



INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES
DE MONTERREY CAMPUS TOLUCA

PROYECTO FINAL: ROBOT “SEAPERCH”

Profesor:

Alfredo Santana Díaz
PhD

Alumnos:

Eric Pazos
A0
Juan Carlos Mendoza
A01360412
Mario Cid Mayorga
A01460287
Isaac Ayala Lozano
A01184862

Fecha de realización:

Miércoles 27 de abril de 2016

Toluca, Estado de México
Viernes 29 de abril de 2016

1. Introducción

La competencia de Seaperch es un evento organizado por la guardia naval de Estados Unidos, con el fin de promover en los estudiantes el interés por carreras de STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). Lo logra a través del reto acuático que consiste en la construcción de un submarino y la superación de obstáculos.

2. Objetivos

- Diseñar en un software de CAD el modelo de un submarino Seaperch
- Fabricar un submarino Seaperch
- Diseñar y construir el sistema de control del submarino

3. Descripción y Presentación

El desarrollo del proyecto se llevó a cabo en tres etapas:

- Diseño virtual
- Prototipo
- Producto final

4. Diseño Asistido por Computadora

Para el diseño en CAD, se realizaron dos versiones del submarino: una en Siemens NX 10 y otra en FreeCAD 0.17. El modelo en FreeCAD se elaboró durante el fin de semana, por lo que su disponibilidad permitió diseñar y construir la estructura del submarino durante un único fin de semana. En la siguiente figura se muestra la vista isométrica del submarino en FreeCAD.

Asimismo, se utilizó FreeCAD para diseñar los contenedores de los motores, y el apéndice que movería los aros del reto. Los contenedores se fabricaron mediante impresión 3D de PLA en colores azul y transparente. Se contrataron dos proveedores para reducir el tiempo de espera para obtener todas

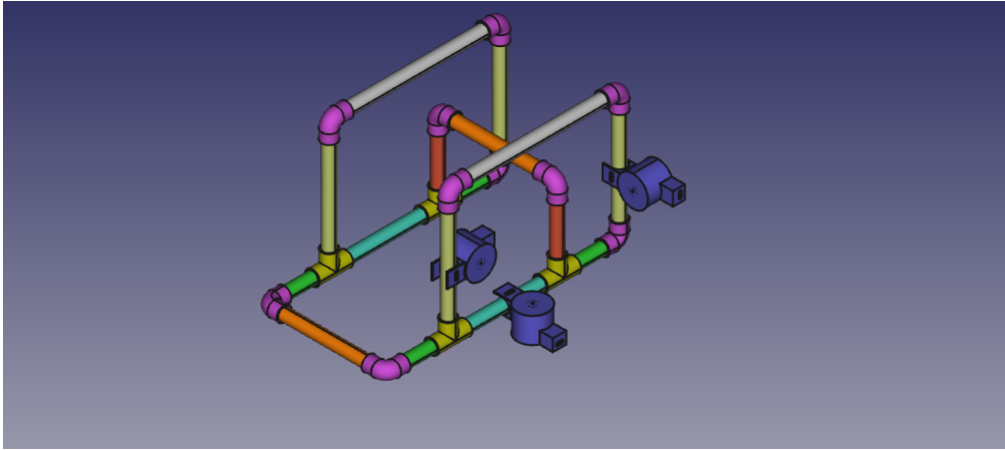


Figura 1: Modelo en FreeCAD

las impresiones necesarias. La figura siguiente muestra la vista isométrica del contenedor de los motores.

Se utilizó NX para generar un render de alta calidad del modelo, generar el layout del submarino y las proyecciones del mismo para su posible armado. En las figuras se muestran los resultados.

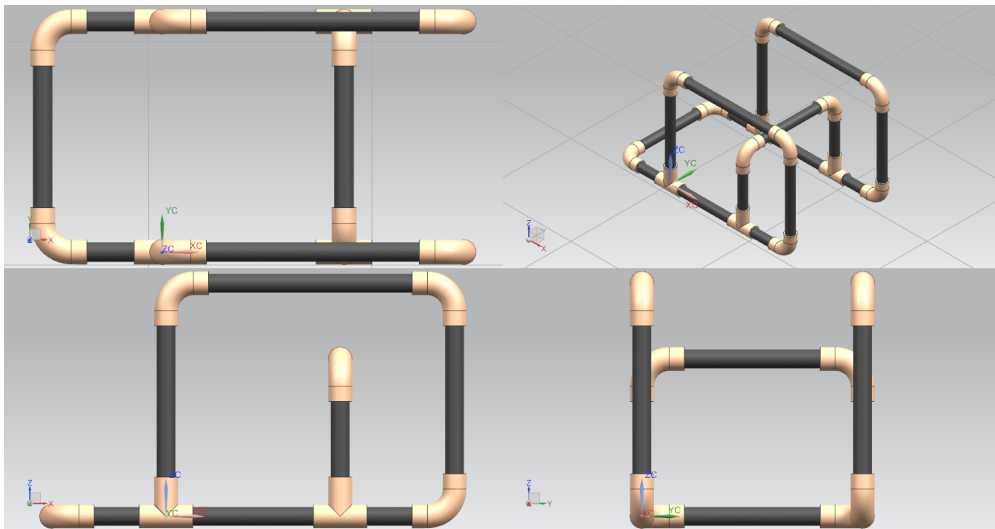


Figura 2: Modelo en NX

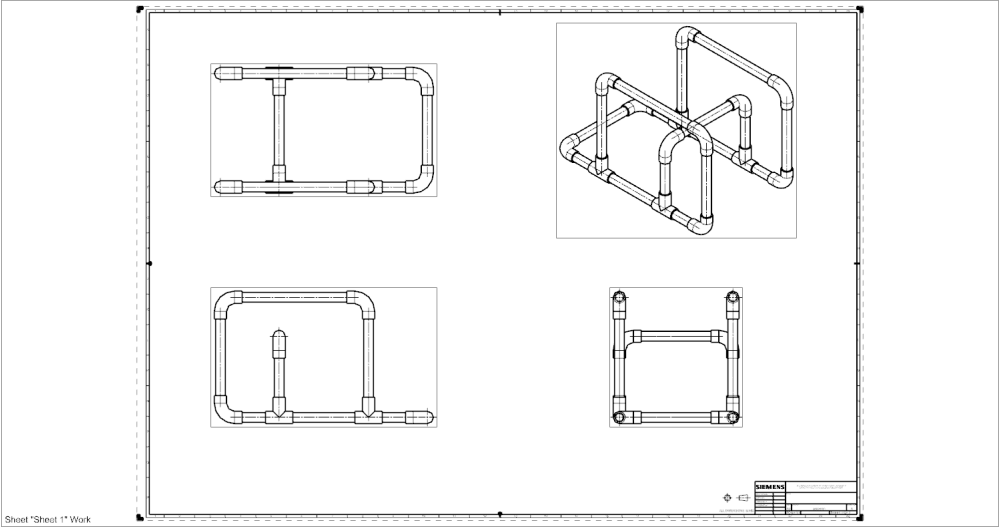


Figura 3: Proyecciones del modelo

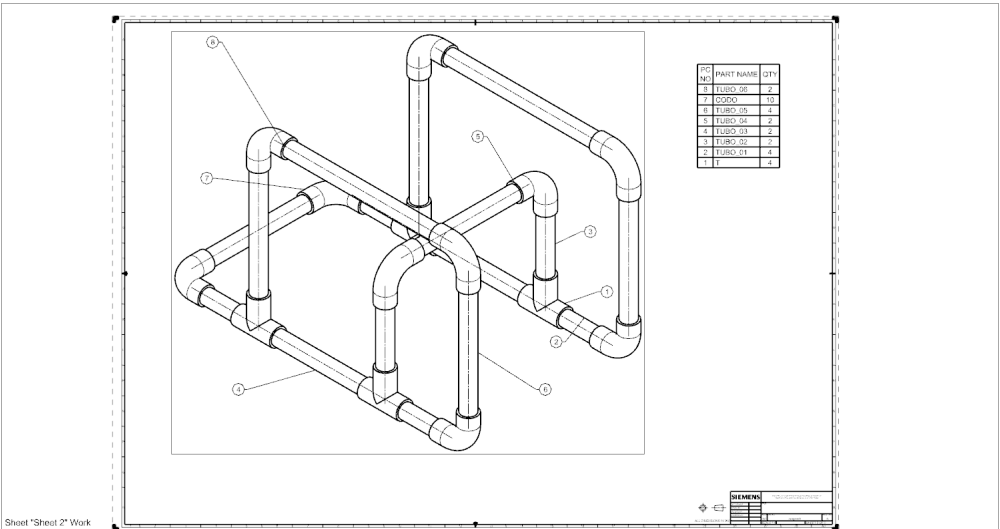


Figura 4: Distribución de piezas

5. Electrónica

Se utilizó Proteus para diseñar el circuito electrónico para controlar el submarino. Se optó por utilizar un microcontrolador como el corazón del sistema de control. El PIC 16F877, posee una presentación insertable en protoboards de 40 pines, la cual facilita su uso en prototipos y una programación rápida con hardware disponible en la escuela.

Se diseñó una PCB de 10 cm de alto por 15 cm de largo para contener todo el sistema de control. Se empleó la técnica de transferencia por acetato para asegurarse que las pistas se fijaran en la placa de cobre. La placa de cobre se trató previamente para remover suciedad y grasa que se encontraba en su superficie.

6. Programación

Se hizo uso de la suite de programación de Mikrobasic para diseñar y compilar el código que se programó en el PIC. Para cargar el código en el PIC se hizo uso de un PIC Kit 2 de Microchip.

6.1. Materiales y Equipo

- 1 GAL16V8
- 5 resistencias de $1k\Omega$
- 4 resistencias de 330Ω
- 4 Leds
- 1 dip-switch de 6
- 1 Protoboard
- Cables para protoboard

6.2. Diagrama esquemático del circuito

6.3. Evidencia de realización

7. Análisis de resultados

8. Comentarios, observaciones y conclusiones

8.1. Eric Pazos

8.1.1. Comentarios y Observaciones

8.1.2. Conclusiones

8.2. Isaac Ayala Lozano

8.2.1. Comentarios

8.2.2. Observaciones

8.2.3. Conclusiones

8.3. Juan Carlos Mendoza

8.3.1. Comentarios y Observaciones

Al ser este el proyecto final nos enfrentamos a múltiples retos que involucraban la aplicación de múltiples áreas de estudio como electrónica, mecánica, e incluso programación. Nuestro modelo buscaba una simplicidad al momento de controlar el sistema del submarino, por lo cual decidimos que lo más eficiente sería el uso de un PIC, lo cual fue una buena elección desde el aspecto de programación pues el sistema se controlaba tal y como lo deseamos, ofreciendo un control estable y acertado.

Sin embargo la aplicación del PIC también implicó ciertos problemas con la electrónica debido a las múltiples entradas (7 botones) y salidas, las cuales fueron 12 debido a que cada uno de los 6 motores que se usaron se controló mediante un puente H. Los problemas encontrados fueron casi siempre fallos en los componentes, así como varios problemas eléctricos que dañaron el PIC. Afortunadamente al final el montaje de los motores en la estructura

en conjunto con la lógica programada, nos dieron un excelente control sobre el submarino, por lo que cumplimos el objetivo principal.

8.3.2. Conclusiones

Considero que proyectos como este son los que nos dan un aprendizaje real, lidiar con problemas de todo tipo nos da una visión diferente, as como también una experiencia considerable para el desarrollo de futuros proyectos.

8.4. Mario Cid Mayorga

8.4.1. Comentarios, Observaciones y Conclusiones

Este proyecto resultó un gran reto en el que pudimos aplicar conocimientos adquiridos a lo largo del semestre y de la carrera. Se invirtió una gran cantidad de tiempo, pero al final se pudo manufacturar. Decidimos hacer la parte de control con un microcontrolador PIC16F778, lo cual fue relativamente sencillo.

Se realizó el programa en lenguaje Basic y una vez programado el PIC no hubo mayor problema. El único problema que enfrentamos fue que uno de los pines, al presionar el botón para activar el motor, tardaba aproximadamente 10 segundos en reaccionar; esto se solucionó reemplazando uno de los puentes H. Sin embargo, el PIC se dañó debido a que este puente H estaba dañado también; se reemplazaron ambos componentes nuevamente y funcionó correctamente.

Una vez sellados los motores, colocados en su lugar y conectados al control, el manejo del submarino fue sencillo y resultó ser más maniobrable de lo esperado.