

Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos

Presentación de Trabajo Final

# Control de acuario con la CIAA

Ing. Patricio Bos

**Director:**

Ing. Juan Manuel Cruz

**Jurados:**

Ing. Ramiro Alonso

Ing. Eric Pernia

Ing. Pablo Ridolfi



# Agenda



Motivación

Planteo del problema a resolver

Implementación

Ensayos y validación

Demostración

Conclusiones

# Agenda



Motivación

Planteo del problema a resolver

Implementación

Ensayos y validación

Demostración

Conclusiones

# ¿Qué es un Acuario?



- Ecosistema vivo y dinámico



# ¿Qué es un Acuario?



- ▶ Ecosistema vivo y dinámico
- ▶ Interacciones complejas



# ¿Qué es un Acuario?



- ▶ Ecosistema vivo y dinámico
- ▶ Interacciones complejas
- ▶ Uso recreativo o comercial



# ¿Qué es un Acuario?



3

- ▶ Ecosistema vivo y dinámico
- ▶ Interacciones complejas
- ▶ Uso recreativo o comercial
- ▶ Malas condiciones = \$



# Nemo vale u\$d 300 ...





# Agenda



Motivación

Planteo del problema a resolver

Implementación

Ensayos y validación

Demostración

Conclusiones

# Planteo del problema a resolver



- ▶ ¿Qué hace falta medir?

# Planteo del problema a resolver



- ▶ ¿Qué hace falta medir?
- ▶ ¿Qué hace falta controlar?

# Planteo del problema a resolver



- ▶ ¿Qué hace falta medir?
- ▶ ¿Qué hace falta controlar?
- ▶ ¿Sobre qué hace falta alertar?

# ¿Qué hace falta medir?



- ▶ Nivel de agua

# ¿Qué hace falta medir?



- ▶ Nivel de agua
- ▶ Temperatura

# ¿Qué hace falta medir?



- ▶ Nivel de agua
- ▶ Temperatura
- ▶ pH

# ¿Qué hace falta controlar?



- ▶ Inyección de  $O_2/CO_2$



# ¿Qué hace falta controlar?



- ▶ Inyección de  $O_2/CO_2$
- ▶ Iluminación

# ¿Qué hace falta controlar?



8

- ▶ Inyección de  $O_2/CO_2$
- ▶ Iluminación
- ▶ Bombas de agua entrada/salida

# ¿Qué hace falta controlar?



8

- ▶ Inyección de  $O_2/CO_2$
- ▶ Iluminación
- ▶ Bombas de agua entrada/salida
- ▶ Calefactor

# ¿Sobre qué hace falta alertar?



- ▶ Parámetros fuera de rango

# ¿Sobre qué hace falta alertar?



- ▶ Parámetros fuera de rango
- ▶ 2 alarmas por sensor

# ¿Sobre qué hace falta alertar?



- ▶ Parámetros fuera de rango
- ▶ 2 alarmas por sensor
- ▶ Indicación visual: Rojo/Verde

# Agenda



Motivación

Planteo del problema a resolver

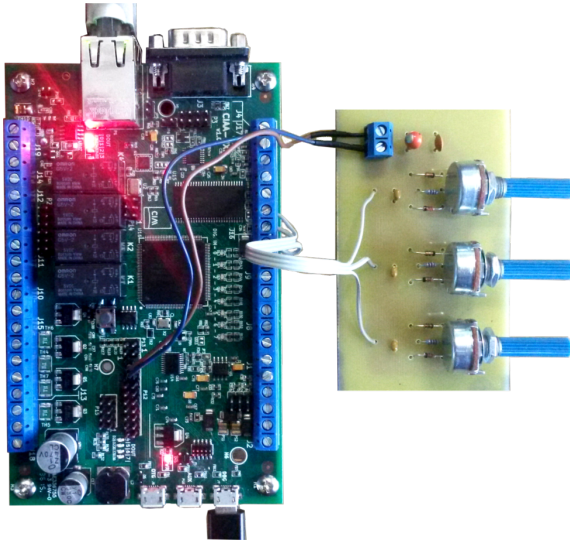
**Implementación**

Ensayos y validación

Demostración

Conclusiones

# CIAA-NXP

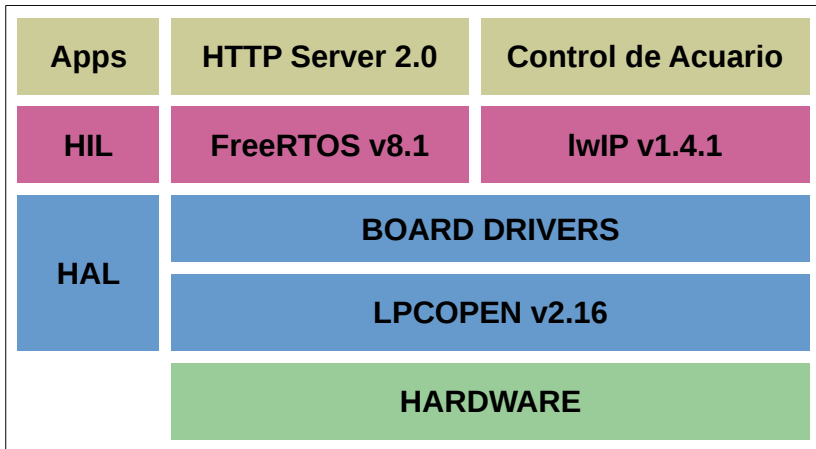




# Arquitectura del Software



12






## ACUARIO

Inicio

Control

Configuración

### SENSORES

Nombre	Valor
Nivel de Agua	13
	
Temperatura	17.5
	
pH	6.7
	

### ALARMAS

Alarma	Estado
Nivel de Agua ALTO	NORMAL
Nivel de Agua BAJO	NORMAL
Temperatura ALTA	NORMAL
Temperatura BAJA	NORMAL
pH ALTO	NORMAL
pH BAJA	NORMAL

### ACTUADORES

Nombre	Estado
Bomba de Agua ENTRADA	APAGADO
Bomba de Agua SALIDA	APAGADO
CALEFACTOR	APAGADO
ILUMINACIÓN	APAGADO
Bomba de OXÍGENO	APAGADO
Bomba de CO2	APAGADO




## ACUARIO

Inicio

Control

Configuración

### SENSORES

Nombre	Valor
Nivel de Agua	14.5
	
Temperatura	17.5
	
pH	6.8
	

### ALARMAS

Alarma	Estado	Control
Nivel de Agua ALTO	NORMAL	<input checked="" type="checkbox"/>
Nivel de Agua BAJO	NORMAL	<input checked="" type="checkbox"/>
Temperatura ALTA	NORMAL	<input checked="" type="checkbox"/>
Temperatura BAJA	NORMAL	<input checked="" type="checkbox"/>
pH ALTO	NORMAL	<input checked="" type="checkbox"/>
pH BAJA	NORMAL	<input checked="" type="checkbox"/>

APLICAR

### ACTUADORES

Nombre	Estado	Control
Bomba de Agua ENTRADA	APAGADO	<input type="button" value="INICIAR"/>
Bomba de Agua SALIDA	APAGADO	<input type="button" value="INICIAR"/>
CALEFACTOR	APAGADO	<input type="button" value="INICIAR"/>
ILUMINACIÓN	APAGADO	<input type="button" value="INICIAR"/>
Bomba de OXIGENO	APAGADO	<input type="button" value="INICIAR"/>
Bomba de CO2	APAGADO	<input type="button" value="INICIAR"/>

## ACUARIO

Inicio

Control

Configuración

### CONFIGURACIÓN

Configuración de red

Dirección IP: \*

192.168.200.99

Máscara de red: \*

255.255.255.0

Puerta de enlace: \*

192.168.200.1

APLICAR

# Tecnologías utilizadas



- ▶ Webserver HTTP 2.0

# Tecnologías utilizadas



- ▶ Webserver HTTP 2.0
- ▶ JavaScript

# Tecnologías utilizadas



- ▶ Webserver HTTP 2.0
- ▶ JavaScript
- ▶ Server Side Includes (SSI)

# Tecnologías utilizadas



- ▶ Webserver HTTP 2.0
- ▶ JavaScript
- ▶ Server Side Includes (SSI)
- ▶ Asynchronous JavaScript and XML (AJAX)



# Tecnologías utilizadas



16

- ▶ Webserver HTTP 2.0
- ▶ JavaScript
- ▶ Server Side Includes (SSI)
- ▶ Asynchronous JavaScript and XML (AJAX)
- ▶ Common Gateway Interface (CGI)

# Agenda



Motivación

Planteo del problema a resolver

Implementación

**Ensayos y validación**

Demostración

Conclusiones

# Ensayos - Tabla de decisión



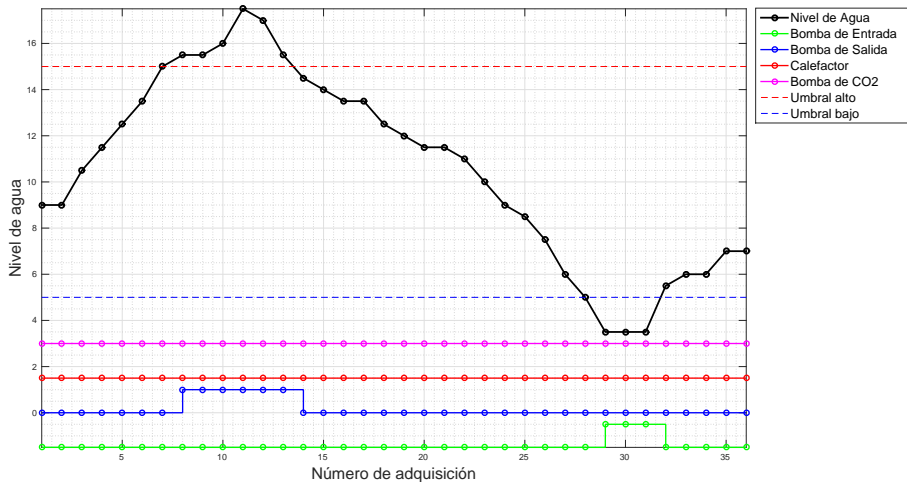
## CONDICIONES

Nivel de agua alto	Y	N	N	N	N	N
Nivel de agua bajo	N	Y	N	N	N	N
Temperatura alta	N	N	Y	N	N	N
Temperatura baja	N	N	N	Y	N	N
pH alto	N	N	N	N	Y	N
pH bajo	N	N	N	N	N	Y

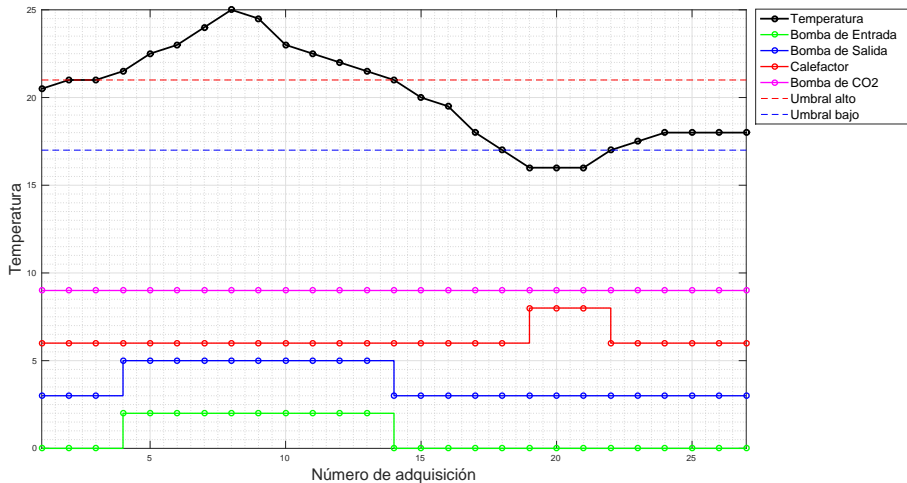
## ACCIONES

Encender bomba de entrada de agua	X	X				X
Apagar bomba de entrada de agua	X					
Encender bomba de salida de agua	X		X			X
Apagar bomba de salida de agua	X					
Encender calefactor				X		
Apagar calefactor			X			
Encender bomba de CO2					X	
Apagar bomba de CO2						X

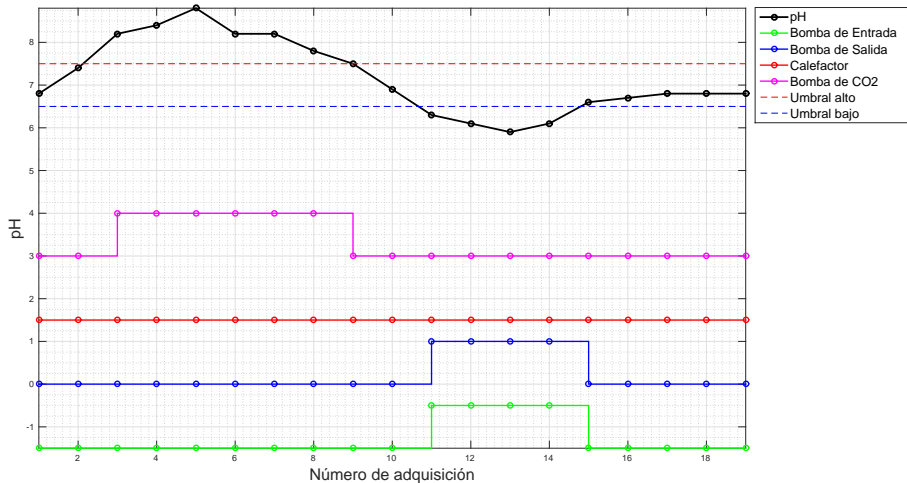
# Ensayos - Nivel de agua



# Ensayos - Temperatura



# Ensayos - pH



# Agenda



Motivación

Planteo del problema a resolver

Implementación

Ensayos y validación

**Demostración**

Conclusiones

# Agenda



Motivación

Planteo del problema a resolver

Implementación

Ensayos y validación

Demostración

**Conclusiones**



# Conclusiones



- ▶ Se desarrolló un firmware que cumple con los criterios de aceptación.

# Conclusiones



- ▶ Se desarrolló un firmware que cumple con los criterios de aceptación.
- ▶ Se aplicaron los conocimientos adquiridos en la carrera para obtener un sistema embebido sobre la CIAA-NXP.

# Conclusiones



- ▶ Se desarrolló un firmware que cumple con los criterios de aceptación.
- ▶ Se aplicaron los conocimientos adquiridos en la carrera para obtener un sistema embebido sobre la CIAA-NXP.
- ▶ Se logró un código modular con posibilidades de aplicación a otros proyectos.

- ▶ Migrar el RTOS a freeOSEK.

- ▶ Migrar el RTOS a freeOSEK.
- ▶ Mejorar el soporte para cambios en el dominio de aplicación.

- ▶ Migrar el RTOS a freeOSEK.
- ▶ Mejorar el soporte para cambios en el dominio de aplicación.
- ▶ Optimizar el acceso desde dispositivos móviles.

Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos

Presentación de Trabajo Final

# Control de acuario con la CIAA

Ing. Patricio Bos

**Director:**

Ing. Juan Manuel Cruz

**Jurados:**

Ing. Ramiro Alonso

Ing. Eric Pernia

Ing. Pablo Ridolfi

