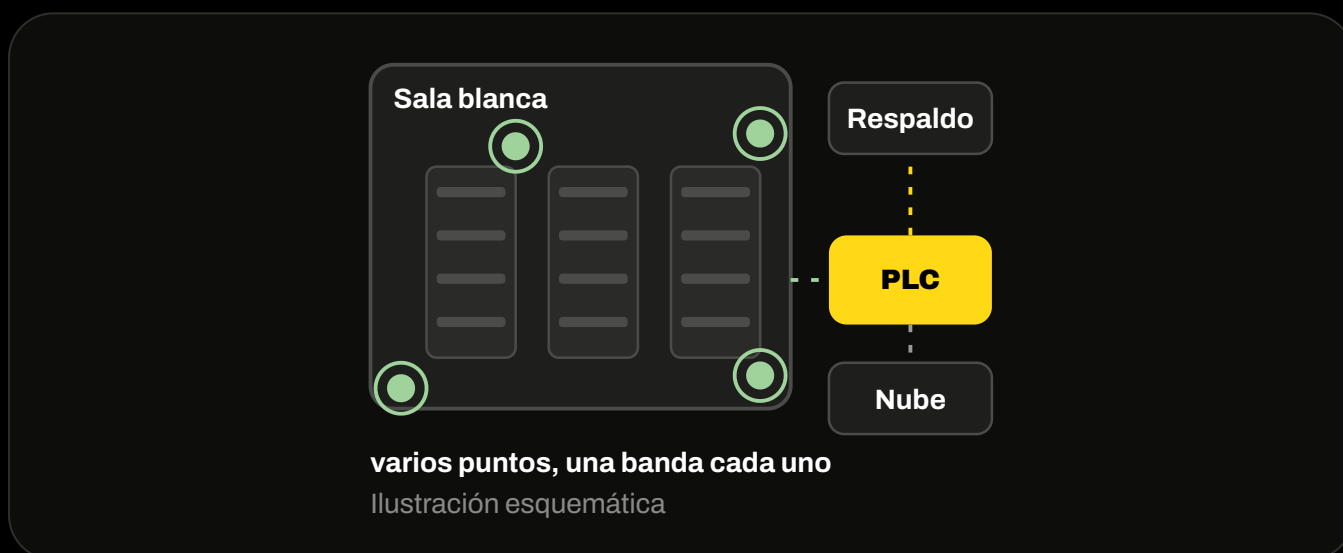


SISTEMA PROPUESTO · M-DUINO 58

Las obleas esperan en una sala blanca. El PLC vigila cada rincón.

Temperatura, humedad y partículas, punto a punto, con alarmas.

[Ver el caso de estudio interactivo online >](#)


22 °C

temperatura ideal de la sala, dentro de una banda de 18 a 26 °C

30-60 %

banda de humedad relativa para las obleas almacenadas

80.000

partículas como máximo en 0,028 m³ de aire

2

copias de cada lectura: una base de datos de respaldo y un servidor en la nube

El proceso ya es estricto. La sala de almacenaje también lo tiene que ser.

Cada paso de la fabricación de una oblea ya sigue requisitos estrictos. Antes del proceso, las obleas esperan en una sala blanca. La sala tiene que estar siempre dentro de unos límites ajustados: unos 22 °C, entre 18 y 26 °C, con una humedad relativa del 30 al 60 % y pocas partículas. Basta un cambio en un rincón de la sala para dañar los productos, y nadie debería tener que entrar en la sala para comprobarlo.

01

Temperatura en varios puntos

Un sensor junto a la puerta no dice qué pasa al lado de las estanterías. La sala necesita lecturas en distintos sitios.

02

También humedad y partículas

Los sensores de humedad y los contadores de partículas también se reparten por la sala, para que los resultados sean fiables.

03

Alarmas que alguien ve

Cuando un valor sale de su banda, la alarma tiene que verse en el panel, fuera de la sala, y en el servidor que se consulta desde otro sitio.

04

Datos que no se pierden

Cada lectura va a un servidor de base de datos de respaldo y a un servidor en la nube, que se puede consultar desde otro sitio.



Siguiente paso: la iluminación

Los objetivos también incluyen la iluminación de la sala. Una opción posterior es controlarla con un sistema DALI y encender y apagar las luces con un horario para gastar menos energía.

CÓMO FUNCIONA

Tres tareas para un solo controlador: medir, avisar y guardar los datos.

Tarea 1 · Medir

Varios puntos, cada uno con su banda.

Sensores en distintos sitios de la sala leen la temperatura y la humedad. El PLC compara cada punto con la banda del caso, no solo la media de la sala. Si alguien deja una puerta abierta, un punto puede salir de la banda mientras la media sigue pareciendo correcta. Elige un escenario y mira los cuatro puntos. Para ver un día entero de control de clima con alarmas en una sala cerrada, abre el [simulador de clima de invernadero](#) y su sala de champiñón (funciona con ESP32 PLC; la lógica de bandas es la misma).

- Temperatura y humedad en varios puntos
- Cada punto se comprueba por separado: de 18 a 26 °C, del 30 al 60 % de HR
- Una alarma cuando un punto sale de su banda

Tarea 2 · Avisar

Una alarma de partículas que un solo pico no dispara.

Un contador de partículas lee el aire. El límite del caso es de 80.000 partículas en 0,028 m³. El PLC solo da la alarma cuando el nivel se mantiene por encima del límite, enciende una baliza y avisa al panel y al servidor. Una persona la reconoce en el panel, fuera de la sala. Mueve el nivel, añade un pico y reconoce la alarma.

- Límite de partículas: 80.000 en 0,028 m³
- Confirmada con varias muestras
- Reconocida desde fuera de la sala

Tarea 3 · Guardar los datos

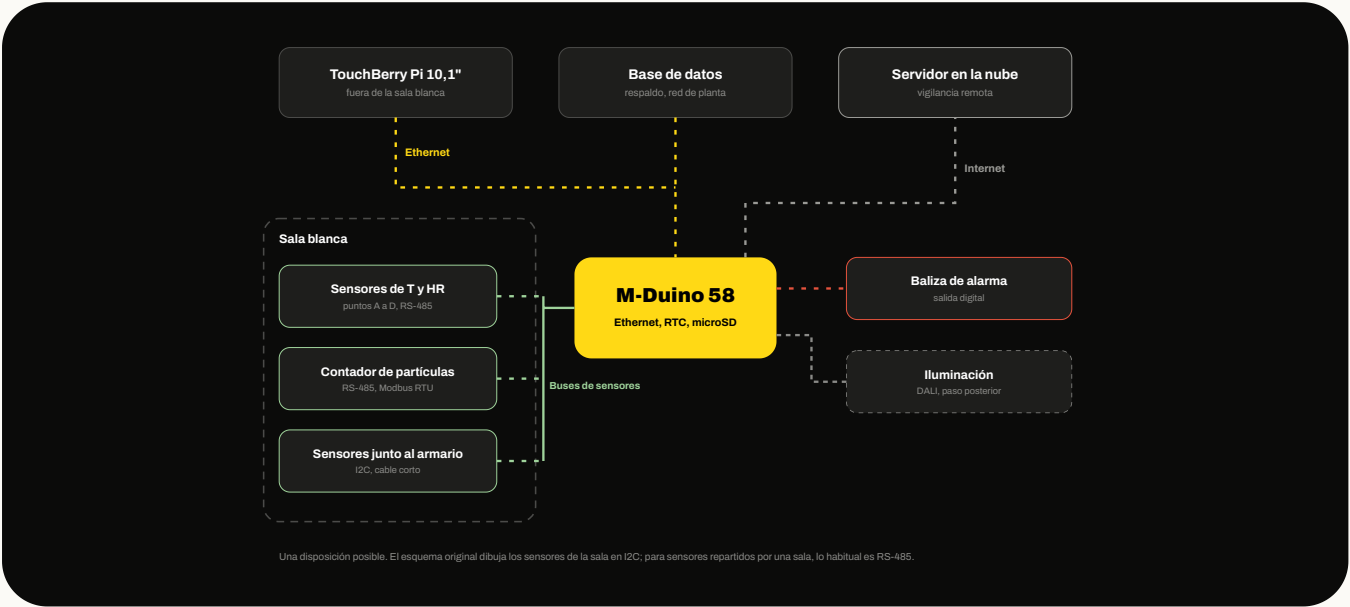
Dos copias de cada lectura, aunque caiga un enlace.

El PLC envía cada lectura por Ethernet a un servidor de base de datos de respaldo y a un servidor en la nube, que se puede consultar desde otro sitio. Si cae el enlace con la nube o toda la red, el PLC guarda los registros y los envía cuando vuelve el enlace. Corta la red o la nube y mira los contadores.

- Un servidor de base de datos de respaldo en la red de la planta
- Un servidor en la nube para vigilar en remoto
- Registros guardados en la microSD mientras un enlace está caído

¿Cómo se monitoriza una sala blanca de semiconductores con un PLC?

Un PLC industrial es el maestro de todos los sensores. Los sensores de temperatura, humedad y partículas van en varios puntos de la sala. El caso elige el bus según el equipo y la distancia: I2C para los sensores cercanos al controlador, RS-485 con Modbus RTU para los sensores repartidos por la sala. Una forma habitual de hacerlo: una salida digital activa una baliza de alarma. Un panel TouchBerry Pi fuera de la sala blanca muestra los valores y las alarmas. Por Ethernet (el caso también admite Wi-Fi), el PLC envía cada lectura a un servidor de base de datos de respaldo y a un servidor en la nube. La iluminación DALI es un paso posterior.



- Buses de sensores (I2C, RS-485)
- Salida digital (24 Vdc)
- Ethernet
- Internet
- DALI (más adelante)

Señales y datos (ejemplo)

Señal	Entre	Tipo	Función
Temperatura, puntos A a D	Sensores de la sala → PLC	RS-485, Modbus RTU	Banda del caso: de 18 a 26 °C, ideal 22 °C
Humedad relativa, puntos A a D	Sensores de la sala → PLC	RS-485, Modbus RTU	Banda del caso: del 30 al 60 %
Sensores junto al armario	Sensores → PLC, cable corto	I2C	Lecturas al lado del controlador. I2C solo sirve para distancias cortas
Partículas	Contador de partículas → PLC	RS-485, Modbus RTU	Límite del caso: 80.000 partículas en 0,028 m³
Baliza y sirena de alarma	PLC → baliza	Salida digital	Alarma local cuando un valor sale de su banda
Pantalla del operario	PLC ↔ TouchBerry Pi 10,1", fuera de la sala	Ethernet	Valores por punto, alarmas, reconocimiento
Copia de respaldo	PLC → servidor de base de datos	Ethernet	Cada lectura, con la hora del reloj de tiempo real
Copia remota	PLC → servidor en la nube	Ethernet, Internet	Vigilar la sala desde otro sitio
Iluminación (paso posterior)	Versión DALI del PLC → bus DALI → luminarias	DALI	Encender y apagar con un horario para gastar menos energía

Un controlador para los sensores. Un panel fuera de la sala.



M-DUINO ETHERNET PLC ARDUINO 58

Un PLC industrial basado en un Arduino Mega 2560 original, con 36 entradas y 22 salidas, Ethernet, RS-485, RS-232, I2C, reloj de tiempo real y ranura microSD, para carril DIN. En este caso es el maestro de todos los sensores, activa la alarma y envía los datos.

Función	Maestro de los sensores, alarmas, datos a la base de datos y a la nube
Entradas	36: 16 analógicas o digitales (0-10 V, 10 bits), 20 digitales optoaisladas (de 5 a 24 Vdc)
Salidas	22: 8 analógicas, digitales o PWM (0-10 V), 14 digitales optoaisladas (de 5 a 24 Vdc)
Comunicaciones	Ethernet 10/100 (W5500), RS-485, RS-232, serie TTL, I2C, SPI
Integrado	Reloj de tiempo real, ranura microSD

El caso original muestra fotos del M-Duino 58 y del M-Duino 57R y no cita el modelo exacto. El M-Duino 58 cumple lo que pide el caso. El caso envía los datos por Ethernet o Wi-Fi. El M-Duino 58 lleva Ethernet integrado; para Wi-Fi, la familia tiene versiones Wi-Fi & BLE (consulta la [ficha técnica de la familia M-Duino Wi-Fi & BLE](#)), y para la iluminación DALI, versiones DALI ([ficha técnica de la familia M-Duino DALI](#)).

[Ver el M-Duino 58 >](#)



TouchBerry Pi Panel PC 10.1" FLEX

La pantalla táctil fuera de la sala blanca: una Raspberry Pi 4 detrás de una pantalla táctil capacitiva de 10,1", conectada al PLC por Ethernet. Muestra los valores de cada punto y las alarmas, y aquí se reconocen las alarmas.

Función	Valores por punto, alarmas, reconocimiento, fuera de la sala
Pantalla	10,1" IPS, 1280 x 800, capacitiva, 900 nits
Frontal	IP20, o IP65 en la versión FLEX
Software	Linux preinstalado: panel de Node-RED, Python o un navegador
Comunicaciones	Ethernet Gigabit, 4 USB, un puerto serie (RS-485, RS-232 o TTL)

El caso original enlaza al Panel PC de 10,1". El modelo actual es el TouchBerry Pi Panel PC 10.1" FLEX.

[Ver el TouchBerry Pi 10,1" >](#)

El bus adecuado para cada distancia

I2C funciona con cables cortos junto al controlador. RS-485 con Modbus RTU llega a sensores repartidos por la sala y más allá, con muchos equipos en un solo par de hilos. Consulta un [ejemplo de Modbus RTU en un PLC M-Duino](#).

Un panel fuera de la sala

Las personas consultan los valores y reconocen las alarmas en el panel TouchBerry Pi, fuera de la sala blanca. No hace falta entrar para leer un sensor.

Un código que es tuyo

El PLC se programa con el IDE de Arduino y librerías de código abierto. Tienes el código de la aplicación, así que lo puedes revisar y cambiar más adelante.

¿MONITORIZAS UNA SALA CONTROLADA?

Cuéntanos tu sala y tus límites. Te responderá un ingeniero.

Dinos el tamaño de la sala, las variables y sus límites, cuántos puntos quieres medir y adónde tienen que ir los datos. Te propondremos los buses, el controlador y el panel.

LÉELO ONLINE

industrialshields.com/es_ES/case-study-semiconductor-clean-room-monitoring-arduino-plc

EMAIL

info@industrialshields.com

TELÉFONO

[\(+34\) 938 760 191](tel:+34938760191)

