

CNC PARA EL CUIDADO DE LAS PLANTAS



CONTEXTO

Seleccionamos como cliente a un dueño de un vivero. El vivero San Jose es hogar del señor Don Honorio Oriundo de Tolima. En este vivero se hacen actividades como: fertilización, plantado, venta, y cuidado de las plantas en general.



CNC PARA EL CUIDADO DE LAS PLANTAS



SANTIAGO CORTÉS TOVAR, TOMÁS FELIPE MONTAÑEZ PIÑEROS,
JUAN ANDRÉS ABELLA BALLÉN

DIIN-2025

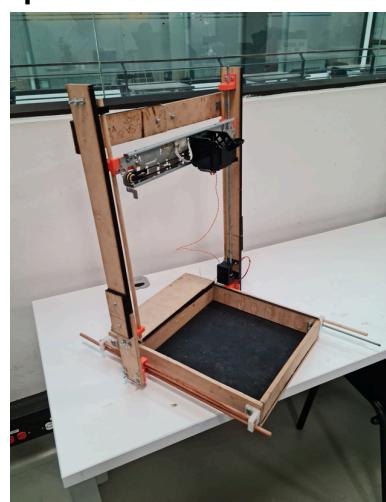
OBJETIVOS

- Fomentar el uso de tecnologías en el sector agroindustrial.
- Automatizar tareas rutinarias en el cuidado de plantas para reducir la carga de trabajo del agricultor.
- Integrar tecnologías de automatización y monitoreo para mejorar la gestión del cultivo en espacios controlados.
- Optimizar procesos agrícolas mediante el uso de inteligencia artificial y control automatizado.
- Permitir el monitoreo remoto de cultivos a través de IoT para mejorar la gestión agrícola.



METODOLOGIA

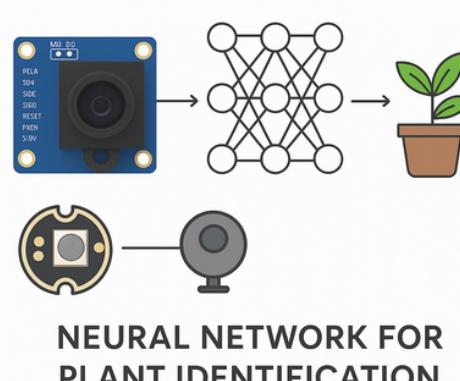
Construcción de estructura, soporte mecánico y ensamblaje físico de la CNC



Instalación de motores, guías, sensores y cableado, preparando pruebas

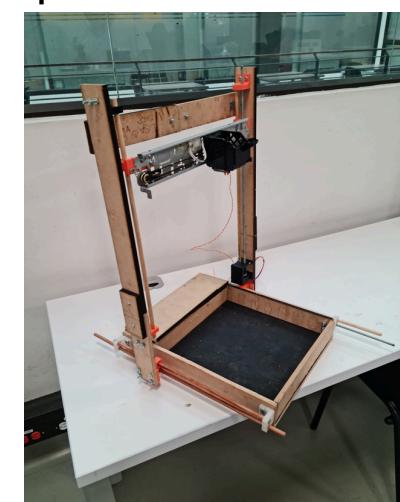


Desarrollo, entrenamiento e implementación de IA



Host web local para tratar datos y manejo remoto

Sprint 1

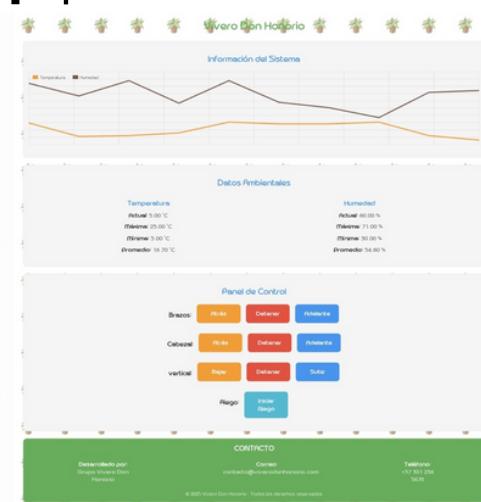


Sprint 2



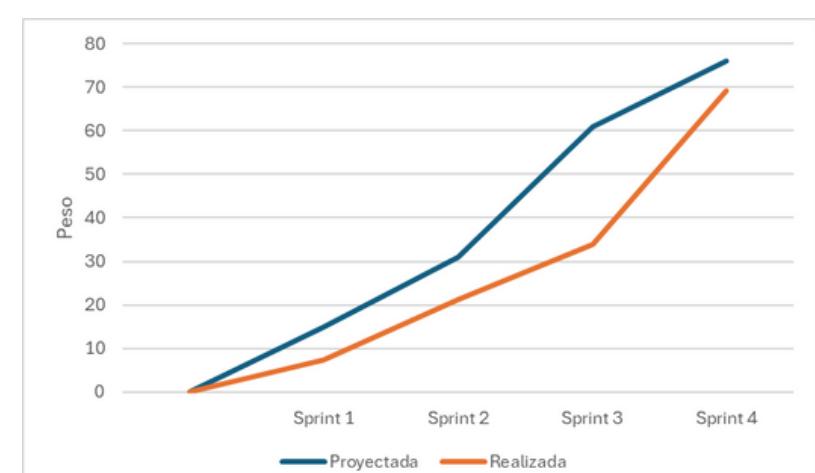
Sprint 3

Sprint 4



RESULTADOS

- Diseño y ensamblaje de CNC que cuida plantas.
- Diseño de la electrónica.
- Implementación de servidor local.
- Desarrollo de interfaz intuitiva para el usuario.
- Control de motores y motobomba.



1.

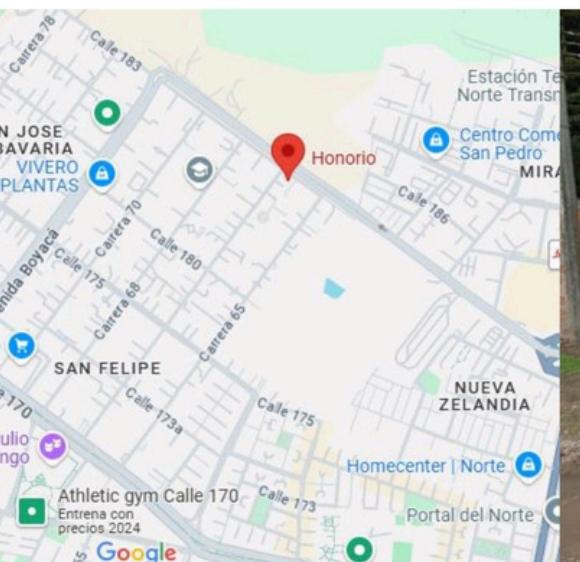
EMPATIZAR

En la fase de empatía se optó por visitar el vivero en cuestión en San José de Bavaria y se realizaron las siguientes pruebas

Ponerse en los zapatos del usuario

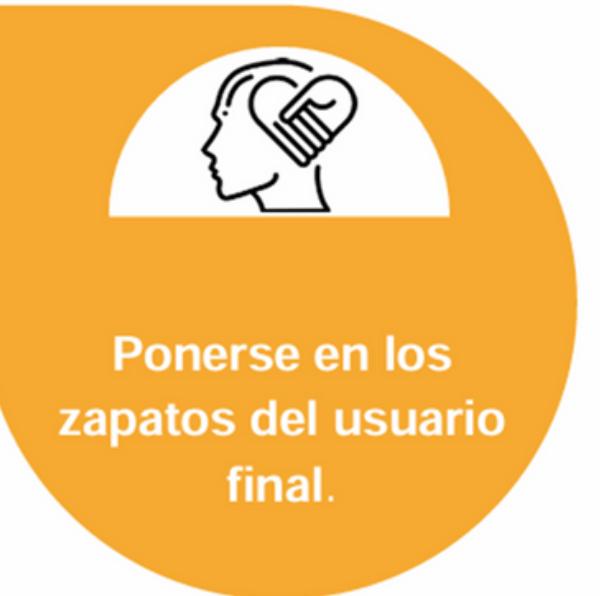
Reunirse y hablar meeting

 Cl. 183 #65-75, Bogotá

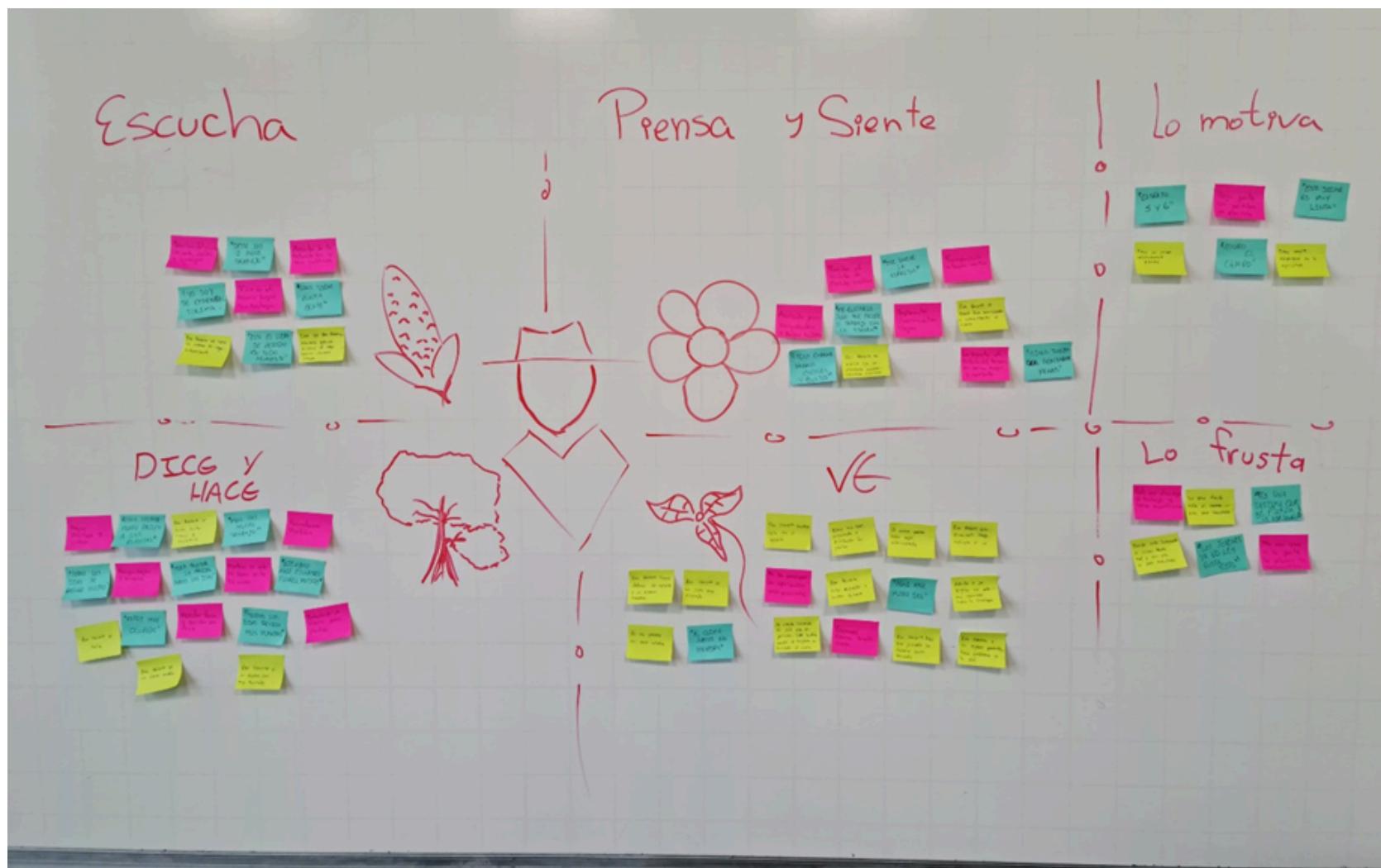


Honorio

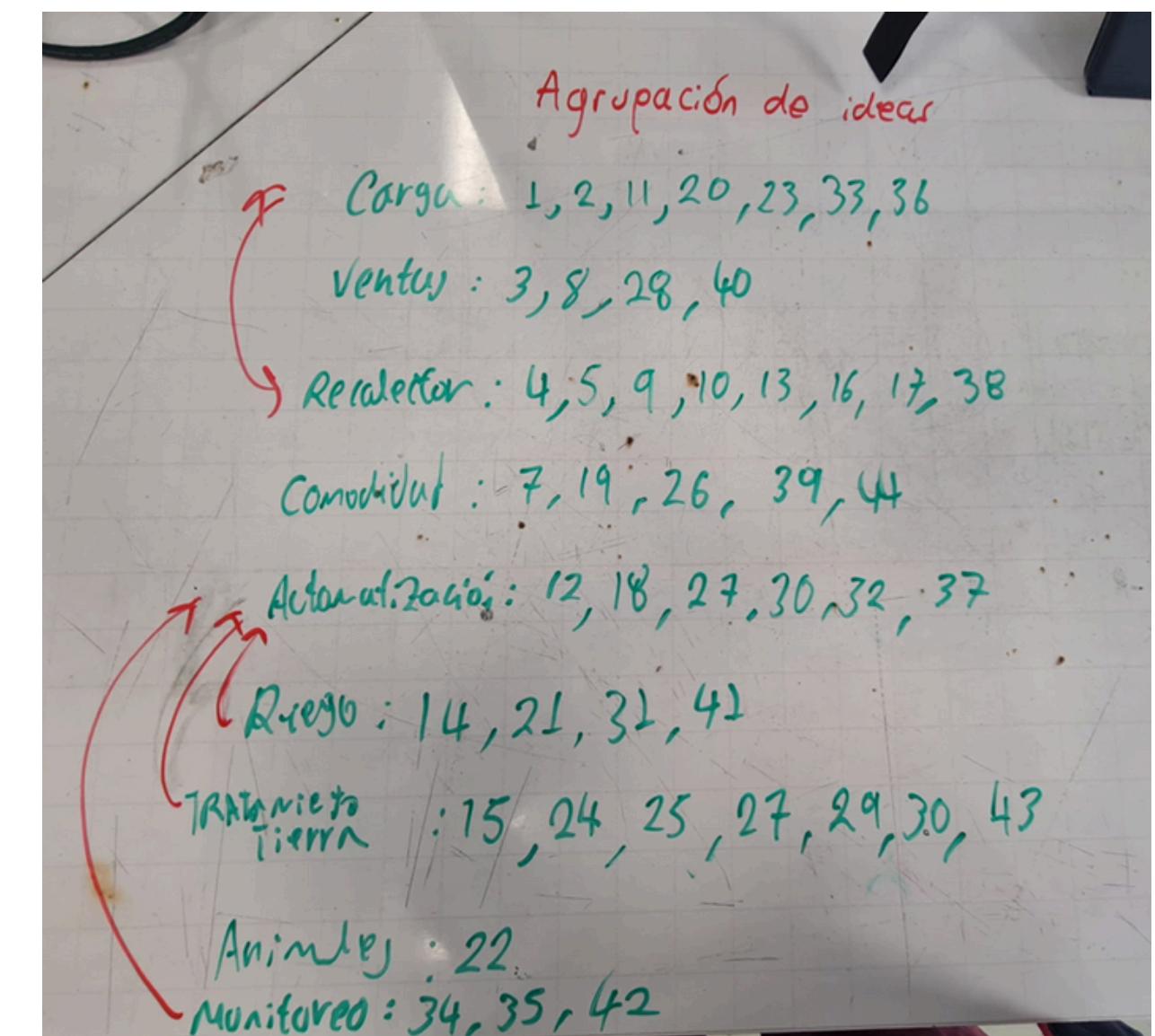
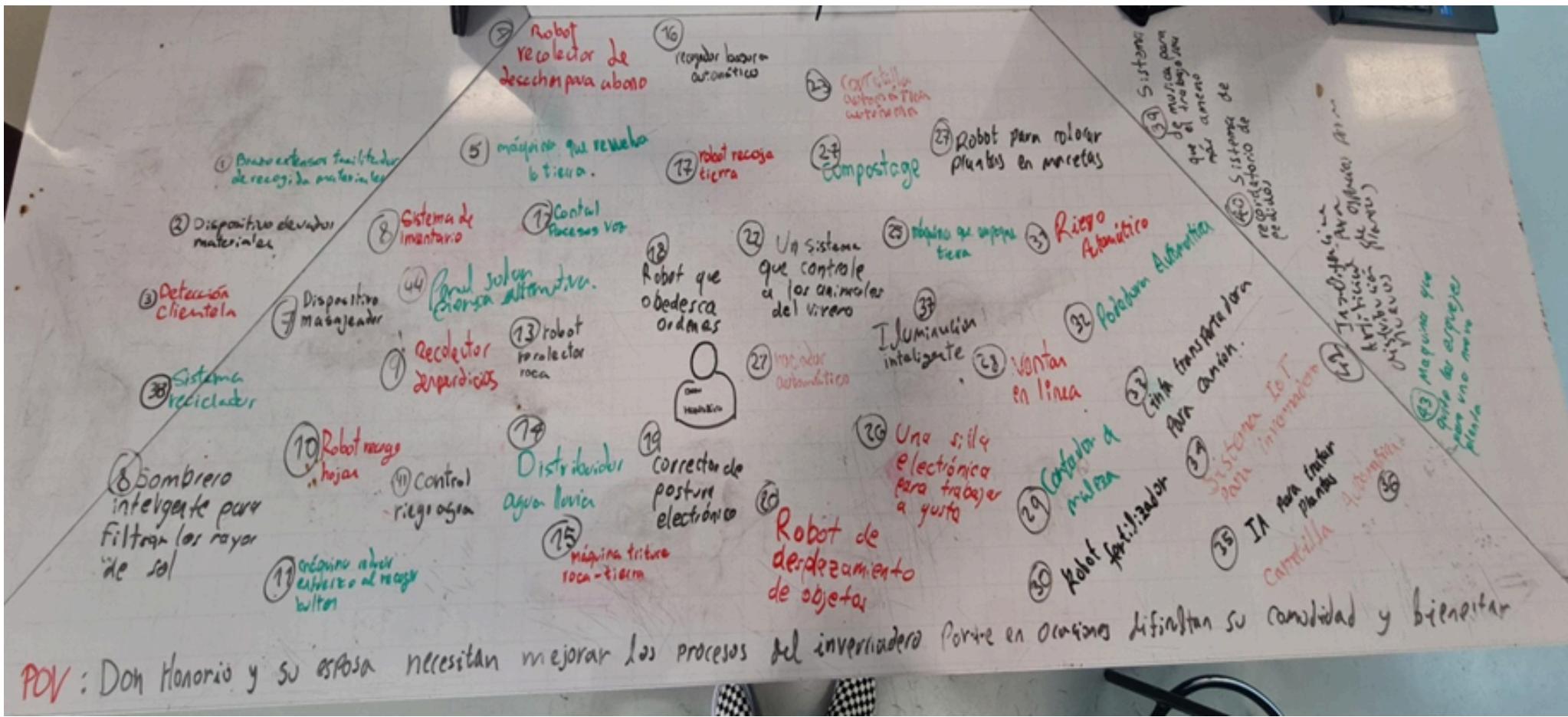
4.5  (2)
Centro de jardinería



2. DEFINICIÓN



3. IDEACIÓN



4. AMBIENTAL

Decreto 1843 de 1991	Uso y manejo de plaguicidas
Artículo 83	Diseño de sistemas de plaguicidas
Artículo 51 de la resolución 150 del año de 2003	Daños a personas, animales o plantas
Decreto 1076 de 2015	Aprovechamiento de aguas

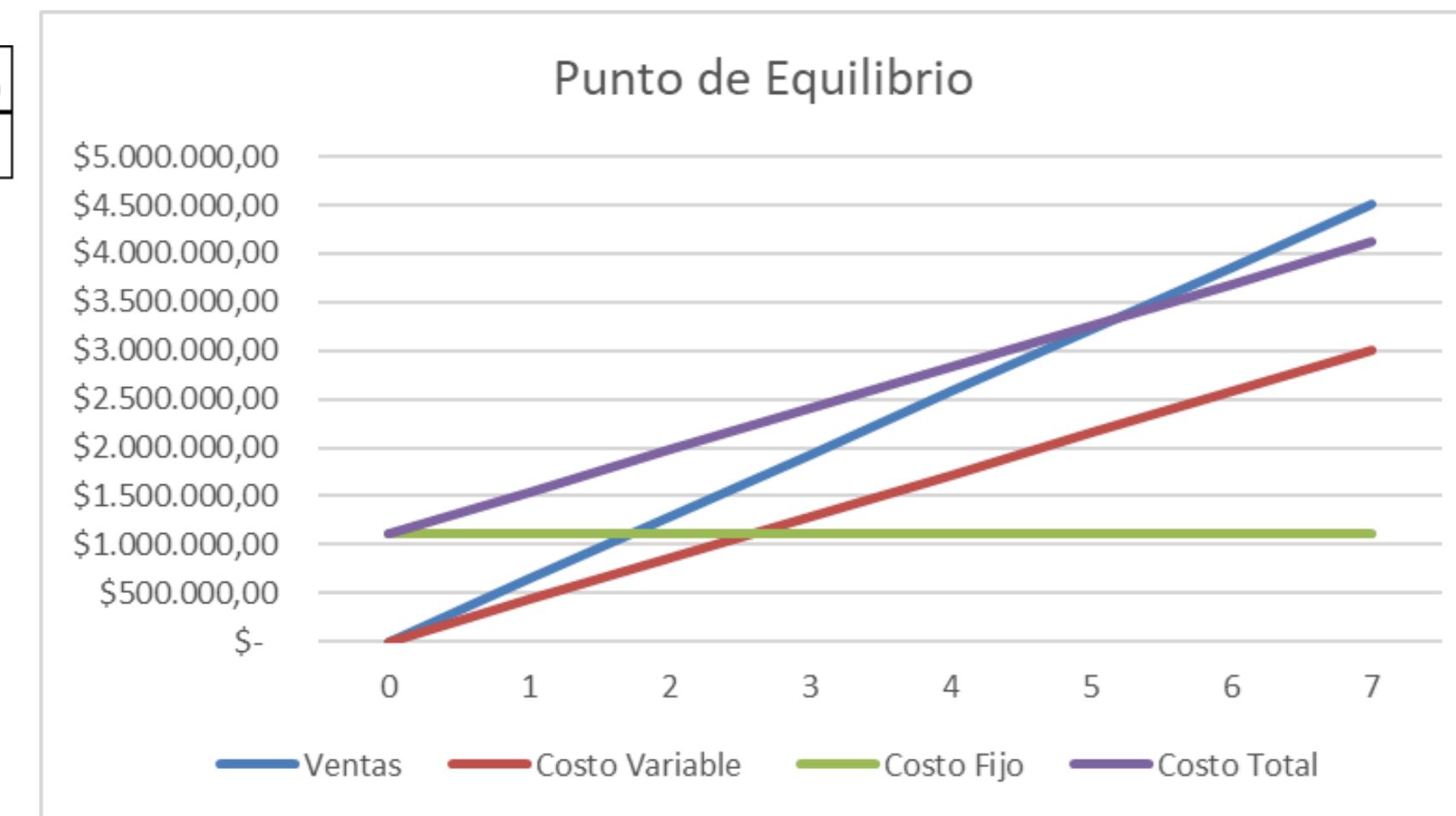
Acciones del Proyecto	Factores Ambientales	Impacto (+/-)	Intensidad (1-10)	Importancia (1-10)	Descripción
Consumo de Energía	Uso de la red eléctrica	2	7	8	El sistema depende de la electricidad, aumentando el consumo energético del vivero. Puede mitigarse con energías renovables.
Uso de fertilizantes y nutrientes	Calidad del suelo	1	7	9	Un buen uso mejora el crecimiento, pero un exceso puede contaminar el suelo y afectar la biodiversidad. Se recomienda dosificación precisa.
Uso de sensores y microcontroladores	Generación de residuos electrónicos	2	5	7	Los sensores y microcontroladores tienen una vida útil limitada. Es clave el reciclaje o reutilización de componentes.
Estructura Mecánica	Oxidación y residuos	2	6	7	Algunas partes metálicas pueden corroerse con el tiempo, generando residuos. Se pueden usar materiales resistentes a la intemperie.
Uso de radiofrecuencia	Posibles afectaciones a terceros	0	4	5	La transmisión de datos por RF puede generar interferencias en otros dispositivos. Se deben cumplir normativas de telecomunicaciones.
Materiales Reutilizables	Sostenibilidad	0	8	9	Uso de materiales reciclados reduce la huella ecológica y disminuye costos. Beneficio ambiental significativo.
Ocupación de terreno	Afectación paisaje	0	3	5	La estructura puede alterar la estética del vivero, pero su impacto es bajo si se diseña de manera integrada al entorno.
Asentamiento	Generación de residuos y polvo	1	6	7	Durante la instalación, puede haber generación de polvo y residuos. Un plan de limpieza y recolección minimiza el impacto.
Uso	Generación de ruido	1	5	6	El movimiento del sistema puede generar ruido, aunque en niveles bajos. Se pueden aplicar amortiguadores o reducción de vibraciones.
Transporte de recursos	Emisiones de CO2	1	3	8	La logística y el transporte generan huella de carbono. Se pueden reducir viajes o elegir transporte eficiente.
Pruebas de uso	Consumo de recursos	0	4	10	Durante las pruebas se usa energía y agua, por lo que es clave optimizar estos consumos y reciclar el agua si es posible.
Uso de servicios esenciales	Consumo de recursos	0	3	9	Alto consumo de recursos como agua, luz y otros similares que afectan el medio ambiente.
Impacto social	Ubicado en zona residencial	1	5	10	Las personas del área pueden verlo como un impacto positivo o negativo.
Implementación de diferentes sensores	Optimización de recursos	2	8	9	Permite un uso eficiente del agua y la electricidad, reduciendo el desperdicio.
Fabricación de partes 3D	Optimización de materiales y minimizar residuos	1	7	8	Reduce el desperdicio de material y permite fabricar piezas personalizadas con menos impacto.
Aplicación automatizada de fertilizantes y agua	Possible contaminación por exceso de insumos	1	6	9	Un mal control podría generar contaminación del suelo y fuentes de agua cercanas. Se deben calibrar bien las dosis.
Emisión de calor por componentes eléctricos	Alteración de la microtemperatura del entorno	0	4	6	Puede afectar el microclima en el vivero si el calor generado es significativo. Se pueden implementar disipadores o ventilación adecuada.
Monitoreo en tiempo real de las condiciones	Mejora en la salud y crecimiento de las plántulas	2	9	10	Permite una respuesta inmediata ante cualquier problema en el cultivo, maximizando la producción y reduciendo pérdidas.

5. FINANCIERA

	0	1	2	3	4	5	6	7
Ventas	\$ -	\$ 643.500,00	\$ 1.287.000,00	\$ 1.930.500,00	\$ 2.574.000,00	\$ 3.217.500,00	\$ 3.861.000,00	\$ 4.504.500,00
Costo Variable	\$ -	\$ 429.000,00	\$ 858.000,00	\$ 1.287.000,00	\$ 1.716.000,00	\$ 2.145.000,00	\$ 2.574.000,00	\$ 3.003.000,00
Costo Fijo	\$ 1.114.622,22	\$ 1.114.622,22	\$ 1.114.622,22	\$ 1.114.622,22	\$ 1.114.622,22	\$ 1.114.622,22	\$ 1.114.622,22	\$ 1.114.622,22
Costo Total	\$ 1.114.622,22	\$ 1.543.622,22	\$ 1.972.622,22	\$ 2.401.622,22	\$ 2.830.622,22	\$ 3.259.622,22	\$ 3.688.622,22	\$ 4.117.622,22
Utilidad Neta	\$ (1.114.622,22)	\$ (900.122,22)	\$ (685.622,22)	\$ (471.122,22)	\$ (256.622,22)	\$ (42.122,22)	\$ 172.377,78	\$ 386.877,78

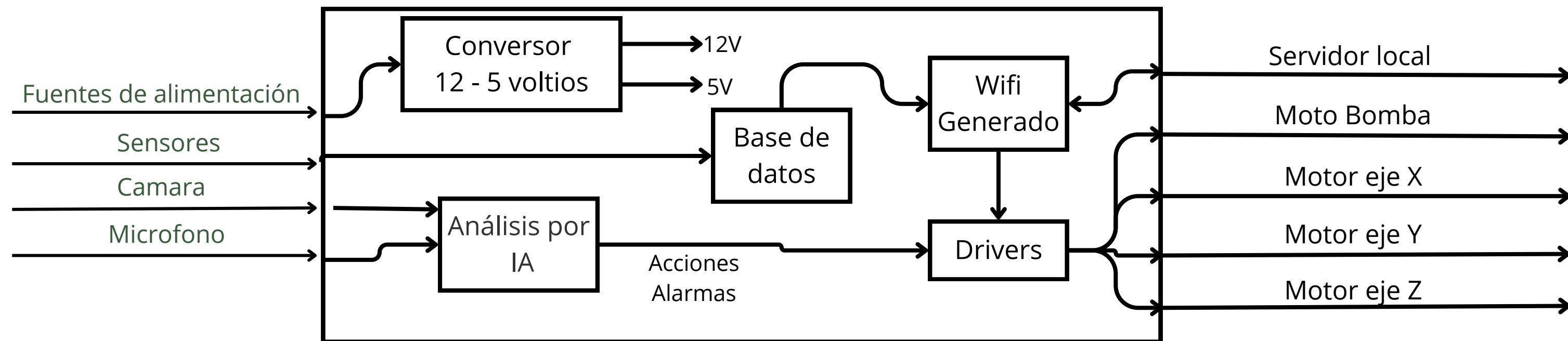
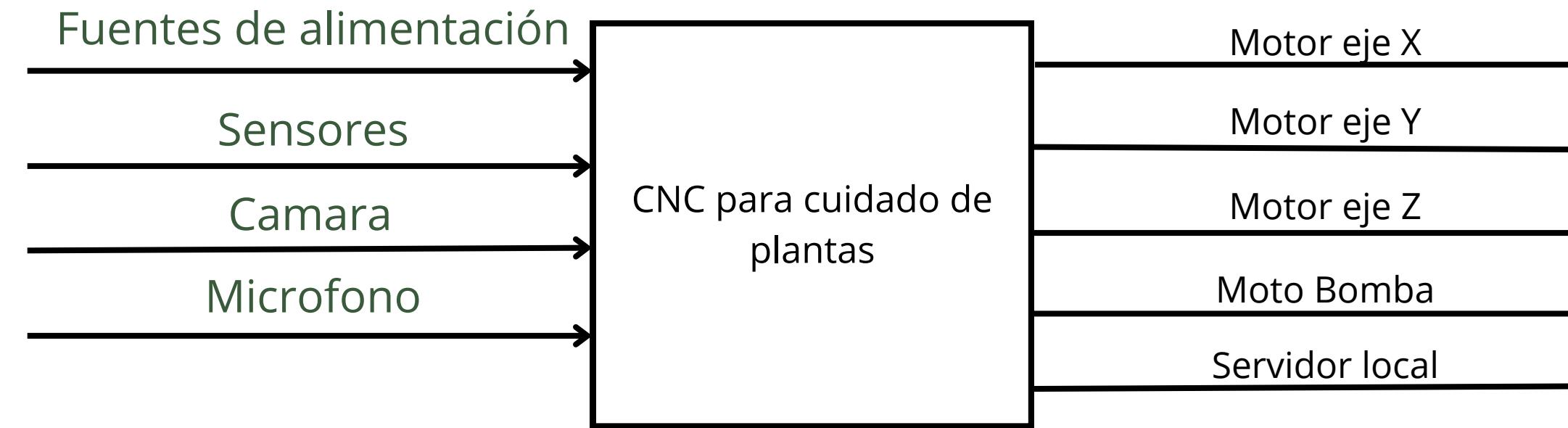
TIR	45%
VPN	\$2.792.635

Indicador	Valor
Razón de Independencia Financiera	12,50%
Endeudamiento Total	87,50%
Endeudamiento a corto plazo	100,00%
Apalancamiento a largo plazo	0,00%
Financiación con Proveedores	47,55%
Carga Financiera	1,73



6.

DISEÑO FUNCIONAL



REQUERIMIENTOS

Componente	Especificación	Detalles
Motores DC	Revoluciones por minuto	$\geq 3000 \text{ RPM}$
	Frecuencia funcionamiento	$16\text{KHz} < x < 20\text{KHz}$
	Voltaje Operación	12 V
	Tamaño	Compacto para integración de tablas de 10 cm
Motor Paso a Paso	Frecuencia funcionamiento	<10 milisegundos
	Voltaje Operación	< 12 V
Fuente	Voltaje Operación	3 - 12 V
Varilla roscada	Largo	500 mm
	Diametro	8 mm
ESP32	Frecuencia	>80 MHz
	Memoria	>4 MB
	GPIOs	>8
	WiFi	YES
Camara	GPIOs	I2C - SPI - UART
	Resolución	640 x 480
	Frecuencia refrezco	<30fps
Microfono	GPIOs	I2S
	Frecuencia	16Khz
sensor	Rango Temperatura	$-40 < x < 80 ^\circ\text{C}$
	Rango Humedad	0 - 100% RH

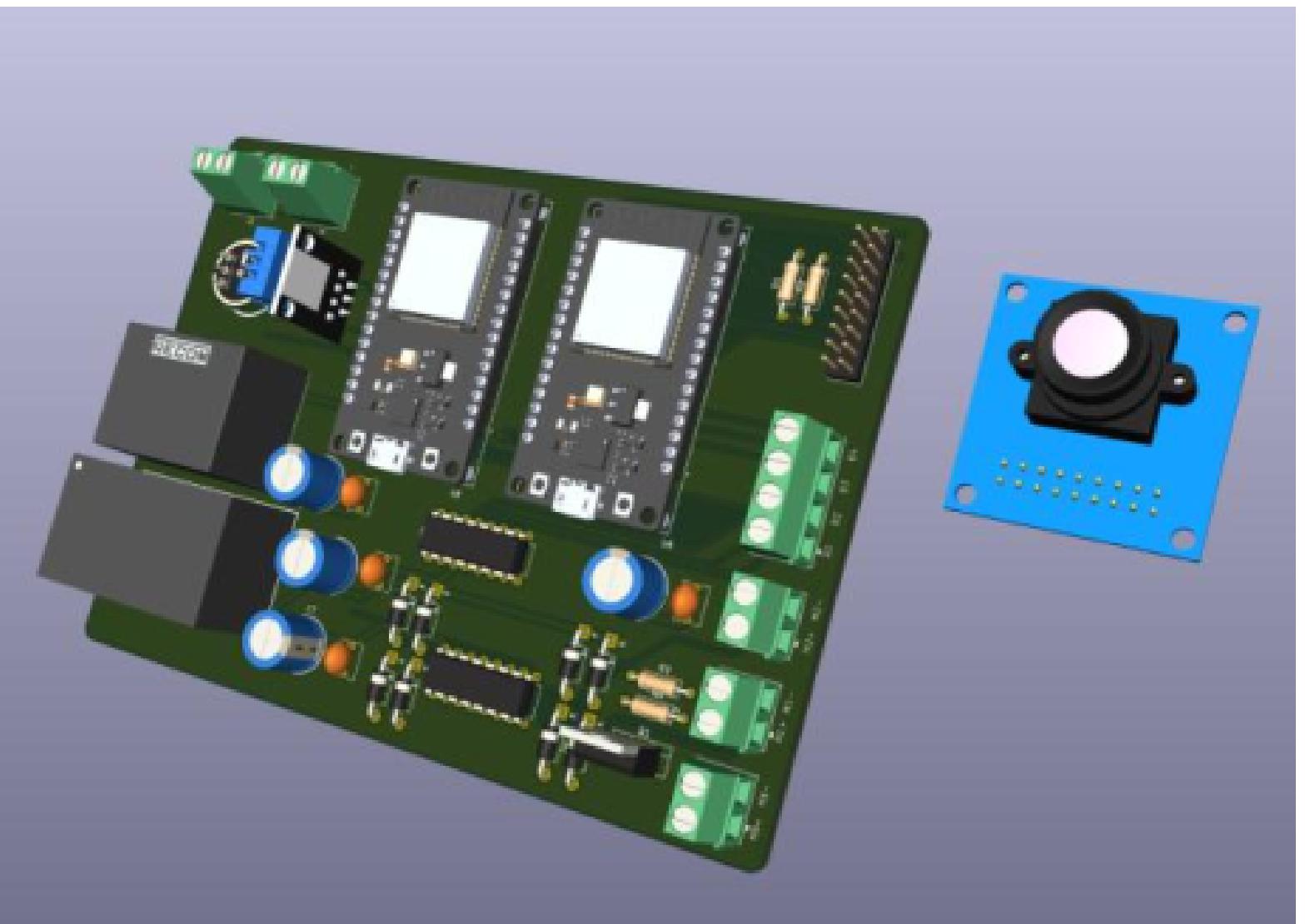
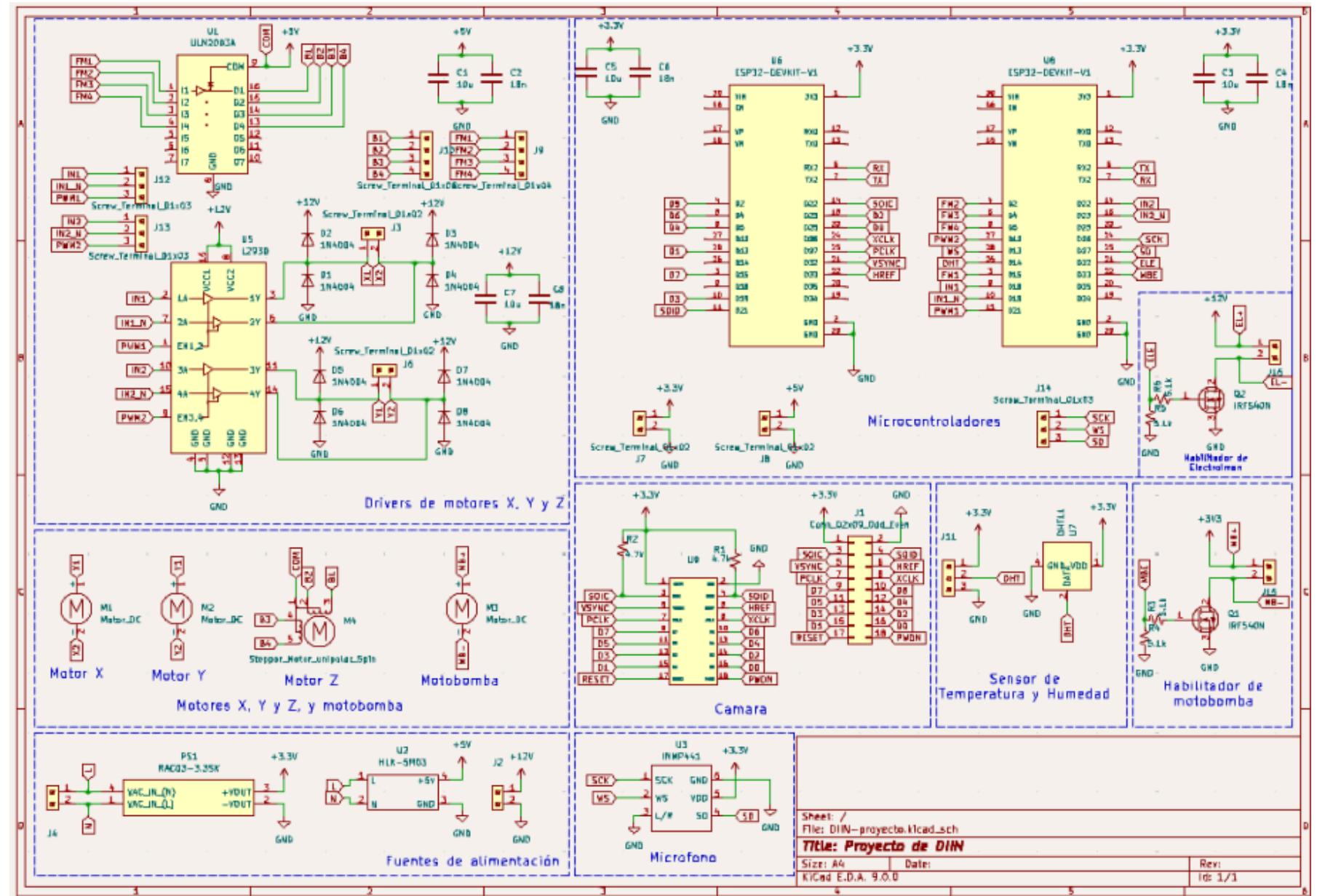


PROTOCOLO PRUEBAS

Nombre Prueba	Requerimiento	Valor teórico	Valor medido	Cumplimiento	Observación
Alimentación 12V	Voltaje entre 11.8V y 12.1V	12V	11.9V	Cumple	Valor de margen correcto
Alimentación 5V	Voltaje entre 4.8V y 5.1V	5V	5.01V	Cumple	Valor de margen correcto
Alimentación 3.3V	Voltaje entre 3.2V y 3.5V	3.3V	3.28V	Cumple	Valor de margen correcto
Encendido/Apagado	Botón de encendido encienda el sistema El sensor debe funcionar correctamente enviando datos al energizar	Funcionando	Funcionando	Cumple	Botón funcional
Sensor temp/hum	Correcto funcionamiento capturando imagen	Funcionando	Funcionando	Cumple	Envio de medidas
Camara	Correcto funcionamiento capturando frecuencias	Funcionando	Funcionando	Cumple	Captura imagen
Microfono	Motor funcional en ambas direcciones	Funcionando	Funcionando	Cumple	Captura audio
Motor DC 1 y 2	Motor Funcionando a diversas frecuencias y diferentes giros	Funcionando	Funcionando	Cumple	Motores en pleno funcionamiento
Motor paso a paso		Funcionando	Funcionando	Cumple	Motor en pleno funcionamiento



7. DISEÑO DETALLADO



PRODUCT BACKLOG

Product Backlog				
	peso	horas		
Construcción de la base	1	6	Implementar botones de control de parada de emergencia e incio	1 6
Construcción de la estructura del cabezal	2	12	Tomar comandos de voz para entrenamiento	2 12
Construcción de la zona donde se va a almacenar la electrónica	2	12	Entrenar la red neuronal para solución NLPE	4 24
Colocar las guías y varillas roscadas por cada eje	2	12	Tomar diferentes posiciones del cabezal para entrenamiento	3 18
Colocar los motores con cada varilla roscada	2	12	Entrenar la red neuronal de camara	5 30
Poner la motobomba	1	6	Programar el movimiento del cabezal a lugar deseado	4 24
Conectar los motores DC al puente H	1	6	Programar el accionamiento de la motobomba	2 12
Conectar el motor paso a paso al driver y mosfet a motobomba	1	6	Reconocer a través de la camara el estado de las plantas	4 24
Probar cada conexión	3	18	Programar mensajes de alarma de plantas	2 12
Conectar a la ESP32 con sensor humedad y colocarlo en la estructura	1	6	Probar el movimiento y acción sincronizada entre motores y motobomba	3 18
Programa de pruebas y probar sensor temperatura - humedad	2	12	Probar mensajes de emergencia	1 6
Conectar a la ESP32 con microfono y colocarlo en la estructura	1	6	Construir conexión de red local	2 12
Programa de pruebas y probar microfono	2	12	Hacer pruebas de conexión de red	3 18
Conectar a la ESP32 con camara y colocarlo en la estructura	2	12	Diseñar HMI y construirlo en código	2 12
Programa de pruebas y probar camara	4	24	Montaje de código en red local	1 6
Conectar las dos ESP32	1	6	Implementar conexión de datos a la red	3 18
Verificar la comunicación entre dispositivos	2	12	Implementar conexión de recepción en la red	4 24
				76

1 Muy facil	6
2 Facil	12
3 Intermedio	18
4 Difícil	24
5 Muy dificil	30

SPRINT 1

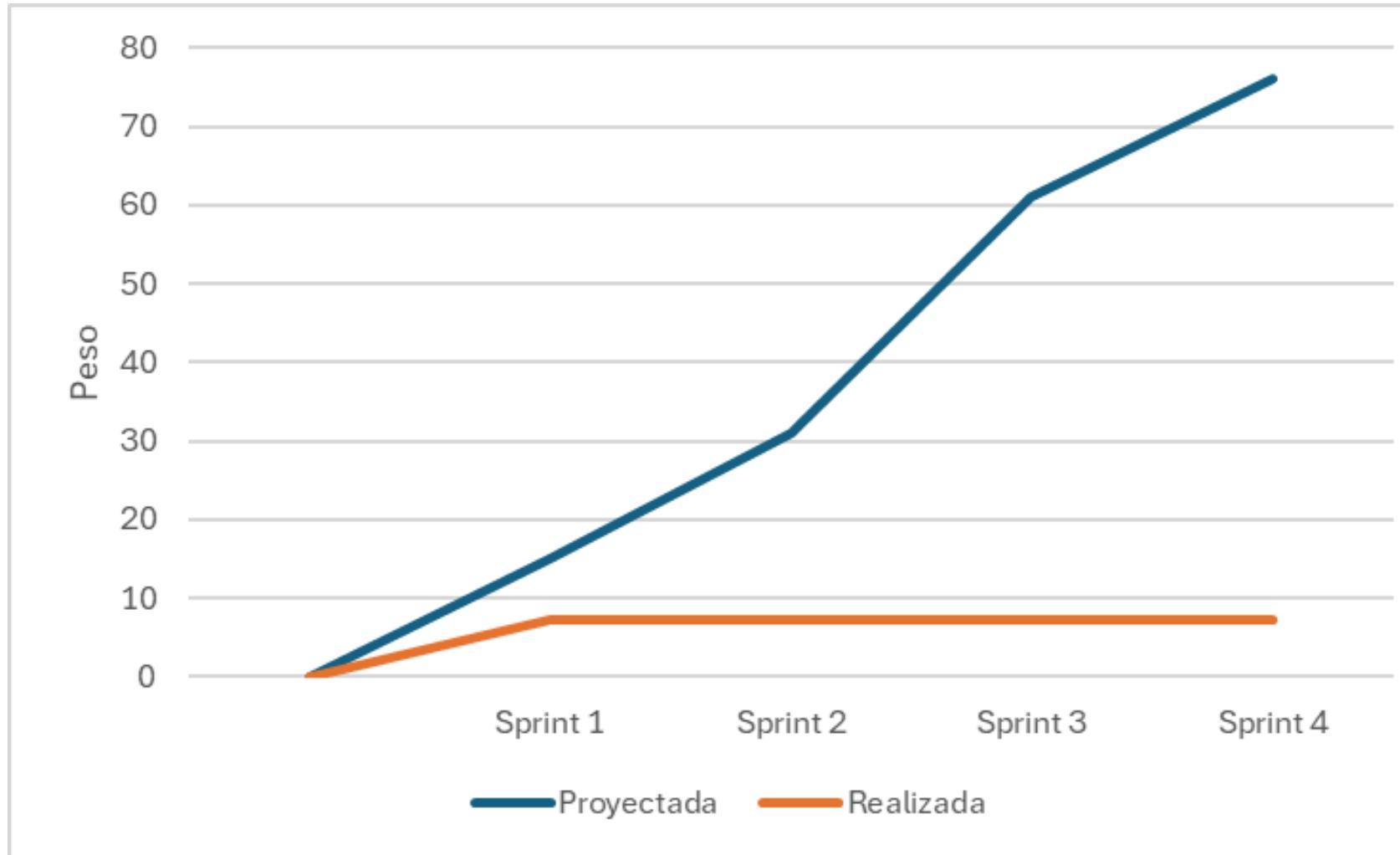
Sprint 1				PLANNING			MONITORING		
Objetivo	Construir la estructura física y conectar los componentes principales del CNC	Peso	horas	Santiago	Tomas	Juan	Santiago	Tomas	Juan
Sprint Backlog									
1	Construcción de la base	1	6	3	3		3	3	
2	Construcción de la estructura del cabezal	2	12			12			12
3	Construcción de la zona donde se va a almacenar la electrónica	2	12	12			3		
4	Colocar las guías y varillas rosadas por cada eje	2	12		12			0	
5	Colocar los motores con cada varilla rosada	2	12	6		6	6		0
6	Poner la motobomba	1	6			6			0
7	Conectar los motores DC al puente H	1	6	6			6		
8	Conectar el motor paso a paso al driver y mosfet a motobomba	1	6		6		1	1	1
9	Probar cada conexión	3	18	6	6	6	2	4	2
TOTAL SEMANA 1		15	90	33	27	30	21	8	15
							63,64%	29,63%	50,00%
							44	7,33333333	

Progreso del sprint 1= 48.9%

SPRINT 1

Product Backlog					
	peso	horas			
Implementar botones de control de parada de emergencia e inicio				1	6
Construcción de la base	1	6	Tomar comandos de voz para entrenamiento	2	12
Construcción de la estructura del cabezal	2	12	Entrenar la red neuronal para solución NLPE	4	24
Construcción de la zona donde se va a almacenar la electrónica	2	12	Tomar diferentes posiciones del cabezal para entrenamiento	3	18
Colocar las guías y varillas roscadas por cada eje	2	12	Entrenar la red neuronal de camara	5	30
Colocar los motores con cada varilla roscada	2	12	Programar el movimiento del cabezal a lugar deseado	4	24
Poner la motobomba	1	6	Programar el accionamiento de la motobomba	2	12
Conectar los motores DC al puente H	1	6	Reconocer a traves de la camara el estado de las plantas	4	24
Conectar el motor paso a paso al driver y mosfet a motobomba	1	6	Programar mensajes de alarma de plantas	2	12
Probar cada conexión	3	18	Probar el movimiento y accion sincronizada entre motores y motobomba	3	18
Conectar a la ESP32 con sensor humedad y colocarlo en la estructura	1	6	Probar mensajes de emergencia	1	6
Programa de pruebas y probar sensor temperatura - humedad	2	12	Construir conexión de red local	2	12
Conectar a la ESP32 con microfono y colocarlo en la estructura	1	6	Hacer pruebas de conexión de red	3	18
Programa de pruebas y probar microfono	2	12	Diseñar HMI y construirlo en código	2	12
Conectar a la ESP32 con camara y colocarlo en la estructura	2	12	Montaje de código en red local	1	6
Programa de pruebas y probar camara	4	24	Implementar conexión de datos a la red	3	18
Conectar las dos ESP32	1	6	Implementar conexión de recepción en la red	4	24
Verificar la comunicación entre dispositivos	2	12			
				76	

SPRINT 1



Progreso general= 9.65%

SPRINT 2

Sprint 2								
Objetivo	Planning & Monitoring							
	Peso	horas	Santiago	Tomas	Juan	Santiago	Tomas	Juan
Sprint Backlog								
1 Conectar a la ESP32 con sensor humedad y colocarlo en la estructura	1	6	6			4		
2 Programa de prueba y probar sensor temperatura - humedad	2	12	12			12		
3 Conectar a la ESP32 con micrófono y colocarlo en la estructura	1	6			6			4
4 Programa de prueba y probar micrófono	2	12			12			12
5 Conectar a la ESP32 con cámara y colocarlo en la estructura	2	12		12			10	
6 Programa de prueba y probar cámara	4	24	6	12	6			
7 Conectar las dos ESP32	1	6	2	2	2	2	2	2
8 Verificar la comunicación entre dispositivos	2	12	3	6	3	2	4	2
9 Implementar botones de control de parada de emergencia e inicio	1	6	3		3	2		2
TOTAL SEMANA 2	16	96	32	32	32	22	16	22
						68,75%	50,00%	68,75%

Progreso del sprint 2= 62.5%

Sprint 1								
Objetivo	Planning & Monitoring							
	Peso	horas	Santiago	Tomas	Juan	Santiago	Tomas	Juan
Sprint Backlog								
1 Construcción de la base	1	6	3	3		3	3	
2 Construcción de la estructura del cabezal	2	12			12			12
3 Construcción de la zona donde se va a almacenar la electrónica	2	12	12			12		
4 Colocar las guías y varillas roscaadas por cada eje	2	12		12			4	
5 Colocar los motores con cada varilla roscaada	2	12	6		6	6		2
6 Poner la motobomba	1	6			6			2
7 Conectar los motores DC al puente H	1	6	6			6		
8 Conectar el motor paso a paso al driver y mosfet a motobomba	1	6		6		1	3	1
9 Probar cada conexión	3	18	6	6	6	4	4	4
TOTAL SEMANA 1	15	90	33	27	30	32	14	21
						96,97%	51,85%	70,00%
						67	11,1666667	

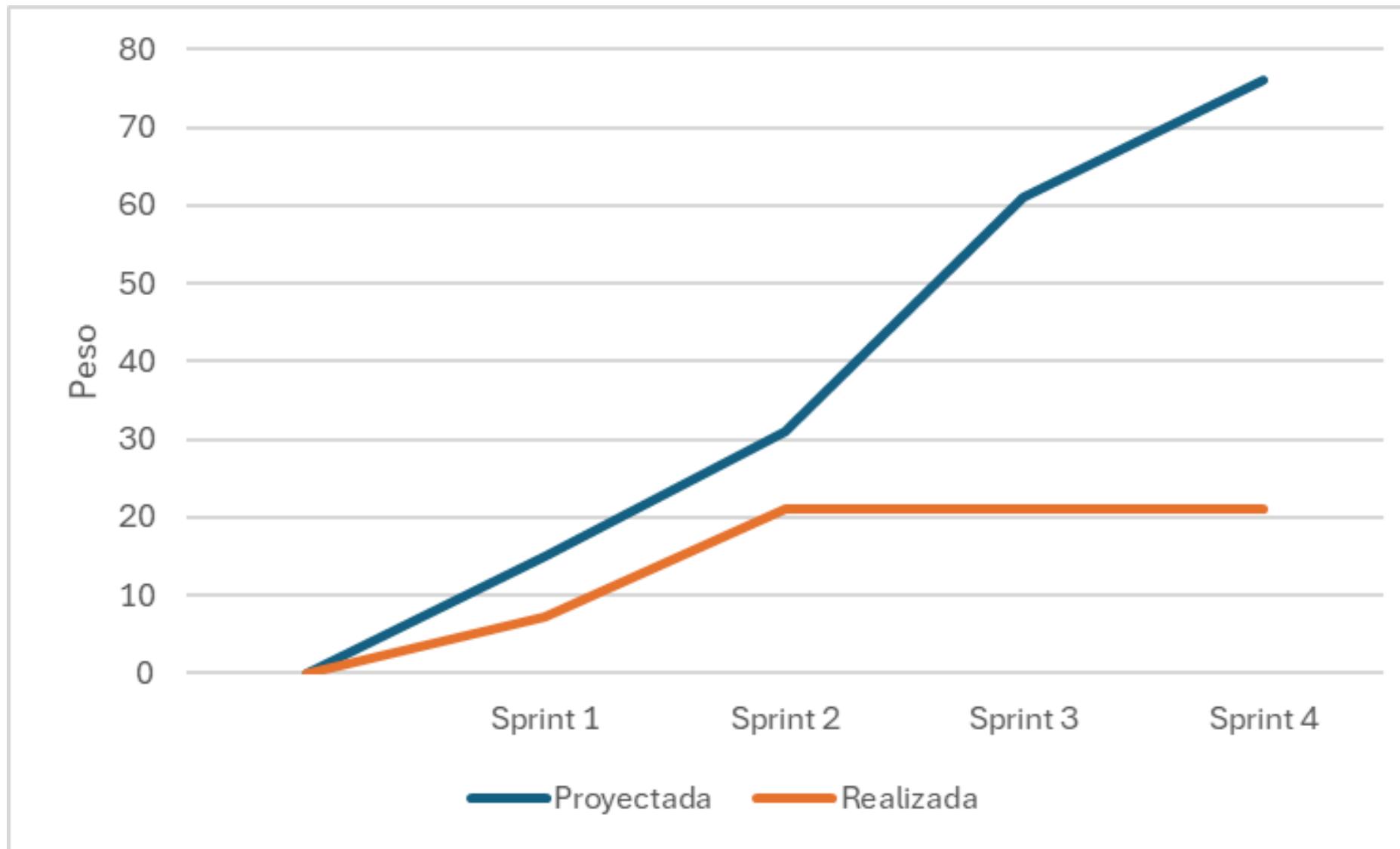
Progreso del sprint 1= 48.9%

SPRINT 2

Product Backlog		
	peso	horas
Construcción de la base	1	6
Construcción de la estructura del cabezal	2	12
Construcción de la zona donde se va a almacenar la electrónica	2	12
Colocar las guías y varillas roscadas por cada eje	2	12
Colocar los motores con cada varilla roscada	2	12
Poner la motobomba	1	6
Conectar los motores DC al puente H	1	6
Conectar el motor paso a paso al driver y mosfet a motobomba	1	6
Probar cada conexión	3	18
Conectar a la ESP32 con sensor humedad y colocarlo en la estructura	1	6
Programa de pruebas y probar sensor temperatura - humedad	2	12
Conectar a la ESP32 con microfono y colocarlo en la estructura	1	6
Programa de pruebas y probar microfono	2	12
Conectar a la ESP32 con camara y colocarlo en la estructura	2	12
Programa de pruebas y probar camara	4	24
Conectar las dos ESP32	1	6
Verificar la comunicación entre dispositivos	2	12

Implementar botones de control de parada de emergencia e incio	1	6
Tomar comandos de voz para entrenamiento	2	12
Entrenar la red neuronal para solución NLPE	4	24
Tomar diferentes posiciones del cabezal para entrenamiento	3	18
Entrenar la red neuronal de camara	5	30
Programar el movimiento del cabezal a lugar deseado	4	24
Programar el accionamiento de la motobomba	2	12
Reconocer a traves de la camara el estado de las plantas	4	24
Programar mensajes de alarma de plantas	2	12
Probar el movimiento y accion sincronizada entre motores y motobomba	3	18
Probar mensajes de emergencia	1	6
Construir conexión de red local	2	12
Hacer pruebas de conexión de red	3	18
Diseñar HMI y construirlo en código	2	12
Montaje de código en red local	1	6
Implementar conexión de datos a la red	3	18
Implementar conexión de recepción en la red	4	24
	76	

SPRINT 2



Progreso general= 27.8%

SPRINT 3

(24 de Abril - 29 de Abril)

Sprint 3				PLANNING			MONITORING		
Objetivo	Entrenamiento de red neuronal y programación de recorrido	Peso	horas	Santiago	Tomas	Juan	Santiago	Tomas	Juan
	Sprint Backlog								
1	Tomar comandos de voz para entrenamiento	2	12			12			4
2	Entrenar la red neuronal para solución NLPE	4	24		6	6		0	3
3	Tomar diferentes posiciones del cabezal para entrenamiento	3	18	3	10	3	0	5	0
4	Entrenar la red neuronal de cámara	5	30	10	10	10	0	0	0
5	Programar el movimiento del cabezal a lugar deseado	4	24	8	8	8			
6	Programar el accionamiento de la motobomba	2	12	4	4	4	4	4	4
7	Reconocer a través de la cámara el estado de las plantas	4	24	4	10	10	1	3	2
8	Programar mensajes de alarma de plantas	2	12	12			4		
9	Probar el movimiento y acción sincronizada entre motores y motobomba	3	18	6	6	6	0	0	0
10	Probar mensajes de emergencia	1	6	2	2	2	1	1	1
TOTAL SEMANA 3		30	180	49	56	61	9	12	13
							18.37%	21.43%	21.31%
							34	5.666666667	

Progreso del sprint 3= 18.8%

(24 de Abril - 29 de Abril)

Sprint 2		Planes de trabajo para la ejecución del sprint							
Objetivo	Implementación de sensores y demás para el control del sistema	Planning				Monitoring			
Sprint Backlog		Peso	Horas	Santiago	Tomas	Juan	Santiago	Tomas	Juan
1	Conectar a la ESP32 con sensor humedad y colocarlo en la estructura	1	6	6			6		
2	Programa de pruebas y probar sensor temperatura - humedad	2	12	12			12		
3	Conectar a la ESP32 con micrófono y colocarlo en la estructura	1	6			6			6
4	Programa de pruebas y probar micrófono	2	12			12			12
5	Conectar a la ESP32 con cámara y colocarlo en la estructura	2	12		12			12	
6	Programa de pruebas y probar cámara	4	24	6	12	6	2	10	2
7	Conectar las dos ESP32	1	6	2	2	2	2	2	2
8	Verificar la comunicación entre dispositivos	2	12	3	6	3	2	4	2
9	Implementar botones de control de parada de emergencia e inicio	1	6	2		2	2		2
TOTAL SEMANA 2		16	96	31	32	31	26	28	26
							83.87%	87.50%	83.87%
							80	13.33333333	

Progreso del sprint 2= 83.3%

SPRINT 3

(24 de Abril - 29 de Abril)

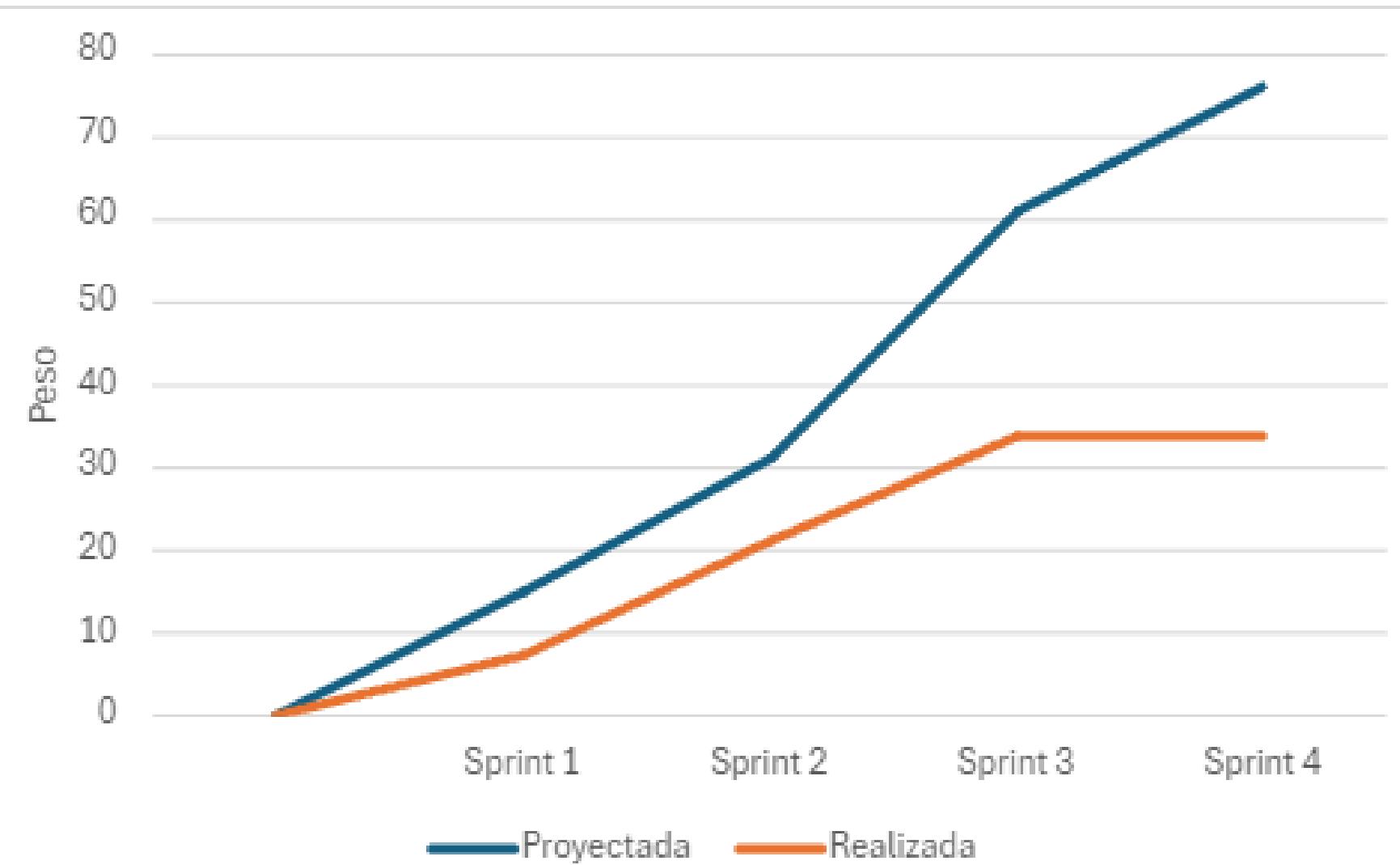
Sprint 1		PLANNING				MONITORING			
Objetivo	Construir la estructura física y conectar los componentes principales del CNC	Peso	horas	Santiago	Tomas	Juan	Santiago	Tomas	Juan
Sprint Backlog									
1	Construcción de la base	1	6	3	3		3	3	
2	Construcción de la estructura del cabezal	2	12			12			12
3	Construcción de la zona donde se va a almacenar la electrónica	2	12	12			12		
4	Colocar las guías y varillas roscadas por cada eje	2	12		12			12	
5	Colocar los motores con cada varilla roscada	2	12	6		6	6	1	5
6	Poner la motobomba	1	6			6		2	4
7	Conectar los motores DC al puente H	1	6	6			6		
8	Conectar el motor paso a paso al driver y mosfet a motobomba	1	6		6		1	3	2
9	Probar cada conexión	3	18	6	6	6	6	6	6
TOTAL SEMANA 1		15	90	33	27	30	34	27	29
							103.03%	100.00%	96.67%
								90	15

Progreso del sprint 1=100%

SPRINT 3

Product Backlog					
	peso	horas			
Construcción de la base	1	6	Implementar botones de control de parada de emergencia e incio	1	6
Construcción de la estructura del cabezal	2	12	Tomar comandos de voz para entrenamiento	2	12
Construcción de la zona donde se va a almacenar la electrónica	2	12	Entrenar la red neuronal para solución NLPE	4	24
Colocar las guías y varillas roscadas por cada eje	2	12	Tomar diferentes posiciones del cabezal para entrenamiento	3	18
Colocar los motores con cada varilla roscada	2	12	Entrenar la red neuronal de camara	5	30
Poner la motobomba	1	6	Programar el movimiento del cabezal a lugar deseado	4	24
Conectar los motores DC al puente H	1	6	Programar el accionamiento de la motobomba	2	12
Conectar el motor paso a paso al driver y mosfet a motobomba	1	6	Reconocer a traves de la camara el estado de las plantas	4	24
Probar cada conexión	3	18	Programar mensajes de alarma de plantas	2	12
Conectar a la ESP32 con sensor humedad y colocarlo en la estructura	1	6	Probar el movimiento y accion sincronizada entre motores y motobomba	3	18
Programa de pruebas y probar sensor temperatura - humedad	2	12	Probar mensajes de emergencia	1	6
Conectar a la ESP32 con microfono y colocarlo en la estructura	1	6	Construir conexión de red local	2	12
Programa de pruebas y probar microfono	2	12	Hacer pruebas de conexión de red	3	18
Conectar a la ESP32 con camara y colocarlo en la estructura	2	12	Diseñar HMI y construirlo en código	2	12
Programa de pruebas y probar camara	4	24	Montaje de código en red local	1	6
Conectar las dos ESP32	1	6	Implementar conexión de datos a la red	3	18
Verificar la comunicación entre dispositivos	2	12	Implementar conexión de recepción en la red	4	24
					76

SPRINT 3



Progreso general= 44.73%

SPRINT 4

Sprint 4			PLANNING			MONITORING		
Objetivo	Envio de informacion e interfaz de usuario		Santiago	Tomas	Juan	Santiago	Tomas	Juan
	Sprint Backlog		Peso	horas				
1	Construir conexión de red local	2	12	10	1	1	10	1
2	Hacer pruebas de conexión de red	3	18	6	6	6	6	6
3	Diseñar HMI y construirlo en código	2	12	8		4	8	4
4	Montaje de código en red local	1	6	6			6	
5	Implementar conexión de datos a la red	3	18			18		18
6	Implementar conexión de recepción en la red	4	24		23	1	23	1
TOTAL SEMANA 4		15	90	30	30	30	30	30
						100,00%	100,00%	100,00%

Progreso del sprint 4=100%

Sprint 3			PLANNING			MONITORING		
Objetivo	Entrenamiento de red neuronal y programación de recorrido		Santiago	Tomas	Juan	Santiago	Tomas	Juan
	Sprint Backlog		Peso	horas				
1	Tomar comandos de voz para entrenamiento	2	12			12		12
2	Entrenar la red neuronal para solución NLPE	4	24		6	6	6	6
3	Tomar diferentes posiciones del cabezal para entrenamiento	3	18	3	10	3	3	3
4	Entrenar la red neuronal de camara	5	30	10	10	10	5	5
5	Programar el movimiento del cabezal a lugar deseado	4	24	8	8	8	4	4
6	Programar el accionamiento de la motobomba	2	12	4	4	4	4	4
7	Reconocer a través de la camara el estado de las plantas	4	24	4	10	10	4	10
8	Programar mensajes de alarma de plantas	2	12	12			12	
9	Probar el movimiento y acción sincronizada entre motores y motobomba	3	18	6	6	6	6	6
10	Probar mensajes de emergencia	1	6	2	2	2	2	2
TOTAL SEMANA 3		30	180	49	56	61	40	47
						81,63%	83,93%	85,25%
						139	23,1666667	

Progreso del sprint 3=77.2%

SPRINT 4

Sprint 2			PLANNING			MONITORING				
Objetivo	Implementacion de sensores y de mas para el control del sistema		Peso	horas	Santiago	Tomas	Juan	Santiago	Tomas	Juan
	Sprint Backlog									
1	Conectar a la ESP32 con sensor humedad y colocarlo en la estructura		1	6	6			6		
2	Programa de pruebas y probar sensor temperatura - humedad		2	12	12			12		
3	Conectar a la ESP32 con micrófono y colocarlo en la estructura		1	6			6		6	
4	Programa de pruebas y probar micrófono		2	12			12		12	
5	Conectar a la ESP32 con cámara y colocarlo en la estructura		2	12		12			12	
6	Programa de pruebas y probar cámara		4	24	6	12	6	6	12	6
7	Conectar las dos ESP32		1	6	2	2	2	2	2	2
8	Verificar la comunicación entre dispositivos		2	12	3	6	3	3	6	3
9	Implementar botones de control de parada de emergencia e inicio		1	6	3		3	3		3
TOTAL SEMANA 2			16	96	32	32	32	32	32	16
								100,00%	100,00%	100,00%

Progreso del sprint 2=100%

(24 de Abril - 29 de Abril)

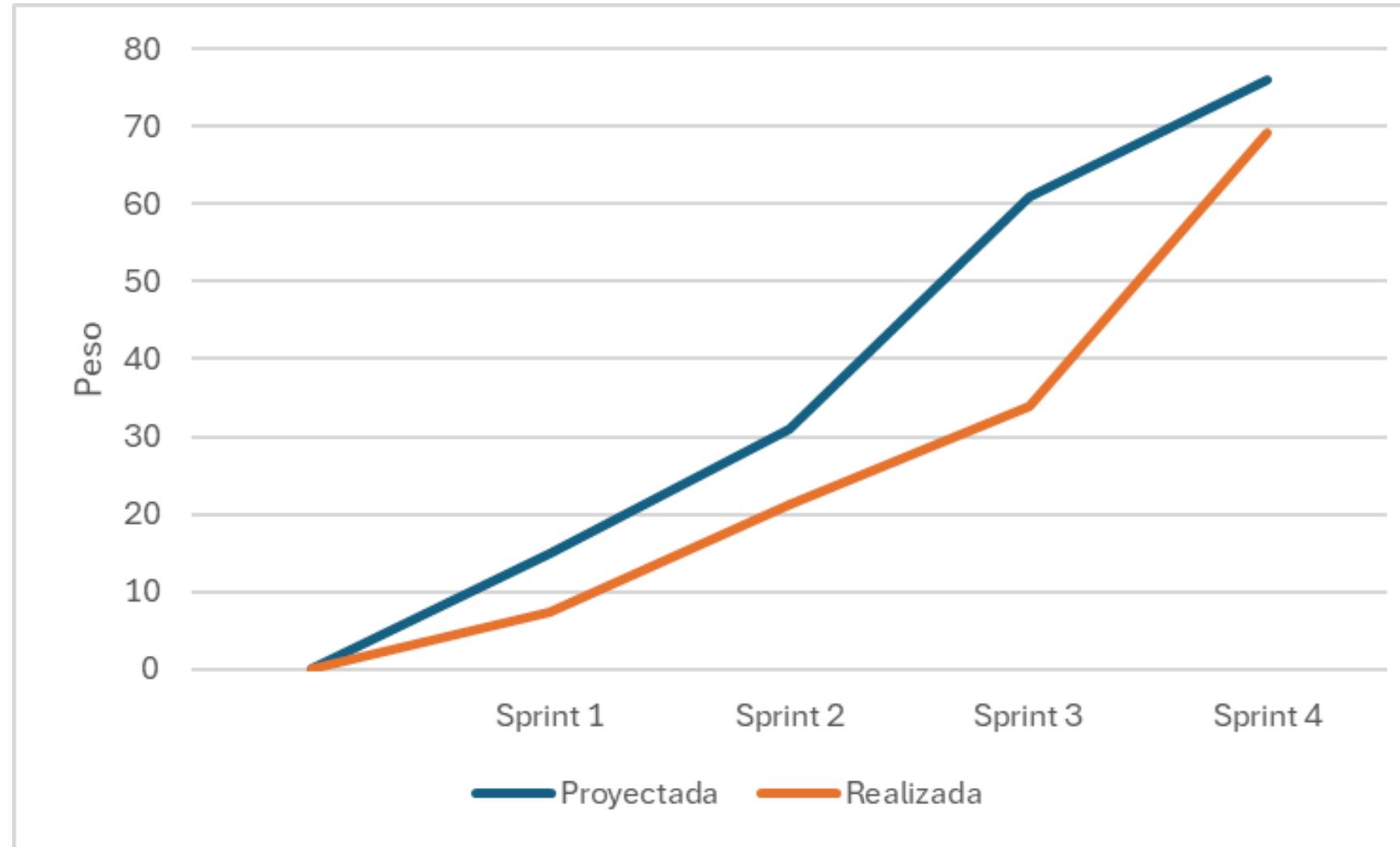
Sprint 1			PLANNING			MONITORING				
Objetivo	Construir la estructura física y conectar los componentes principales del CNC		Peso	horas	Santiago	Tomas	Juan	Santiago	Tomas	Juan
	Sprint Backlog									
1	Construcción de la base		1	6	3	3		3	3	
2	Construcción de la estructura del cabezal		2	12			12			12
3	Construcción de la zona donde se va a almacenar la electrónica		2	12	12			12		
4	Colocar las guías y varillas roscadas por cada eje		2	12		12			12	
5	Colocar los motores con cada varilla roscada		2	12	6		6	6	1	5
6	Poner la motobomba		1	6			6		2	4
7	Conectar los motores DC al puente H		1	6	6			6		
8	Conectar el motor paso a paso al driver y mosfet a motobomba		1	6		6		1	3	2
9	Probar cada conexión		3	18	6	6	6	6	6	6
TOTAL SEMANA 1			15	90	33	27	30	34	27	29
								103.03%	100,00%	96,67%

Progreso del sprint 1=100%

SPRINT 4

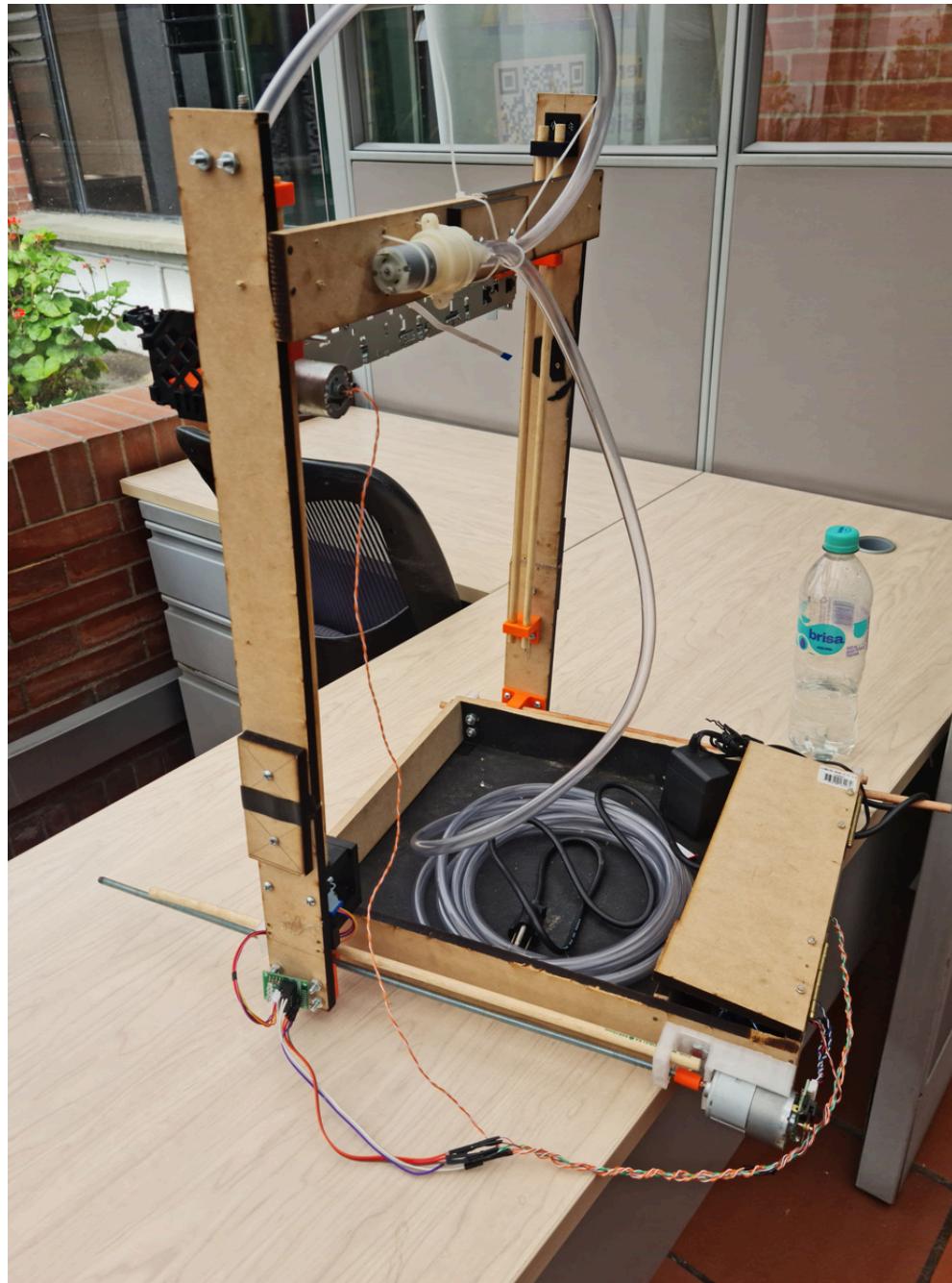
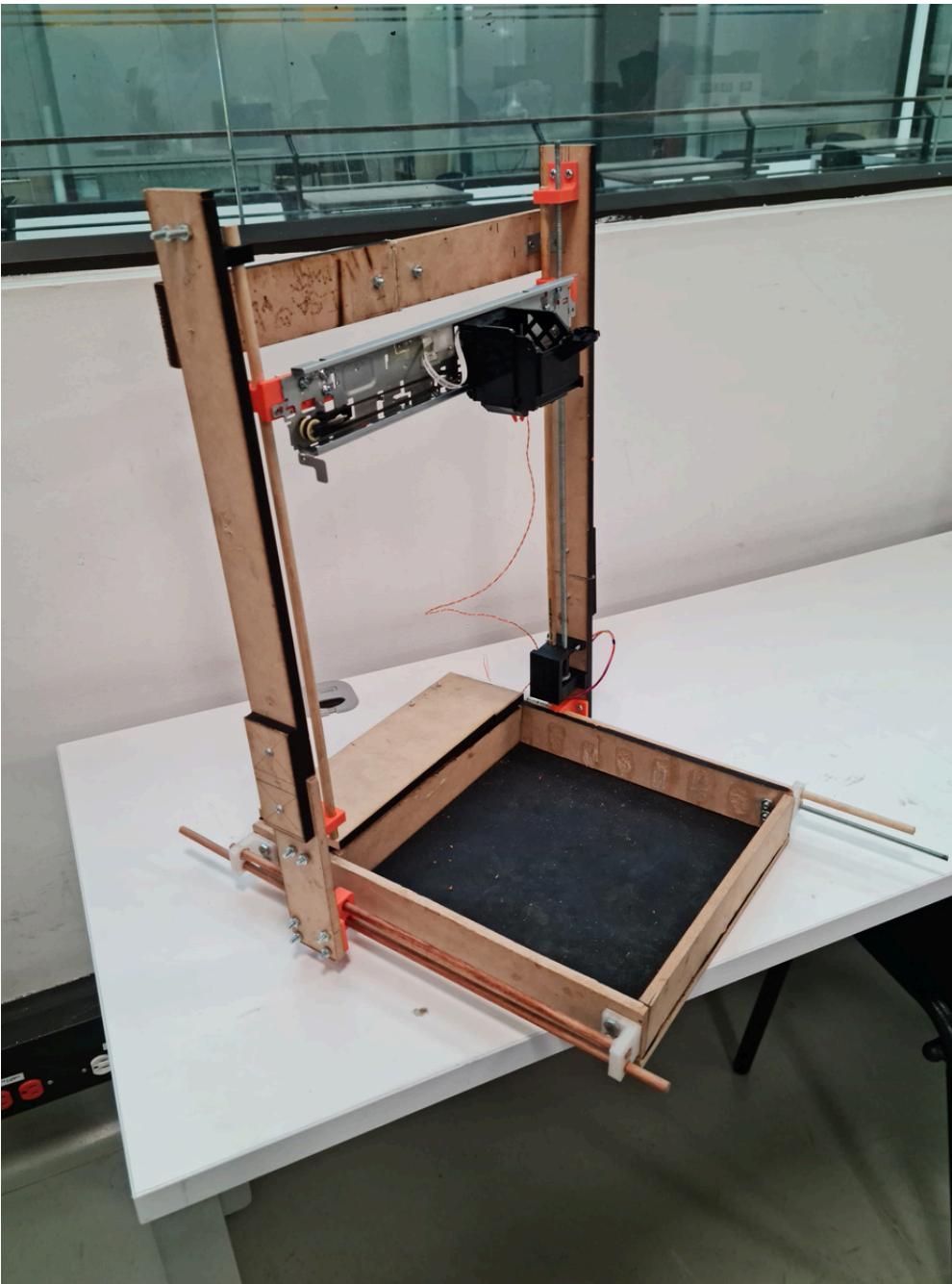
Product Backlog					
	peso	horas			
Construcción de la base	1	6	Implementar botones de control de parada de emergencia e inicio	1	6
Construcción de la estructura del cabezal	2	12	Tomar comandos de voz para entrenamiento	2	12
Construcción de la zona donde se va a almacenar la electrónica	2	12	Entrenar la red neuronal para solución NLPE	4	24
Colocar las guías y varillas roscadas por cada eje	2	12	Tomar diferentes posiciones del cabezal para entrenamiento	3	18
Colocar los motores con cada varilla roscada	2	12	Entrenar la red neuronal de camara	5	30
Poner la motobomba	1	6	Programar el movimiento del cabezal a lugar deseado	4	24
Conectar los motores DC al puente H	1	6	Programar el accionamiento de la motobomba	2	12
Conectar el motor paso a paso al driver y mosfet a motobomba	1	6	Reconocer a traves de la camara el estado de las plantas	4	24
Probar cada conexión	3	18	Programar mensajes de alarma de plantas	2	12
Conectar a la ESP32 con sensor humedad y colocarlo en la estructura	1	6	Probar el movimiento y accion sincronizada entre motores y motobomba	3	18
Programa de pruebas y probar sensor temperatura - humedad	2	12	Probar mensajes de emergencia	1	6
Conectar a la ESP32 con microfono y colocarlo en la estructura	1	6	Construir conexión de red local	2	12
Programa de pruebas y probar microfono	2	12	Hacer pruebas de conexión de red	3	18
Conectar a la ESP32 con camara y colocarlo en la estructura	2	12	Diseñar HMI y construirlo en código	2	12
Programa de pruebas y probar camara	4	24	Montaje de código en red local	1	6
Conectar las dos ESP32	1	6	Implementar conexión de datos a la red	3	18
Verificar la comunicación entre dispositivos	2	12	Implementar conexión de recepción en la red	4	24
				76	456

SPRINT 4



Progreso general= 91%

RESULTADOS



- Dominio de la electrónica en implementación de software y hardware.
- Falta de conocimientos sobre mecánica.
- Desempeño progresivo a lo largo de los sprints.
- Construcción exitosa y ensamblado del producto con materiales caseros satisfaciendo la funcionalidad.



“...Disculpen no poder estar más con ustedes pero tiene una funcionalidad muy curiosa...”



“...Gracias muchachos por esto, es muy chevere hacer cosas como esta...”

CONCLUSIÓN

Con el desarrollo del proyecto y a pesar de no haber completado el 100% de lo planeado, se logró avanzar de manera significativa en la construcción y funcionamiento del sistema. Sin embargo, este resultado evidenció que una mejor gestión del tiempo, junto con el cumplimiento estricto de los horarios y pesos asignados a cada tarea dentro de los sprints, habría permitido un avance más eficiente y equilibrado. Seguir con disciplina el cronograma propuesto habría facilitado el cumplimiento completo de los objetivos dentro del tiempo disponible.

LECCIONES APRENDIDAS

Para cualquier proyecto hay que tener un objetivo claro, haciendo la respectiva planeación de las tareas previamente. Para poder determinar si el alcance del proyecto se puede cumplir con los tiempos especificados.

Además, aprendimos a no ser tan ambiciosos en el planteamiento de proyectos.

También, apoyarse en personas que sepan o que nos puedan ayudar en las tareas desempeñadas.



GRACIAS

