

# SimovarPro

Sistema de Medición de Variables de Proceso



*La medición de las variables de proceso también tienen que ser automatizadas y no depender del factor humano*

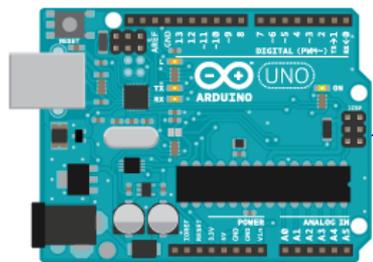


La medición de las variables deberá ser realizada de forma continua, en los tiempos de muestreo especificados, de acuerdo a la velocidad del proceso y nunca depender de factores humanos, como son: tiempos de descanso, errores de medición, faltas del personal, distracciones, uso de diferentes instrumentos, cansancio, operadores diferentes, etc.

# Sistema de Monitoreo de Variables de Proceso

SimoVarPro es un Equipo electrónico basado en dos Procesadores para monitorear variables de proceso como pueden ser: temperatura, presión atmosférica, humedad relativa, iluminancia, velocidad de viento, pH, variables eléctricas, flujo, peso, conteo, apertura y cierre de botones, pulsos de encoders, sensores opto-electrónicos On-Off, etc.

El primer procesador es un servidor web y el segundo se encarga de las lecturas de los sensores de cualquier tipo y con cualquier protocolo de comunicación.



**Microcontrolador  
dedicado para  
Lectura de sensores**



**Micro Computadora  
Raspberry Pi  
Servidor Web**

**Página Web**



**Internet**

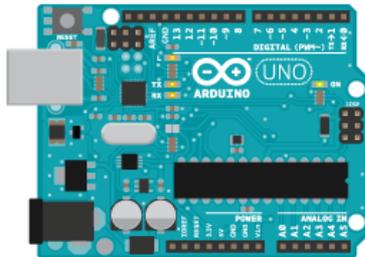
# Sistema de Monitoreo de Variables de Proceso

Sensores:  
Temperatura  
Humedad Relativa  
Eléctricas: voltaje, corriente, Factor de Potencia,  
Consumo [KW/h]  
pH  
Iluminancia  
Nivel, Flujo  
Peso, Conteo para Producción



Página Web

Internet



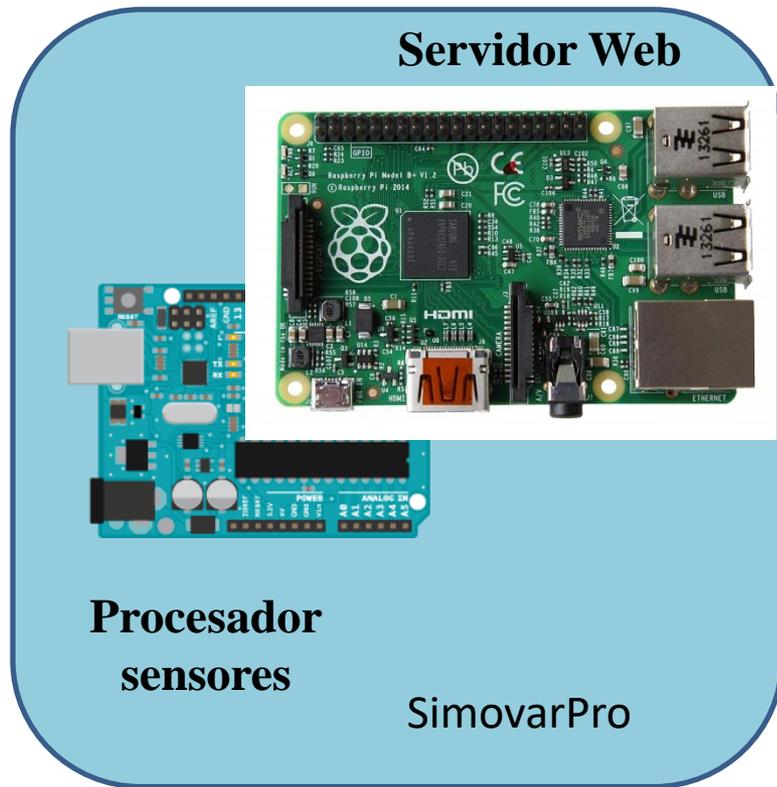
**Microcontrolador  
dedicado para  
Lectura de sensores**



**Micro Computadora  
Raspberry Pi  
Servidor Web**

# Estructura General de SimovarPro

## V1.0



# Funciones básicas del Programa Simovarpro



1. Graficar vía Web las variables de Proceso que se están midiendo y registrando, en grupos de cuatro.
  2. Descargar por grupos y fecha, los archivos de datos almacenados localmente.
  3. Mostrar vía Web, por grupos, las lecturas instantáneas de los sensores.
  4. Utilizando una clave de acceso, cambiar, vía Web, el tiempo de muestreo (cuando el sistema lo requiera).
  5. Utilizando un nombre de dominio propio, desplegar la página Web del Sistema.
  6. Permite al Administrador del sistema, vía Web, dar mantenimiento al Sistema de Monitoreo.
  7. Leer y registrar datos de todo tipo de sensores y instrumentos.
  8. El Software del sistema es de tipo Responsive, es decir, se adapta a cualquier tamaño y tipo de pantalla.
  9. El equipo tiene capacidad de crecimiento.
  10. El sistema operativo es Linux, con un servidor Apache 2 instalado.
- Adicionalmente:  
Posibilidad de control de cargas vía Web (no incluido)

# *SimovarPro*

No tiene una forma fija de montaje, se adapta a las necesidades del cliente.



Versión # 1



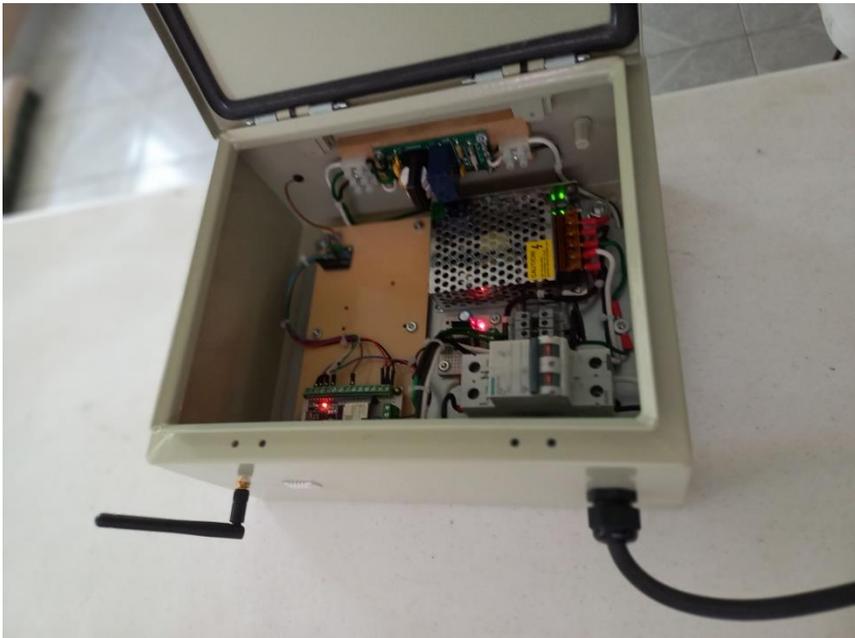
Versión # 2



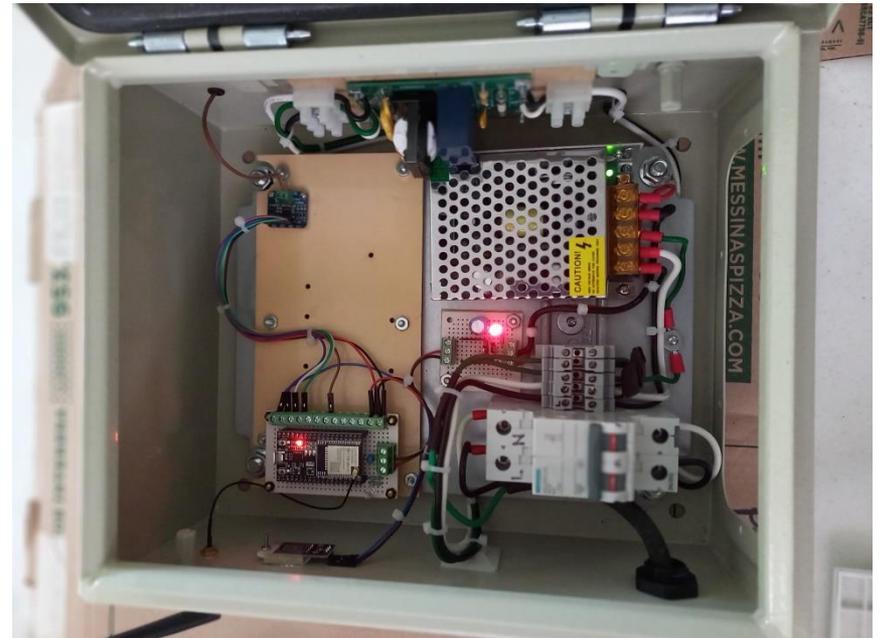
Versión # 3

# *SimovarPro Cloud*

Estas nuevas Estaciones de Monitoreo para adaptarse a las necesidades del cliente se completan colocándoles módulos electrónicos (acondicionadores) para todo tipo de sensores industriales, pero también pueden operar como Estaciones Maestras para comunicarse con instrumentos esclavos remotos, conectados a una Red Industrial con protocolo RS-485 o en redes Ethernet.

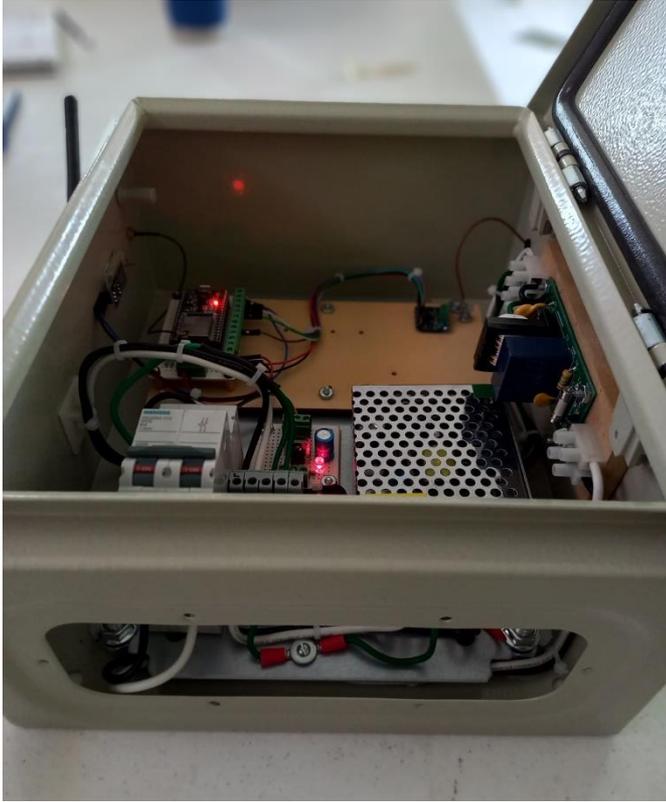


Versión # 4

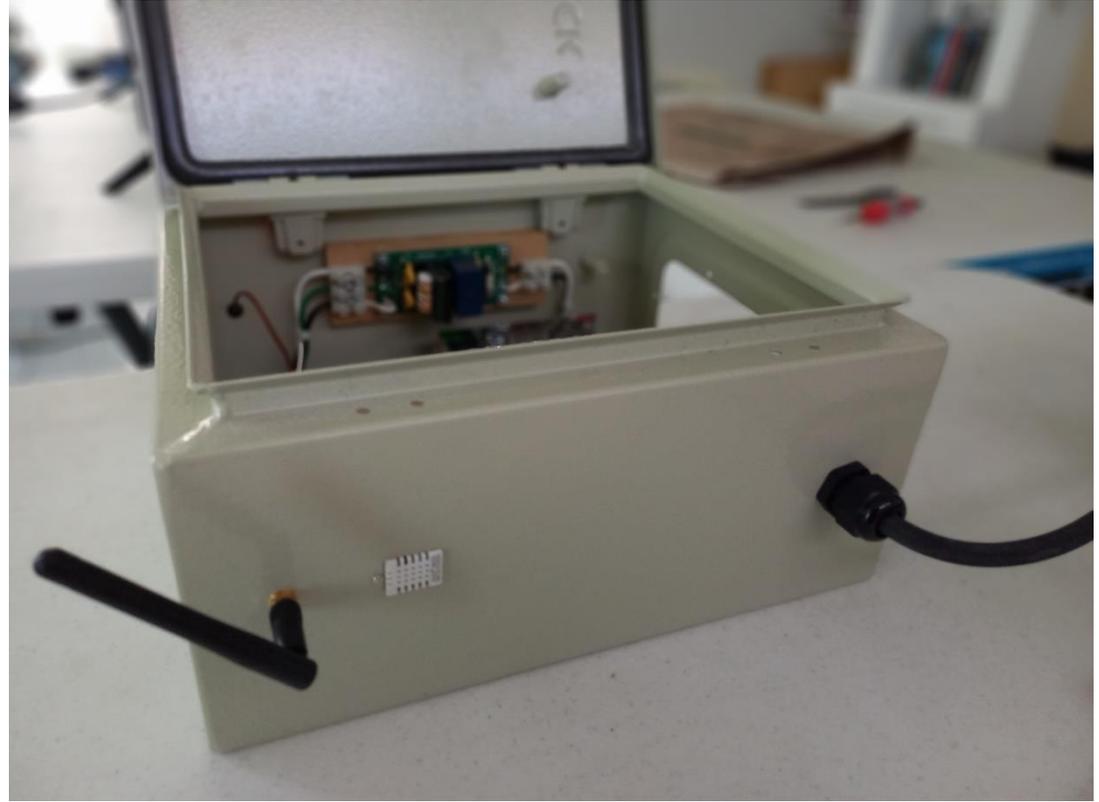


Versión # 4

# *Estaciones de Monitoreo de SimovarPro Cloud*



Versión # 4

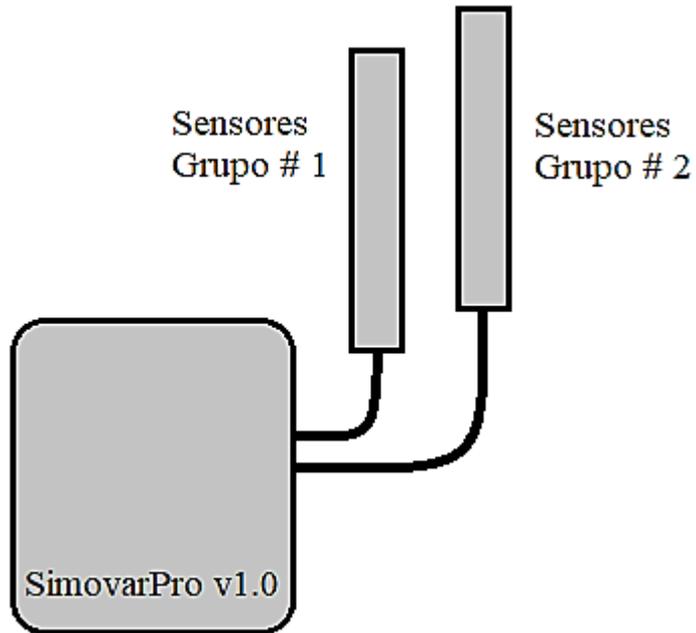


Versión # 4

Estación de Monitoreo de SimovarPro Cloud, envía los datos de los sensores del proceso hacia la Nube de donde se encuentra el Servidor Web de SimovarPro.

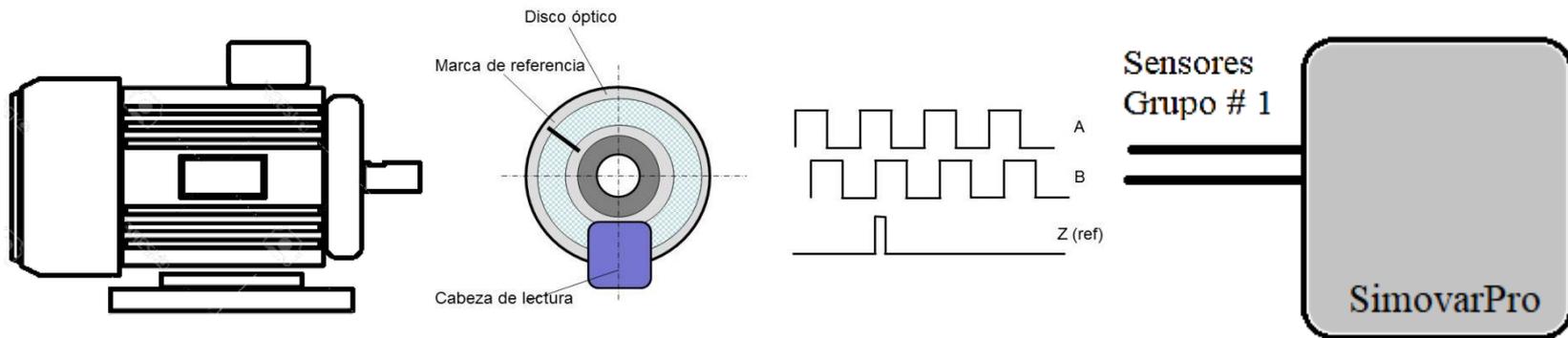
# SimovarPro versión # 1

En esta versión, los puntos de monitoreo están en espacios confinados muy cercanos, de tal forma que es posible comunicar alámbricamente a los sensores con el sistema de medición.



# SimovarPro, versión # 1

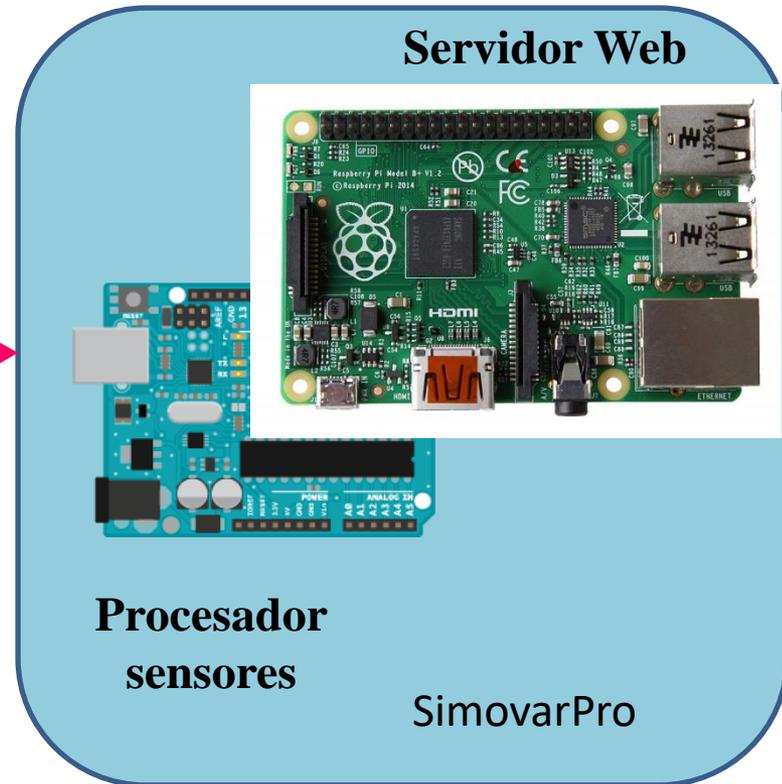
*SimovarPro* no tiene una forma fija de montaje, se adapta a las necesidades del cliente.



En esta versión # 1, los puntos de monitoreo están conectados al procesador dedicado a la lectura de sensores y se encuentran en el mismo gabinete donde se encuentra el Servidor Web.

# Estructura General de SimovarPro

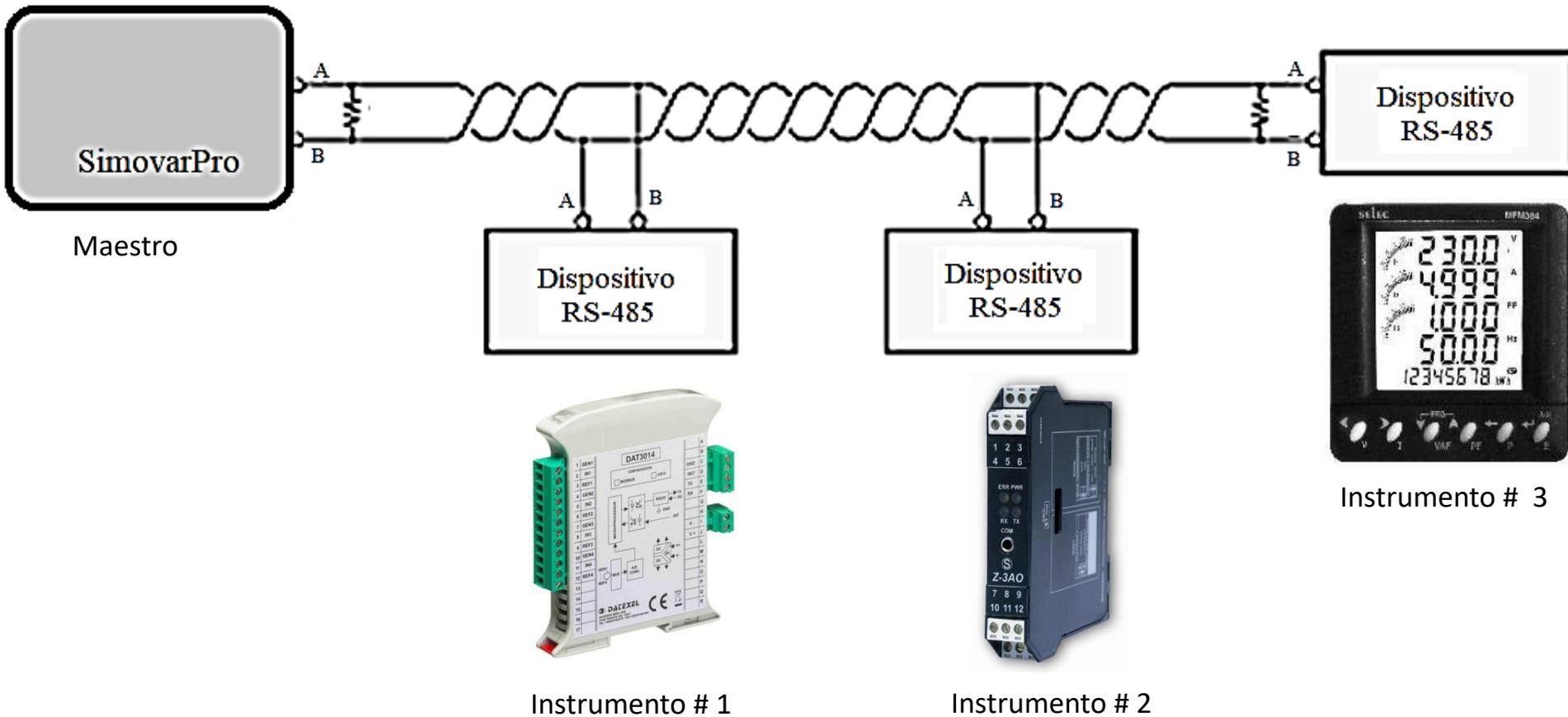
## V1.0



En esta versión ambos procesadores se encuentran en el mismo gabinete.

# ESTACIONES SEPARADAS CON COMUNICACIÓN POR CABLE DE RED Y PROTOCOLO INDUSTRIAL RS-485

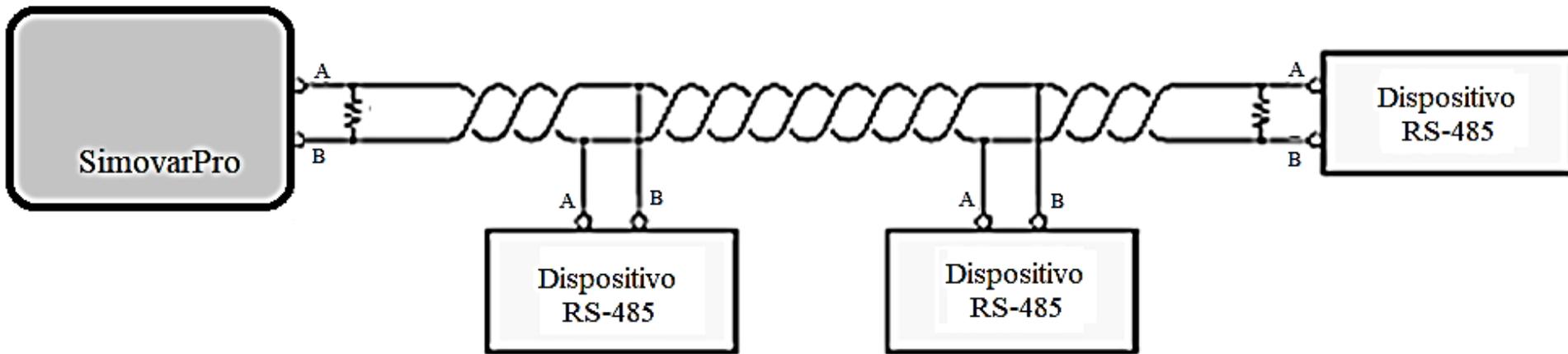
## SimovarPro versión # 2



*En esta versión, los instrumentos pueden estar separados del sistema de monitoreo, cientos de metros, y se comunican con un protocolo industrial llamado RS-485.*

# SimovarPro versión # 2

## Protocolo RS-485

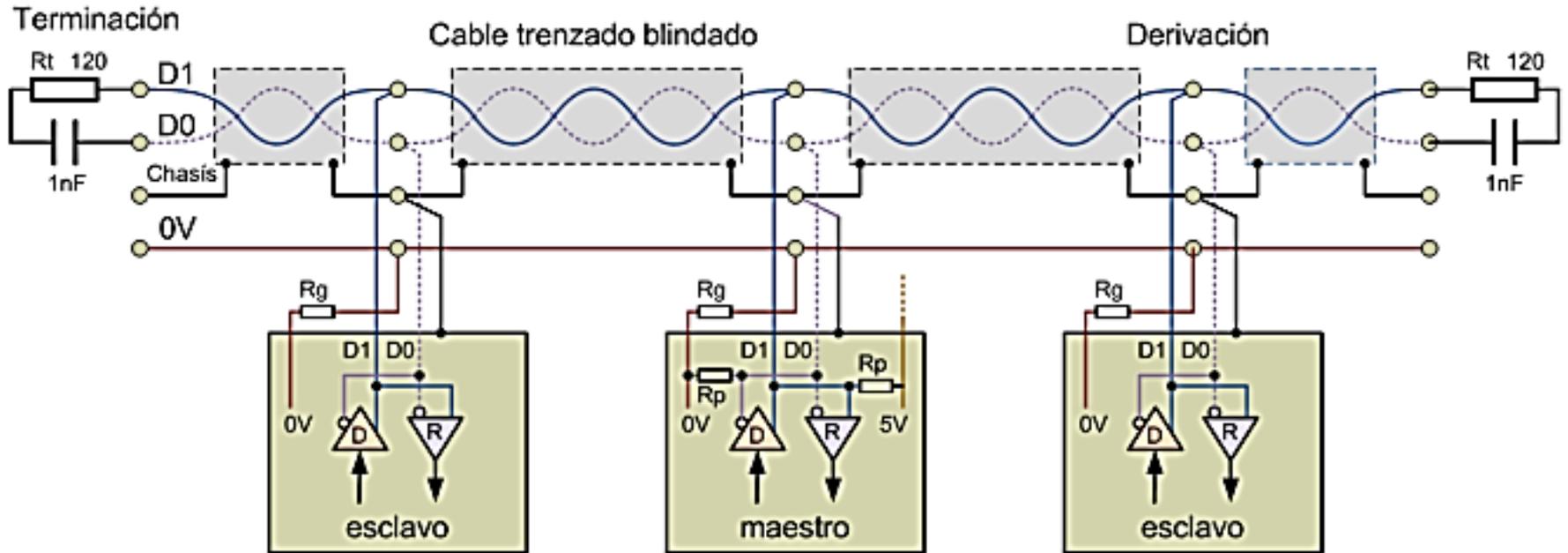


*En esta versión, los instrumentos pueden estar separados del sistema de monitoreo, cientos de metros, y se comunican con un protocolo industrial llamado RS-485; adicionalmente es posible conectar doce instrumentos en el mismo cable de red.*

*La versión de Software de SimovarPro v2.0, es capaz de comunicarse con cada instrumento solicitando grupos de cuatro sensores a la vez, y enviar los datos al servidor local al cual está conectado por cable, para que los usuarios puedan ver gráficos y descargar sus tablas de datos en formato csv (Excel).*

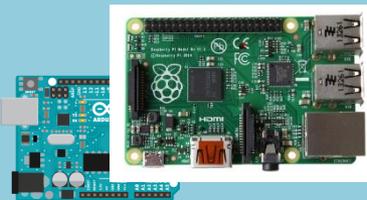
# SimovarPro versión # 2

## Protocolo RS-485



Instrumento # 1

Servidor Web



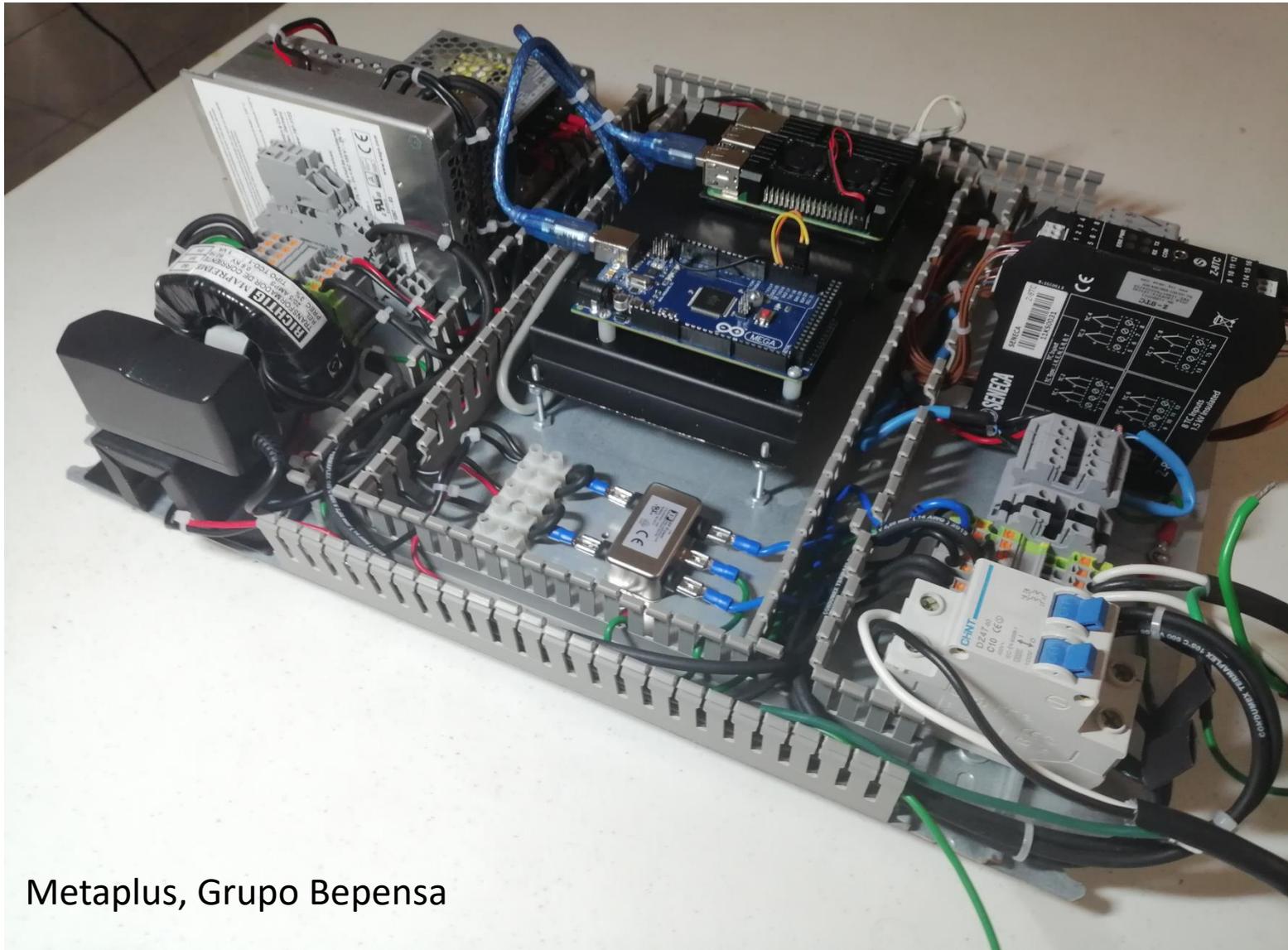
Procesador  
sensores

SimovarPro



Instrumento # 2

# SimovarPro, en versión # 2, con instrumentos conectados en Red, con protocolo RS-485



Metaplus, Grupo Bepensa

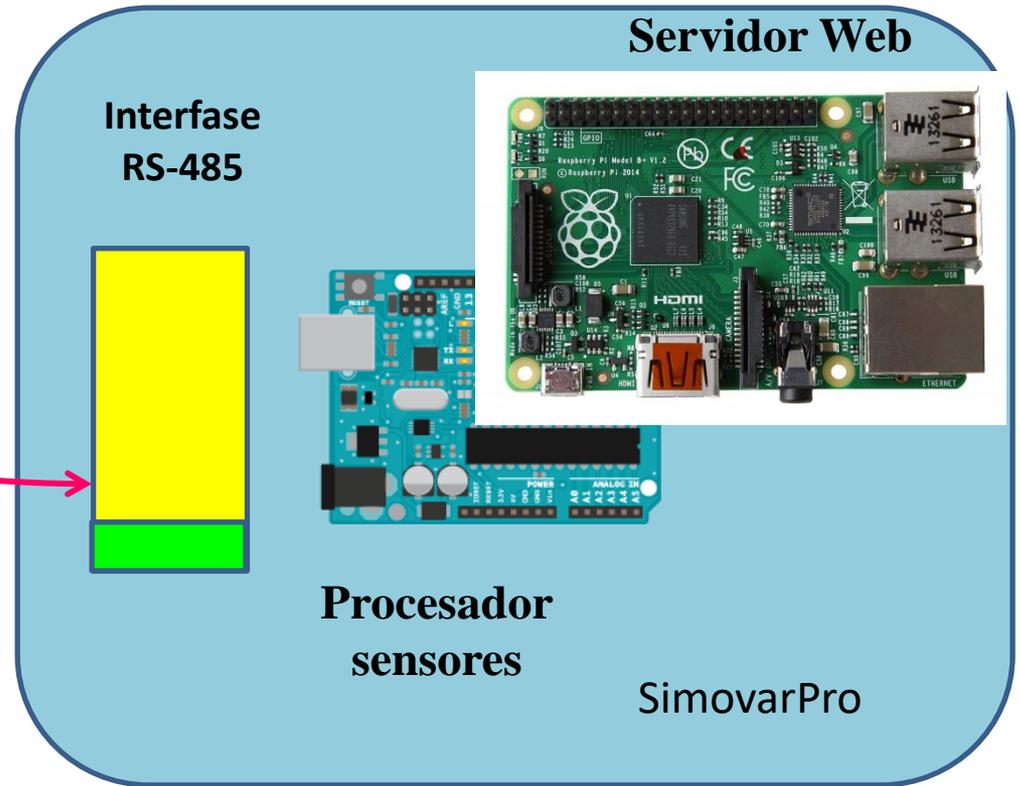
## **SimovarPro, en versión # 2, con instrumentos conectados en Red, con protocolo RS-485**

En este montaje a solicitud del cliente, los instrumentos conectados en red, quedaron todos, dentro del mismo gabinete.

Con el protocolo RS-485, los instrumentos pueden estar colocados a cientos de metros del Sistema de monitoreo y conectados alámbricamente por cable de red.

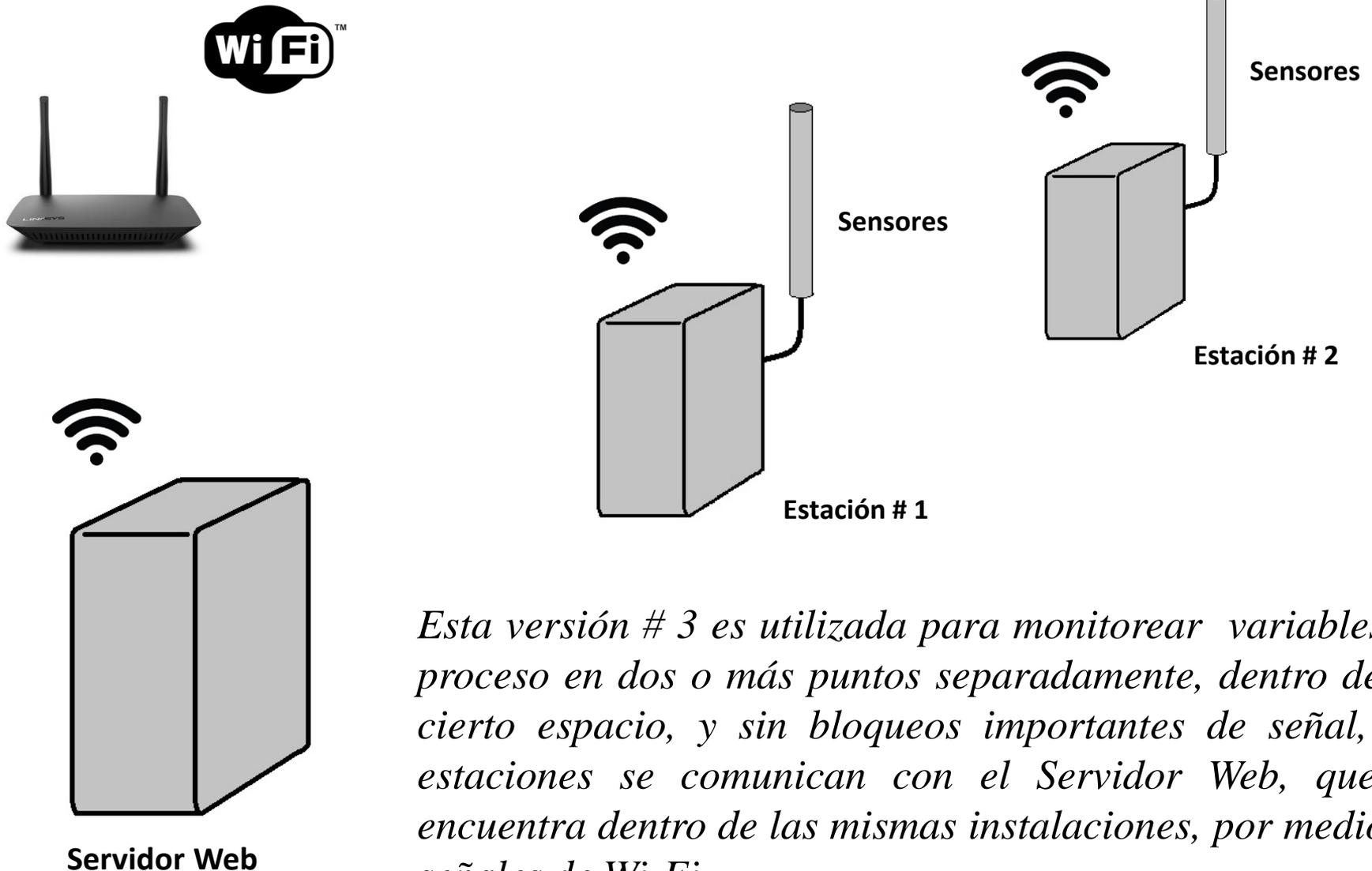


# Estructura General de SimovarPro V2.0



En esta versión ambos procesadores se encuentran en el mismo gabinete y adicionalmente el equipo tiene capacidad de comunicación industrial RS-485, así como un software con el mismo protocolo.

# ESTACIONES SEPARADAS CON COMUNICACIÓN INALÁMBRICA, SimovarPro versión # 3



*Esta versión # 3 es utilizada para monitorear variables de proceso en dos o más puntos separadamente, dentro de un cierto espacio, y sin bloqueos importantes de señal, las estaciones se comunican con el Servidor Web, que se encuentra dentro de las mismas instalaciones, por medio de señales de Wi-Fi.*

# ESTACIONES SEPARADAS CON COMUNICACIÓN INALÁMBRICA, SimovarPro versión # 3



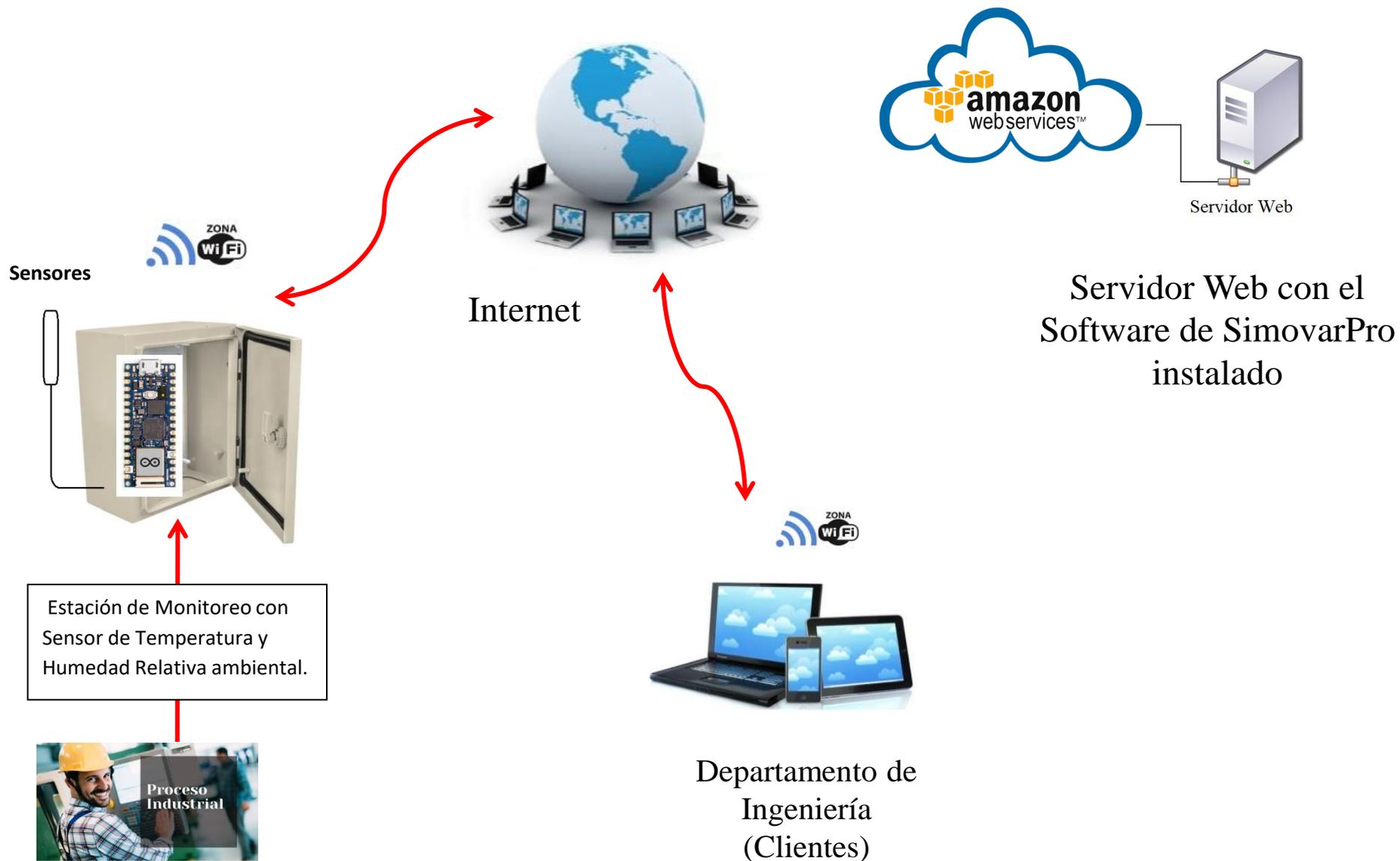
**Estación # 1**



**Estación # 2**

*Estación de monitoreo, registrando la temperatura y humedad relativa ambiental y la temperatura de un gabinete de equipo.*

# Estructura de SimovarPro Cloud



# Estructura de SimovarPro Cloud

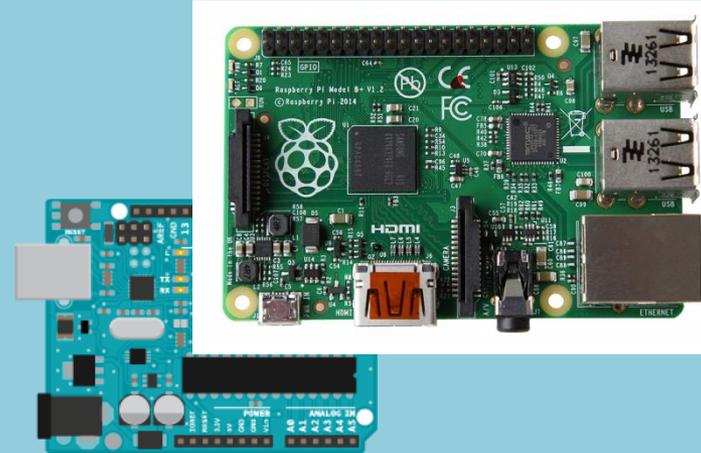
*Este ultimo Proyecto se enfoca en un sistema de adquisición de datos, llamado **SimoVarPro Cloud**, basado en el concepto de computación en la Nube, que a diferencia de los tres sistemas anteriores, estaban diseñados para ser instalados en la Red Land de una empresa y con accesos hacia el exterior (Port Forwarding), utilizando apertura de puertos, los que podían provocar un posible punto de acceso a los hackers y por lo tanto a la seguridad informática de la empresa (ciberataque).*

*Para resolver el problema de seguridad anteriormente escrito, se diseñó y probó una nueva configuración de hardware que incluye un mini sistema (Estación de Monitoreo), basado en un poderoso Micro Controlador, con conectividad WiFi, para la adquisición de los valores de cualquier tipo de sensores, y que es responsable del envío de datos desde la planta del cliente, hacia la Nube, donde se encuentra un Servidor Web, con el software de SimovarPro instalado. Este Servidor Web, se encuentra fuera de las instalaciones del cliente, por lo que no representa peligro alguno para la empresa.*

# Ejemplos de Aplicaciones en la Industria o el mundo Científico de SimovarPro



**Servidor Web**



**Procesador  
sensores**

**SimovarPro**

# Medición de Variables Ambientales en Laboratorios *Metrología, Control de Calidad, etc.*

## Laboratorios de Metrología



## Proceso del Cliente

Internet



Gabinete Sistema de Monitoreo



Servidor Web

Gabinete # 1



Microcontrolador  
Sensores

Equipo de Monitoreo

# Medición de Temperaturas y Variables Eléctricas en Refrigeradores

## Temperatura en Refrigeradores



- 
- 
- 

Termopares T



Acondicionador TC



Variables Eléctricas



Voltaje  
Corriente  
Factor de  
Potencia



Acondicionador Variables Eléctricas

Internet



Gabinete Sistema de Monitoreo



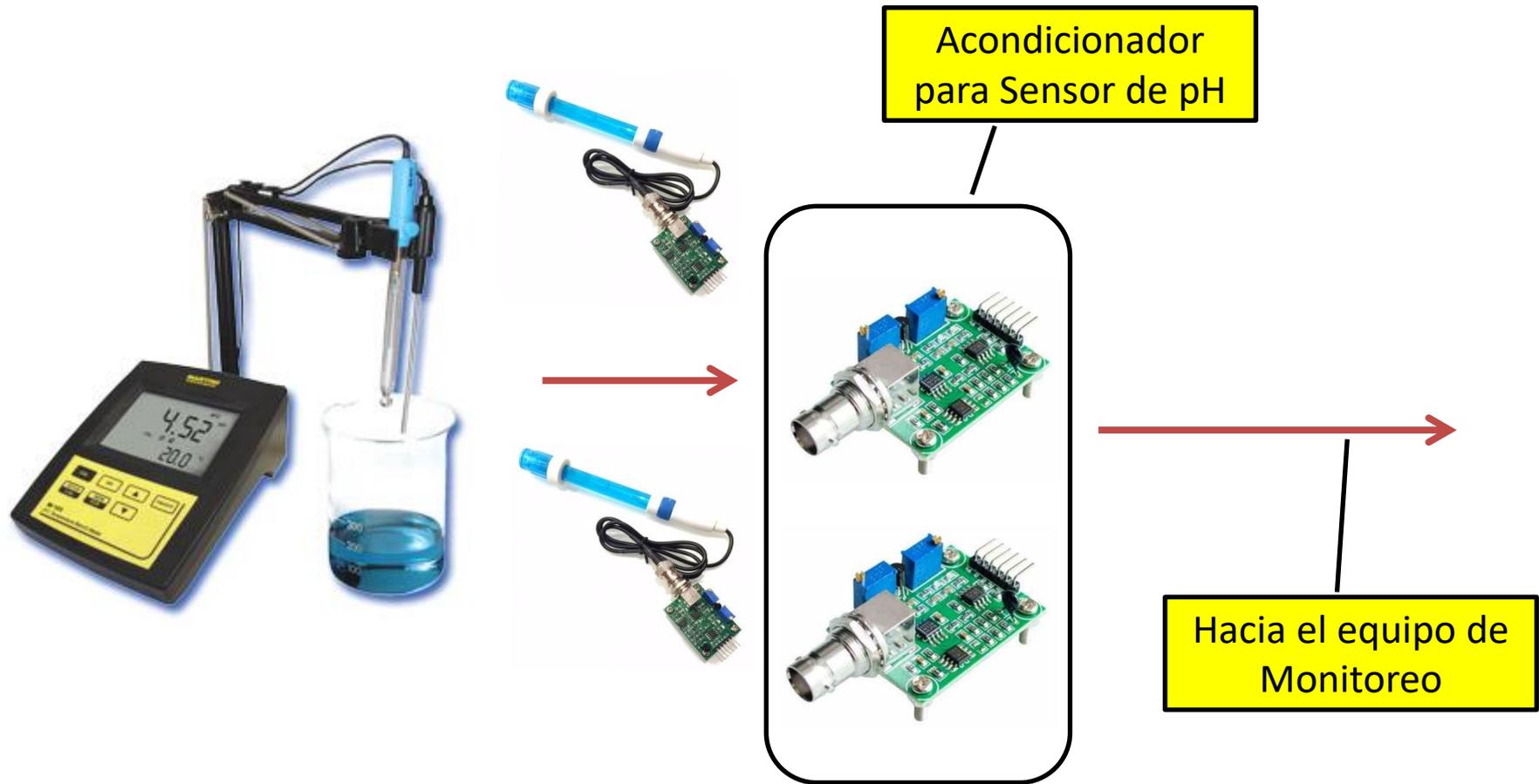
Servidor Web



Microcontrolador Sensores

Gabinete # 1

# Medición de PH y Temperatura en Laboratorios Químicos o Control de Calidad en Plantas



Cada Sensor envía sus datos a un Acondicionador electrónico y este se comunica con el equipo de Monitoreo.

# Medición de Temperatura en Transformadores



Termopares J



Termopares



Acondicionador TC



Gabinete # 2

Gabinete Sistema de Monitoreo



Servidor Web



Microcontrolador  
Sensores

Gabinete # 1

Internet



Proceso del Cliente



Proceso del Cliente



Equipo de Monitoreo



# Medición de Flujo en las Tuberías

**FLUJO en TUBERÍAS**



**Sensor de FLUJO**



**Internet**



**Gabinete Sistema de Monitoreo**



**Servidor Web**



**Microcontrolador  
Sensores**

**Gabinete # 1**



**Proceso del Cliente**



**Equipo de Monitoreo**



# Medición de Peso en Producción

BASCULA



Proceso del Cliente



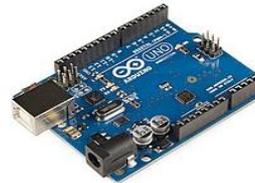
Internet



Gabinete Sistema de Monitoreo



Servidor Web



Microcontrolador  
Sensores

Gabinete # 1



Equipo de Monitoreo

# Medición de Variables Eléctricas en Plantas Industriales

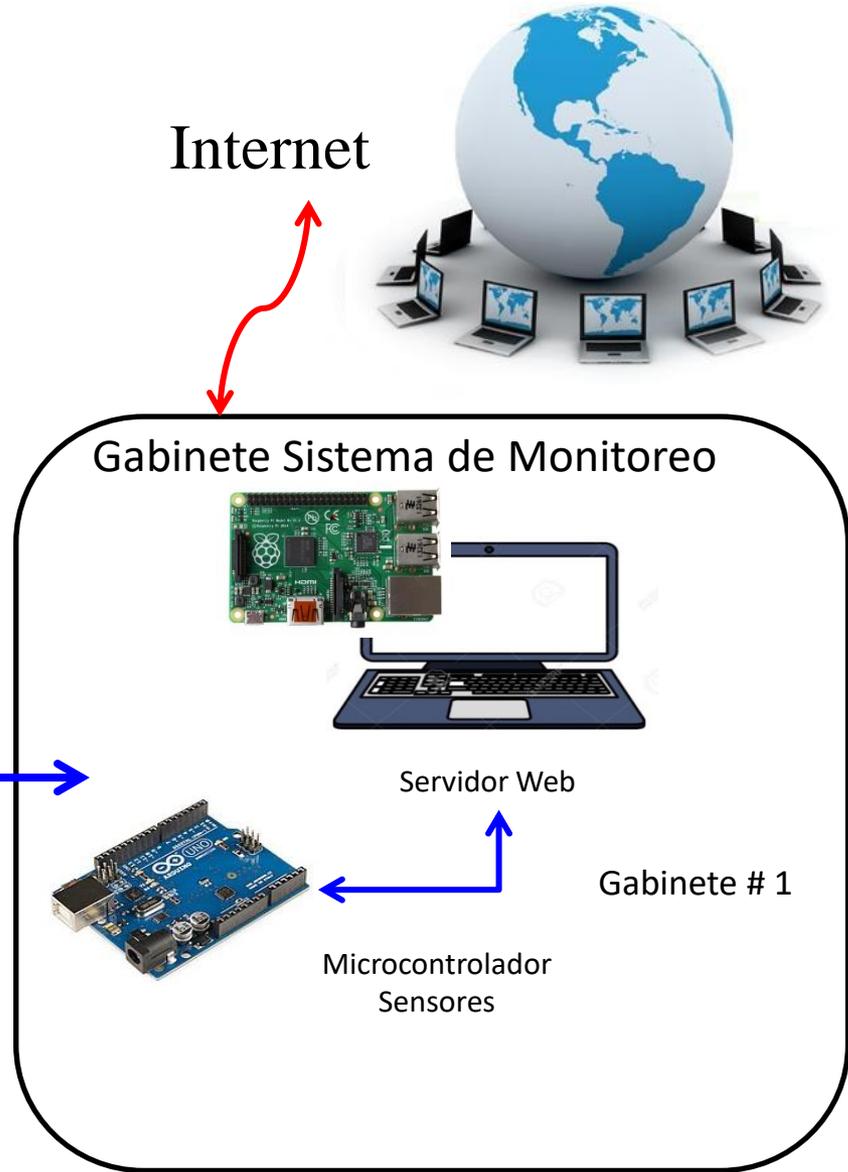


Medidor de Variables Eléctricas

Gabinete # 2

Voltaje, corriente, Factor de Potencia, Consumo en Kwatt/h, etc...

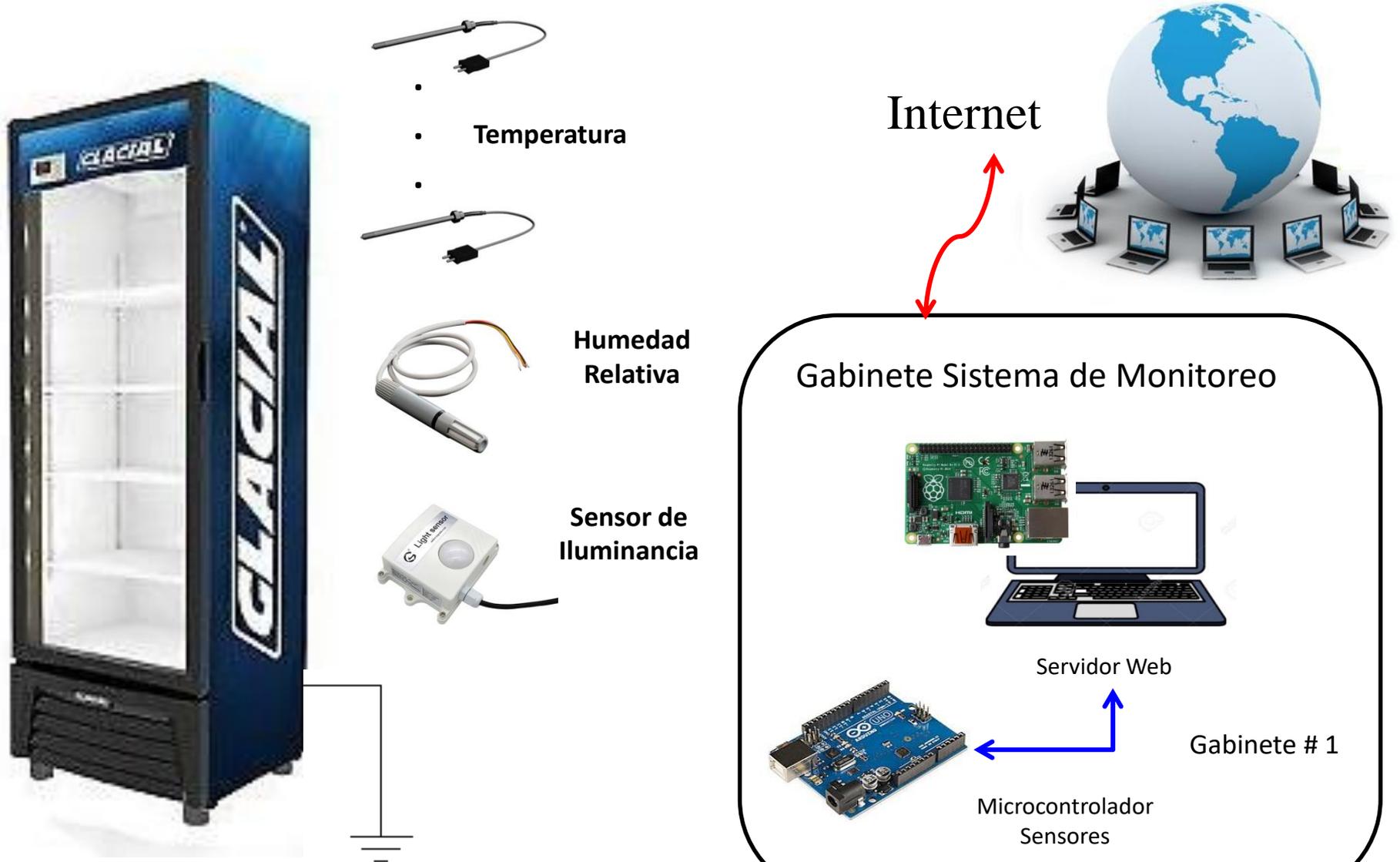
Proceso del Cliente



Equipo de Monitoreo



# Medición de Variables: Temperatura, Humedad Relativa e Iluminancia para estudios de *Vida de Anaquel*



# Conteo de producto terminado en líneas de Producción



Contador en línea # 1



Contador en línea # 2



Contador en línea # 3

Internet



Gabinete Sistema de Monitoreo

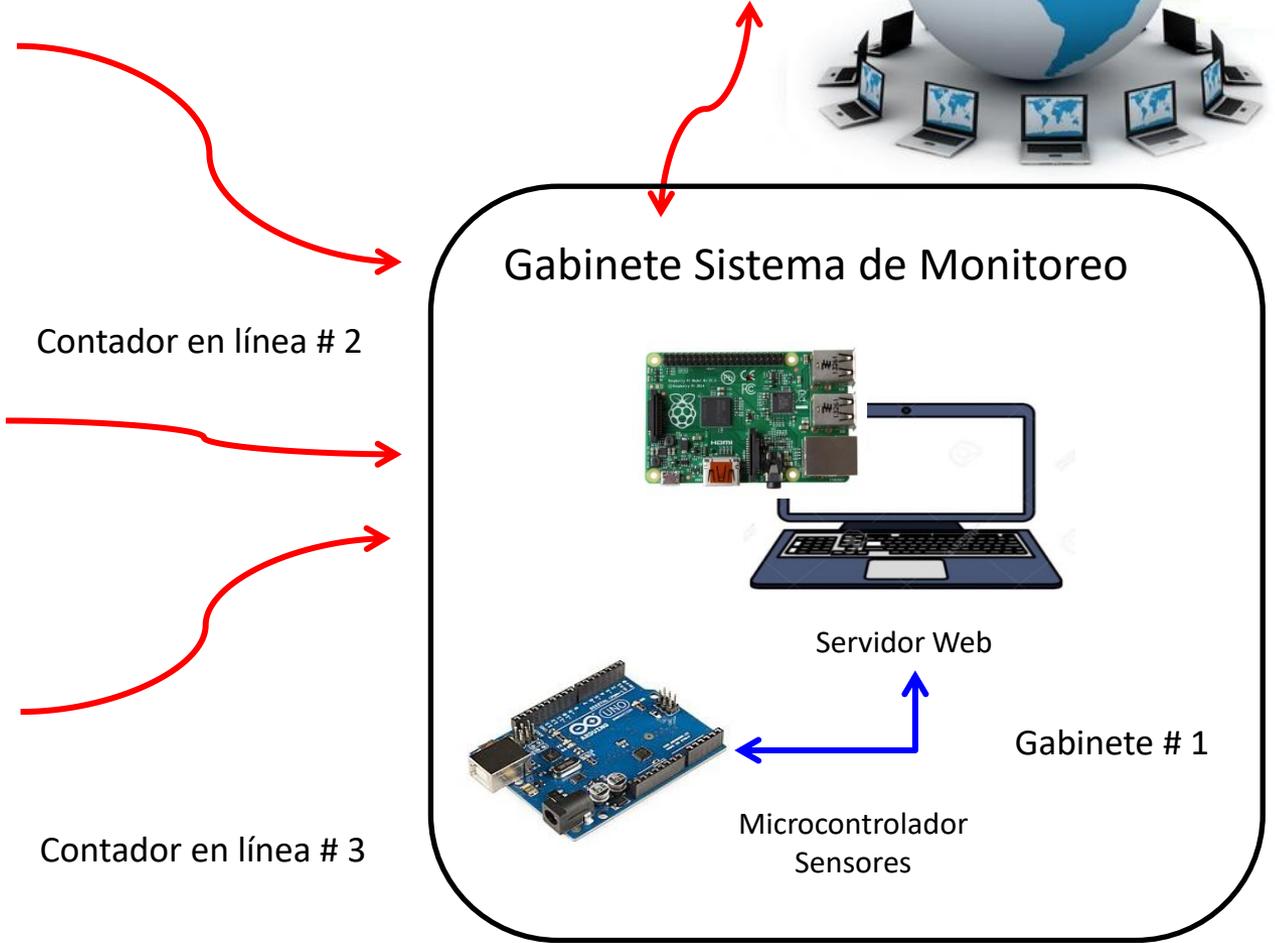


Servidor Web

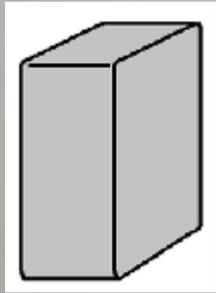
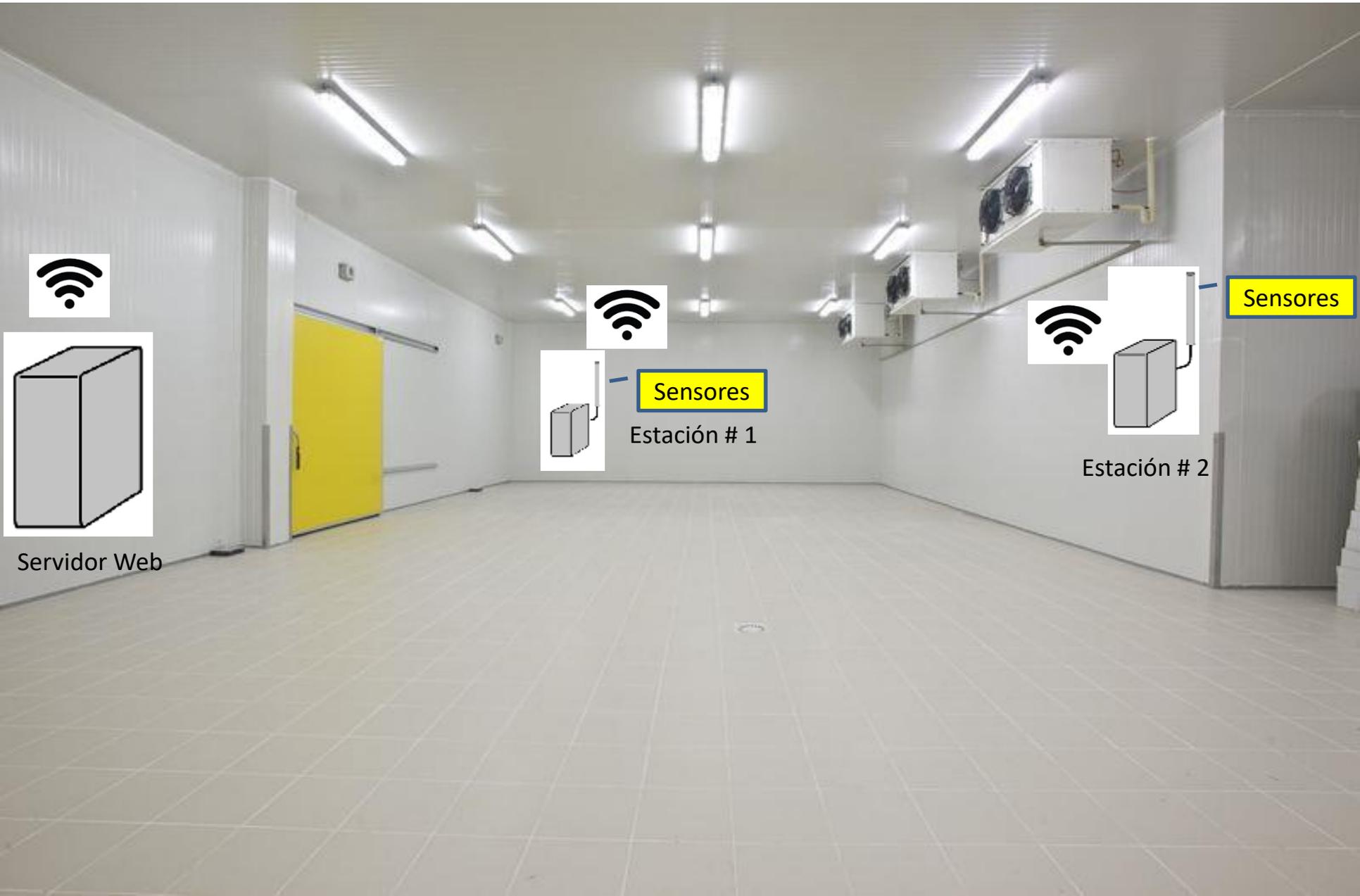


Microcontrolador  
Sensores

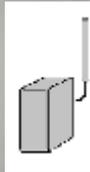
Gabinete # 1



# Monitoreo de Temperatura y Humedad en CUARTOS FRÍOS

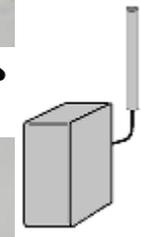


Servidor Web



Sensores

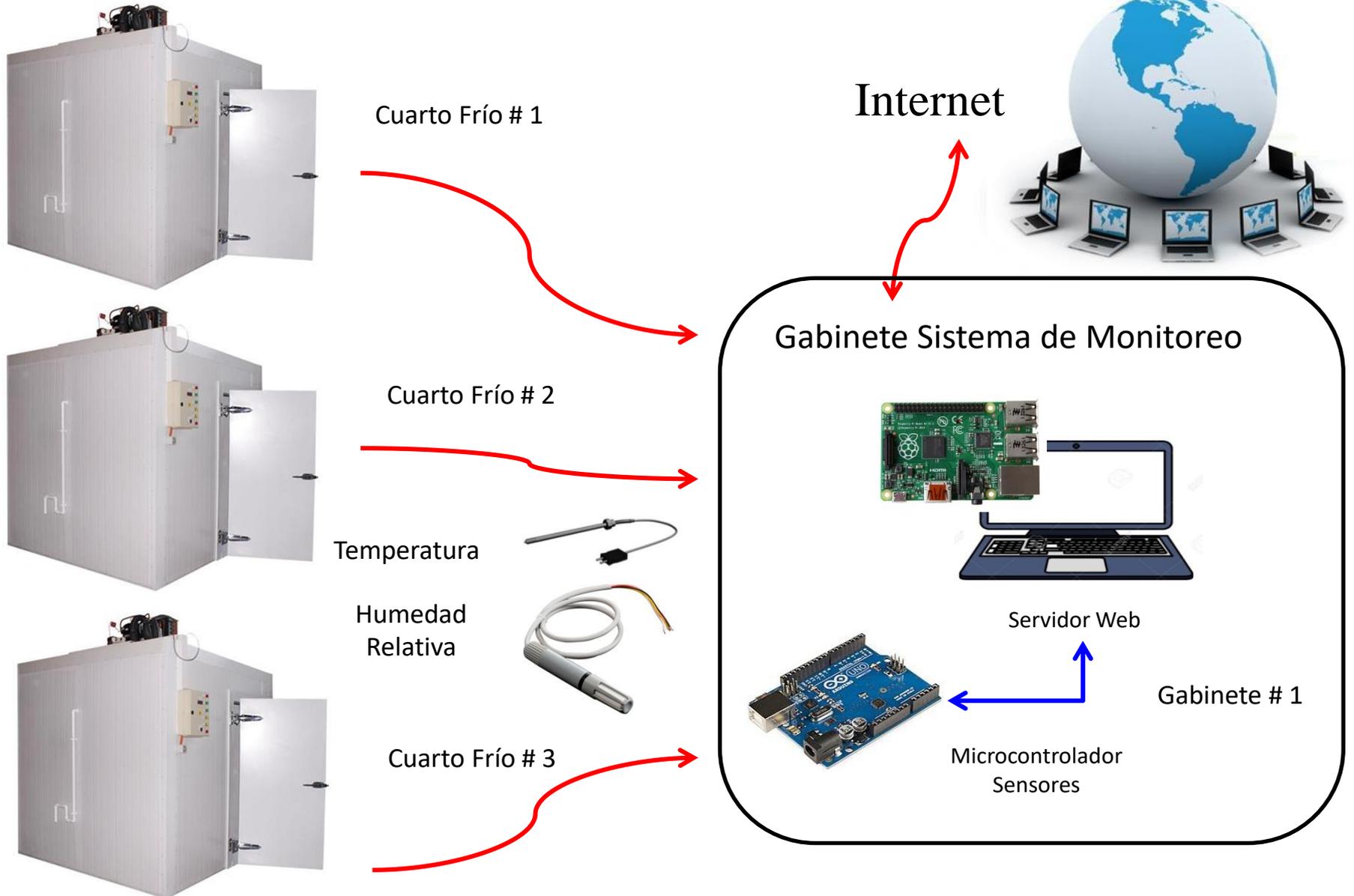
Estación # 1



Sensores

Estación # 2

# Medición de Temperatura y Humedad Relativa para Varios Cuartos Fríos simultáneamente



# Medición de Variables en Estaciones Meteorológicas

## Estación Meteorológica



Temperatura

Presión Atmosférica

Humedad Relativa

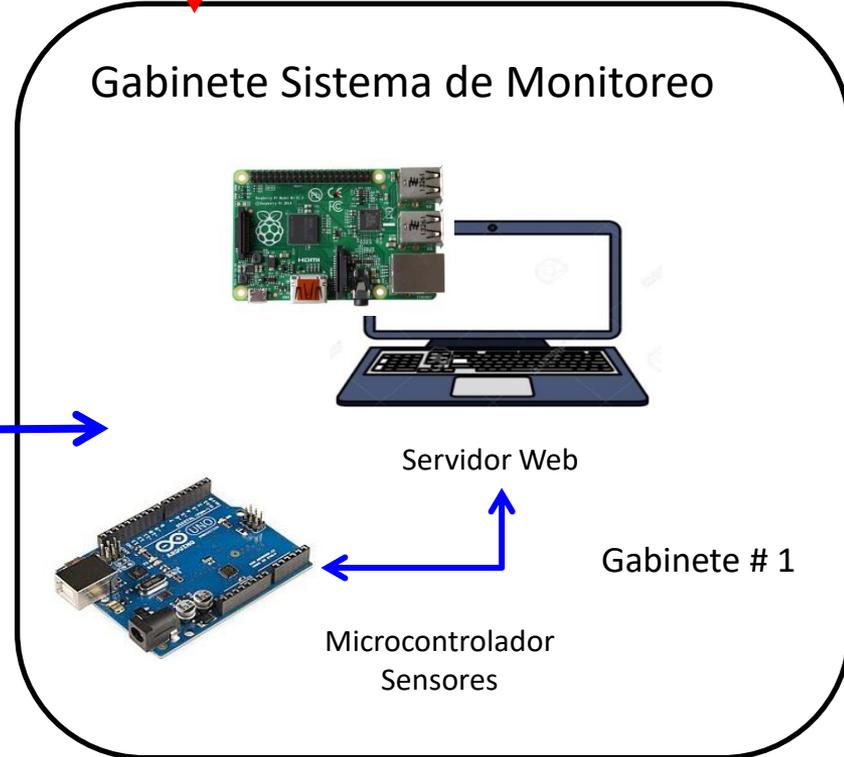
Velocidad de Viento

## Proceso del Cliente

## Internet



## Gabinete Sistema de Monitoreo



Servidor Web

Microcontrolador Sensores

Gabinete # 1

## Equipo de Monitoreo

# Medición de Variables combinadas para cualquier proceso

## Proceso del Cliente

Temperatura



Humedad Relativa



pH



Sensor de Flujo



Sensor de Iluminancia



ect, otras variables

Proceso del Cliente

Internet



Gabinete Sistema de Monitoreo



Servidor Web



Microcontrolador  
Sensores

Gabinete # 1

Equipo de Monitoreo

Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Química

Montaje del Sistema de Monitoreo SimoVarpro en un refrigerador, para pruebas de *Vida de Anaquel*.

El sistema tiene dos cabezales, el primero en un nivel superior y el segundo en un nivel intermedio, con sensores de:

*Temperatura, Humedad Relativa e Iluminancia.*

*Para esta aplicación, el equipo que lee los sensores se encuentra en el pequeño gabinete en la parte inferior dentro del refrigerador.*



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Química

Montaje del Sistema de Monitoreo SimoVarpro en un refrigerador, para pruebas de Vida de Anaquel.

En esta misma aplicación, la microcomputadora (*Servidor Web*) se encuentra en un gabinete en la parte inferior del refrigerador, a un costado del compresor, y de allí se conecta a un nodo de red de la universidad.



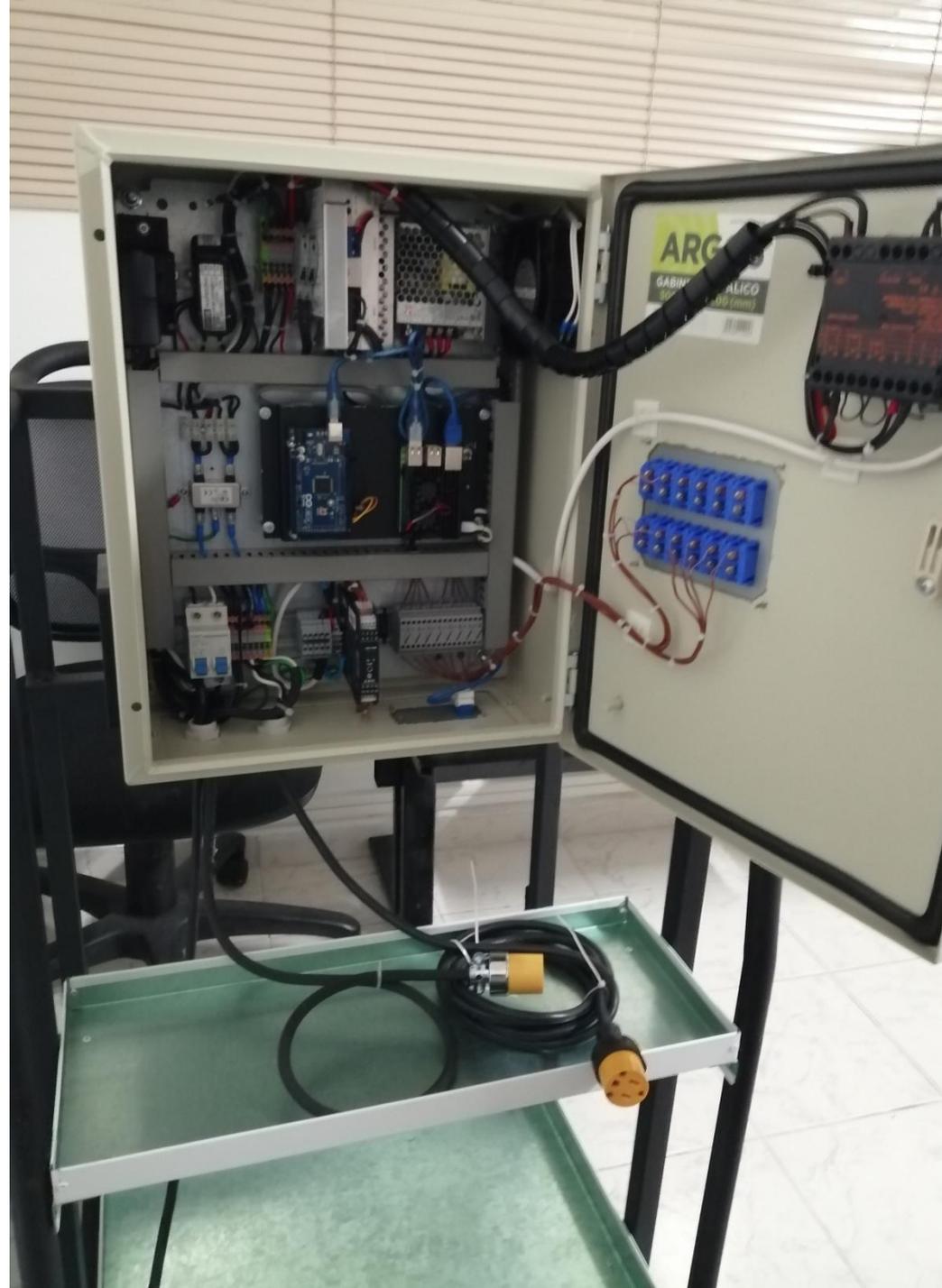
*Gabinete SimoVarPro  
montaje para una aplicación de 11 sensores  
Grupo BEPENSA*



En este proyecto el sistema lee 8 temperaturas utilizando termopares tipo T y adicionalmente lee tres variables eléctricas: voltaje, corriente y factor de potencia del refrigerador.



Montaje del sistema SimoVarPro, realizado por el cliente, para llevar a cabo las pruebas de campo a sus refrigeradores.



Montaje del sistema SimoVarPro, realizado por el cliente, para llevar a cabo las pruebas de campo a sus refrigeradores.

Se mide la temperatura en ocho diferentes lugares dentro del refrigerador, así como tres variables eléctricas: Voltaje de línea, corriente de consumo y Factor de potencia.



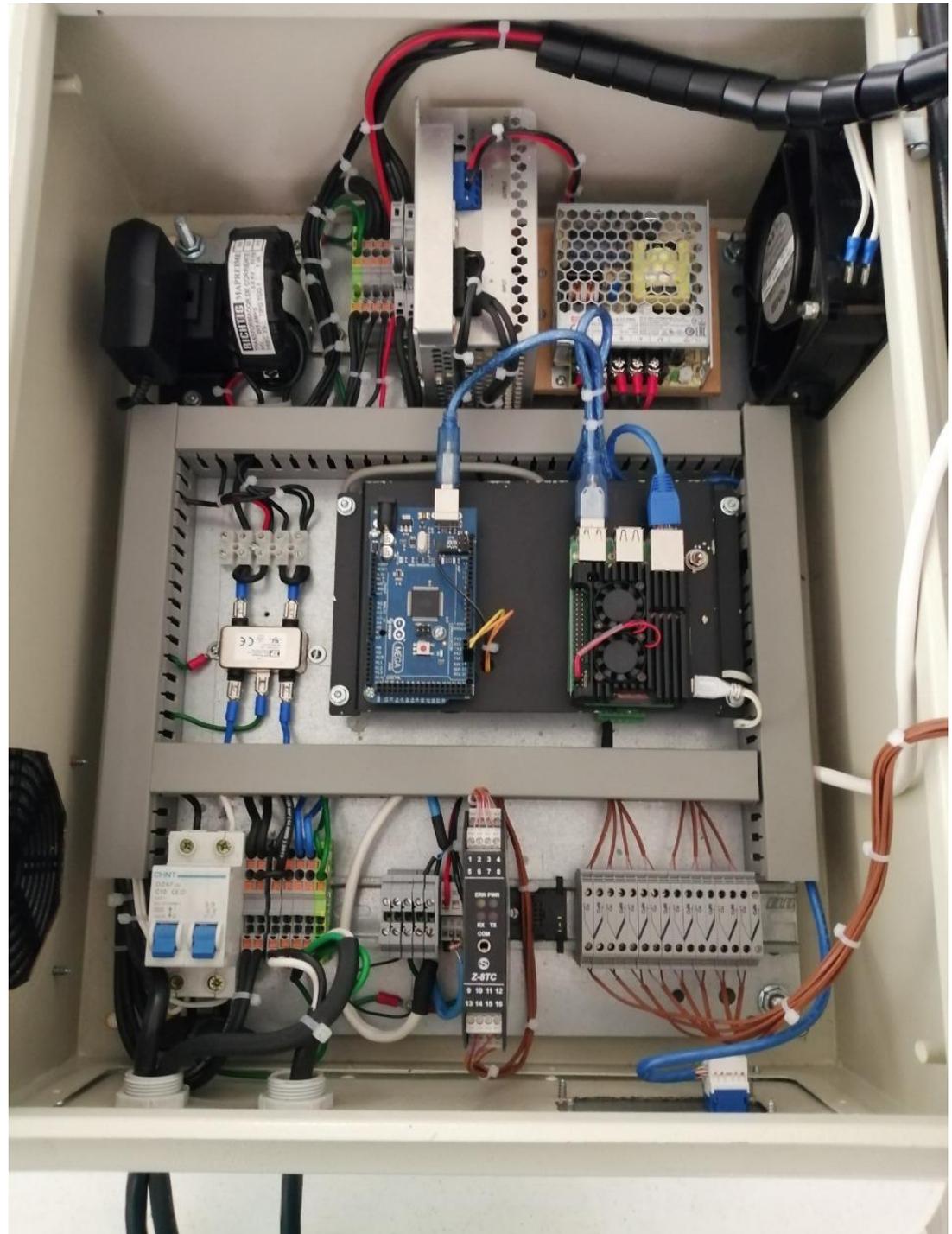
# *Gabinete SimoVarPro*

## *montaje para una aplicación de 11 sensores*

### *Grupo BEPENSA*



*Gabinete SimoVarPro  
montaje para una aplicación de  
11 sensores  
Grupo BEPENSA  
Metaplus*



*Gabinete SimoVarPro  
montaje para una aplicación de 11 sensores  
Grupo BEPENSA  
Metaplus*



Montaje del sistema SimoVarPro, realizado por el cliente, para llevar a cabo las pruebas de campo a sus refrigeradores.

Se mide la temperatura en ocho diferentes lugares dentro del refrigerador, así como tres variables eléctricas: Voltaje de línea, corriente de consumo y Factor de potencia.



# ESTACIONES SEPARADAS CON COMUNICACIÓN INALÁMBRICA PARA SISTEMAS OEE

Debido a que SimovarPro es un Sistema de Monitoreo, las estaciones inalámbricas independientes tienen capacidad para monitorear sensores On-Off, colocados en diferentes puntos de las máquinas del proceso, con los cuales se puede seguir el funcionamiento de un sin número de dispositivos y por esa razón son ideales también para que una empresa desarrolle su propio software de sistema OEE.

El Software de los Sistemas OEE, está basado en la adquisición de datos de sensores, muchos de ellos del tipo On-Off, por estaciones de monitoreo, colocados a lo largo de todos los equipos que forman una estación de producción en línea, para después enviarlos, de manera inalámbrica a una Estación Central de almacenamiento de datos, donde se registra la fecha y la hora por cada cambio del proceso, para su posterior análisis.

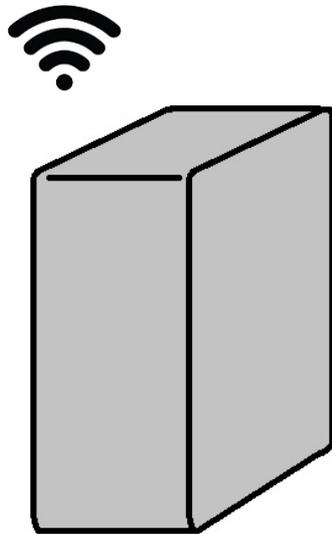
## GESTION OEE

El **OEE** es un indicador que mide la eficacia de la maquinaria industrial, y que se utiliza como una herramienta clave dentro de la cultura de mejora continua. Sus siglas corresponden al término inglés “Overall Equipment Effectiveness” o “Eficacia Global de Equipos Productivos”

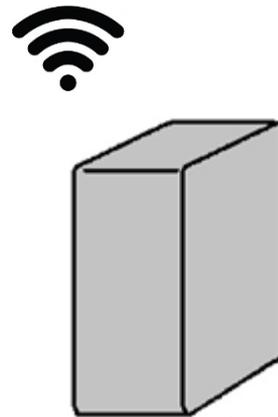


El corazón de la Gestión OEE, son los sistemas de adquisición de datos, que permiten enviar toda la información a una central, donde se almacenan los datos adquiridos, para ser procesados por el Software de OEE.

# ESTACIONES SEPARADAS CON COMUNICACIÓN INALÁMBRICA EN SISTEMA OEE



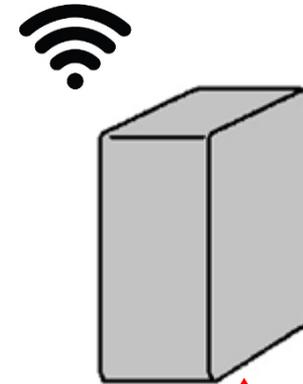
**Servidor Web**



**Estación # 1**



**Conteo de producto**



**Estación # 2**



**Funcionamiento de un motor**



**Detección de pulsado de botones**

**Sensores**

**Sensores**



# SimovarPro, con unidades inalámbricas independientes para adquisición de datos en un Sistema OEE

