

INFORME FINAL DE PROYECTO INTEGRADO

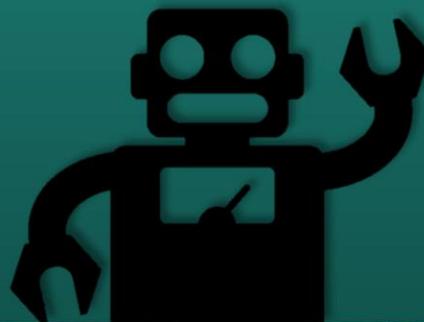
INVERNADERO HIDROPÓNICO FLORIDA FACTORY

2º AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA INDUSTRIAL
05/02/2021

Dirección: FLORIDA - Florida centre de formación
C/ Rei en Jaume I, nº2 46470 CATARROJA (Valencia), 46470

Correo electrónico: flofactory@floridauniversitaria.es

Teléfono: 96 122 03 80



Héctor Varela Cervera (Líder)
Ferran Giménez Espinar (Coordinador)
Benjamín Muñoz Marques (Secretario)
Lucía Fernández Melero
Ignacio Mocholí Vives
Mireia Hernández Sánchez
Vicent Bueno Benito

Índice

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	3
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
Objetivos	4
Localización	5
Cambios Realizados.....	5
ANTEPROYECTO.....	6
Estudio Inicial	7
Necesidad detectada	7
Idea depurada	7
Objetivos específicos	8
Viabilidad del proyecto	9
Estudio del mercado.....	10
METODOLOGÍA.....	13
RESULTADOS.....	15
Fabricación del Proyecto.....	15
ESTRUCTURA DEL INVERNADERO.....	15
MOTOR BOMBA DE AGUA	16
PROGRAMACIÓN	17
HERRAMIENTA DOBOT	18
ARDUINO.....	18
DOBOT LINEAR RAIL.....	23
DOBOT CONVEYOR BELT	23
ENTRADAS ANALÓGICAS PLC	23
Planos	24
PLANOS PIEZAS E IMPRESIONES 3D	24
ACOPLE PARA LAS CANASTILLAS	24
PLANOS ELÉCTRICOS	26
PLANOS NEUMATICOS	28
KIKAD FUENTE DE ALIMENTACION.....	29
GRAFCET.....	30
DIAGRAMA DE FLUJO.....	30
Seguridad General de la Instalación. Normativa RBT	31
Programación KUKA.....	31
Programación DOBOT	33
Programación TIA.....	34
Programación HMI	36

REFLEXIÓN FINAL.....	38
Reflexión Final Individual.....	38
Valoración General	45
ANEXOS.....	46
ANEXO I: PRODUCCIÓN CONTROLADA. NORMAS UNE 155001	46
ANEXO II: PROGRAMACIÓN ARDUINO	52
ANEXO III: RAIL DOBOT	56
ANEXO IV: DISEÑO DE TUBERIAS	56
ANEXO V: SEGURIDAD GENERAL DE LA INSTALACIÓN. NORMATIVA RBT.....	58
ANEXO VI: CIRCUITO ELÉCTRICO SENSOR DE NIVEL	59
ANEXO VII: PROGRAMA TIA.....	60
BIBLIOGRAFÍA.....	63

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 15
Ilustración 2	16
Ilustración 3	17
Ilustración 4	19
Ilustración 5	20
Ilustración 6	21
Ilustración 7	23
Ilustración 8	24
Ilustración 9	24
Ilustración 10	24

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

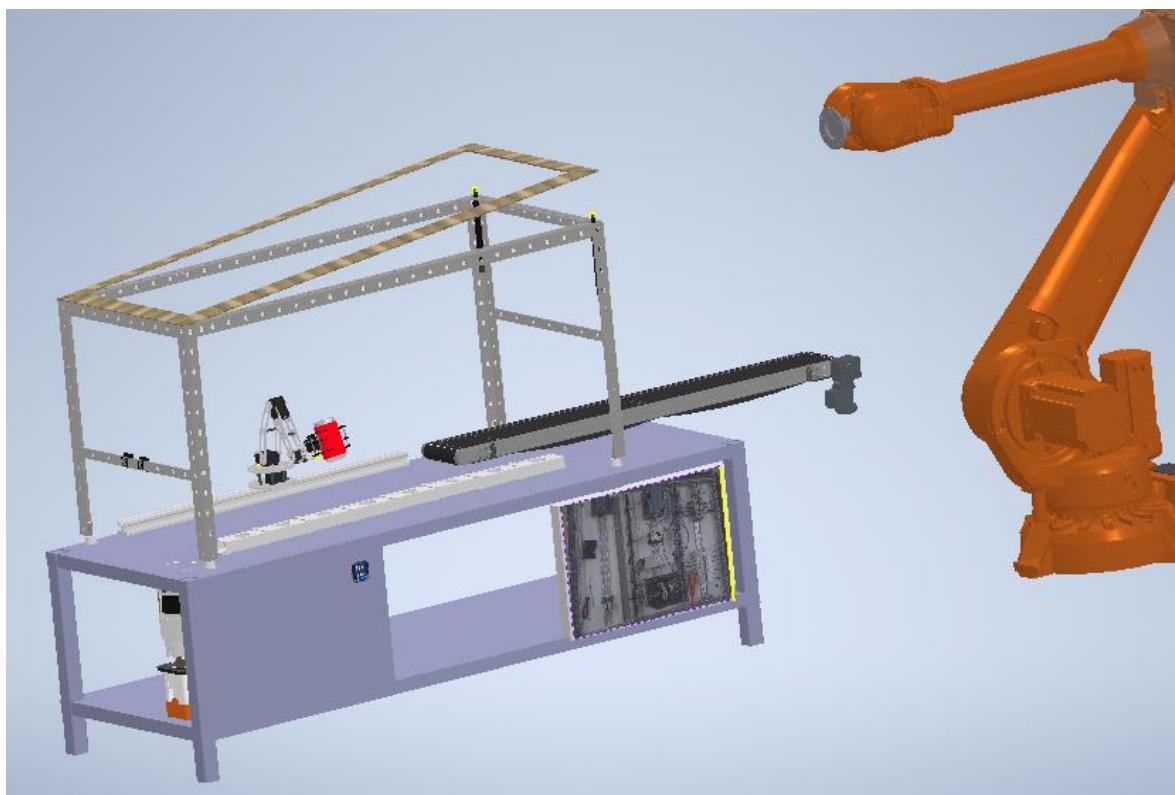
Objetivos

En el periodo de estudios correspondientes a la titulación de TÉCNICO SUPERIOR EN AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA INDUSTRIAL.

Los alumnos tenemos la oportunidad de plantear y adaptar nuestra idea, además de incluir otras habilidades para la elaboración del proyecto siguiendo como base las instrucciones planteadas por el equipo docente.

El proyecto será desarrollado en un entorno virtual, adaptado de tal forma que sea lo más realista posible.

El plan de formación que hemos seguido se compone de una variedad de especialidades que nos darán en un futuro, importantes conocimientos para afrontar cualquier situación en las diferentes asignaturas que hemos dado durante estos dos cursos.



Localización

El lugar de realización del proyecto será el CAMPUS DE FLORIDA UNIVERSITARIA, pabellón B, clase B 1.3 de dicho centro.

Las máquinas y herramientas utilizadas son las del propio centro, y los materiales los detallaremos en un apartado posterior.

El plan de seguridad utilizado es el exigido por el Centro Educativo, que más tarde detallaremos.

El plan de calidad que seguiremos será *La Serie De Normas Une 155 001 “Frutas Y Hortalizas Para Consumo En Fresco. Producción Controlada De Cultivos Protegidos”*, que más tarde detallaremos.



Ilustración 1

Cambios Realizados

Durante el inicio de curso, muchos han sido los cambios que hemos tenido que implementar en la elaboración de nuestro proyecto.

Esto es debido a diversos factores que han surgido a medida que avanzaba el curso, como, por ejemplo, por extensión de tiempo en pedidos, por implementación de nuevos sistemas al proyecto (la cinta transportadora del Dobot) o simplemente cambios para hacer de la manera más sencilla y funcional el proyecto en sí.

ANTEPROYECTO

Debemos tener en cuenta la localización de los mercados de consumo y ser conscientes de que en la Comunidad Valenciana prima la dieta mediterránea y el consumo de frutas y verduras frescas, esto es en nuestra sociedad de gran relevancia.

Además, contamos con el consumo de frutas y verduras ecológicas que ya hace unos años está en continuo auge, aunque el mercado se resiste por el precio elevado de tales, y ahí es donde encontramos nosotros el hueco, ya que con la automatización del invernadero podremos ofrecer estos productos a precios más competitivos.

En un principio nos centraremos en el mercado de la Comunidad Valenciana, aunque poco a poco esperamos ir introduciéndonos a nivel nacional incluso internacional.

Como principal competencia tenemos el Grupo Alimentario Citrus (GAC), que comercializa la marca Verdifresh, proveedora de Mercadona.

Además de su invernadero hidropónico cuenta con un Centro de Innovación Agronómica en Monserrat (CIAM), en el que tiene un macro invernadero para la investigación de procesos y métodos de cultivo eficientes y sostenibles, realización de pruebas y ensayos para la mejora de nuevas variedades agrícolas tendencia en la alimentación actual.

Esta empresa forma un oligopolio actualmente, ya que no existe competidor en el mercado.

Nuestra propuesta encaja en ese mercado de tal manera que consigamos diversificarlo y así ofrecer al consumidor diferentes ofertas y precios.

Esto nos da la visión de que el mercado en absoluto está saturado, más bien al contrario, es un mercado en auge en el que es necesaria la implantación de competidores.

Estudio Inicial

Necesidad detectada

La necesidad que queremos cubrir con nuestro proyecto es el problema de producción y plantación de productos alimentarios en zonas donde el terreno no es viable para la plantación, o a sufrido alguna alteración que impide el cultivo en el mismo.

Sin embargo, el agua sería algo indispensable, una necesidad para nuestro proyecto y para la viabilidad de este.

La necesidad se cubriría mediante la construcción de un invernadero en el cual se implantará el cultivo hidropónico.

Idea depurada

El proyecto consistirá en la automatización de un invernadero con todo lo que conlleva ello, es decir, una automatización completa de ventilación, humedad, salinidad del agua, temperatura, conductividad(pH), etc.... mediante el uso de hidropónica, es decir, un cultivo únicamente con agua.

Mediante dos brazos robóticos como son Dobot Magician y KUKA, sensores y cinta transportadora.

La ejecución va desde la puesta en el almacén del stock de plantas, la plantación, recolección y disposición en cinta transportadora para el siguiente grupo.

Una vez esté la planta en el almacén y sea posible plantar, el KUKA se encargará de acceder al almacén y coger mediante una pinza la maceta con planta y la dejará en una cinta transportadora (sabiendo diferenciar si es una planta u otra).

De esa cinta transportadora el Dobot magician se encargará de coger la maceta y dejarla en un punto asignado, es decir, realizará la plantación.

A partir de aquí, mediante los parámetros programados y el control de la climatología del recinto se determinará un tiempo de cultivo, y una vez concluido, se recolectará.

El proceso de recolección lo realizará el Dobot Magician, el cual se encarga de coger la maceta con la planta ya lista y depositarla en una cinta transportadora para su clasificación. En ese momento el KUKA recogerá la planta de la cinta transportadora y la llevará a un almacén, para que el siguiente grupo se encargue de su embalaje.

Objetivos específicos

- El proceso de producción automático consiste en la plantación con hidropónica que, mediante dos brazos robóticos, sensores y cinta transportadora se automatiza casi al 100%. Una vez terminado el prototipo del invernadero se podría proponer como idea para países terciermundistas.
- En cuanto a las unidades producidas por hora, depende de qué tipo de planta vayamos a “fabricar”. Dado que una lechuga hidropónica tarda en torno a 15 días. Además, aún está por ver cuántas unidades vamos a producir al mismo tiempo, es decir, cuántos maceteros tendremos a la vez. De momento tenemos pensado poner 6 maceteros. Lo cual nos dejará un resultado de 12 al mes, para redondear.
- La situación de las instalaciones que vamos a utilizar va a ser dentro de la universidad La Florida. Hemos estado preparando una mesa para comenzar el proyecto y donde irá montado todo. En concreto, irá montado en el aula B.1.3.
- El tiempo de ejecución depende principalmente de la programación que le demos a la climatología del invernadero. Puesto que dependiendo de las condiciones de temperatura, humedad y ventilación podría crecer más o menos rápido. Por lo que suponemos que el tiempo de ejecución contando que está funcionando siempre son 15 días aproximadamente.

Viabilidad del proyecto

- Como maqueta educativa es relativamente viable ya que disponemos de gran parte del material, aunque otros deberíamos comprarlos, aun así, no aumentan demasiado el coste ya que son tuberías PVC o plástico de cubierta.
- Como proceso productivo es viable técnicamente, sin embargo, la inversión es demasiado grande en relación con el valor del producto que obtenemos, ya que incluir el brazo robótico encarece la línea enormemente. Recordemos que es un proyecto educativo y no vamos a prescindir de usar el brazo robótico con la finalidad de hacerlo más viable económicamente. Si lo que quisiéramos fuese la viabilidad financiera, podríamos sustituir el brazo KUKA por el Dobot ya que requiere menor programación y menor mantenimiento.
- Por otra parte, debemos pensar en que este proceso no está pensado para enriquecerse, sino para mejorar la situación en caso de que alguien tenga dificultad en conseguir producción de alimentos cuando las condiciones ambientales no lo permitan.

Estudio del mercado

- **LOCALIZACION DE MERCADOS DE MATERIAS PRIMAS**

Para comenzar el estudio de mercado hemos empezado revisando diferentes empresas suministradoras de semillas. Las dos empresas que más nos han llamado la atención han sido SEMILLAS DALMAU y MASCARELL SEMILLAS.

Después de evaluar con atención cada una de ellas nos decantamos por la empresa MASCARELL SEMILLAS ya que nos ofrece una amplia variedad de semillas, tanto hortícolas como ecológicas, además de leguminosas, brotes y frutales que quizás en un futuro nos interese incluir en nuestro invernadero.

- **LOCALIZACION DE MERCADOS DE CONSUMO**

En cuanto a la localización de los mercados de consumo debemos ser conscientes de que en la Comunidad Valenciana prima la dieta mediterránea y el consumo de frutas y verduras frescas es en nuestra sociedad de gran relevancia. Además, contamos con el consumo de frutas y verduras ecológicas que ya hace unos años está en continuo auge, aunque el mercado se resiste por el precio elevado de tales, y ahí es donde encontramos nosotros el hueco, ya que con la automatización del invernadero podremos ofrecer estos productos a precios más competitivos.

En un principio nos centraremos en el mercado de la Comunidad, aunque poco a poco esperamos ir introduciéndonos a nivel nacional incluso internacional.

- **LOCALIZACION DE CENTROS DE PRODUCCION EXISTENTES Y COMPETENCIA**

Como principal competencia tenemos el Grupo Alimentario Citrus (GAC), que comercializa la marca Verdifresh proveedora de Mercadona. Además de su invernadero hidropónico cuenta con un Centro de Innovación Agronómica en Monserrat (CIAM), en el que tiene un macro invernadero para la investigación de procesos y métodos de cultivo eficientes y sostenibles, realización de pruebas y ensayos para la mejora de nuevas variedades agrícolas tendencia en la alimentación actual.

Esta empresa forma un oligopolio actualmente, ya que no existe competidor en el mercado. Nuestra propuesta encaja en ese mercado de tal manera que consigamos diversificarlo y así ofrecer al consumidor diferentes ofertas y precios.

Esto nos da la visión de que el mercado en absoluto está saturado, más bien al contrario, es un mercado en auge en el que es necesaria la implantación de competidores.

- TENDENCIA DE MERCADO

La tendencia del mercado nos indica la evolución que hay en el mismo hacia el consumo de productos, sobre todo frutas y verduras, de origen ecológico, tanto a nivel nacional como internacional dándonos a entender que actualmente cada vez más personas

- PRESUPUESTO MATERIAL UTILIZADO

Mesa y perfilería

UNIDAD	CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO/UNIDAD	IMPORTE
ud	Escuadra	96	0,56 €	53,76 €
ud	Perfil de aluminio	48	15,00 €	720 €
ud	Plancha de perfilería	8	60 €	480 €
ud	Tornillería	500	0.1619 €	80,95 €
ud	Rueda giratoria con freno	16	3.01 €	48,16 €
TOTAL				1.382,87 €

Robot industrial

UNIDAD	CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO/UNIDAD	IMPORTE
ud	Manipulador + Controlador	1	18.000 €	18.000 €
ud	Touchpad	1	6.000 €	6.000 €
ud	Pedestal	1	1.500 €	1.500 €
ud	Dobot	1	1700€	1700€
ud	Cinta transportadora	1	400€	400€
TOTAL				27.600 €

Circuito de agua

UNIDAD	CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO/UNIDAD	IMPORTE
€/metro	Tubería PVC (codos incluidos)	10	1.18€	11.80€
ud	Bomba de agua sin escobillas, bomba sumergible	1	40€	40€
ud	Semillero	8	0.59€	4.72€
TOTAL				241.75€

<i>Sistema eléctrico</i>				
UNIDAD	CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO/UNIDAD	IMPORTE
ud	PLC SIEMENS S7-1200	2	379.94 €	759.88€
ud	Robot kuka KR6 r700 SIXX	1	20.000 €	20.000 €
ud	Herramienta del robot	1	20 €	20 €
ud	SmartPad	1	8.000 €	8.000 €
ud	Sensor de humedad	1	40€	40€
ud	Sensor de luz	2	7€	14€
ud	Sensor de proximidad	2	10€	20€
ud	Sensor de caudal	1	153€	153€
ud	Sensor de salinidad	1	12€	12€
ud	Sensor EC	1	200€	200€
ud	Final de carrera	4	18€	72€
ud	Sensor de Ph	1	20€	20€
ud	Buzzer	6	1€	6
TOTAL				29.316,88 €

<i>Inversión total</i>	
Mesa y perifería	1.382,87 €
Robot industrial	27.600 €
Circuito de agua	241,75€
Sistema eléctrico	29.316,88 €
TOTAL	58.541,5 €

- PRODUCCIÓN CONTROLADA. NORMAS UNE 155001**

En el siguiente [Anexo I](#) se puede ver toda la normativa que engloba nuestro proyecto tanto a nivel de transporte y mercancías como de producción.

METODOLOGÍA

Al igual que el año pasado, la metodología aplicada para la realización de nuestro proyecto se ha basado en una técnica empleada en trabajos grupales o en equipo. A esta técnica se le llama Aprendizaje Cooperativo (AC) en la cual todos los miembros del equipo mejoran las relaciones interpersonales con el objetivo de desarrollar competencias sociales, didácticas y formativas.

A través del AC cada miembro del equipo aporta conocimientos importantes a nuestros compañeros, que para él/ella son de gran importancia, para que de esa aprendan lo máximo posible, logrando así aumentar el rendimiento de todos ellos, puesto que tienen que esforzarse por aprender y conseguir que todos los demás miembros del equipo aprendan.

Además, evidentemente de mejorar las relaciones interpersonales entre nuestros compañeros y de llevar 1 año trabajando ya con las mismas personas ha mejorado así la confianza como grupo y motivando otras formas de trabajar que permitan adaptar distintos procedimientos con el fin de obtener el mejor resultado posible.

También muy importante en este tipo de metodología, es la adopción de distintos roles, que como se nos hizo a principio de curso mediante una serie de cuestiones que se nos plantearon, cada uno obtuvimos una serie de resultados para saber a qué tipo de modalidad nos beneficiaría establecernos dentro del equipo, favoreciendo así, la interdependencia entre nuestros compañeros de una manera complementaria e interconectada, pues supone una reducción de probabilidad de que ciertos compañeros tengan una actitud demasiado marcada, bien sea pasiva o dominante.

En nuestro caso, como el año pasado, seríamos un grupo de base cooperativa, es decir, que funcionamos durante largos períodos de tiempo o en nuestro caso puesto que no ha habido ningún cambio desde el inicio, de forma permanente. Bien es cierto que para ciertas tareas nos convertimos en un grupo mixto, tanto formal como informal puesto que ciertos compañeros trabajan con nosotros desde solo una hora al día o como mucho unas semanas por razones personales como es el caso de Mireia que por su trabajo tiene ciertas limitaciones de tiempo, pero aun así dando su máximo cuando está presente.

Dentro de la AC es muy importante los medios de comunicación empleados puesto que nos mantiene en contacto constante con los demás miembros para poder comunicar y notificar cualquier circunstancia de carácter general facilitando así en gran medida la resolución de dudas y la aclaración de contenidos.

En nuestro caso particular, hemos utilizado las herramientas facilitadas por La Florida además de adaptar otros sistemas que teníamos nosotros en conocimiento, unos ejemplos de ello serían la utilización del correo, grupo de TEAMS, WhatsApp, Discord e incluso correos compartidos donde están todos los miembros del equipo.

Durante la ejecución del proyecto, han surgido dificultades relacionadas con la comunicación entre componentes y el grado de compromiso que tiene cada estudiante. A este apartado se le podría llamar la integración entre los componentes del equipo que influye, en la cantidad de tiempo que cada uno puede dedicar al proyecto.

En este sentido hay que comprender que no importa la cantidad de tiempo que cada uno de nosotros dedica al proyecto sino la efectividad que se tiene de cada uno cuando se pone a trabajar y así es como cada compañero se puede sentir integrado dentro del equipo.

Para ello hemos solicitado realizar reuniones de manera periódica compartiendo los avances que se han realizado, así como dudas que han surgido para que todos los compañeros se mantengan implicados en el proyecto.

En este caso hemos decidido ser parcialmente flexibles con las fechas y reuniones que se realizan puesto que las prácticas cooperativas en la situación actual, a distancia, es tremadamente complicado hacer coincidir horarios. Lo que conlleva a creación de conflictos del cual hablare en el siguiente apartado.

El último paso a tener en cuenta dentro de la AC es la gestión de conflictos. Lo más importante es entender la importancia del trabajo en equipo y por ello cada miembro del equipo ha hecho un esfuerzo para mantenerse en contacto y realizar las tareas que se le encomendaban pues es la única manera de que todos aprendamos de manera más comprometida y mejor.

Una vez entendido esto cuando se trabaja de manera grupal como es nuestro caso siempre surgen conflictos ya sea por las ideas aportadas, que son completamente opuestas o porque la repartición de trabajo parece desigual a la hora de encomendarlo. Por ello dentro de nuestro grupo tenemos un rol guía, el cual media de manera que los conflictos que se puedan originar no influyan en el rendimiento y por tanto en nuestro aprendizaje, esto se ve reflejado en las actas y en las valoraciones finales de los compañeros.

Lo ideal en un AC sería que todos los compañeros estuvieran implicados del mismo modo, puesto que compartimos objetivos y en teoría todos queremos lograr el mismo fin. En un mundo utópico este sería el escenario perfecto pero debido a diferencias personales y lógicas de cada compañero no siempre es así. Al adoptar este tipo de metodología e informarnos, entendimos que la mejor manera de gestionar conflictos es dialogando para obtener una solución y desbloquear esa situación de conflicto que se nos presentaba y así poder continuar con nuestro proyecto.

Por último, hay que mencionar que la implantación de esta metodología pensamos que fue la adecuada para un proyecto como es el nuestro, puesto que somos personas muy diferentes, con objetivos y horarios distintos, pero con ganas de aprender y mejorar en nuestros estudios pudiendo así lograr el objetivo final de nuestra colaboración.

RESULTADOS

Fabricación del Proyecto

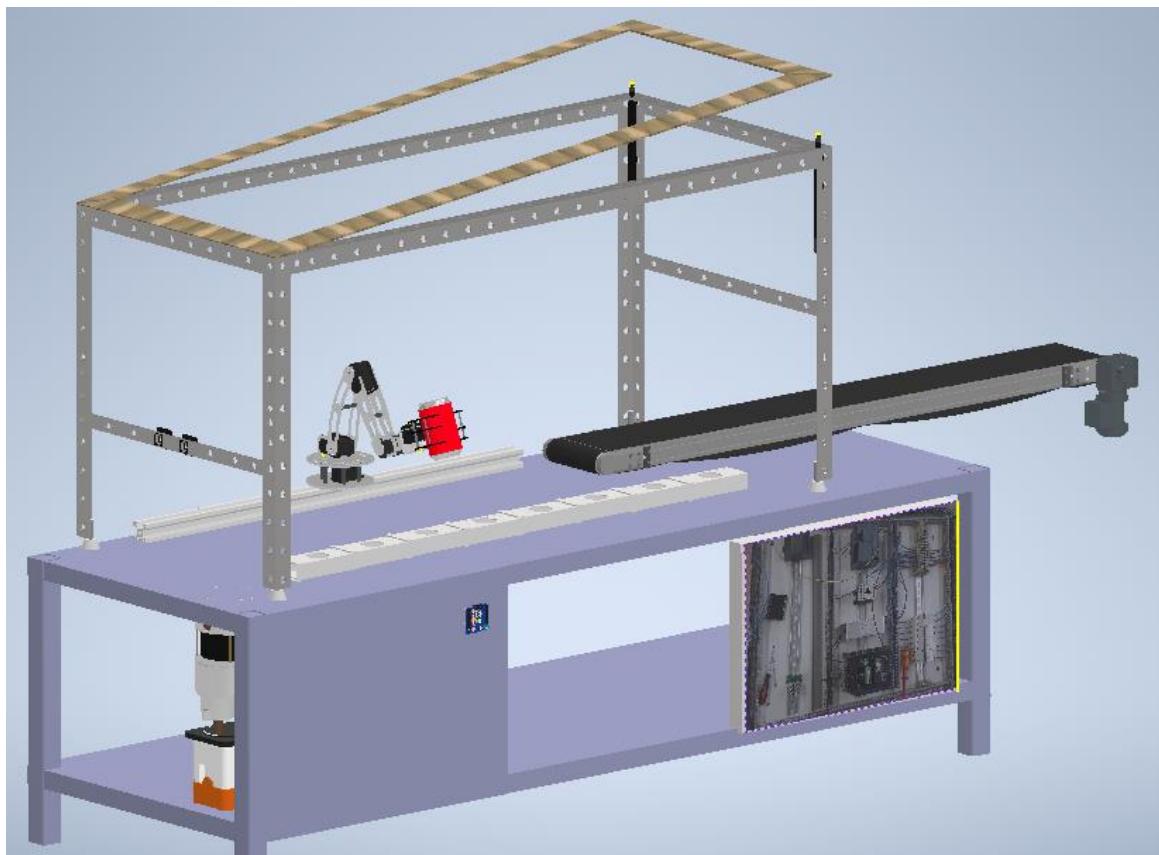
ESTRUCTURA DEL INVERNADERO

Comenzamos realizando la estructura física que cubrirá ampliamente nuestra zona de trabajo delimitada en la cual vamos a hacer el invernadero hidropónico.

Para delimitar la zona de trabajo, es decir, el invernadero, hemos utilizado carriles din reciclando material que teníamos en clase para economizar el proyecto en sí. Hemos anclado estos carriles entre ellos para su sujeción y les hemos añadido unas patas curvadas que le dan estabilidad.

De esta forma facilitamos el trabajo en la mesa, ya que podemos poner y quitar la estructura en sí de forma rápida.

Además, hemos recubierto la estructura del invernadero con una capa protectora que aísla el invernadero, para controlar las condiciones climatológicas dentro del mismo.



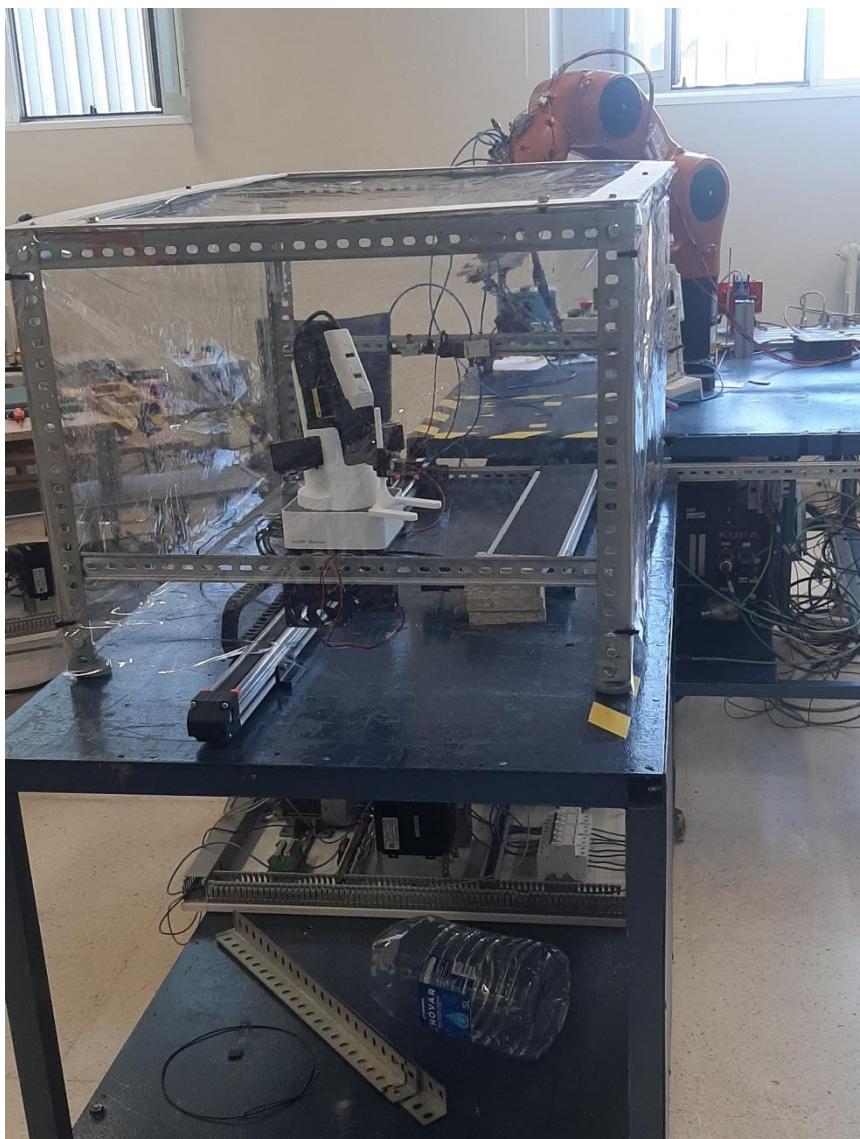


Ilustración 2

MOTOR BOMBA DE AGUA

Hemos decidido utilizar un motor trifásico para el funcionamiento de nuestra bomba de agua junto a unos componentes que desechamos de un motor más pequeño que un componente del equipo trajó para poder utilizarlo de la manera óptima posible.

Aunque probamos con el motor de nuestro compañero, decidimos optar por utilizar el motor trifásico puesto que ya sabíamos cómo trabajar con él, además de que el motor que probamos al inicio no podíamos medir valores ni utilizar de una manera sencilla para nuestro proyecto.

PROGRAMACIÓN

En cuanto a la programación, varios de nuestros compañeros, se han dedicado exclusivamente a la puesta en funcionamiento del robot, encargado para realizar la mayoría de las tareas que se propone nuestro proyecto.



Ilustración 3

Hemos aprendido a controlar el movimiento de la cinta transportadora tanto hacia un lado como hacia el otro junto a la programación por bloques y por un sistema que probamos recientemente llamado Draw and Write el cual nos permite representar o copiar todo aquello que hayamos escrito o dibujado en el programa del robot.

Como complemento, comenzamos también con la programación del PLC, la cual tenemos que unir junto a la programación del Dobot y el Arduino que vamos a utilizar para la ampliación que vamos a realizar de señales tanto entradas como salidas analógicas mediante una conexión Modbus.

HERRAMIENTA DOBOT

En un principio teníamos pensado gastar la pinza neumática. Al final, hemos decidido coger como base la estructura que sujetaba el boli y que iba acoplado. Entonces lo que hemos hecho ha sido diseñar una herramienta que tiene un cilindro de un diámetro de 0.9 mm (el mismo que el del boli aproximadamente) para atornillarlo.

Ese diseño de herramienta se imprimirá mediante una impresora 3D de La Florida. Una vez la acoplemos a la herramienta del boli servirá para el picking de las macetas. Pero no se accionará en ningún momento la pinza del final ya que es inmóvil.

ARDUINO

La implementación de Arduino dentro del proyecto es una idea muy interesante. Se trata de comunicar la placa de Arduino Due con el PLC de Siemens. Una vez comunicados, la idea es conectar varios sensores directamente conectados a la placa Arduino, y también programados en la misma. Como no hemos podido tener un módulo de ethernet para conectar el Arduino tuvimos que enviarle un 1 o un 0 a la entrada del módulo ET200 sp, desde una salida del Arduino. Así es como lo hemos hecho:

En primer lugar, los sensores que hemos utilizado en el proceso son un sensor de temperatura LM35 y un sensor de humedad y temperatura DHT22 con salida de 3 pines. A continuación, simulamos el esquema eléctrico en Tinkercad mediante la programación que aporta la propia página.

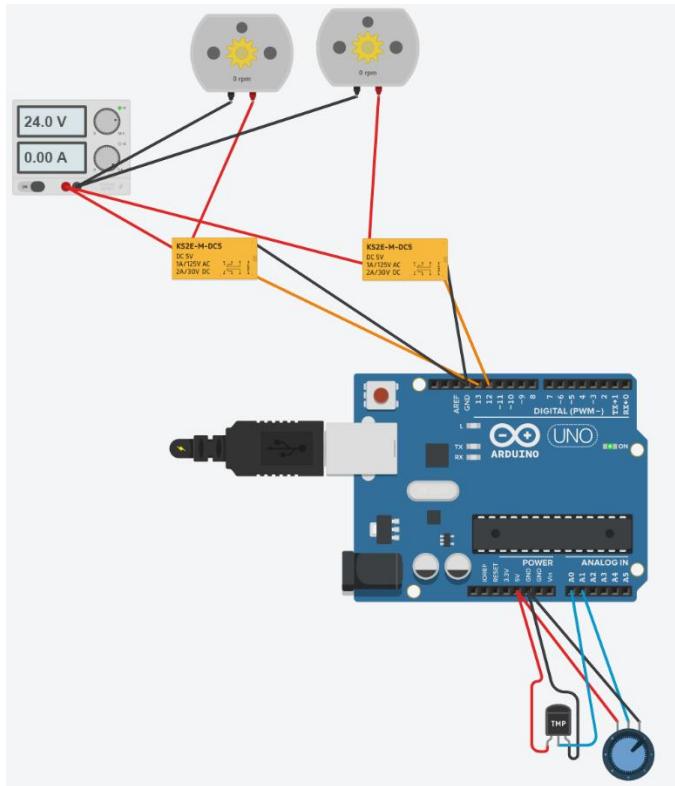


Ilustración 4

Como podemos observar en la imagen, hemos conectado el LM35 y un potenciómetro para simular el sensor DHT22. En la programación le hemos dicho que convierta el valor de voltios de la entrada A0 (el sensor LM35) a un valor de grados Celsius. Entonces mediante una condición evaluará si el valor real que ha convertido es mayor que 25.0. Si es el caso, activará la salida 13. Esta salida está conectada a la bobina de un relé alimentado a 24v. Cuando la salida 13 se active el relé dejará pasar 24 voltios a un motor de corriente continua que simula una entrada del módulo ET200 sp.

Con el potenciómetro hemos hecho exactamente lo mismo solo que sin conversión.

De esta forma nos hemos asegurado de que la entrada del ET200 sp se activará. A continuación, una imagen del motor de la foto anterior en funcionamiento.

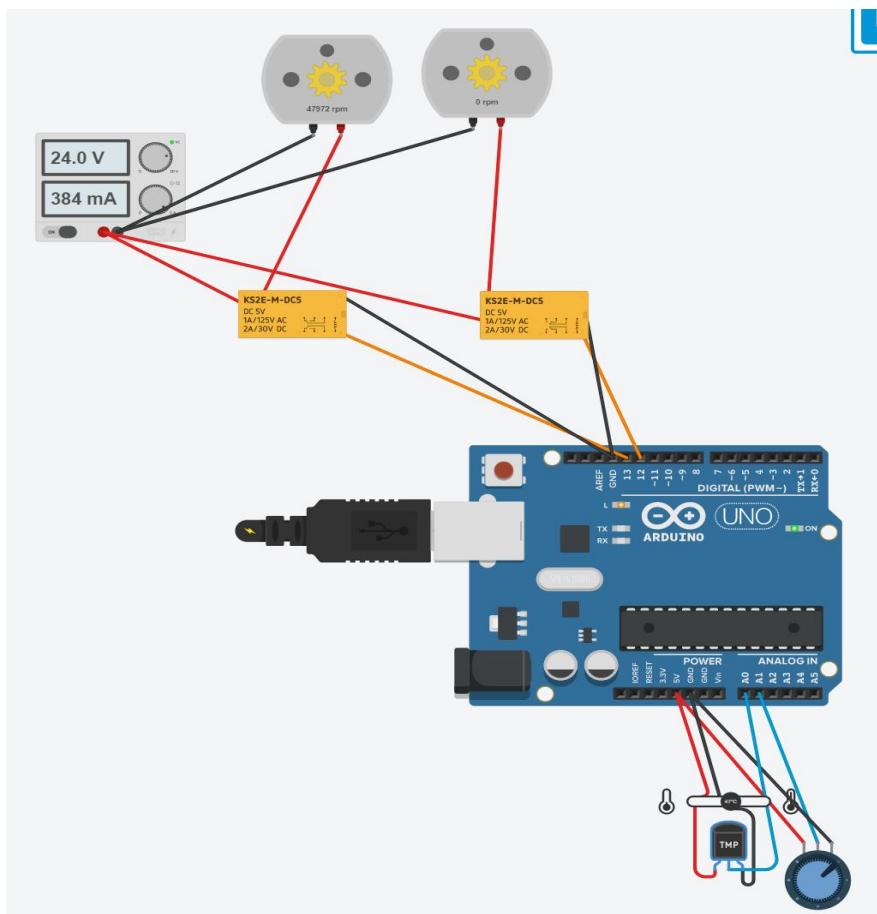


Ilustración 5

Una vez hecho la simulación hemos cableado todo el proceso sin relés, únicamente de los sensores para ver si realmente funcionaba y activaba la salida que queríamos al pasar de cierto valor de temperatura. Para ello activábamos una bombilla en vez de un motor.

El programa puede observarse en el [Anexo II](#).

La explicación de programa va por partes:

1. Librerías: hemos utilizado la librería que viene por defecto con el sensor DHT22, que digamos que te hace la conversión directamente sin tener que programarla tú. La librería es la siguiente “#include<DHT.h>
2. Variables: donde hemos definido la temperatura de los dos sensores y la humedad.
3. Void setup: donde se inicializa el programa. Declaramos que las salidas 12 y 13 son outputs. Para el proyecto la instrucción serial.begin es irrelevante pero sirve para poder monitorizarlo en el ordenador.
4. Void loop: El bucle del programa se divide en varias partes: La conversión del sensor DHT22, que se lee mediante la librería; La conversión del LM35, que son

una serie de cálculos hasta llegar a grados Celsius; Cuatro instrucciones de condición para determinar si activar o desactivar las salidas 12 y 13; La condición para que se activen y se desactiven la bolla y el calentador. La bolla se conectará directamente al Arduino, como se muestra en el [Anexo VI](#). Mientras que el calentador va conectado al PLC. Por último, los valores que aparecen en el monitor del Pc para monitorizar si es correcto o no los valores que deberían aparecer.

A parte, hemos realizado en una protoboard un sistema de luces LED para visualizar el correcto funcionamiento del sistema.

A continuación, hemos programado en un Arduino Uno la programación de un sensor analógico de conductividad eléctrica. Ya que nos daba problemas al compilar todo en un programa.

El esquema eléctrico es el siguiente:

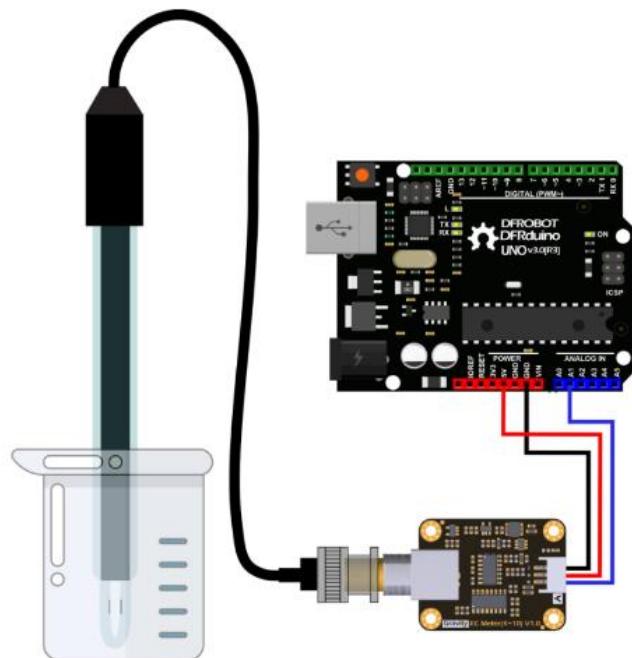


Ilustración 6

Una vez conectado al Arduino Uno del fabricante ELEGOO, hemos descargado el código que nos proporciona el fabricante para calibrar el rango de lectura del sensor.

Los pasos para calibrar han sido los siguientes:

1. Limpiar cuidadosamente el sensor con agua destilada para retirar todo posible residuo de ph.

2. Conectar el sensor al Arduino y transferir el siguiente código:

```
#include "DFRobot_EC10.h"
#include <EEPROM.h>

#define EC_PIN A1
float voltage,ecValue,temperature = 25;
DFRobot_EC10 ec;

void setup()
{
    Serial.begin(115200);
    ec.begin();
}

void loop()
{
    static unsigned long timopoint = millis();
    if(millis()-timopoint>1000U) //time interval: 1s
    {
        timopoint = millis();
        voltage = analogRead(EC_PIN)/1024.0*5000; // read the voltage
        Serial.print("voltage:");
        Serial.print(voltage);
        //temperature = readTemperature(); // read your temperature sensor to execute temperature compensation
        ecValue = ec.readEC(voltage,temperature); // convert voltage to EC with temperature compensation
        Serial.print(" temperature:");
        Serial.print(temperature,1);
        Serial.print("^C EC:");
        Serial.print(ecValue,1);
        Serial.println("ms/cm");
    }
    ec.calibration(voltage,temperature); // calibration process by Serial CMD
}
```

Básicamente el programa conta de unas librerías que nos proporciona el fabricante que nos escala los valores y en el programa del Arduino únicamente hay que “llamarlos”. Además, dentro del programa están programados los comandos para calibrar el sensor.

3. A continuación, para la calibración, se inserta en primer lugar el comando “enterec” para que el programa sepa que queremos calibrar. Después se introduce el comando “calec” habiendo previamente introducido el sensor en la solución de muestra de 12.88ms/cm. Y después del último proceso se debe hacer lo mismo con las soluciones de 1413us/cm limpiando el sensor con agua destilada sin tocar por dentro los dos “cuadrados”, ya que se podría romper si lo tocamos. Por último, se cierra la calibración con el comando “exitec”.
4. Por último, quedaría mostrar en una pantalla LCD de Arduino los valores del agua en tiempo real, ya que el sensor va colocado en la tubería hidropónica. Lo único que no nos hemos hecho con un panel LCD de Arduino y finalmente no lo hemos instalado.

DOBOT LINEAR RAIL

El linear rail es un carril al que hemos atornillado e inmovilizado al dobot y sirve para desplazarlo a través de la mesa del proyecto.

Sliding Rail

El riel lineal industrial de alta precisión garantiza que el robot funcione de manera muy suave y coherente.

Tool Kit

Un juego completo de destornilladores hexagonales hace que sea simple y fácil de instalar.

Wire Set

Con el transportador de cable de cadena de arrastre que contiene y protege el cable, puede tener una experiencia de uso suave mientras todos los cables están en buen estado.

Todo ello se puede apreciar en el siguiente [Anexo III](#).

DOBOT CONVEYOR BELT

El conveyor belt de Dobot lo usaremos para transportar las macetas acabadas de recoger por el Dobot a un punto en común acordado con nuestros compañeros.



Ilustración 7

ENTRADAS ANALÓGICAS PLC

Hemos decidido adaptar un Arduino a nuestro PLC puesto que necesitábamos muchas entradas analógicas y no podíamos costearnos un módulo de entradas analógicas para el PLC ya que los precios rondaban los 200 euros dejándonos muy fuera del presupuesto que teníamos previsto inicialmente.

Planos

PLANOS PIEZAS E IMPRESIONES 3D

Estructura de la herramienta que necesitamos para el transporte de nuestras canastillas de un punto a otro.

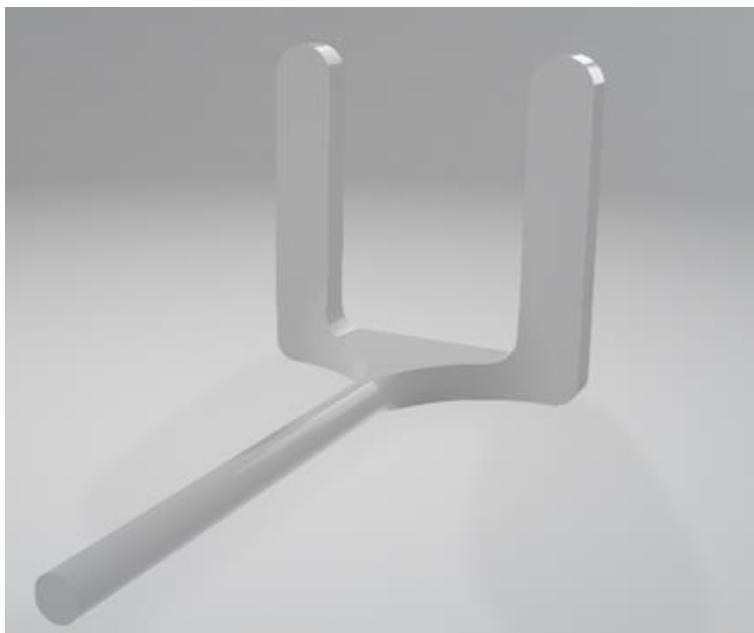


Ilustración 8

ACOPLE PARA LAS CANASTILLAS

Lo necesitamos para que nuestra herramienta pueda coger de una manera más sencilla y eficaz nuestras canastillas, para posteriormente transportarlas a las posiciones deseadas.

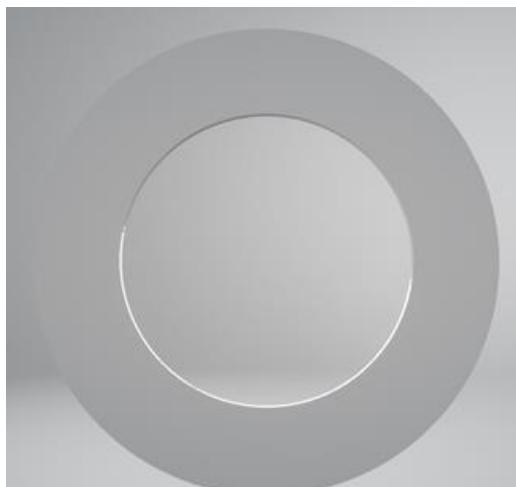


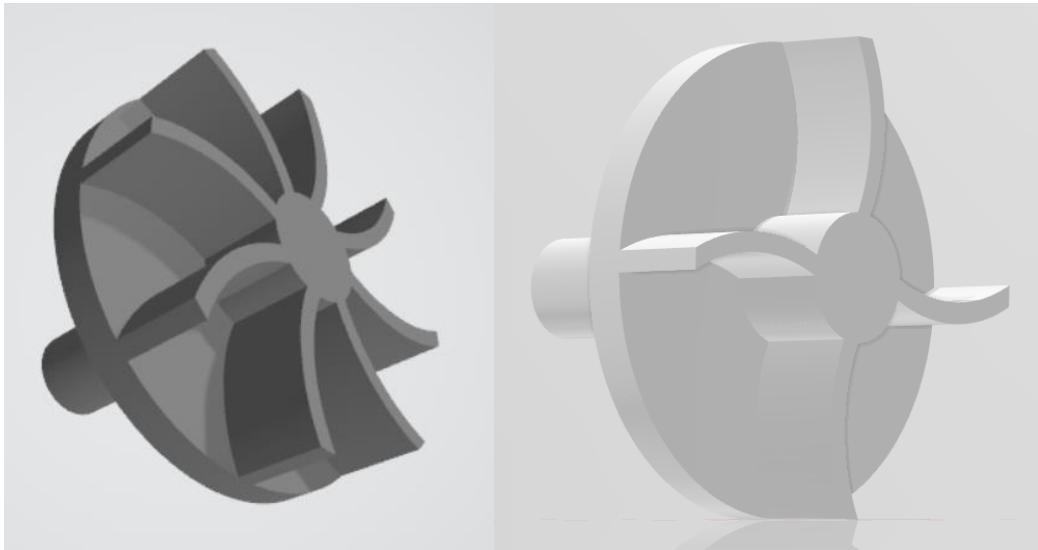
Ilustración 10



Ilustración 9

HÉLICES

Puesto que tuvimos un problema con nuestra hélice de la bomba de agua tuvimos que diseñar una e imprimirla para poder utilizarlo en nuestro sistema. Diseñamos varios modelos para poder comprobar cuál era más funcional para nuestro sistema.

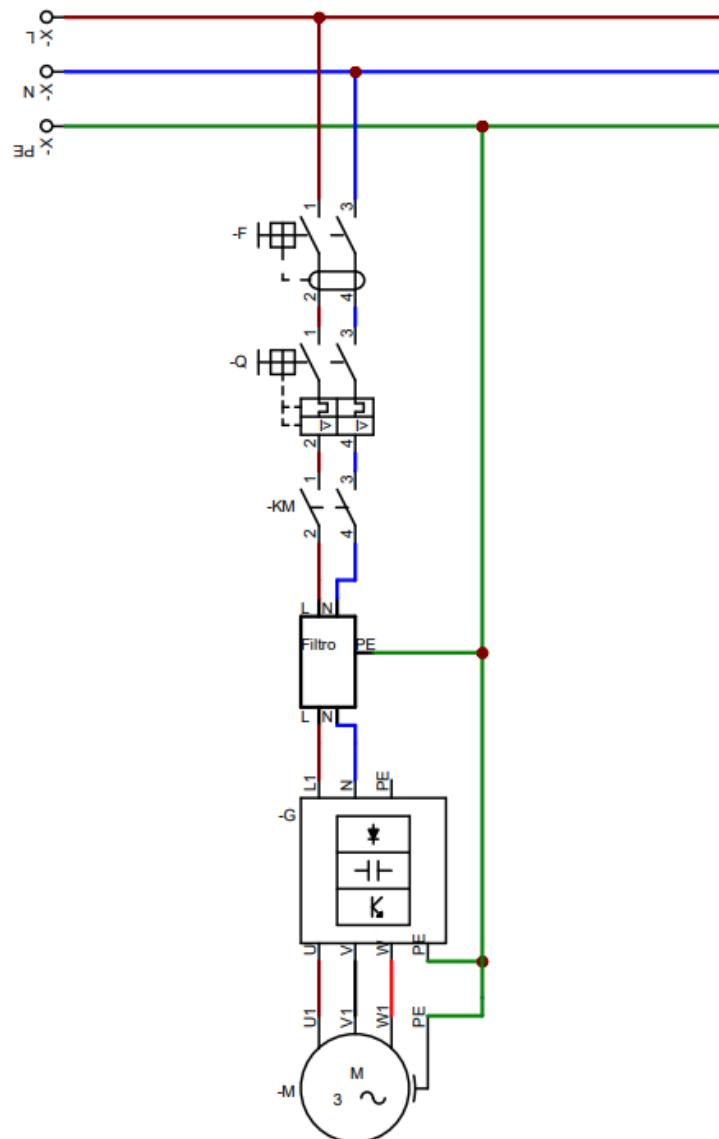


TUBERIAS

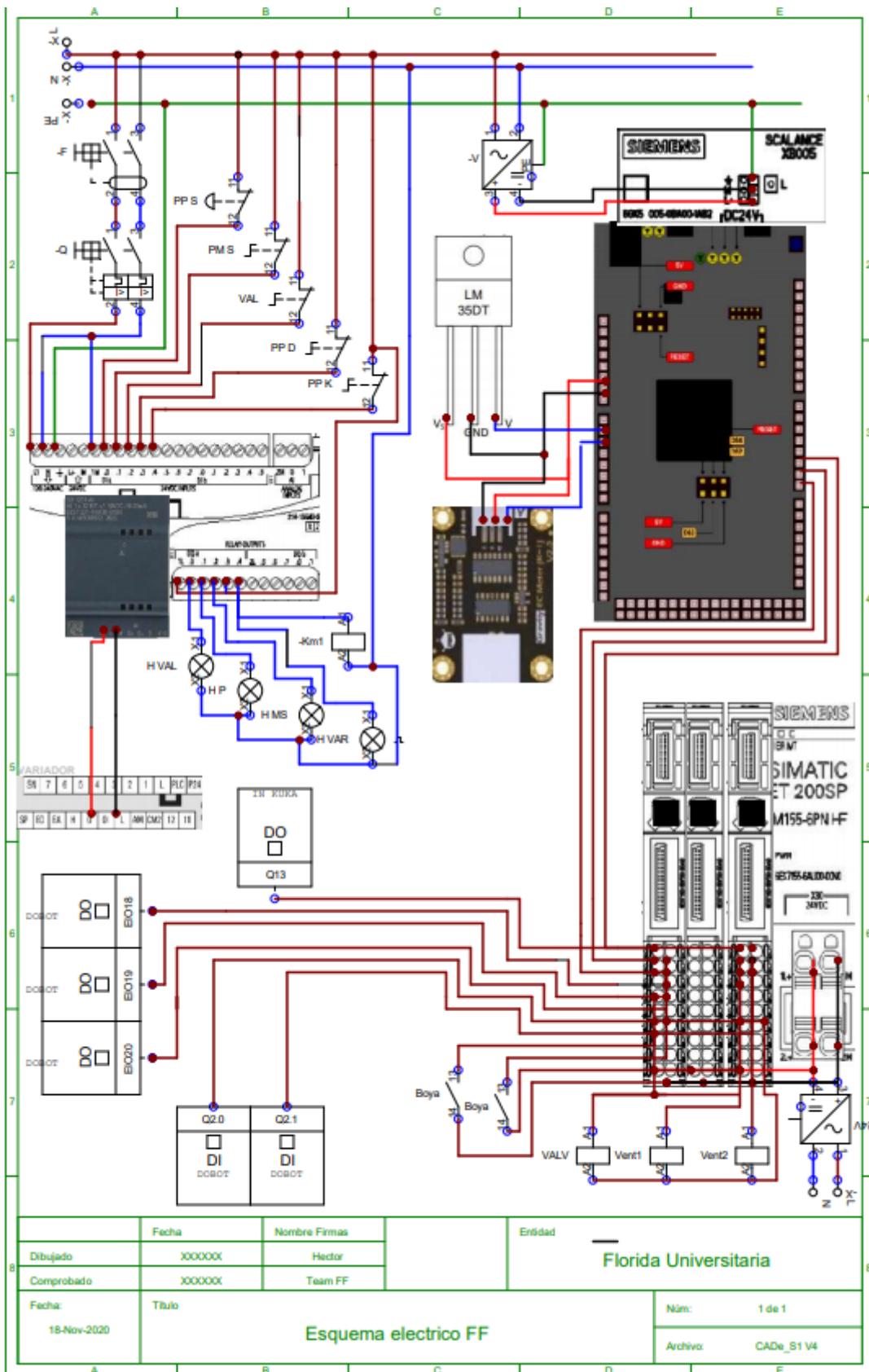
En este caso también sufrimos varios inconvenientes a la hora de realizar la instalación de las tuberías y por ello tuvimos que realizar un diseño de éstas y así, poder tener una solución apta para suplantar las tuberías en caso de no llegar a tiempo como se puede ver en el [Anexo IV](#).

PLANOS ELÉCTRICOS

- Esquema de fuerza

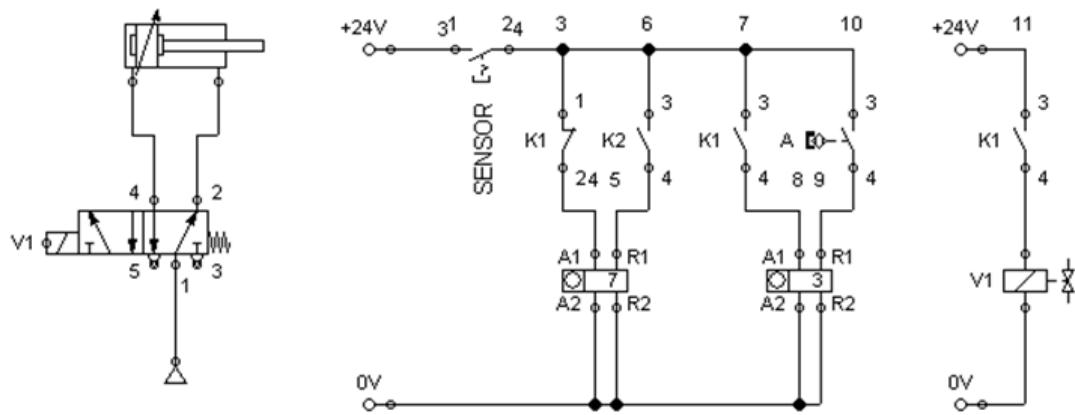


- Esquema de mando

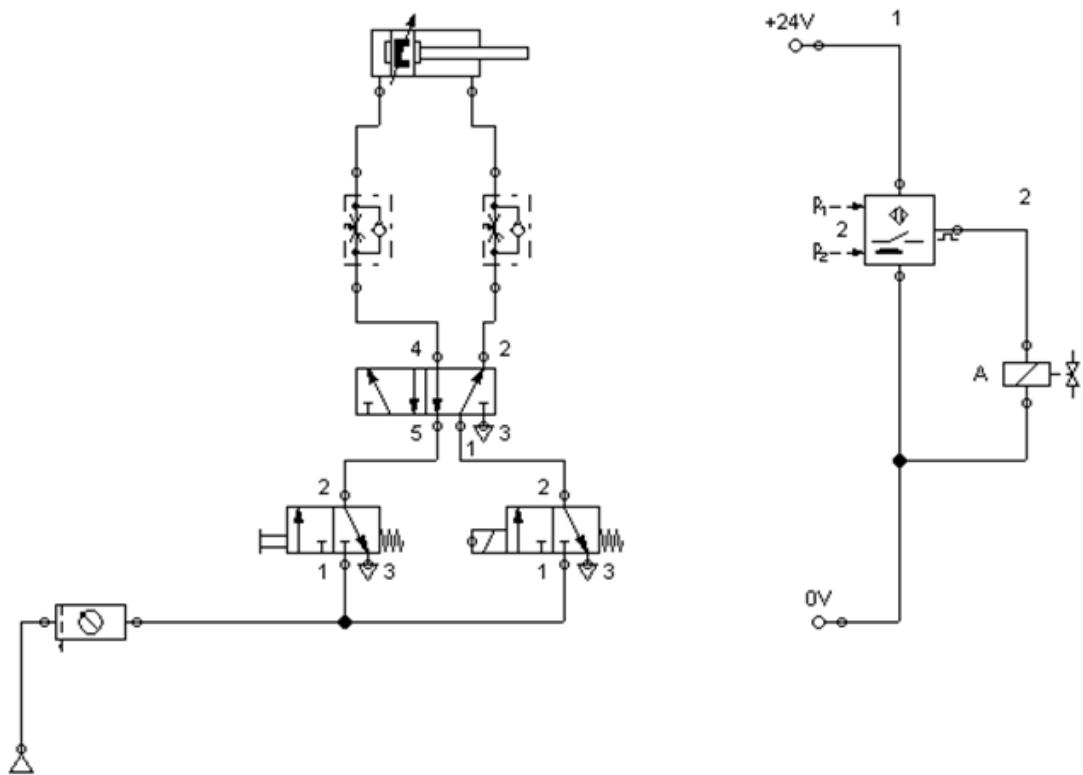


PLANOS NEUMATICOS

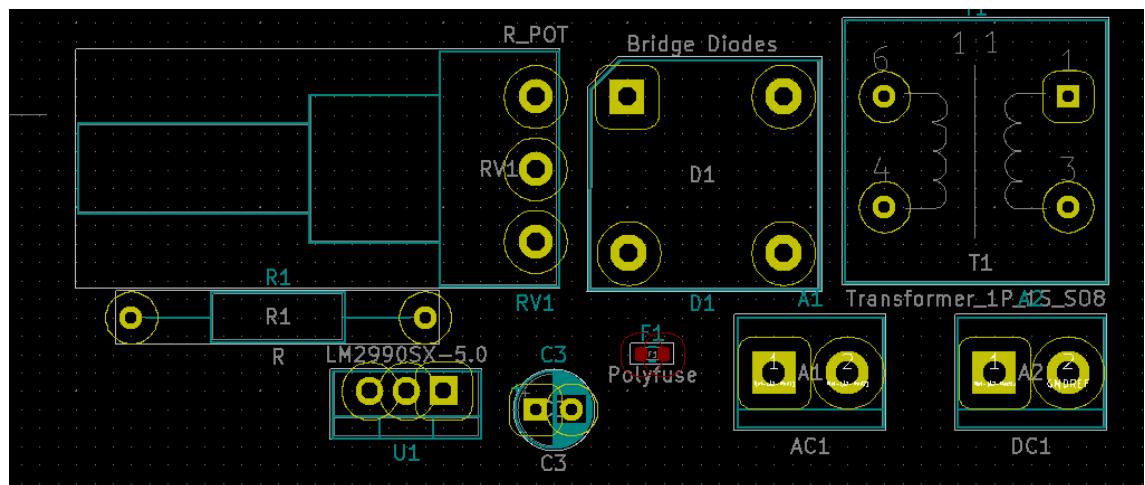
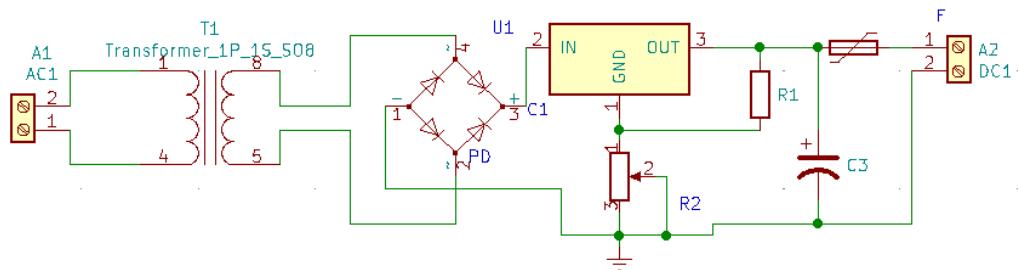
CINTA TRANSPORTADORA



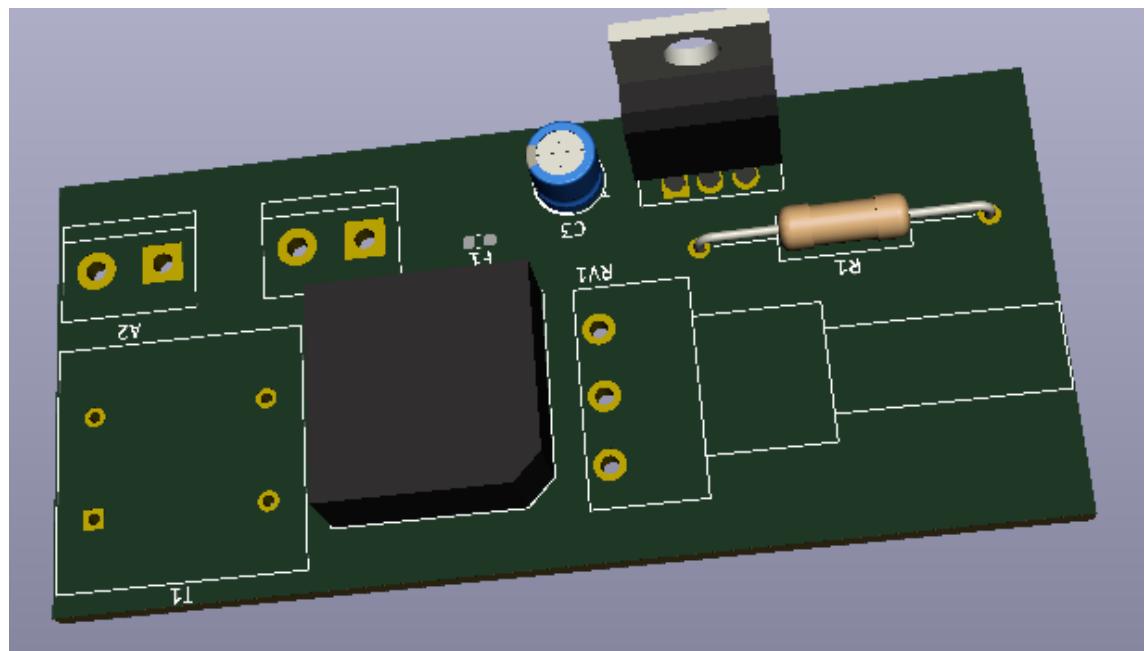
VENTANA VENTILACION



KIKAD FUENTE DE ALIMENTACION



KIKAD FUENTE DE ALIMENTACION 3D



GRAFCET

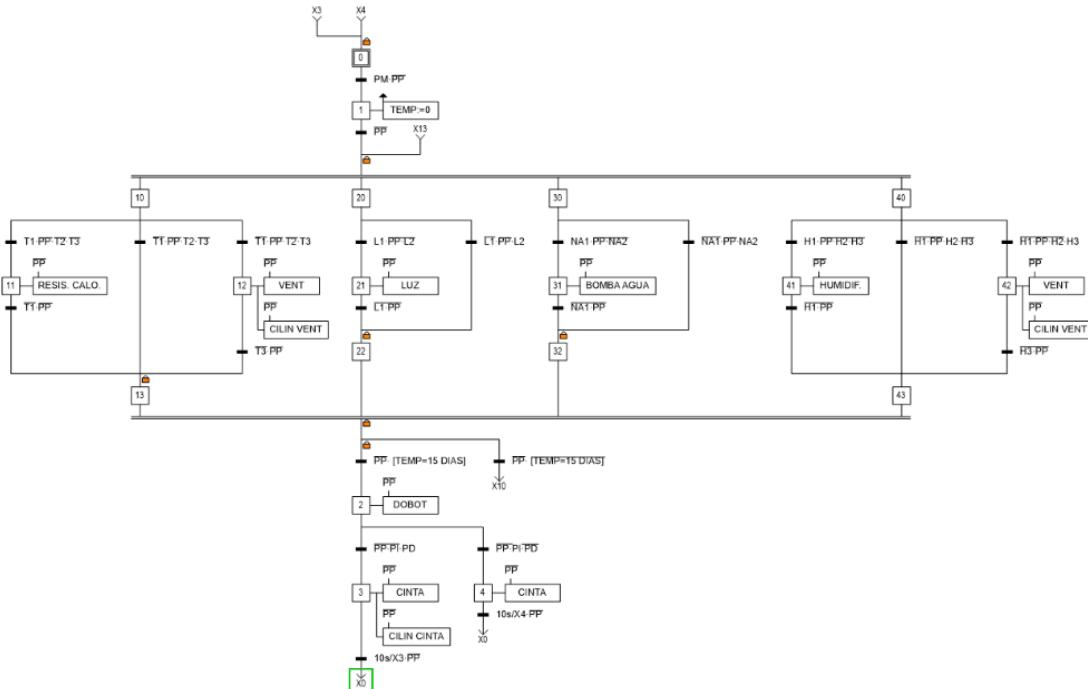
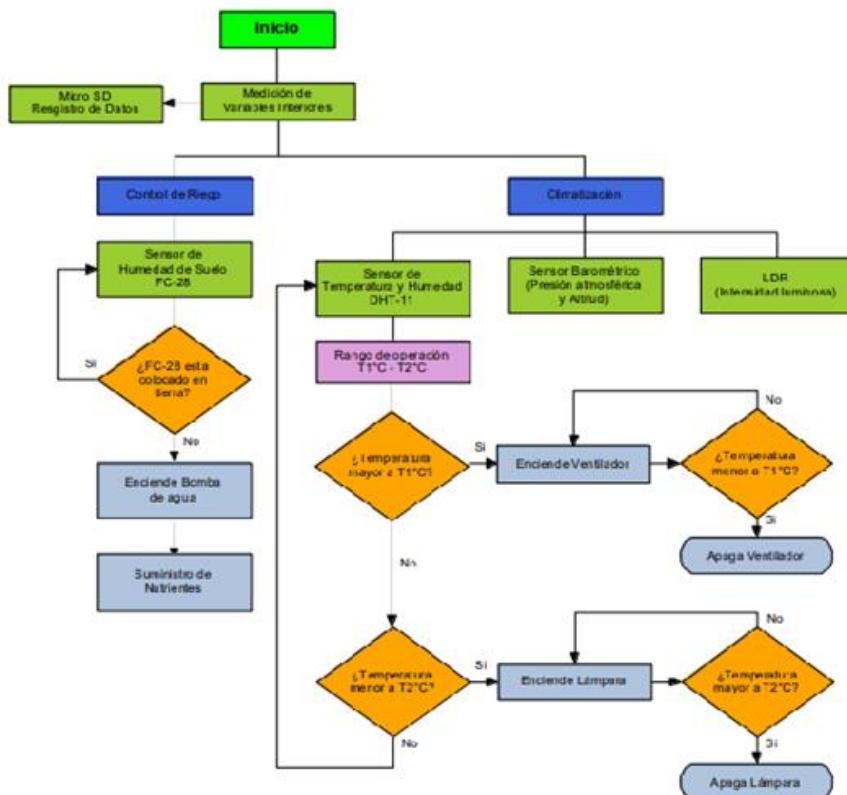


DIAGRAMA DE FLUJO



Seguridad General de la Instalación. Normativa RBT

Para utilizar de forma adecuada la instalación, el operario debe ir provisto de los mismos Equipos de Protección Individual que hemos utilizado para la fabricación de este proyecto.

Esto se puede ver más claramente en el [Anexo V](#).

Programación KUKA

La explicación queda demostrada en los comentarios

```

1 DEF KUKA INVERNADERO TERMINADO( )
2 #INI
3
4 PTP HOME Vel= 100 % DEFAULT
5
6 LOOP
7 WAIT FOR $IN[113]
8 SUBPROG 1 ()
9 SUBPROG 2 ()
10 SUBPROG 3 ()
11 SUBPROG 4 ()
12 SUBPROG 5 ()
13 SUBPROG 6 ()
14 SUBPROG 7 ()
15 SUBPROG 8 ()
16 SUBPROG 9 ()
17 ENDLOOP
18
19 PTP HOME Vel= 100 % DEFAULT
20
21 END
22
23 DEF SUBPROG 1 ()
24 PTP P1 CONT VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; punto elevado en la cinta
25 PTP P2 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; Bajada a la cinta
26 LIN P3 VEL=0,15 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; aproximacion a la maceta
27 LIN P4 VEL=0,1 PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; agarre planta
28 LIN P5 VEL=0,15 PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; elevacion de la maceta
29 PTP P6 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]
30 PTP P7 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; bajada aproximacion al almacen
31 LIN P8 VEL=0,15 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; deposito de la maceta
32 LIN P9 VEL=0,15 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; separacion de la herramienta de la maceta
33 PTP P10 VEL=20 % CONT PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; elevacion
34 PTP P11 VEL=20 % CONT PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; punto intermedio
35
36
37 DEF SUBPROG 2 ()
38 PTP P1 CONT VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; punto elevado en la cinta
39 PTP P2 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; Bajada a la cinta
40 LIN P3 VEL=0,15 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; aproximacion a la maceta
41 LIN P4 VEL=0,1 PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; agarre planta
42 LIN P5 VEL=0,15 PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; elevacion de la maceta
43 PTP P6 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]
44 PTP P7 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; bajada aproximacion al almacen
45 LIN P8 VEL=0,15 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; deposito de la maceta
46 LIN P9 VEL=0,15 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; separacion de la herramienta de la maceta
47 PTP P10 VEL=20 % CONT PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; elevacion
48 PTP P11 VEL=20 % CONT PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; punto intermedio
49
50
51 DEF SUBPROG 3 ()
52 PTP P1 CONT VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; punto elevado en la cinta
53 PTP P2 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; Bajada a la cinta
54 LIN P3 VEL=0,15 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; aproximacion a la maceta
55 LIN P4 VEL=0,1 PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; agarre planta
56 LIN P5 VEL=0,15 PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; elevacion de la maceta
57 PTP P6 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]
58 PTP P7 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; bajada aproximacion al almacen
59 LIN P8 VEL=0,15 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; deposito de la maceta
60 LIN P9 VEL=0,15 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; separacion de la herramienta de la maceta
61 PTP P10 VEL=20 % CONT PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; elevacion
62 PTP P11 VEL=20 % CONT PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; punto intermedio
63

```

```

64
65 DEF SUBPROG 4 ()
66   PTP P1 CONT VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; punto elevado en la cinta
67   PTP P2 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; Bajada a la cinta
68   LIN P3 VEL=0,15 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; aproximacion a la maceta
69   LIN P4 VEL=0,1 PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; agarre planta
70   LIN P5 VEL=0,15 PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; elevacion de la maceta
71   PTP P6 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]
72   PTP P7 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; bajada aproximacion al almacen
73   LIN P8 VEL=0,1 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; deposito de la maceta
74   LIN P9 VEL=0,15 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; separacion de la herramienta de la maceta
75   PTP P10 VEL=20 % CONT PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; elevacion
76   PTP P11 VEL=20 % CONT PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; punto intermedio
77 END
78
79 DEF SUBPROG 5 ()
80   PTP P1 CONT VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; punto elevado en la cinta
81   PTP P2 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; Bajada a la cinta
82   LIN P3 VEL=0,15 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; aproximacion a la maceta
83   LIN P4 VEL=0,1 PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; agarre planta
84   LIN P5 VEL=0,15 PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; elevacion de la maceta
85   PTP P6 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]
86   PTP P7 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; bajada aproximacion al almacen
87   LIN P8 VEL=0,1 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; deposito de la maceta
88   LIN P9 VEL=0,15 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; separacion de la herramienta de la maceta
89   PTP P10 VEL=20 % CONT PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; elevacion
90   PTP P11 VEL=20 % CONT PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; punto intermedio
91 END
92
93 DEF SUBPROG 6 ()
94   PTP P1 CONT VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; punto elevado en la cinta
95   PTP P2 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; Bajada a la cinta
96   LIN P3 VEL=0,15 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; aproximacion a la maceta
97   LIN P4 VEL=0,1 PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; agarre planta
98   LIN P5 VEL=0,15 PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; elevacion de la maceta
99   PTP P6 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]
100  PTP P7 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; bajada aproximacion al almacen
101  LIN P8 VEL=0,1 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; deposito de la maceta
102  LIN P9 VEL=0,15 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; separacion de la herramienta de la maceta
103  PTP P10 VEL=20 % CONT PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; elevacion
104  PTP P11 VEL=20 % CONT PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; punto intermedio
105 END
106
107 DEF SUBPROG 7 ()
108   PTP P1 CONT VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; punto elevado en la cinta
109   PTP P2 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; Bajada a la cinta
110   LIN P3 VEL=0,15 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; aproximacion a la maceta
111   LIN P4 VEL=0,1 PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; agarre planta
112   LIN P5 VEL=0,15 PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; elevacion de la maceta
113   PTP P6 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]
114   PTP P7 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; bajada aproximacion al almacen
115   LIN P8 VEL=0,1 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; deposito de la maceta
116   LIN P9 VEL=0,15 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; separacion de la herramienta de la maceta
117   PTP P10 VEL=20 % CONT PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; elevacion
118   PTP P11 VEL=20 % CONT PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; punto intermedio
119 END
120
121 DEF SUBPROG 8 ()
122   PTP P1 CONT VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; punto elevado en la cinta
123   PTP P2 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; Bajada a la cinta
124   LIN P3 VEL=0,15 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; aproximacion a la maceta
125   LIN P4 VEL=0,1 PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; agarre planta
126   LIN P5 VEL=0,15 PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; elevacion de la maceta
127   PTP P6 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]
128   PTP P7 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; bajada aproximacion al almacen
129   LIN P8 VEL=0,1 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; deposito de la maceta
130   LIN P9 VEL=0,15 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; separacion de la herramienta de la maceta
131   PTP P10 VEL=20 % CONT PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; elevacion
132   PTP P11 VEL=20 % CONT PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; punto intermedio
133 END
134
135 DEF SUBPROG 9 ()
136   PTP P1 CONT VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; punto elevado en la cinta
137   PTP P2 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; Bajada a la cinta
138   LIN P3 VEL=0,15 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; aproximacion a la maceta
139   LIN P4 VEL=0,1 PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; agarre planta
140   LIN P5 VEL=0,15 PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; elevacion de la maceta
141   PTP P6 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]
142   PTP P7 VEL=20 % PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; bajada aproximacion al almacen
143   LIN P8 VEL=0,1 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; deposito de la maceta
144   LIN P9 VEL=0,15 m/s PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; separacion de la herramienta de la maceta
145   PTP P10 VEL=20 % CONT PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; elevacion
146   PTP P11 VEL=20 % CONT PDAT1 TOOL[1] BASE[1]; punto intermedio
147 END
148

```

Programación DOBOT



La programación la hemos desarrollado mediante Blockly, desde el mismo programa de control del Dobot (DobotStudio). Primero hemos configurado y definido las entradas y salidas que necesitábamos para comunicarnos con el PLC, las cuales se denominan EIO ya que sirven tanto como entradas y salidas.

También hemos definido la velocidad que nos interesa según si se está acercando el Dobot a coger o dejar la maceta. Mediante el “Move To” el dobot se mueve a las coordenadas que nos interesa en cada momento, con el “MoveLinearRailTo” el rail del dobot se mueve a la altura que nos interesa realizar la instrucción.

La instrucción “if” que hay delante de cada instrucción es una medida de seguridad para parar el Dobot, ya que si se activa la entrada EIO19 (configurada desde el PLC como una salida al apretar la seta de emergencia) no seguiría con el programa. La instrucción “if” que hay al principio del programa es para dar comienzo de la recogida de macetas mediante la activación de la entrada EIO18.

Programación TIA

Totally Integrated Automation Portal		
--------------------------------------	--	--

Proyecto invernadero FF / PLC_1 [CPU 1214C AC/DC/Rel] / Bloques de programa

Main [OB1]

Main Propiedades

General		Número	Tipo	OB	Idioma	KOP
Nombre	Main	5				
Numeración	Automática					
Información						
Título	"Main Program Sweep (Cycle)"	Autor		Comentario		Familia
Versión	0.1	ID personalizada				

Main

Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Supervisión	Comentario
▼ Input				
Initial_Call	Bool			Initial call of this OB
Remanence	Bool			-True, if remanent data are available
Temp				
Constant				

Segmento 1: SISTEMA

Segmento 2: KUKA INICIO

Segmento 3: DOBOT

Segmento 4: VENTILACION

Segmento 5: CIRCUITO DE AGUA

Segmento 6: SALIDA ANALOG VARIADOR

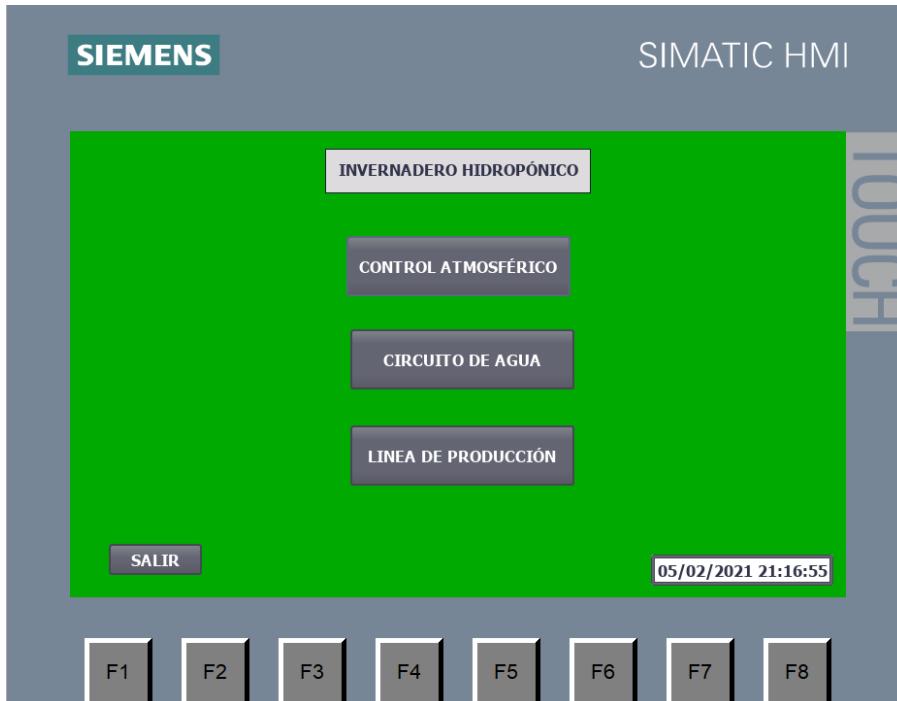
Totally Integrated Automation Portal																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Proyecto hinvernadero FF / PLC_1 [CPU 1214C AC/DC/Relay] / Variables PLC																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Tabla de variables estándar [69]																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Variables PLC <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Tipo de datos</th> <th>Dirección</th> <th>Remanencia</th> <th>Accesible desde HMI/OPC UA</th> <th>Escribible desde HMI/OPC UA</th> <th>Visible en HMI Engineering</th> <th>Supervisión</th> <th>Comentario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>BIT MARCHA</td><td>Bool</td><td>%M0.0</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>BIT INICIO SISTEMA</td></tr> <tr><td>PP S</td><td>Bool</td><td>%M0.0</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>PULSADOR PARO SISTEMA</td></tr> <tr><td>PM S</td><td>Bool</td><td>%M0.1</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>PULSADOR MARCHA SISTEMA</td></tr> <tr><td>VAL USU</td><td>Bool</td><td>%M0.2</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>VALIDADOR DEL USUARIO</td></tr> <tr><td>PP D</td><td>Bool</td><td>%M0.3</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>PULSADOR DE PARO DOBOT</td></tr> <tr><td>PP K</td><td>Bool</td><td>%M0.4</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>PULSADOR DE PARO KUKA</td></tr> <tr><td>H VAL</td><td>Bool</td><td>%Q0.0</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>PILOTO DE SEÑALIZACION DE VALIDADOR DE USUARIO ACTIVO</td></tr> <tr><td>H MS</td><td>Bool</td><td>%Q0.2</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>PILOTO MARCHA SISTEMA</td></tr> <tr><td>H VAR</td><td>Bool</td><td>%Q0.3</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>PILOTO FALLO VARIADOR</td></tr> <tr><td>H P</td><td>Bool</td><td>%Q0.1</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>PILOTO SANALIZACION DE PARO SISTEMA</td></tr> <tr><td>VENTILADORES</td><td>Bool</td><td>%Q0.5</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>VENTILADOR PARA REFRIGERACION 1</td></tr> <tr><td>KM1</td><td>Bool</td><td>%Q0.6</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>CONTACTOR CONTROL CIRCUITO AGUA</td></tr> <tr><td>BIT CIRCUITO DE AGUA</td><td>Bool</td><td>%M0.1</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>BIT ON-OFF SISTEMA DE AGUA</td></tr> <tr><td>DOBOT START</td><td>Bool</td><td>%Q2.2</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>SALIDA START PARA DOBOT</td></tr> <tr><td>STOP DOBOT</td><td>Bool</td><td>%Q2.1</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>SALIDA STOP PARA DOBOT</td></tr> <tr><td>DOBOT READY</td><td>Bool</td><td>%M2.0</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>SEÑAL READY DOBOT</td></tr> <tr><td>DOBOT FIN</td><td>Bool</td><td>%M2.1</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>SEÑAL FIN DE PROGRAMA DOBOT</td></tr> <tr><td>DOBOT SENSOR CINTA</td><td>Bool</td><td>%M2.2</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>ENTRADAS DOBOT</td></tr> <tr><td>ELECTROVALVULA</td><td>Bool</td><td>%M3.0</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>CUANDO LA T° ES ELEVADA</td></tr> <tr><td>VENTILACION</td><td>Bool</td><td>%M3.1</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>CANDO LA T° ES ELEVADA</td></tr> <tr><td>BOYAS</td><td>Bool</td><td>%M3.2</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>NIVEL DE AGUA SOBREPASADO</td></tr> <tr><td>VENTANA</td><td>Bool</td><td>%Q2.0</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>SISTEMA DE NEMATICA ABRE VENTANA</td></tr> <tr><td>PM DOBOT</td><td>Bool</td><td>%M3.3</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>PULSADOR MARCHA DOBOT</td></tr> <tr><td>DOBOT STATUS</td><td>Bool</td><td>%M0.2</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>STATUS</td></tr> <tr><td>BIT STOP DOBOT</td><td>Bool</td><td>%M0.4</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>BIT STOP DOBOT</td></tr> <tr><td>VARIADOR</td><td>Int</td><td>%QW8D</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>VARIADOR</td></tr> <tr><td>VALIDACION USU</td><td>Bool</td><td>%M10.0</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>VALIDACION DE USUARIO</td></tr> <tr><td>NORMADO ESCALADO</td><td>Int</td><td>%MW11</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>NORMALIZADO Y ESCALADO DE AQ</td></tr> <tr><td>Hz</td><td>Real</td><td>%MD13</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>MARCA VISUALIZACION DE Hz</td></tr> <tr><td>KUKA SALIDA</td><td>Bool</td><td>%Q3.3</td><td>False</td><td>True</td><td>True</td><td>True</td><td></td><td>SALIDA KUKA INICIO DE PROGRAMA</td></tr> </tbody> </table>			Nombre	Tipo de datos	Dirección	Remanencia	Accesible desde HMI/OPC UA	Escribible desde HMI/OPC UA	Visible en HMI Engineering	Supervisión	Comentario	BIT MARCHA	Bool	%M0.0	False	True	True	True		BIT INICIO SISTEMA	PP S	Bool	%M0.0	False	True	True	True		PULSADOR PARO SISTEMA	PM S	Bool	%M0.1	False	True	True	True		PULSADOR MARCHA SISTEMA	VAL USU	Bool	%M0.2	False	True	True	True		VALIDADOR DEL USUARIO	PP D	Bool	%M0.3	False	True	True	True		PULSADOR DE PARO DOBOT	PP K	Bool	%M0.4	False	True	True	True		PULSADOR DE PARO KUKA	H VAL	Bool	%Q0.0	False	True	True	True		PILOTO DE SEÑALIZACION DE VALIDADOR DE USUARIO ACTIVO	H MS	Bool	%Q0.2	False	True	True	True		PILOTO MARCHA SISTEMA	H VAR	Bool	%Q0.3	False	True	True	True		PILOTO FALLO VARIADOR	H P	Bool	%Q0.1	False	True	True	True		PILOTO SANALIZACION DE PARO SISTEMA	VENTILADORES	Bool	%Q0.5	False	True	True	True		VENTILADOR PARA REFRIGERACION 1	KM1	Bool	%Q0.6	False	True	True	True		CONTACTOR CONTROL CIRCUITO AGUA	BIT CIRCUITO DE AGUA	Bool	%M0.1	False	True	True	True		BIT ON-OFF SISTEMA DE AGUA	DOBOT START	Bool	%Q2.2	False	True	True	True		SALIDA START PARA DOBOT	STOP DOBOT	Bool	%Q2.1	False	True	True	True		SALIDA STOP PARA DOBOT	DOBOT READY	Bool	%M2.0	False	True	True	True		SEÑAL READY DOBOT	DOBOT FIN	Bool	%M2.1	False	True	True	True		SEÑAL FIN DE PROGRAMA DOBOT	DOBOT SENSOR CINTA	Bool	%M2.2	False	True	True	True		ENTRADAS DOBOT	ELECTROVALVULA	Bool	%M3.0	False	True	True	True		CUANDO LA T° ES ELEVADA	VENTILACION	Bool	%M3.1	False	True	True	True		CANDO LA T° ES ELEVADA	BOYAS	Bool	%M3.2	False	True	True	True		NIVEL DE AGUA SOBREPASADO	VENTANA	Bool	%Q2.0	False	True	True	True		SISTEMA DE NEMATICA ABRE VENTANA	PM DOBOT	Bool	%M3.3	False	True	True	True		PULSADOR MARCHA DOBOT	DOBOT STATUS	Bool	%M0.2	False	True	True	True		STATUS	BIT STOP DOBOT	Bool	%M0.4	False	True	True	True		BIT STOP DOBOT	VARIADOR	Int	%QW8D	False	True	True	True		VARIADOR	VALIDACION USU	Bool	%M10.0	False	True	True	True		VALIDACION DE USUARIO	NORMADO ESCALADO	Int	%MW11	False	True	True	True		NORMALIZADO Y ESCALADO DE AQ	Hz	Real	%MD13	False	True	True	True		MARCA VISUALIZACION DE Hz	KUKA SALIDA	Bool	%Q3.3	False	True	True	True		SALIDA KUKA INICIO DE PROGRAMA
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Remanencia	Accesible desde HMI/OPC UA	Escribible desde HMI/OPC UA	Visible en HMI Engineering	Supervisión	Comentario																																																																																																																																																																																																																																																																																	
BIT MARCHA	Bool	%M0.0	False	True	True	True		BIT INICIO SISTEMA																																																																																																																																																																																																																																																																																	
PP S	Bool	%M0.0	False	True	True	True		PULSADOR PARO SISTEMA																																																																																																																																																																																																																																																																																	
PM S	Bool	%M0.1	False	True	True	True		PULSADOR MARCHA SISTEMA																																																																																																																																																																																																																																																																																	
VAL USU	Bool	%M0.2	False	True	True	True		VALIDADOR DEL USUARIO																																																																																																																																																																																																																																																																																	
PP D	Bool	%M0.3	False	True	True	True		PULSADOR DE PARO DOBOT																																																																																																																																																																																																																																																																																	
PP K	Bool	%M0.4	False	True	True	True		PULSADOR DE PARO KUKA																																																																																																																																																																																																																																																																																	
H VAL	Bool	%Q0.0	False	True	True	True		PILOTO DE SEÑALIZACION DE VALIDADOR DE USUARIO ACTIVO																																																																																																																																																																																																																																																																																	
H MS	Bool	%Q0.2	False	True	True	True		PILOTO MARCHA SISTEMA																																																																																																																																																																																																																																																																																	
H VAR	Bool	%Q0.3	False	True	True	True		PILOTO FALLO VARIADOR																																																																																																																																																																																																																																																																																	
H P	Bool	%Q0.1	False	True	True	True		PILOTO SANALIZACION DE PARO SISTEMA																																																																																																																																																																																																																																																																																	
VENTILADORES	Bool	%Q0.5	False	True	True	True		VENTILADOR PARA REFRIGERACION 1																																																																																																																																																																																																																																																																																	
KM1	Bool	%Q0.6	False	True	True	True		CONTACTOR CONTROL CIRCUITO AGUA																																																																																																																																																																																																																																																																																	
BIT CIRCUITO DE AGUA	Bool	%M0.1	False	True	True	True		BIT ON-OFF SISTEMA DE AGUA																																																																																																																																																																																																																																																																																	
DOBOT START	Bool	%Q2.2	False	True	True	True		SALIDA START PARA DOBOT																																																																																																																																																																																																																																																																																	
STOP DOBOT	Bool	%Q2.1	False	True	True	True		SALIDA STOP PARA DOBOT																																																																																																																																																																																																																																																																																	
DOBOT READY	Bool	%M2.0	False	True	True	True		SEÑAL READY DOBOT																																																																																																																																																																																																																																																																																	
DOBOT FIN	Bool	%M2.1	False	True	True	True		SEÑAL FIN DE PROGRAMA DOBOT																																																																																																																																																																																																																																																																																	
DOBOT SENSOR CINTA	Bool	%M2.2	False	True	True	True		ENTRADAS DOBOT																																																																																																																																																																																																																																																																																	
ELECTROVALVULA	Bool	%M3.0	False	True	True	True		CUANDO LA T° ES ELEVADA																																																																																																																																																																																																																																																																																	
VENTILACION	Bool	%M3.1	False	True	True	True		CANDO LA T° ES ELEVADA																																																																																																																																																																																																																																																																																	
BOYAS	Bool	%M3.2	False	True	True	True		NIVEL DE AGUA SOBREPASADO																																																																																																																																																																																																																																																																																	
VENTANA	Bool	%Q2.0	False	True	True	True		SISTEMA DE NEMATICA ABRE VENTANA																																																																																																																																																																																																																																																																																	
PM DOBOT	Bool	%M3.3	False	True	True	True		PULSADOR MARCHA DOBOT																																																																																																																																																																																																																																																																																	
DOBOT STATUS	Bool	%M0.2	False	True	True	True		STATUS																																																																																																																																																																																																																																																																																	
BIT STOP DOBOT	Bool	%M0.4	False	True	True	True		BIT STOP DOBOT																																																																																																																																																																																																																																																																																	
VARIADOR	Int	%QW8D	False	True	True	True		VARIADOR																																																																																																																																																																																																																																																																																	
VALIDACION USU	Bool	%M10.0	False	True	True	True		VALIDACION DE USUARIO																																																																																																																																																																																																																																																																																	
NORMADO ESCALADO	Int	%MW11	False	True	True	True		NORMALIZADO Y ESCALADO DE AQ																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Hz	Real	%MD13	False	True	True	True		MARCA VISUALIZACION DE Hz																																																																																																																																																																																																																																																																																	
KUKA SALIDA	Bool	%Q3.3	False	True	True	True		SALIDA KUKA INICIO DE PROGRAMA																																																																																																																																																																																																																																																																																	

A continuación, en el [anexo VII](#) se pueden ver la programación dentro de cada bloque.

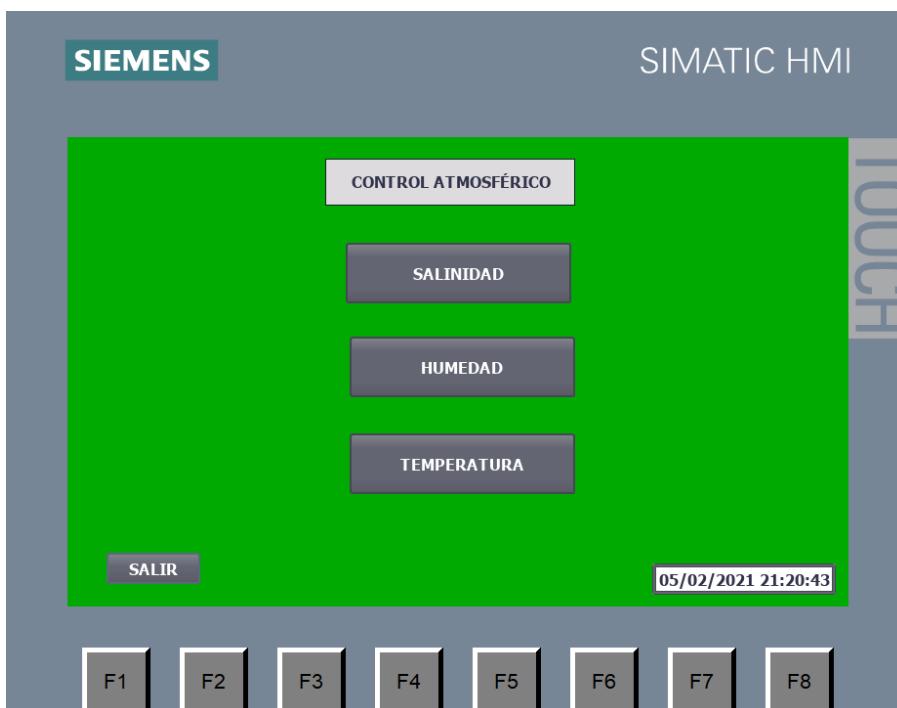
Programación HMI

Hemos programado el HMI para tener acceso a todas variables de nuestra programación.

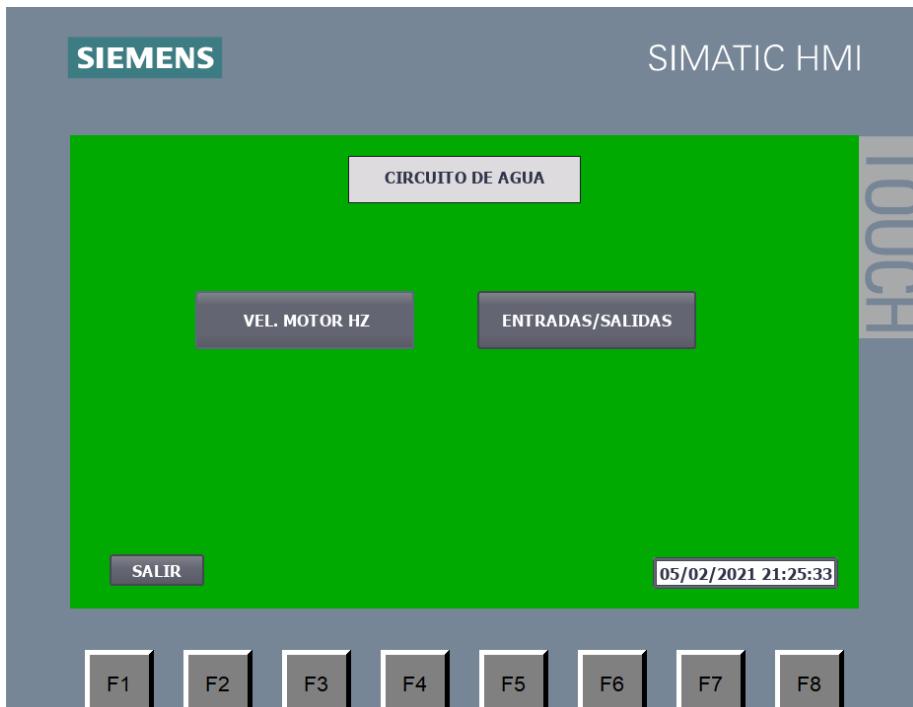
Desde la pantalla principal podemos acceder a las tres variables más importantes en el proyecto: el control atmosférico, el circuito de agua y la línea de producción.



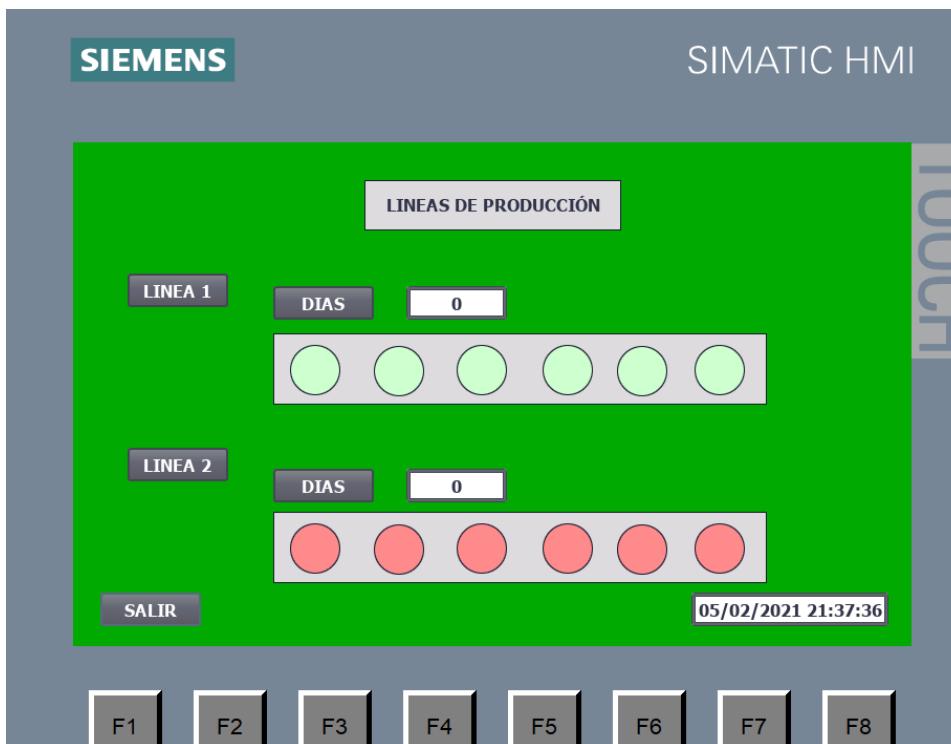
Desde el control atmosférico podremos controlar tanto la salinidad, como la humedad y la temperatura.



Desde la pantalla del circuito de agua controlaremos los herzios de la velocidad del motor y las entradas y salidas al circuito.



Desde la pantalla de las líneas de producción vemos las dos líneas existentes en el proyecto. En ellas están las diferentes plantas y podemos controlar los días que les quedan para la recolección.



REFLEXIÓN FINAL

Reflexión Final Individual

Ignacio Mocholí

- **Planificación de proyecto:**

Ha sido algo complicada, pero más bien por la falta de tiempo que hemos tenido para el desarrollo del proyecto.

- **Grado de innovación alcanzado:**

Sobre todo, en el Dobot, ha habido que investigar como programarlo y como conectarlo al PLC para que pueda ser controlado por este.

- **¿Cómo te ha parecido el trabajo en equipo?**

Como en todo, con algunos mejor que con otros, pero en general creo que nos hemos sabido entenderemos como equipo.

- **¿Cómo te han parecido las reuniones de trabajo?**

Han sido fundamentales para la organización y la correcta forma de trabajo.

- **¿Qué te ha parecido la orientación y guía del profesorado y los coordinadores?**

Muy buena, los profesores han estado siempre a nuestra disposición para cualquier duda que teníamos y además nos han ayudado, a veces, a ver las cosas desde otra perspectiva lo cual nos ha ayudado bastante en muchos aspectos.

- **Valoración de recursos:**

¿Cuánto tiempo has dedicado al proyecto?

Bastante tiempo, sobre todo al final ha habido que echarle más horas en casa ya que con el tiempo de clase era imposible y había que llegar a clase con las ideas clase de qué hacer y cómo hacerlo.

¿Ha tenido que aportar algún coste económico?

Sí, pero mínimo, ya que necesitábamos materiales y dado el poco tiempo que teníamos vi necesario comprarlos yo mismo.

- **Conocimientos adquiridos:**

He adquirido conocimientos de programación en Blockly.

Benjamín Muñoz

- **Planificación de proyecto:**

La planificación del proyecto tal y como ha ido dadas las circunstancias sanitarias era lo mínimo que podíamos hacer. Ha sido un desastre porque nos han restado horas de aula para el proyecto y esas horas nos han faltado. No obstante, dentro de lo malo hemos sabido planificarnos el tiempo para adelantar en casa conceptos del proyecto.

- **Grado de innovación alcanzado:**

Realmente las tareas asignadas a cada uno han sido por interés individual. A mí personalmente me gusta la programación y me interesé por el Dobot y el Arduino. Aunque mis tareas principales hayan sido esas dos he estado ayudando en todas las partes que componen el proyecto y, en mi opinión, todos mis compañeros han hecho lo mismo.

- **¿Cómo te ha parecido el trabajo en equipo?**

El desarrollo en equipo ha ido como espera. En general se ha trabajado bien en horas de clase y ha habido personas dentro del grupo que han trabajado más fuera de clase. Pero en resumen todo ha ido bien, nos hemos tomado el proyecto en serio y hemos trabajado para hacer lo máximo posible.

- **¿Cómo te han parecido las reuniones de trabajo?**

En general todas las reuniones del trabajo que hemos realizado han hecho que avancemos en algún aspecto dentro del proyecto. Para mi reunirse por llamada era bueno para todos ya que reflexionábamos sobre un tema que no teníamos muy claro y lo resolvíamos entre todos.

- **Valoración de recursos:**

¿Cuánto tiempo has dedicado al proyecto?

A parte de todas las horas de clase, le he dedicado mucho tiempo en casa. En especial estas navidades le estuve dedicando todas las mañanas a la programación del dobot y del kuka en orangedit.

Además, de cara al final de curso. Le he estado dedicando mucho tiempo a la programación de Arduino y al estudio de los sensores que hemos utilizado.

¿Ha tenido que aportar algún coste económico?

No me ha hecho falta, todo el material que he necesitado lo he encontrado en el aula.

- **Conocimientos adquiridos:**

He adquirido muchos conocimientos de electricidad básica que me sirven para muchos ámbitos laborales y también cotidianos. Además, muchos conceptos y lenguajes de programación. También he adquirido la habilidad de hacer una buena búsqueda por internet

Lucia Fernández

- **Planificación de proyecto:**

En cuanto a la planificación del proyecto hemos seguido un proceso al principio un poco caótico o más desordenado por la ambición de querer hacer tantas cosas, pero a medida que iban pasando los días e íbamos programando reuniones y realizando documentos, pruebas prácticas y recogiendo información, todo se ubicó bastante. A pesar de haber tenido algún imprevisto, creo que hemos sabido llevarlo a buen puerto entre todos y sacar adelante muchas ideas de las que propusimos al principio, aunque con ciertas variantes.

- **Grado de innovación alcanzado:**

Creo que, en este aspecto he destacado por realizar montaje tanto de la estructura del invernadero como del cuadro eléctrico ya que tenía muchas ganas de poner en práctica lo aprendido. Además de aportar ideas y soluciones para el avance del proyecto.

- **¿Cómo te ha parecido el trabajo en equipo?**

El trabajo en equipo, desde mi punto de vista, requiere un gran trabajo tanto individual como de colaboración y empatía con tus compañeros de equipo. Al principio, sin conocernos entre nosotros, es un poco más difícil organizarse y coincidir en cuanto a tiempos e ideales, sin embargo, conforme avanza el proyecto, vas cogiendo más confianza para debatir y poner en acuerdo o modificar la mayor parte de ideas que surgen. Me ha gustado trabajar en equipo ya que yo creo que hemos sabido llevar la situación y el proyecto y conseguir buenos resultados.

- **¿Cómo te han parecido las reuniones de trabajo?**

Las reuniones de trabajo me han parecido muy necesarias para conseguir nuestro propósito, que es llegar a tener un buen ambiente de trabajo y conseguir realizar nuestras ideas. Tanto las presenciales como las online han tenido sus pegas, en mi opinión, pero dándonos cuenta de nuestros fallos y cambiando aspectos, hemos logrado organizarnos y comentar las necesidades tanto personales como de trabajo para lograr buenos resultados.

- **¿Qué te ha parecido la orientación y guía del profesorado y los coordinadores?**

Me ha parecido muy correcta y necesaria, siempre que hemos necesitado una opinión, un consejo o algún dato necesario para el avance lo hemos obtenido, además de un buen trato, confianza y mucho ánimo para sentirnos respaldados y con fuerzas para lograr lo que nos propusieron.

- **Valoración de recursos:**

¿Cuánto tiempo has dedicado al proyecto?

Considero que he dedicado al proyecto el tiempo que necesitaba para que todo funcionase y avanzase de una manera correcta y fluida. Tanto para aportar ideas desde el principio, como para hacer pruebas y documentos como para poner todo en común y solucionar los problemas que se nos han presentado en este tiempo.

¿Ha tenido que aportar algún coste económico?

No he tenido que aportar ningún coste económico en cuanto a materiales

- **Conocimientos adquiridos:**

Estos dos últimos años he adquirido conocimientos muy variados y satisfactorios para mí. Desde conocimientos básicos en electricidad, neumática, mantenimiento industrial, programación, inglés, recursos laborales, manejo en manuales oficiales... hasta aprender a trabajar en equipo, respetar y ayudar a mis compañeros, aprender a desenvolverme en una entrevista, etc...

Mireia Hernández

- **Planificación de proyecto:**

La planificación a priori estaba bien planteada pero los problemas surgidos a lo largo del proyecto han hecho imposible seguir con esa planificación. El principal problema ha sido la tardanza para recibir el material solicitado y en menor medida las clases eliminadas por el Covid.

- **¿Cómo te ha parecido el trabajo en equipo?**

Lo he visto bastante complicado. Al haber realizado ya otros proyectos en otros grados superiores he echado de menos la participación o implicación de algunos integrantes desde el principio, a algunos les costó implicarse y a otro todavía no he visto su implicación.

Mi situación es diferente ya que al trabajar dispongo de menos horas para poder dedicar y por eso mismo no entendía su dejadez.

- **¿Cómo te han parecido las reuniones de trabajo?**

Inexistentes al comienzo del proyecto, la mitad no se implicaban, siempre éramos los mismos.

Es muy agotador para la mitad del equipo ir tirando de la otra mitad y aun así que no se implicasen ni para las reuniones.

- **¿Qué te ha parecido la orientación y guía del profesorado y los coordinadores?**

Me ha resultado muy satisfactoria. Teníamos muchas dudas al principio que nos fueron despejando y dando diferentes opciones para poder elegir por donde ir tirando en todo momento.

- **Valoración de recursos:**

¿Cuánto tiempo has dedicado al proyecto? Mucho tiempo en comparación a las horas de las que dispongo en comparación con algunos compañeros

¿Ha tenido que aportar algún coste económico? poco

- **Conocimientos adquiridos:**

Muchísimos. Desde la programación del plc con diferentes lenguajes de programación, programación de hmi, programación del kuka, comunicaciones...

Héctor Varela

- **Planificación de proyecto:**

La verdad es que nos ha pillado el toro, debido a que el sistema de clases que se ha planteado por la pandemia no nos permite aprovechar del todo la hora de clase.

- **Grado de innovación alcanzado:**

En la programación de los dos robots utilizados en nuestra práctica

- **¿Cómo te ha parecido el trabajo en equipo?**

El reparto de tareas se hace según la preferencia de cada persona.

- **¿Cómo te han parecido las reuniones de trabajo?**

Somos un equipo de gente con parecidos puntos de vista lo que nos hace llegar a la conclusión de nuestros debates con ideas lógicas.

- **¿Qué te ha parecido la orientación y guía del profesorado y los coordinadores?**

Me ha parecido que, debido a la mala organización de los pedidos de material, los proyectos dependientes de la materia se han retrasado hasta un punto inimaginable.

- **Valoración de recursos:**

¿Cuánto tiempo has dedicado al proyecto?

Incontable.

¿Ha tenido que aportar algún coste económico? Si debido a que pedir material era asumir que dicho material no iba a llegar.

Vicent Bueno

- **Planificación de proyecto:**

En lo personal, empezamos algo lento pensando que iríamos más sobrados de tiempo, pero conforme este se nos iba echando encima empezamos a enterarnos de cómo de mal íbamos.

Esto provocó que nos pusiéramos las pilas y nos involucráramos más conforme íbamos avanzando y aprendiendo.

- **Grado de innovación alcanzado**

He destacado en la programación y el estudio del Dobot, además de servir de ayuda a todo el equipo.

- **¿Cómo te ha parecido el trabajo en equipo?**

Muy bueno y positivo, nos hemos puesto todos de acuerdo en cuestión de segundos cuando teníamos que ponernos a trabajar. Si bien es cierto que a principio de curso estábamos algo despistados, pero como he conectado antes, conforme transcurría el proyecto íbamos mejorando y evolucionando.

- **¿Cómo te han parecido las reuniones de trabajo?**

Hemos estado todos los miembros en la gran mayoría de reuniones.

- **¿Qué te ha parecido la orientación y guía del profesorado y los coordinadores?**

Bastante educativo, en mi caso cada vez que tenía alguna duda, cualquier profesor con el que me encontrara se ofrecía a ayudar en lo máximo que pudiera, pero siempre sin resolver el “acertijo” por el mismo, ¡Dejándonos pensar más de la cuenta!

- **Valoración de recursos:**

¿Cuánto tiempo has dedicado al proyecto?

La mayoría de las clases presenciales y bastantes reuniones online con el equipo.

¿Ha tenido que aportar algún coste económico?

Si, tanto en las maquetas 3D de parte de Ferrán, como en los conectores y algunos cables comprados por Ignacio Mocholí en electrónica Gimeno.

- **Conocimientos adquiridos:**

He aprendido a programar muchas cosas, a trabajar en equipo, a investigar mejor y al funcionamiento de los robots, PLCs, etc...

Ferran Giménez Espinar:

- **Planificación de proyecto:**

En cuanto este apartado creo que cada uno ha aportado muchos conocimientos distintos tanto a nivel organizativo como teórico haciendo así que cada uno tuviese una tarea que realizar sin dejar de apoyarnos entre todos.

- **Grado de innovación alcanzado:**

He podido comprender que, quedándose únicamente en lo conocido, es muy difícil, poder destacar, por eso hay que ser original e innovador a la hora de presentar nuevas ideas, así como innovar en la utilización de herramientas a nuestro alcance.

- **¿Cómo te ha parecido el trabajo en equipo?**

Bastante eficiente y muy positivo creo que para todos. Había trabajado otras veces en equipo pero nunca de esta manera tan comprometida como han llevado la mayoría de mis compañeros y por ello estoy muy orgulloso con los resultados.

- **¿Cómo te han parecido las reuniones de trabajo?**

No siempre han sido todas superproductivas, pero es normal en una situación así, independientemente creo que se han trabajado bien, se han acordado horas y se han cumplido con las expectativas.

- **¿Qué te ha parecido la orientación y guía del profesorado y los coordinadores?**

Muy buena, siempre han estado preocupándose e involucrándose con nuestro proyecto haciéndonos ver que no estábamos solos y que podíamos contar con ellos para cualquier duda o necesidad que nos surgiese.

- **Valoración de recursos:**

- ¿Cuánto tiempo has dedicado al proyecto?**

La totalidad de horas que dejaba el profesorado en clase, pero sobre todo creo que he dedicado más tiempo fuera que en ella ya que solo con el tiempo en clase no nos hubiera dado ni a un 50% del proyecto

- ¿Ha tenido que aportar algún coste económico?**

A parte de comprar un Arduino, ninguno, ya que el centro nos proporcionaba todos los recursos necesarios para funcionar.

- **Conocimientos adquiridos:**

Son muchos, en el sentido, yo creía que tenía conocimientos sobre la mayoría de las áreas que me iban a ser explicadas para realizar el proyecto, pero ni mucho menos, programación, montaje, comunicación, apoyo son muchas áreas en las que he podido mejorar y muchas otras que he aprendido.

Valoración General

De primera mano, este curso ha sido intenso, rápido y en nuestro parecer, muy productivo. En general creo que nos hemos ceñido bastante bien al nivel del trabajo esperado, aunque si es cierto que al principio no llevábamos el ritmo tan avanzado como en esta última etapa.

Como el año pasado, nuestra organización no era perfecta, pero si la considerábamos muy buena para la realización de nuestro proyecto, el cual, aun no estando terminado, pero casi, consideramos que estamos bastante satisfechos con los resultados obtenidos los cuales con un poco más de tiempo pensamos que pudiéramos haber logrado todos los objetivos.

Aun así, el trabajo en equipo ha sido más productivo que el año pasado aun teniendo nuestras diferencias.

Los más importante y en lo cual todos estamos de acuerdo es que hemos aprendido y hemos mejorado nuestros conocimientos por encima de las expectativas que cada uno teníamos tanto a nivel práctico como a nivel teórico dándonos unas posibilidades futuras que no las conseguiríamos de otra manera.

En resumen, nos ha servido para crecer como personas de provecho que buscan hacerse un hueco en un mundo laboral cada vez más competente y cualificado, en cual creemos que con ayuda de los medios que se nos han brindado vamos a poder estar más que cualificados.

Los más importante y en lo cual todos estamos de acuerdo es que hemos aprendido y hemos mejorado nuestros conocimientos por encima de las expectativas que cada uno teníamos tanto a nivel práctico como a nivel teórico dándonos unas posibilidades futuras que no las conseguiríamos de otra manera.

En resumen, nos ha servido para crecer como personas de provecho que buscan hacerse un hueco en un mundo laboral cada vez más competente y cualificado, en cual creemos que con ayuda de los medios que se nos han brindado vamos a poder estar más que cualificados.

ANEXOS

ANEXO I: PRODUCCIÓN CONTROLADA. NORMAS UNE 155001

1. LA SERIE DE NORMAS UNE 155 001 "FRUTAS Y HORTALIZAS PARA CONSUMO EN FRESCO. PRODUCCIÓN CONTROLADA DE CULTIVOS PROTEGIDOS".

AENOR crea en 1996 la serie de normas UNE 155001 que establecen los Requisitos Generales aplicables a todos los cultivos y una norma específica para cada uno de los nueve productos actualmente contemplados (tomate, pimiento, pepino, poroto verde, calabacín, berenjena, melón, sandía y col china). La norma entiende por cultivo protegido los cultivos que se desarrollan, al menos durante una parte del ciclo, bajo plástico, malla o cristal.

Las normas UNE son fruto de una rigurosa elaboración en la que intervienen representantes cualificados de los consumidores, las empresas y la administración. Elementos imprescindibles para certificar productos.

1.1. OBJETOS DE LA NORMA.

El objeto de esta serie de normas españolas UNE 155001 es realizar la normalización de las frutas y hortalizas no transformadas, destinadas al consumo en su estado natural. Se excluyen los productos resultantes de la transformación de frutas y hortalizas.

Los objetivos básicos de esta norma son tres:

- La protección del consumidor.
- El respeto medioambiental.
- La seguridad y salud de los productores.

1.2. HERRAMIENTAS.

Para conseguir estos objetivos se disponen de una serie de herramientas:

1.2.1. Herramientas para garantizar la protección de los consumidores.

- a) Control de residuos de materias activas. Cada empresa debe contar con un sistema de autocontrol para garantizar que no se sobrepasan los límites máximos de residuos fijados en la norma para cada producto hortícola preparado para su comercialización. Este LMR reduce aproximadamente en un 50% los LMR establecidos en la legislación española. El sistema deberá contar con un protocolo detallado donde se especifique el número de análisis que van a llevarse a cabo y la periodicidad de los mismos.
- b) Control de origen. La empresa debe establecer los medios necesarios para garantizar la separación de los productos amparados por esta norma de otros de origen no controlado.
- c) Toma de muestras en cualquier momento.

1.2.2. Control del impacto ambiental:

- a) Los materiales de cubierta deben ser reciclables, estando prohibido el empleo de PVC y la eliminación del material debe ser lo más correcta posible.
- b) Las explotaciones deben disponer de una estructura básica para riego localizado de alta frecuencia y para fertiirrigación.
- c) En la desinfección de suelos no se permite la utilización de bromuro de metilo, se recomiendan los métodos no químicos y el empleo de la solarización.
- d) Dentro de los tratamientos fitosanitarios:
 - Se recomiendan los métodos culturales, biológicos y cualquier otro método respetuoso con el medio ambiente y se puntúan positivamente.
 - Los métodos químicos de control sólo se permiten bajo los "criterios de intervención".
 - El número de productos químicos permitidos es limitado.
 - Eliminación controlada de los envases de productos químicos.
- e) Gestión de los residuos de los cultivos.

1.2.3. Protección del productor:

- a) Equipo adecuado de protección personal durante la aplicación de productos fitosanitarios
- b) Lugar de almacenamiento de los productos fitosanitarios adecuado, cerrado bajo llave, con ventilación suficiente y correctamente señalizado.
- c) Señalización de seguridad.

1.3. NORMATIVA PARA LA EJECUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN CONTROLADA.

En el cuadro siguiente se recoge un índice de las normas a las que se acogen los diferentes cultivos hortícolas para la consecución de la producción controlada:

Tabla 1. Normativa para la ejecución de la producción controlada.	
AEN/CTC/054	Reglamento Particular de las marcas de la Marca AENOR para Hortalizas para Consumo en fresco. Producción Controlada de Cultivos Protegidos (1998-05-22).
AEN/DC/N-001	Reglamento General de las marcas de conformidad de productos y servicios (revisión de fecha 1997-11-13).
UNE 155 001-1	Hortalizas para consumo en fresco. Producción controlada de cultivos protegidos. Parte-1. Requisitos generales.
UNE 155 001-2	Hortalizas para consumo en fresco. Producción controlada de cultivos protegidos. Parte-2. Tomate.
UNE 155 001-3	Hortalizas para consumo en fresco. Producción controlada de cultivos protegidos. Parte-3. Pimiento.
UNE 155 001-4	Hortalizas para consumo en fresco. Producción controlada de cultivos protegidos. Parte-4. Pepino.

UNE 155 001-5	Hortalizas para consumo en fresco. Producción controlada de cultivos protegidos. Parte-5. poroto verde.
UNE 155 001-6	Hortalizas para consumo en fresco. Producción controlada de cultivos protegidos. Parte-6. Calabacín.
UNE 155 001-7	Hortalizas para consumo en fresco. Producción controlada de cultivos protegidos. Parte-7. Berenjena.
UNE 155 001-8	Hortalizas para consumo en fresco. Producción controlada de cultivos protegidos. Parte-8. Melón.
UNE 155 001-9	Hortalizas para consumo en fresco. Producción controlada de cultivos protegidos. Parte-9. Sandía.
UNE 155 001-10	Hortalizas para consumo en fresco. Producción controlada de cultivos protegidos. Parte-10. Col China.
UNE-EN ISO 9002:1994	Sistemas de la calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción, la instalación y el servicio posventa.

1. CONTENIDOS BÁSICOS DE LA NORMA UNE 155001-1. REQUISITOS GENERALES

Además de los diferentes aspectos ya enunciados como herramientas fundamentales para la consecución de los tres objetivos caben destacar otros aspectos de la norma, que se detallan a continuación.

2.1. Formación.

Los titulares de la explotación y los técnicos responsables deberán recibir un curso de formación sobre los requisitos y recomendaciones de la Norma de AENOR para practicar una agricultura respetuosa con el medio ambiente y con el consumidor y segura para el productor

2.2. Condiciones climáticas.

Es recomendable medir la temperatura y la humedad ambiental durante el cultivo.

2.3 Material Vegetal.

- Toda la semilla empleada debe ser, como mínimo, "Semilla estándar".
- Se recomienda desechar, antes de plantar, aquellas plántulas que presenten síntomas de enfermedad o desarrollo anormal que indiquen un futuro desarrollo vegetativo anómalo en el cultivo.
- Sólo deben emplearse plantas procedentes de semilleros autorizados o con el correspondiente pasaporte fitosanitarios.

2.4. Operaciones propias del cultivo.

A) Operaciones previas al cultivo:

- Los restos vegetales del cultivo anterior deben sacarse del invernadero antes de que transcurran 3 días desde que se arrancaron y se dejaron en el suelo. Además, se prohíbe dejar los restos del cultivo anterior fuera del invernadero abandonados durante más de tres días, salvo que estén dentro de contenedores con tapa u otro medio de aislamiento.
- Es recomendable nivelar el suelo para tratar de evitar el riesgo de encharcamiento.
- Es obligatorio eliminar las malas hierbas dentro del invernadero y en los alrededores de este (1,5 metros).
- Se recomienda desinfectar la estructura, cubierta y malla de los invernaderos.

B) Operaciones durante el cultivo:

- Se recomienda ajustar la poda a los marcos de plantación, precocidad, características de la variedad y época de plantación. Se recomienda la aplicación de fungicidas para las heridas ocasionadas por el deshojado o poda. Los restos vegetales generados durante el cultivo deben ser llevados a un vertedero controlado donde las autoridades competentes tienen destinado. Está prohibido dejar de restos vegetales fuera del invernadero abandonados durante más de tres días, salvo que estén dentro de contenedores con tapa u otro medio de aislamiento.
- Si se realiza un aclareo de frutos se prohíbe tirarlos al suelo. Estos restos de aclareo deben ser llevados donde las autoridades competentes tienen destinado. Está prohibido que haya frutos caídos en el suelo del invernadero, excepto cuando se hallan caído por incidencias mecánicas ó por mal tiempo existiendo un plazo de 72 horas para recogerlos en este caso.
- Se recomienda el empleo de insectos polinizadores o el uso de medios mecánicos, en aquellos cultivos que lo precisen. Queda prohibido el empleo de fitorreguladores empleados para favorecer el cuajado de los frutos, en todos los cultivos excepto para el calabacín.

C) Operaciones periódicas:

Fertilización:

- Se recomienda hacer un análisis de suelo en el momento previo a la siembra directa o plantación. Se recomienda la aplicación de enmiendas húmicas en suelos con contenido de materia orgánica de la zona radicular de éste inferior al 1,5 % y se obliga si este porcentaje es menor al 0,5 %. Así mismo es recomendable en cultivos en suelo, realizar a lo largo del cultivo, o bien varios análisis del extracto saturado del suelo, o bien varios análisis foliares. Es

obligatorio, sin embargo, hacer por lo menos un análisis del suelo o un análisis foliar durante el cultivo para detectar las correcciones necesarias en las previsiones de aportación de cada abono.

- Se recomienda que el técnico responsable programe la fertilización ó abonado. Es obligatorio que en las recetas de campo aparezcan reflejadas las cantidades de fertilizantes que se hayan ido aportando recomendadas por el técnico.
- Para cultivos hidropónicos, se recomienda analizar, una vez al año, la solución nutritiva, pero es obligatorio analizar, al menos una vez al mes, la solución de drenaje, para cultivos hidropónicos.
- Se recomienda dosificar el abonado en función de los diversos análisis realizados y cuando el agua tiene desequilibrios salinos se recomienda emplear abonos cárnicos.

Riego:

- Es obligatorio analizar el agua de riego disponible para la finca al menos una vez al año. Se prohíbe utilizar aguas fecales, salvo que se haga un control microbiológico continuado de las mismas que garantice que no superan los límites máximos autorizados o recomendados.
- Es obligatorio que el técnico responsable realice por escrito las dosis de riego y frecuencia durante el cultivo.

D) Manejo fitosanitario del cultivo:

- Se recomienda retirar plantas y órganos con síntomas de problemas fitosanitarios y las plantas retiradas por enfermedad deberán ser sacadas del invernadero inmediatamente.
- Es recomendable favorecer el desarrollo de fauna auxiliar con las indicaciones del técnico y por supuesto, se recomienda dar prioridad al empleo de los métodos de control más respetuosos con el medio ambiente, incluyendo métodos culturales y biológicos, restringiendo el uso de productos tóxicos.
- En los tratamientos fitosanitarios está prohibido la utilización de las materias activas que no se especifiquen para cada cultivo en su norma particular, con riesgo a la suspensión del derecho de uso de la marca AENOR.
- Se recomienda que en la elección de los productos fitosanitarios se tenga en cuenta su selectividad, eficacia, riesgo existente de aparición de poblaciones de parásitos resistentes, persistencia, toxicidad, residuos y, en general, el impacto en el medio ambiente.

1.5. Recolección.

Está prohibido recolectar antes de que el fruto haya iniciado en campo el proceso de maduración comercial según la legislación vigente para cada cultivo.

1.6. Operaciones posrecolección y comercialización.

Durante las operaciones de posrecolección y hasta la comercialización del producto, la empresa debe establecer los medios necesarios para garantizar la separación de los productos amparados por esta norma de otros de origen no controlado.

1.7. Cuaderno de explotación.

Es obligatorio que exista un cuaderno de explotación por invernadero estando disponible en todo momento y donde el técnico responsable realice al menos 2 anotaciones por mes durante el periodo del cultivo. El contenido del cuaderno debe comprender:

- Datos generales: identificación de la empresa, propietario y de la unidad de cultivo.
- Datos del cultivo.
- Instrucciones: Tratamientos fitosanitarios, fertilizantes y riegos.
- Ejecución de las instrucciones.

Así mismo, el agricultor debe anotar cualquier otra operación sobre el cultivo importante sin la instrucción de su técnico y conservar junto al cuaderno los análisis de agua, suelo, foliar, etc.

2. LA CERTIFICACIÓN AENOR DE HORTALIZAS

La favorable acogida que está teniendo el sistema de certificación tanto a nivel de productor como entre los compradores en destino y la solicitud de desarrollar normas de producción y sistemas similares en otros productos hortícolas de cultivo extensivo, hace previsible que la marca AENOR de producto certificado adquiera, al igual que ocurre en los sectores industriales, un elevado valor comercial en el sector agrario y ahora mismo en el sector hortícola.

La puesta en marcha del programa de certificación AENOR de la calidad de las hortalizas en base a la serie de normas UNE 155 001 va ayudar a los productores a:

- Satisfacer las exigencias de la mayoría de sus clientes con un único sistema de producción, evitando así tener que adoptar diversos protocolos de cultivo derivados de las exigencias de los distintos clientes y reglamentaciones autonómicas.
- Mejorar la imagen de calidad y respeto al medio ambiente de los productos españoles en los mercados europeos.
- Reducir costes de producción y controles de clientes.
- Mejorar el control de sus efectivos productivos y medios de producción e incrementar la confianza del cliente al obligar la norma a conservar registro de todas las operaciones de cultivo de importancia realizadas en cada parcela.

El desarrollo y certificación de productos y sistemas de cultivo similares a los definidos para las hortalizas protegidas no sólo suponen una ventaja competitiva para las empresas productoras, sino que también contribuyen a proteger la salud del

consumidor y a preservar el medio ambiente, beneficiando así al conjunto de la sociedad.

La Marca AENOR para Hortalizas para consumo en fresco es una marca de conformidad de este producto con la serie de normas UNE 155 001. No podrá marcarse producto de categoría inferior a primera. La empresa licenciataria deberá comercializar el producto certificado de categoría primera o extra con el marcado descrito a continuación.

Los requisitos básicos a seguir para solicitar el derecho de uso de la marca AENOR para frutas y hortalizas para consumo fresco son:

- Comercializar hortalizas.
- Disponer de un técnico responsable.
- Cumplir los requisitos de la UNE 155 001.
- Disponer un sistema de control de residuos de materias activas documentado e implantado. Cada empresa debe contar con un sistema de autocontrol para garantizar que no se sobrepasan los LMR fijados en los productos hortícolas comercializables.
- Implantar un control de origen. Cada empresa debe establecer los medios necesarios para garantizar la separación de los productos amparados por esta norma de otros de origen no controlado.

ANEXO II: PROGRAMACIÓN ARDUINO

```
LM35_y_DHT22_funciona_§
//Libraries

#include <DHT.h>

//Constants

#define DHTPIN A1 // Pin donde irá conectado el sensor DHT22
#define DHTTYPE DHT22 // DHT 22 (AM2302)
#define CALENTADOR 8
#define FLOAT_SENSOR 7
#define BOLLA 11
#define LED_ROJO_VENT_OFF 14
#define LED_VERDE_VENT_ON 15
#define LED_ROJO_VALV_OFF 16
#define LED_Verde_VALV_ON 17
#define LED_BLANCO_CALIENTANDO 18
#define LED_AZUL_BOLLA_ON 19
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE); // Initialize DHT sensor for normal 16mhz Arduino

//Variables

int lectura = A0;
int chk;
float hum; //Humedad
float temp; //Temperatura
float temperatura = 0.0; //temperatura LM35

void setup()
{
  pinMode(8, OUTPUT); //Calentador
  pinMode(13, OUTPUT); //Activa electroválvulas dentro del PLC
  pinMode(12, OUTPUT); //Activa ventiladores dentro del PLC
  pinMode(11, OUTPUT); //BOLLA
  pinMode(14, OUTPUT); //LED VENTILADORES OFF
  pinMode(15, OUTPUT); //LED VENTILADORES ON
  pinMode(16, OUTPUT); //LED VALVULAS OFF
  pinMode(17, OUTPUT); //LED VALVULAS ON
```

```
LM35_y_DHT22_funciona_§

pinMode(18, OUTPUT); //LED CALENTANDO
pinMode(19, OUTPUT); //LED BOLLA

pinMode(FLOAT_SENSOR, INPUT_PULLUP); //ENTRADA SENSOR BOLLA
Serial.begin(9600);
dht.begin();

void loop()
{
    delay(2000);
    //Leer
    hum = dht.readHumidity();
    temp= dht.readTemperature();

    int sensorValue = analogRead(lectura);

    //Conversión voltaje LM35 a grados Celsius
    float volts = sensorValue*(5.0/1023.0);

    float millivolts = volts*1000;

    float temperatura = (millivolts/10)-11.4;

    if(digitalRead(FLOAT_SENSOR) == LOW)
    {
        // output on:
        digitalWrite(11, HIGH); //BOLLA
        digitalWrite(19,HIGH); //LED BOLLA
    }
    else
    {
        // output off:
        digitalWrite(11, LOW); //BOLLA
    }
}
```

```

LM35_y_DHT22_funciona_8

pinMode(10, OUTPUT); //LED CALENTANDO
pinMode(19, OUTPUT); //LED BOLLA

pinMode(FLOAT_SENSOR, INPUT_PULLUP); //ENTRADA SENSOR BOLLA
Serial.begin(9600);
dht.begin();

}

void loop()
{
    delay(2000);
    //Leer
    hum = dht.readHumidity();
    temp= dht.readTemperature();

    int sensorValue = analogRead(lectura);

    //Conversión voltaje LM35 a grados Celsius
    float volts = sensorValue*(5.0/1023.0);

    float millivolta = volts*1000;

    float temperatura = (millivolts/10)-11.4;

    if(digitalRead(FLOAT_SENSOR) == LOW)
    {
        // output on:
        digitalWrite(11, HIGH); //BOLLA
        digitalWrite(19,HIGH); //LED BOLLA
    }
    else
    {
        // output off:
        digitalWrite(11, LOW); //BOLLA
    }
}

```

LM35_y_DHT22_funciona_ §

```

digitalWrite(19, LOW); //LED BOLLA
}

Serial.print(temperatura);
Serial.print(" C°");

if (hum>65.0 || temp>25.0){
    digitalWrite(13,HIGH); //ELECTROVALVULA
    digitalWrite(16,LOW); //LED VALVULAS OFF
    digitalWrite(17,HIGH); //LED VALVULAS ON
    Serial.print(" Válvulas ON");
    Serial.print("\n");
}

else if (hum<65.0 || temp<25.0){
    digitalWrite(13 ,LOW); //ELECTROVALVULA
    digitalWrite(16,HIGH); //LED VALVULAS OFF
    digitalWrite(17,LOW); //LED VALVULAS ON
    Serial.print(" Valvulas OFF");
    Serial.print("\n");
}

if (temperatura > 20.0){
    digitalWrite(12,HIGH); //VENTILADORES
    digitalWrite(8,HIGH); //CALENTADOR
    digitalWrite(15,HIGH); //LED VENTILADOR ON
    digitalWrite(14,LOW); //LED VENTILADORES OFF
    Serial.print(" Ventiladores On ");
    Serial.print(" Calentador Off ");

}
else if (temperatura){
    digitalWrite(14,HIGH); //LED VENTILADORES OFF
    digitalWrite(15,LOW); //LED VENTILADOR ON
    digitalWrite(8,LOW);
    digitalWrite(12,LOW); //VENTILADORES
    Serial.print(" Ventiladores Off");
    Serial.print(" Calentador On ");
}

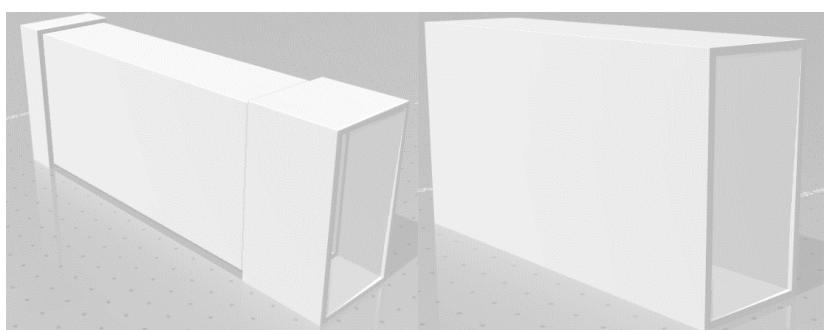
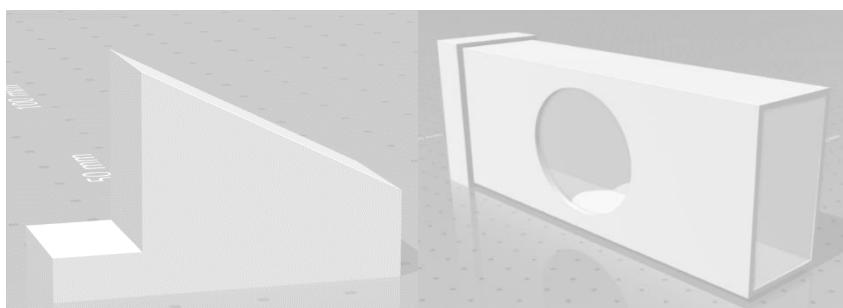
//Los valores se muestran en el monitor serie
Serial.print("Humidity: ");
Serial.print(hum);

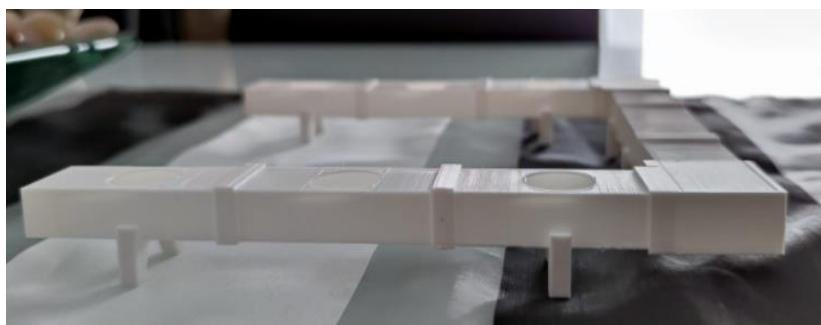
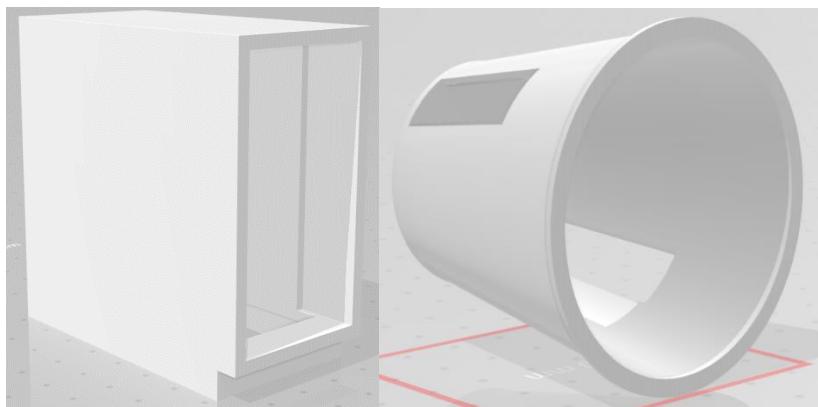
```

ANEXO III: RAIL DOBOT



ANEXO IV: DISEÑO DE TUBERIAS





ANEXO V: SEGURIDAD GENERAL DE LA INSTALACIÓN. NORMATIVA RBT

Para utilizar de forma adecuada la instalación, el operario debe ir provisto de los mismos Equipos de Protección Individual que hemos utilizado para la fabricación de este proyecto.

Equipo de Protección Individual:

- Gafas de Seguridad: deben proteger y aislar completamente los ojos de cualquier resto dañino, viruta, polvo... derivado de los trabajos mecánicos realizados en las mesas contiguas.
- Botas de seguridad: deben ser con puntera de acero para proteger de objetos que caigan y con suela especial para evitar pinchazos. Además, son antideslizantes.
- Ropa de trabajo: se deberá utilizar pantalón y manga largos. Así evitamos cualquier corte o lesión.

5.1 NORMATIVA RBT

Las instalaciones de baja tensión se regulan bajo la normativa RBT.

Los artículos correspondientes al proyecto realizado son los siguientes: ITC-BT-08.

SISTEMAS DE CONEXIÓN DEL NEUTRO Y DE LAS MASAS EN REDES DE DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA.

ITC-BT-18. INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

ITC-BT-19. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. PRESCRIPCIONES GENERALES.

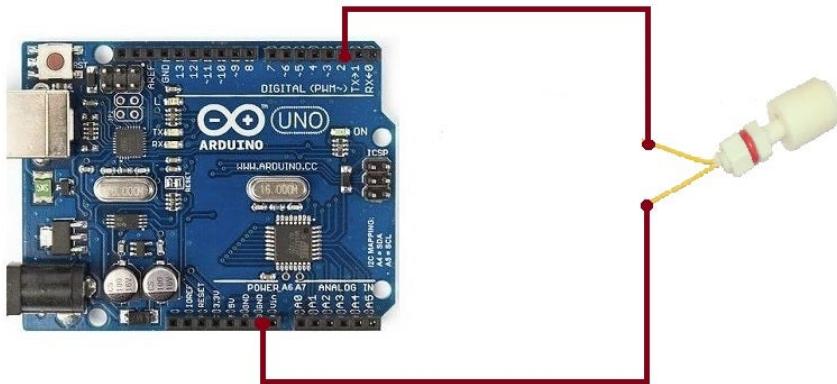
ITC-BT-20. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. SISTEMAS DE INSTALACION.

ITC-BT-22/23. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. PROTECCION CONTRA INTENSIDADES.

ITC-BT-24. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. PROTECCION CONTRA LOS CONTACTOS DIRECTOS O INDIRECTOS.

ITC-BT-36. INSTALACIONES A MUY BAJA TENSION.

ANEXO VI: CIRCUITO ELÉCTRICO SENSOR DE NIVEL



ANEXO VII: PROGRAMA TIA

Segmento 1: CONTACTOR CONTROL CIRCUITO AGUA

Comentario

```

    %M0.0 "BIT MARCHA"
    %Z3.2 "BOYAS"
    SR
    %Q0.6 "KM1"
  
```

Totally Integrated Automation Portal		
--------------------------------------	--	--

Proyecto hinvernadero FF / PLC_1 [CPU 1214C AC/DC/Rly] / Bloques de programa

DOBOT [FC4]

DOBOT Propiedades

General		Número	Tipo	Idioma	KOP
Nombre	DOBOT	4	FC		
Numeración	Automático				
Información					
Título		Autor	Comentario	Familia	
Versión	0.1	ID personalizada			

DOBOT

Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Supervisión	Comentario
Input				
Output				
InOut				
Temp				
Constant				
▼ Return				
DOBOT	Void			

Segmento 1:

Segmento 2: SALIDA START PARA DOBOT

Segmento 3: SALIDA STOP PARA DOBOT

INVERNADERO HIDROPÓNICO FLORIDA FACTORY 2020/21

Totally Integrated Automation Portal		
--------------------------------------	--	--

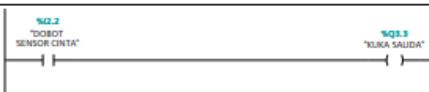
Proyecto hinvernadero FF / PLC_1 [CPU 1214C AC/DC/Rly] / Bloques de programa

KUKA [FCS]

KUKA Propiedades					
General					
Nombre	KUKA	Número	5	Tipo	FC
Numeración	Automático			Idioma	KOP
Información					
Título		Autor		Comentario	
Versión	0.1	ID personalizada		Familia	

KUKA					
Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Supervisión	Comentario	
Input					
Output					
InOut					
Temp					
Constant					
▼ Return					
KUKA	Void				

Segmento 1: SALIDA KUKA INICIO DE PROGRAMA



Totally Integrated Automation Portal		
--------------------------------------	--	--

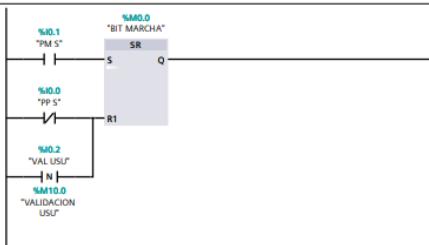
Proyecto hinvernadero FF / PLC_1 [CPU 1214C AC/DC/Rly] / Bloques de programa

Sistema ON-OFF [FC1]

Sistema ON-OFF Propiedades					
General					
Nombre	Sistema ON-OFF	Número	1	Tipo	FC
Numeración	Automático			Idioma	KOP
Información					
Título		Autor		Comentario	
Versión	0.1	ID personalizada		Familia	

Sistema ON-OFF					
Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Supervisión	Comentario	
Input					
Output					
InOut					
Temp					
Constant					
▼ Return					
Sistema ON-OFF	Void				

Segmento 1:



INVERNADERO HIDROPÓNICO FLORIDA FACTORY 2020/21

Totally Integrated Automation Portal		
--------------------------------------	--	--

Proyecto invernadero FF / PLC_1 [CPU 1214C AC/DC/Rly] / Bloques de programa

VARIADOR SALIDA Hz [FC2]

VARIADOR SALIDA Hz Propiedades

General					
Nombre	VARIADOR SALIDA Hz	Número	2	Tipo	FC
Numeración	Automático			Idioma	KOP
Información					
Título		Autor		Comentario	Familia
Versión	0.1	ID personalizada			

VARIADOR

Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Supervisión	Comentario
Input				
Output				
InOut				
Temp				
Constant				
▼ Return				
VARIADOR SALIDA Hz	Void			

Segmento 1:

Totally Integrated Automation Portal		
--------------------------------------	--	--

Proyecto invernadero FF / PLC_1 [CPU 1214C AC/DC/Rly] / Bloques de programa

SISTEMA DE VENTILACION [FC3]

SISTEMA DE VENTILACION Propiedades

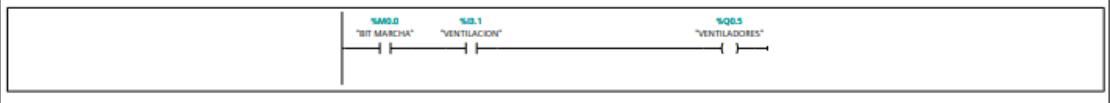
General					
Nombre	SISTEMA DE VENTILACION	Número	3	Tipo	FC
Numeración	Automatico			Idioma	KOP
Información					
Título		Autor		Comentario	Familia
Versión	0.1	ID personalizada			

SISTEMA DE VENTILACION

Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Supervisión	Comentario
Input				
Output				
InOut				
Temp				
Constant				
▼ Return				
SISTEMA DE VENTILACION	Void			

Segmento 1: VENTILACION

Segmento 2: ACTIVACION DE VENTILACION



BIBLIOGRAFÍA

AENOR, 1996. Resumen de la UNE 155001: "Producción controlada de cultivos protegidos. Parte 1. Requisitos generales". Ed. AENOR.

AENOR, 1996. Resumen de la UNE 155001: "Producción controlada de cultivos protegidos. Parte 2. Tomate". Ed. AENOR.

AENOR, 1996. Resumen de la UNE 155001: "Producción controlada de cultivos protegidos. Parte 3. Pimiento". Ed. AENOR.

AENOR, 1996. Resumen de la UNE 155001: "Producción controlada de cultivos protegidos. Parte 5. poroto verde". Ed. AENOR.

AENOR, 1996. Resumen de la UNE 155001: "Producción controlada de cultivos protegidos. Parte 6. Calabacín". Ed. AENOR.

AENOR, 1996. Resumen de la UNE 155001: "Producción controlada de cultivos protegidos. Parte 7. Berenjena". Ed. AENOR.

AENOR, 1996. Resumen de la UNE 155001: "Producción controlada de cultivos protegidos. Parte 8. Melón". Ed. AENOR.

AENOR, 1996. Resumen de la UNE 155001: "Producción controlada de cultivos protegidos. Parte 9. Sandía". Ed. AENOR.

FERNÁNDEZ, L.M. 2000. AENOR. La Producción Controlada, la otra alternativa. I Jornadas sobre Producción Integrada.
Ed. Asociación AGRO. Universidad de Almería. Almería. 23-30.

Sensor analógico de conductividad eléctrica:

https://wiki.dfrobot.com/Gravity_Analog_Electrical_Conductivity_Sensor_Meter_K=10_SKU_DFR0300-H

Sensor de humedad y temperatura ambiente DHT22:

https://wiki.dfrobot.com/DHT22_Temperature_and_humidity_module_SKU_SEN0137

Kit Básico de Dobot:

<https://www.dobot.cc/products/basic-aikit-for-dobot-magician-overview.html>

Linear Rail de Dobot:

<https://www.dobot.cc/products/sliding-rail-kit-overview.html>

Conveyor Belt de Dobot:

<https://www.dobot.cc/products/conveyor-belt-kit-overview.html>

Manual del Dobot:

https://www.dobot.cc/downloadcenter/dobot-magician.html?sub_cat=73#sub-download

Documento sobre programación en Blockly en Dobot:

<https://docplayer.net/160886080-Programming-in-dobotstudio-with-blockly-jim-hanson-chris-hurd.html>