

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

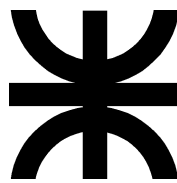
FACULTAD REGIONAL Buenos Aires

Departamento de Electrónica

Cátedra: Técnicas Digitales II

Anteproyecto

Grupo N°:	2	Año y División:	2025 - R4051
Integrantes:	1 - CARRETONI, LUCIANO 2 - NANNI, FRANCO 3 - NOÉ, MAGDALENA CECILIA 4 - RIOS, ALEXANDER DANIEL		
		Fecha: 25/06/25	
Título del Proyecto:	Incubadora Agrícola		



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL Buenos Aires

Departamento de Electrónica

Cátedra: Técnicas Digitales II

Anteproyecto

Descripción

El proyecto se enfoca en el desarrollo de una incubadora de huevos de gallina, diseñada para ofrecer un control sobre las condiciones ambientales necesarias para una óptima eclosión. Permitirá a los usuarios configurar y monitorear de manera intuitiva parámetros críticos como la rotación de los huevos, la temperatura interna y la humedad relativa.

A través de su interfaz de usuario, los operadores podrán ajustar con exactitud cada uno de los factores ambientales, adaptándolos a las necesidades específicas de las diferentes etapas de incubación. Este nivel de personalización es crucial para maximizar la tasa de eclosión y asegurar el desarrollo saludable de los embriones.

La incubadora contará con un sistema de registro y almacenamiento de datos. La información detallada sobre los parámetros configurados y las mediciones ambientales se guardará en una tarjeta SD. Esto no solo facilita el monitoreo continuo y el seguimiento del progreso de la incubación, sino que también permite analizar el rendimiento de la incubadora a lo largo del tiempo. Los datos recopilados podrán ser utilizados para identificar patrones, optimizar futuras incubaciones y solucionar posibles problemas, contribuyendo así a una mejora constante en los resultados.

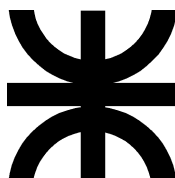
Proceso

Ciclo de incubación:

El proceso de incubación de un huevo es un proceso que requiere de aproximadamente **21 días** para concretar su ciclo, durante los cuales se debe mantener al huevo en un espacio de temperatura y humedad controlada y de esta forma incrementar las probabilidades de una eclosión exitosa.

Dentro de este ciclo existen dos fases donde los parámetros ambientales sufren ligeras modificaciones, la primera fase culmina a los primeros 18 días de iniciar la incubación, donde:

Día	Eventos principales
0	Fecundación y formación del blastodisco
1 - 3	Desarrollo del corazón, vasos sanguíneos, cabeza y ojos
4 - 7	Formación del pico, alas, patas y plumas



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL Buenos Aires
Departamento de Electrónica

Cátedra: Técnicas Digitales II

Anteproyecto

	rudimentarias
8 - 14	Desarrollo del esqueleto, órganos internos y primeros movimientos
14 - 18	Posicionamiento del pollito, absorción de la yema y crecimiento final

Durante los últimos 3 días el embrión entra en la fase final durante los cuales se coloca en posición para romper el cascarón, orientando su cabeza hacia la cámara de aire y de esta forma lograr respirar aire a través de dicha cámara, y finalmente logra la eclosión del cascarón.

Los factores que influyen en el éxito de la eclosión involucran los siguiente parámetros:

Temperatura interna

Mantener una temperatura constante y controlada es crítico para el correcto desarrollo embrionario y la eclosión exitosa de los huevos. Este artefacto deberá ser capaz de mantener la temperatura a 37 °C

Consecuencias de errores:

- Temperatura alta: malformaciones, muerte embrionaria
- Temperatura baja: retraso o fallo en la eclosión.

Humedad interna

Durante los primeros 18 días, la humedad se debe mantener de 45% a 55%, y luego de 65% a 75% durante los últimos días antes de la eclosión.

Consecuencias de errores:

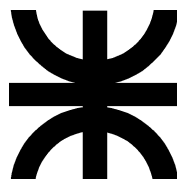
- Humedad baja: polluelos deshidratados, cáscaras muy duras.
- Humedad alta: exceso de líquido en el cascarón, ahogamiento.

Rotación/Inclinación de huevos

Los huevos deben ser rotados o ligeramente inclinados cada 2 o 3 horas durante los primeros 18 días. Los últimos 3 días los huevos no deben ser movidos. Con esto logramos evitar que el embrión se adhiera a la membrana de la cáscara.

Resumen de la variación de parámetros a lo largo del ciclo de incubación:

Periodo	Temperatura ideal [°C]	Humedad	Movimiento del huevo	Fase de incubación
---------	------------------------	---------	----------------------	--------------------



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL Buenos Aires
Departamento de Electrónica

Cátedra: Técnicas Digitales II

Anteproyecto

0 - 18	37.5	50% - 55%	Giro parcial o completo	Desarrollo completo
18 - 21	37.2	65% - 70%	Sin giro	Preparación y eclosión

Incubadora

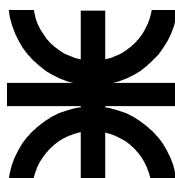
Respecto al diseño de la incubadora, tomamos como referencia ciertos modelos encontrados en internet.

La incubadora consta de un gabinete con aislación térmica y una tapa superior desmontable, la cual está equipada con visores para la inspección ocular del proceso. En su interior, una bandeja con sistema de rotación automática alberga los huevos. El ambiente se controla mediante una lámpara halógena para la calefacción y un ventilador que asegura la distribución homogénea de la temperatura y la humedad. Esta última es generada por un humidificador, cuyo depósito puede recargarse desde el exterior y cuenta con un indicador visual de nivel de agua.

El sistema de control electrónico se encuentra en un compartimento separado para mayor seguridad. A través de una pantalla digital, el usuario puede supervisar y modificar los parámetros de incubación.

Además, en casos de emergencia una alarma sonora se activará si la temperatura o la humedad salen de los parámetros normales definidos.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

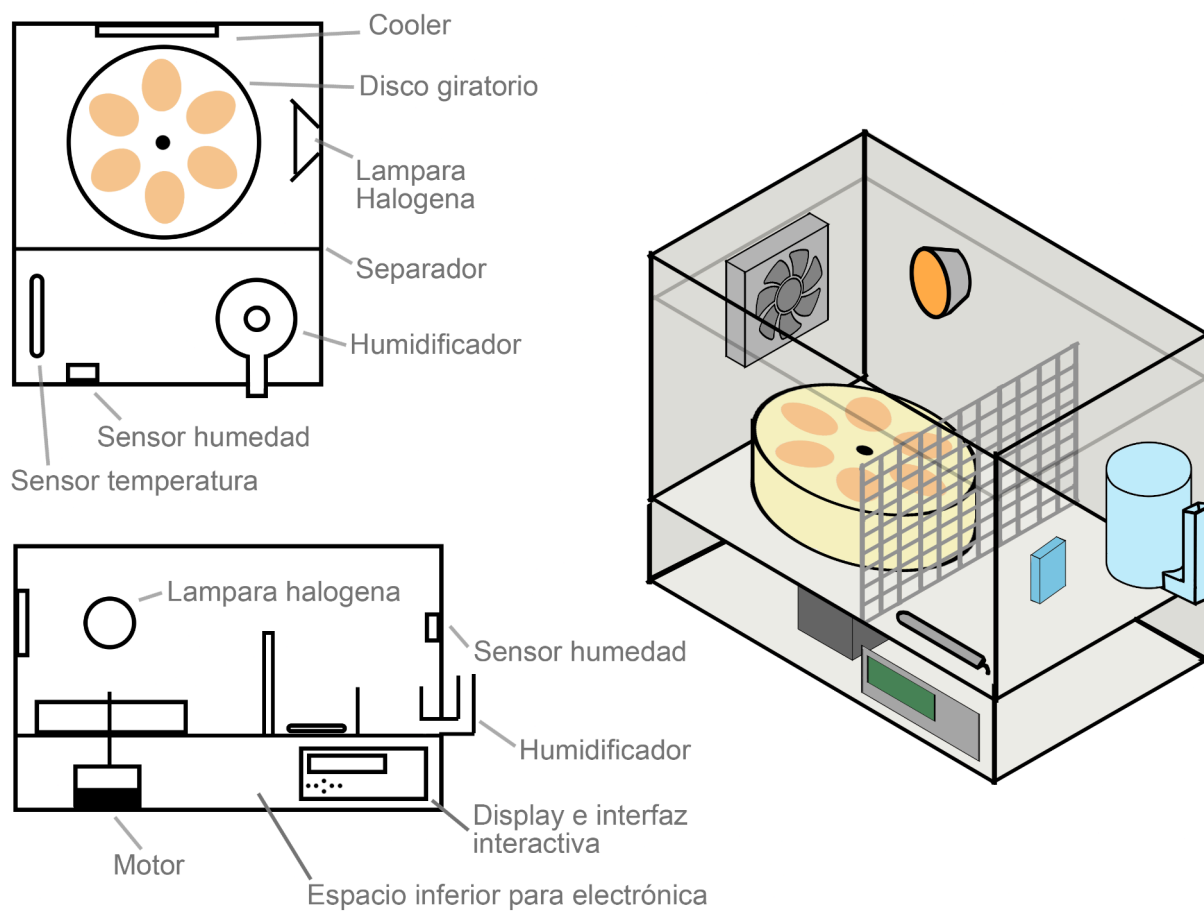
FACULTAD REGIONAL Buenos Aires

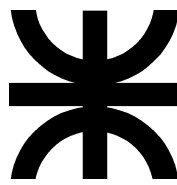
Departamento de Electrónica

Cátedra: Técnicas Digitales II

Anteproyecto

A continuación se presenta un esquema preliminar del diseño.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL Buenos Aires
Departamento de Electrónica

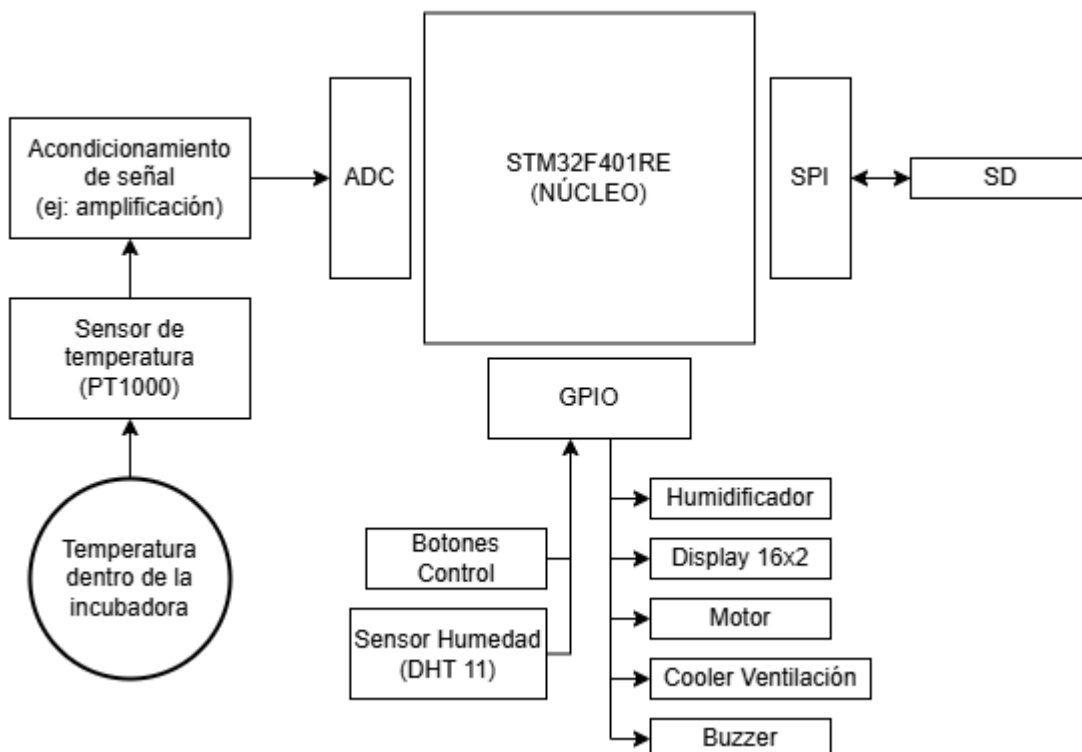
Cátedra: Técnicas Digitales II

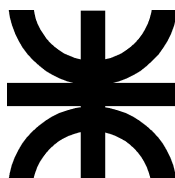
Anteproyecto

Especificación técnica

El equipo contará con los siguientes elementos:

- Microcontrolador **STM32F401RE**
- Sensor de temperatura **PT1000**
- Sensor de humedad **DHT11**
- Motor paso a paso **28byj-48**
- Display **LCD 16X2** + keypad shield (botonera).
- Modulo tarjeta SD **EM2003**
- Fuente de alimentación
- Módulo relé
- Cooler.
- Lámpara halógena
- Humidificador
- Buzzer.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL Buenos Aires

Departamento de Electrónica

Cátedra: Técnicas Digitales II

Anteproyecto

Motor **28BYJ-48** paso a paso, unipolar

Tensión de Funcionamiento: 5V DC

Driver: ULN2003

Relación de Reducción: 1/64

Pasos por Vuelta: 4096

Par: 34.3 mN·m

La selección del motor paso a paso 28BYJ-48 para el mecanismo de rotación se justifica por su capacidad para cumplir con los requerimientos de la aplicación económica. Este motor proporciona un torque de 34.3 mN·m, el cual es amplificado significativamente por el diseño del sistema. Tras calcular la carga máxima considerando un peso de 420 g para seis huevos y 300 g para la bandeja (**total 0.72 kg**) y estimar la fuerza de fricción, se determinó que se necesitaría un torque de aproximadamente 224 mN·m para mover la bandeja directamente.

Sin embargo, el diseño incorpora un sistema de engranajes externo (piñón-corona) que ofrece una ventaja mecánica de aproximadamente 20:1. Esta reducción **reduce el par requerido** en el eje del motor a solo **11.2 mN·m**, un valor que es ampliamente cubierto por la capacidad del motor seleccionado, garantizando así un funcionamiento fiable con un margen de fuerza considerable.

PT100: Sensor de temperatura

Rango típico de operación: -200 °C a 85°C

Precisión: 0.15°C (Clase A)

Tipo de señal: Analógica



DHT11: Sensor de humedad

Tensión de Operación: 3,3 - 5V DC

Rango de medición de temperatura: 0 a 50 °C

Precisión de medición de temperatura: ±2.0 °C

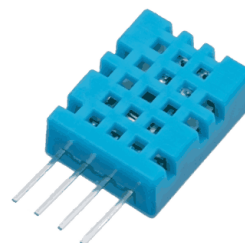
Resolución: 0.1°C

Rango de medición de humedad: 20% a 90% RH.

Precisión de medición de humedad: 4% RH.

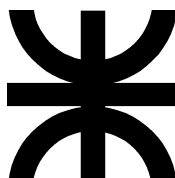
Resolución Humedad: 1% RH

Frecuencia de sensado: 2 seg.



Transmisión de datos de 40 bits, el sensor envía el primer bit de datos en 1.

Formato de datos: 8 bits de datos RH enteros + 8 bits de datos RH decimales + 8 bits de datos T enteros + 8 bits de datos T decimales + 8 bits de checksum.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL Buenos Aires

Departamento de Electrónica

Cátedra: Técnicas Digitales II

Anteproyecto

EM2003: Modulo tarjeta SD

Interfaz de comunicación SPI estándar

Alimentación: 4,5-5,5 V

Consumo: 0,2-200 mA

Nivel de interfaz: 3,3 o 5 V

Tarjetas compatibles: Micro SD (≤ 2 GB), Micro SDHC (≤ 32 GB)

Interfaz de control: Seis pines (GND, VCC, MISO, MOSI, SCK, CS)



Timestamp propuesta: fecha y hora relativa de ciclo de eclosión, temperatura, humedad y estado de actuadores.

Humidificador ultrasónico:

Tensión de funcionamiento: 3.7V a 12V DC

Frecuencia: 113 KHz



Si bien este humidificador se activa mediante un pulsador, se modificará para ser activado por una señal desde el microcontrolador.

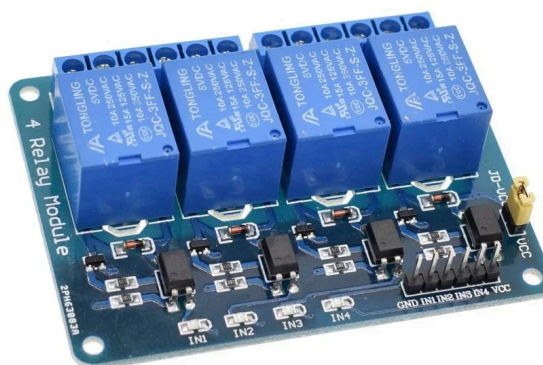
Módulo Relé

Optoacoplado

Alimentación, 5V

Funcionamiento, Activo en bajo

Este módulo será utilizado para controlar la lámpara halógena y ventiladores.



Anteproyecto

Display 16x2

Alimentación, 5V

Consumo, 30 mA

Driver HD44780,

Comunicación paralela 4/8 Bits

