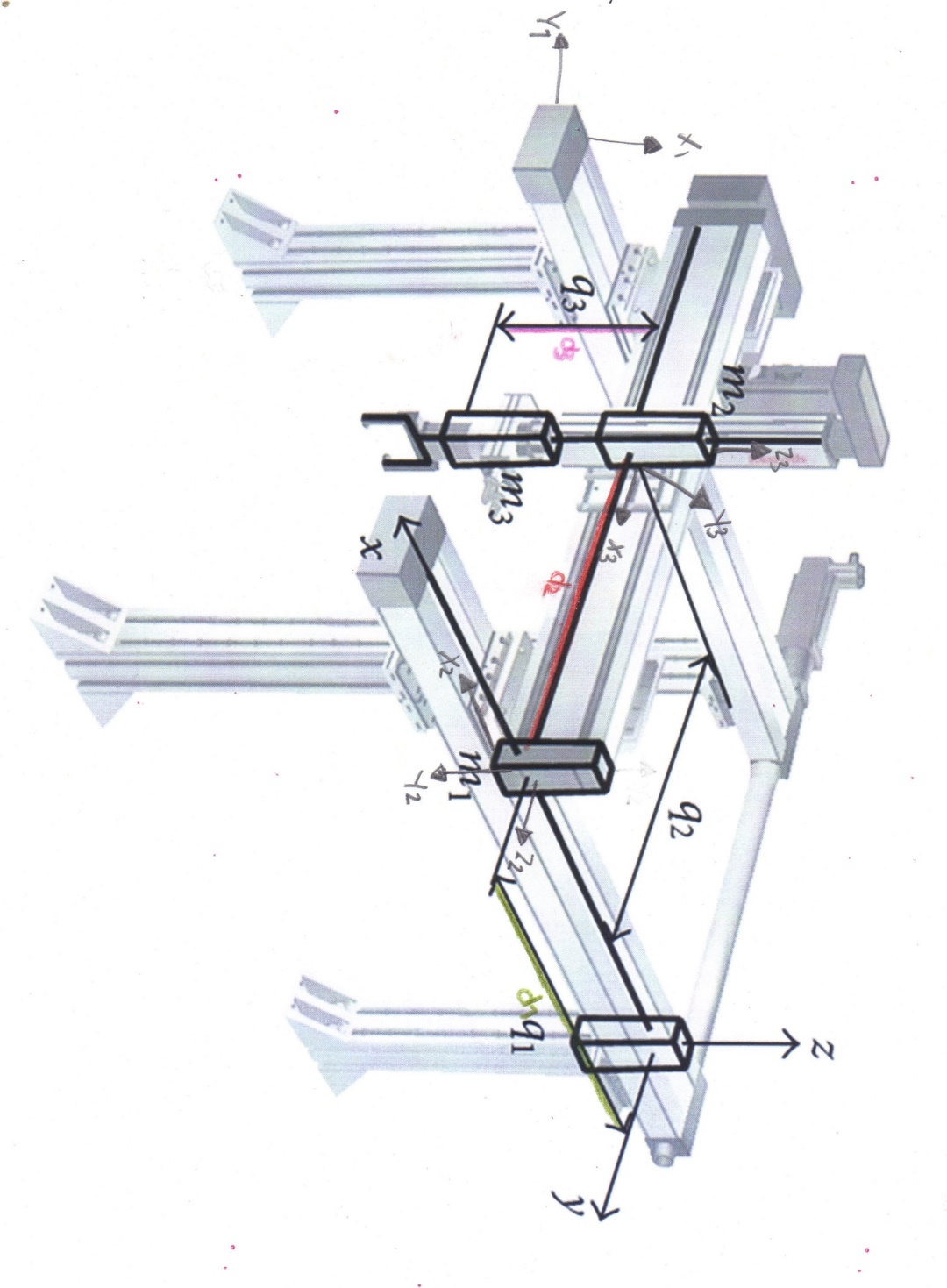
El sistema de movimiento en dirección “Z” se encuentra ensamblado directamente al router manual, este le proporciona un desplazamiento vertical y es el responsable de llevar a cabo la profundidad de corte en la pieza de trabajo, sin embargo, este sistema no cambia demasiado a comparación de los sistemas anteriores, ya que el principio de funcionamiento es prácticamente el mismo. El sistema de movimiento en “Z” se une con el sistema de movimiento en “X” por medio de la placa de acero conocida como placa soporte de rodamientos en “X”, ya mencionados en la sección 6.2, une a todos los componentes del sistema de dicha dirección. En la placa soporte de rodamientos en “X” se ensamblan dos placas de acero, una en la parte superior y una en la parte inferior, las cuales se les dio el nombre de “base superior de movimiento en Z” y “base inferior de movimiento en Z”. Estas uniones se encuentran fijas con tornillos de tipo hallen en los extremos inferior y superior. Entre las placas base inferior y superior se encuentran colocados dos ejes de acero inoxidable separados a cierta distancia, los cuales funcionan como guías para los rodamientos de transmisión lineal, estos rodamientos lineales se encuentran alojados en cubos maquinados de aluminio que sirven como caja, similares a los que se utilizaron para los sistemas anteriores. En medio de los dos ejes guías se localiza el tornillo sinfín, el cual se sujeta a las placas superior e inferior por medio de los rodamientos axiales, este ensamble permite que el tornillo sinfín gire de forma libre. Para que el tornillo sinfín transforme el movimiento giratorio en movimiento línea hacia el router, se incorpora un ángulo de aluminio, el cual es atornillado a la 27 placa soporte del router, en este pequeño ángulo se encuentra fijado el rodamiento de bolas tipo husillo, el cual realiza el trabajo de desplazar al sistema de forma vertical.

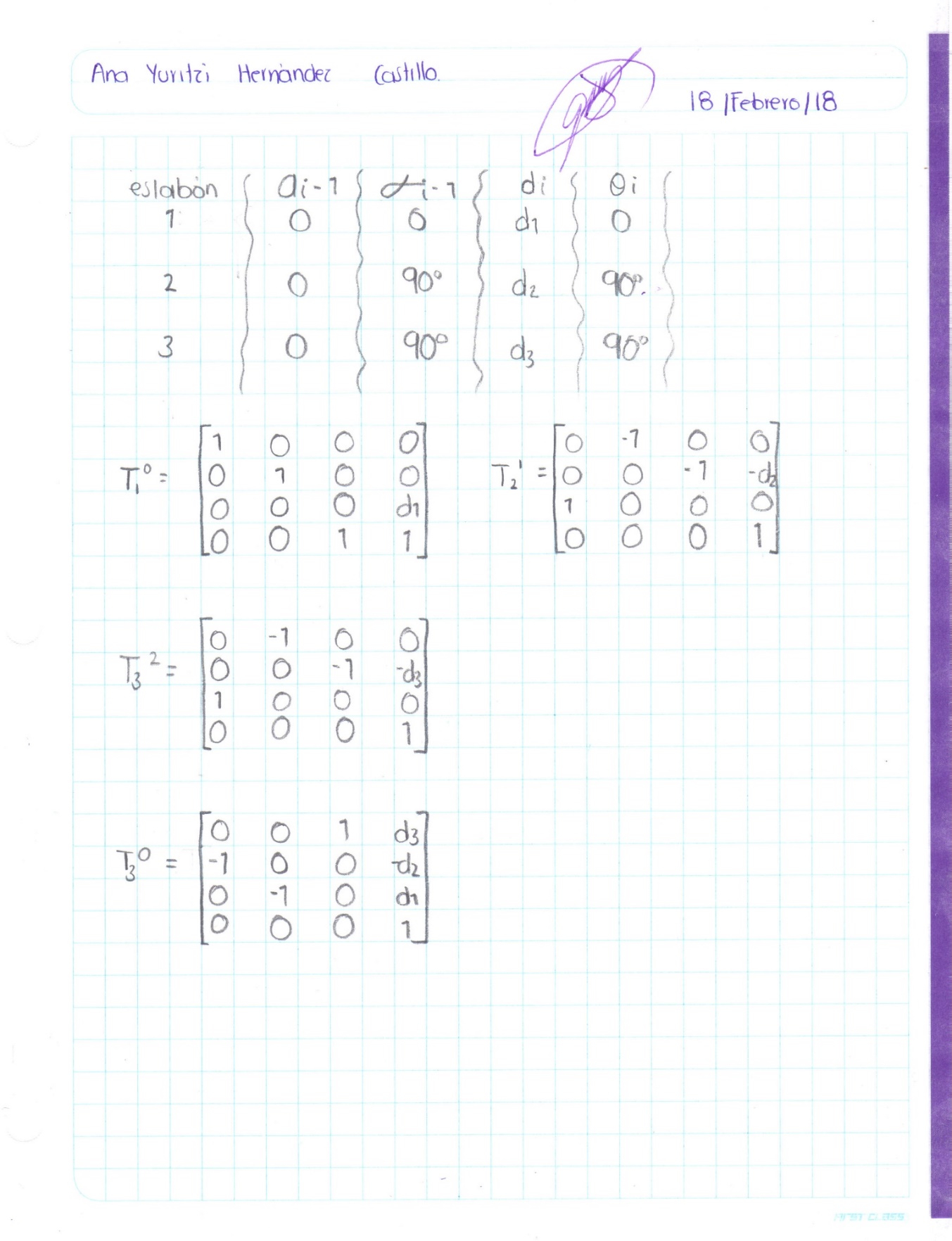
**Ensamble completo:**

Una de las características que tiene el diseño de esta estructura es el poder armar y desarmar intuitivamente cada uno de los componentes de la misma, para poder realizar esa tarea se seleccionaron herramientas comunes, que encontramos normalmente en nuestras casas, sin dejar a un lado la seguridad en las uniones, es por esto que toda la estructura se encuentra ensamblada con tonillos estándar y hallen así como también tuercas de seguridad para fijarlos y asegurar el ajuste adecuado para cada pieza. Dentro de las piezas que conforman la estructura existen piezas maquinadas, las cuales no tienen mayor complicación en su manufactura, sin embargo, estas piezas requieren ser hechas por personal capacitado. Otras piezas son proporcionadas por distribuidores con las características necesarias para ser ensambladas directamente en la máquina, como lo son: los diferentes tipos de rodamientos y los ejes para cada rodamiento.



**Parámetros DH:**

****

****

**Cálculos:**

Calculo del motor de traslación.

La velocidad angular de giro en el de la rueda de traslación se calcula conociendo la velocidad máxima del traslado y el diámetro de la rueda.

La velocidad angular deseada en el eje del motor será la siguiente conociendo la relación del reductor y la velocidad deseada del eje de salida (de traslación).

Esta es la velocidad angular deseada del motor, pero como se regulara mediante un variador de frecuencia, se deberá seleccionar una frecuencia determinada para obtenerla.

Si conocemos la velocidad del eje motor a 50 Hz, que es de 1460.76 rev/min, podemos conocer la frecuencia que se deberá escoger para obtener la velocidad necesitada, sabiendo que la velocidad del motor es proporcional a la de la frecuencia.

Resistencia de la rodadura.

La fuerza de fricción (1) que se produce en la rodadura entre la rueda y el carril de acero se calcula como:

Donde:

Potencia continua en el eje motor.

De este modo el par resistente en el eje motor en funcionamiento a velocidad constante se calcula conociendo la velocidad del eje motor de 2262 rev/min.

Donde: