



UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ  
*Universidad del Estado*



# FASE 1

## SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL DE UN ACUARIO

Cristobal Hernández - Joaquin Jelves - Dylan Flores- Cristian Gutiérrez

# Índice de **C O N T E N I D O S**

**01.** Introducción

**02.** Panorama General

**03.** Organización del Proyecto

**04.** Estimación de Costos

**05.** Planificación de la Gestión de Riesgos

**06.** Conclusión

**07.** Referencias

Sobre el Proyecto Acuario Inteligente

# INTRODUCCIÓN

El proyecto “Salvando a Nemo” busca automatizar el monitoreo de acuarios mediante una Raspberry Pi 4 y sensores que miden temperatura, pH y nivel del agua. Su objetivo es mantener un ambiente estable para los peces, combinando tecnología, programación y electrónica en una solución práctica, accesible e innovadora.



# PANORAMA GENERAL



# OBJETIVO GENERAL

Diseñar y hacer funcional un prototipo de sistema de monitoreo y automatización para acuarios, usando una Raspberry Pi 4, que regule autónomamente los parámetros vitales del agua y que permite la supervisión de esos datos en remoto por una interfaz que usa la gente, con el fin de garantizar un ecosistema acuático que es estable y que simplificará la labor de mantenimiento para los aficionados que están comenzando.



# OBJETIVOS ESPECIFICOS



**01**

Seleccionar y caracterizar los componente de hardware, incluyendo los sensores y los actuadores.

**02**

Diseñar y ensamblar el circuito electrónico que interconecta de una forma segura a la Raspberry Pi 4 con todos los sensores y los módulos de control.

**03**

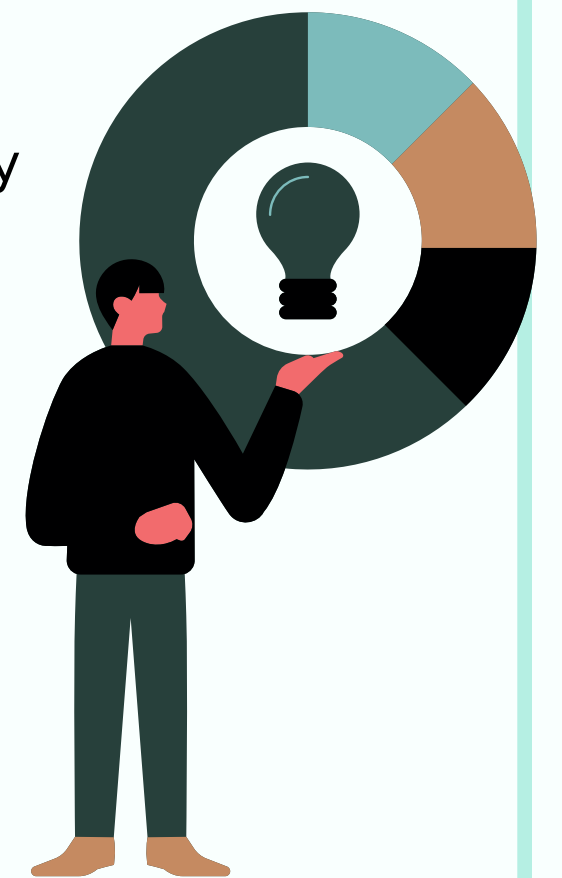
Desarrollar el software para el control en el lenguaje Python para la Raspberry Pi 4, que implementa la lógica para cumplir con el monitoreo en tiempo real.

**04**

Construir e integrar la estructura física del prototipo, utilizando la maqueta 3D como guía para alojar y organizar todos los componentes de hardware de una manera funcional y segura para el entorno acuático.

# PROPÓSITO

El propósito de este proyecto es brindar una solución tecnológica que facilite el cuidado y mantenimiento de acuarios, tanto para personas con escaso conocimiento en este ámbito como para establecimientos que requieran un sistema automatizado de monitoreo, tales como tiendas de mascotas, restaurantes u otros negocios. El sistema busca garantizar el bienestar de los peces mediante la regulación y supervisión automática de los parámetros vitales del agua, simplificando las tareas de mantenimiento y promoviendo un ecosistema acuático estable mediante su monitoreo.



# ALCANCE

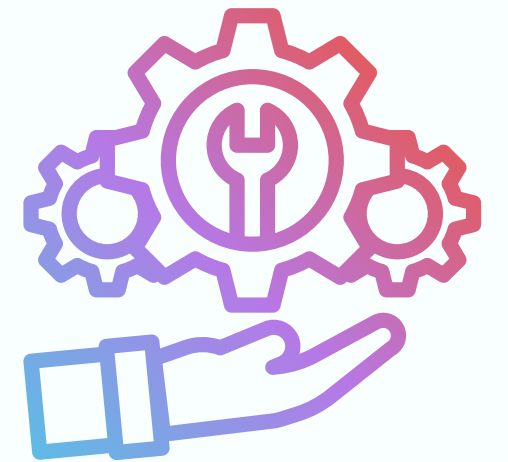
Nuestro proyecto está diseñado para tener un alcance variado, desde entusiastas de la marina hasta pequeños negocios. Comenzaremos con el uso personal, ofreciendo soluciones para acuarios domésticos, como guías sencillas, monitoreo del agua y automatización. Luego, nos expandiremos a tiendas de mascotas (pet shops) para mejorar la exhibición y el cuidado de sus peces, y también a restaurantes que deseen acuarios atractivos en su ambiente. Ofreceremos desde el diseño y la instalación hasta el mantenimiento. El objetivo es que todos puedan acceder a las últimas innovaciones en acuariofilia.





# S U P O S I C I O N E S

- Se asume que todos los equipos actuadores (calefactor, luces LED, entre otros) funcionarán correctamente y habrá un plan de mantenimiento regular.
- Se asume que el sistema de monitoreo podrá alertar a los usuarios de cambios críticos en tiempo real.

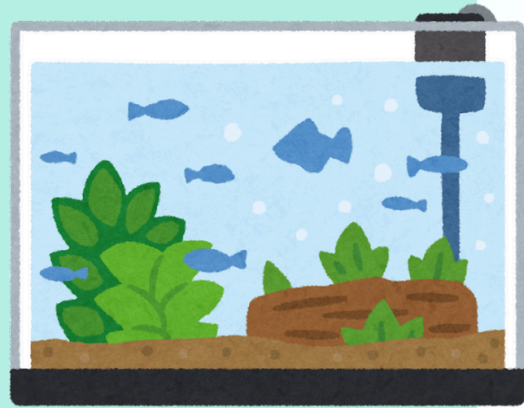


# RESTRICCIONES

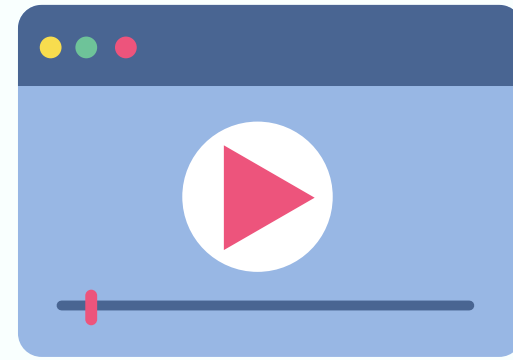
- Puede haber limitaciones en el conocimiento del usuario sobre el manejo y el mantenimiento adecuado del sistema de control y monitoreo.
- El sistema puede ser susceptible a fallos tecnológicos o cortes de energía, lo que puede afectar el monitoreo continuo.



# ENTREGABLES



Maqueta del sistema  
en VR



Video explicativo de la  
maqueta en VR



Poster



Carta Gantt



Informes y Bitácoras



Manual de Usuario



Sistema "Salvando A  
Nemo"

# ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO



# EQUIPO DE TRABAJO

Rol	Responsable
Jefe de Grupo	-Cristian Gutierrez
Programador	-Dylan Flores -Cristobal Hernández
Documentador	-Cristian Gutierrez -Cristobal Hernández
Técnico de hardware	-Joaquin Jelves



# MECANISMOS DE COMUNICACIÓN



**WHATSAPP**



**REDMINE**



**DRIVE**



**GITHUB**

# PLANIFICACIÓN DE PROCESOS DE GESTIÓN



# ESTIMACIÓN DE COSTOS





# Costos de Hardware:

Producto	Cantidad	Costo Unidad	Costo Total
Computador(personal)	4	\$0	\$0
Raspberry Pi 4	1	\$110.000	\$110.000
Kit GrovePi	1	\$132.000	\$132.000
Pantalla LCD	1	(Incluida en el Kit)	-
Sensor Ultrasónico	1	(Incluida en el Kit)	-
Sensor de Luz	1	(Incluida en el Kit)	-
Luz Led	1	(Incluida en el Kit)	-
Tarjeta SD 32 GB	1	\$8.000	\$8.000
Sensor Temperatura DS18B20	1	\$1.990	\$1.990
Sensor de Ph	1	\$24.990	\$24.990
Calefactor	1	\$6.990	\$6.990
Monitor LG	1	\$119.990	\$119.990
Total			\$403.960

# Costos de Software:

Producto	Costo	Costo Total
Visual Studio Code	\$0	\$0
Canva	\$0	\$0
Documentos Google	\$0	\$0
Unity Hub	\$0	\$0
Blender	\$0	\$0
Meta Link	\$0	\$0
Meta Link Developer	\$0	\$0
Raspberry PI OS	\$0	\$0
Total		\$0

# Costos de Recursos Humanos:

Rol	Cantidad por rol	Costo/Hora	Horas Mensuales Totales	Costo Total
Jefe de Grupo	1	\$17.000	48	\$816.000
Programador	2	\$9.500	48	\$672.000
Documentador	2	\$7.000	48	\$768.000
Técnico de Hardware	1	\$8.000	48	\$384.000
Total por 1 mes				\$2.640.000
Total por 4 meses				\$10.560.000

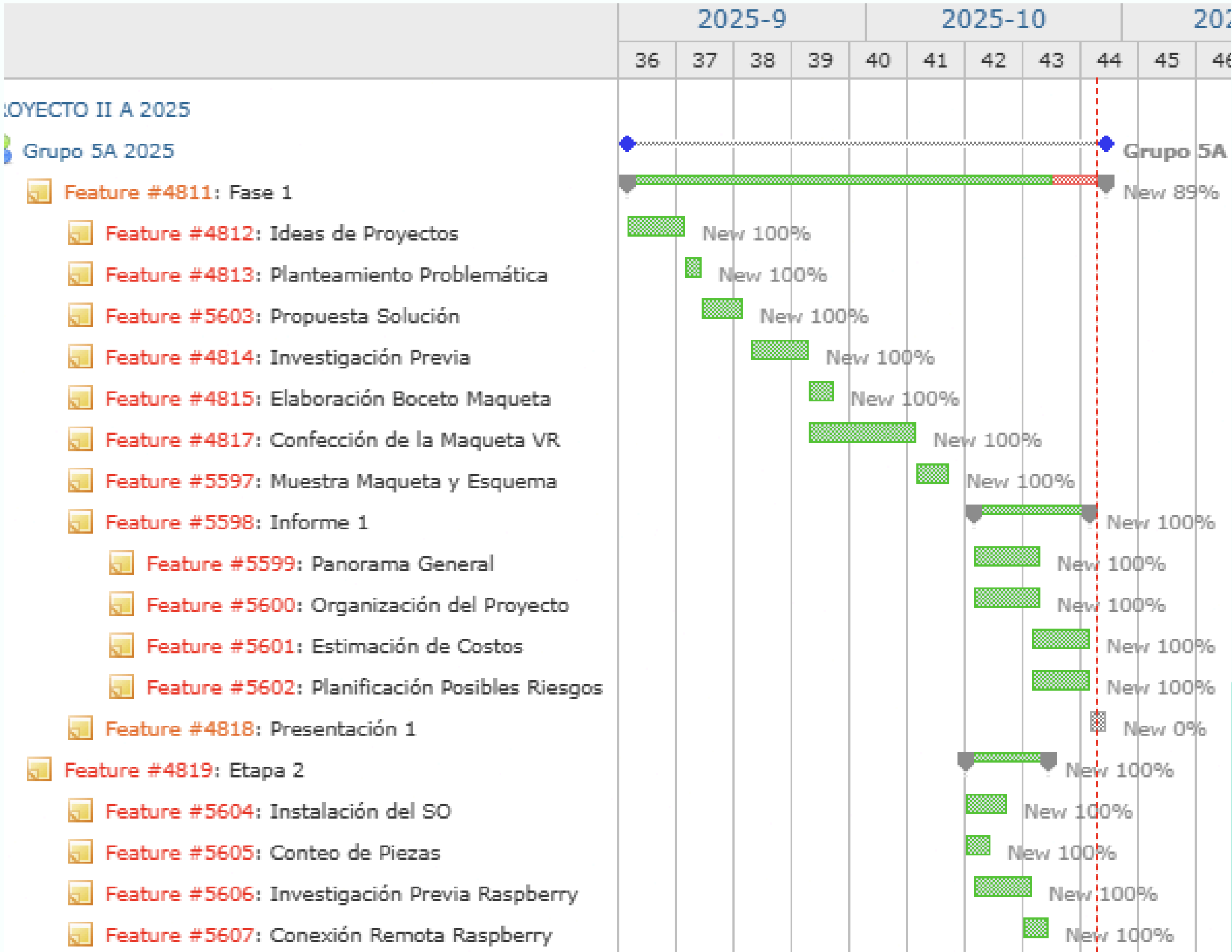
# Costo Totales:

Elemento	Costo Total
Hardware	\$403.960
Software	\$0
Recursos Humanos	\$10.560.000
Total	\$10.963.960

# DISTRIBUCIÓN DE TIEMPOS



# CARTA GANTT



# ASIGNACIÓN DE TIEMPO

El proyecto está planificado para desarrollarse a lo largo de 15 semanas, con una distribución de trabajo semanal que incluye 6 horas de trabajo en clases y 6 horas de trabajo autónomo, lo que da un total estimado de 180 horas de trabajo. Estas 15 semanas se han dividido en 3 fases, las cuales se encuentran en la siguiente tabla.

Fase	Semanas Transcurridas	Fecha
1	Desde la 1° semana hasta la 8° semana	Del 02 de septiembre hasta el 28 de octubre
2	Desde la 9° semana hasta la 12° semana	Del 29 de octubre hasta el 25 de noviembre
3	Desde la 13° semana hasta la 15° semana	Del 26 de noviembre hasta el 16 de diciembre

# PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

1. Catastrófico
2. Crítico
3. Marginal
4. Despreciable





Riesgos	Probabilidad de Ocurrencia	Nivel de Impacto	Acción Remedial
Pérdida de calibración de sensores	60%	2	Programar una alerta en la interfaz de usuario que recuerde "Calibrar Sonda de pH" cada 15 días.
Corrupción de la Tarjeta SD de la Raspberry Pi	50%	1	Programar copias de seguridad (backups) automáticas del código a un repositorio Git.
Fallo de la red Wi-Fi	50%	3	Diseñar el sistema para que sea autónomo. El control vital (calefactor, nivel) debe seguir funcionando localmente en la Raspberry Pi aunque no tenga internet.
Indisponibilidad de un miembro clave	50%	3	Fomentar la documentación interna y el trabajo en pares. Usar un repositorio centralizado como GitHub.
Consumo excesivo de recursos de la Raspberry Pi	20%	3	Monitorear el uso de CPU y memoria de la Raspberry Pi durante las pruebas.
Desgaste acelerado por corrosión	10%	2	Aislar. Asegurarse de que toda la electrónica (Raspberry Pi, relés) esté en una caja cerrada y <i>lejos</i> de las salpicaduras.

# CONCLUSIÓN

El proyecto “Salvando a Nemo” permitió aplicar conocimientos teóricos y prácticos en el desarrollo de un sistema IoT automatizado para monitorear parámetros del agua como temperatura, pH y nivel, utilizando una Raspberry Pi 4 y sensores especializados. Se fortalecieron habilidades en programación, electrónica y trabajo en equipo, logrando integrar hardware y software en una interfaz accesible para el control y supervisión del acuario. En conjunto, el proyecto demuestra cómo la automatización puede facilitar el mantenimiento acuático, ofreciendo una solución económica, innovadora y con potencial de expansión hacia funciones con inteligencia artificial y aplicaciones móviles.

# MUCHAS **GRACIAS**

<http://pomerape.uta.cl/redmine/projects/grupo-5a-2025/wiki>

Cristobal Hernández - Joaquin Jelves - Dylan Flores- Cristian Gutiérrez

# REFERENCIAS

- Aquaforest. (2023, Junio 19). Water parameters in tank - How to use water tests? Aquaforest. <https://aquaforest.eu/en/knowledge-base/testing-your-aquarium-water-guide-to-essential-water-parameter/>
- Flores Mollo, S., & Aracena Pizarro, D. (2018, Agosto 06). Sistema de monitoreo remoto de acuicultura en estanques para la crianza de camarones. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-33052018000500055&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052018000500055&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Guía Definitiva Acuario para Principiantes 2023 - AQ, Aquarium Solutions. (n.d.). AQ-arium. <https://www.aq-arium.com/aqmarine/guia-definitiva-acuario-para-principiantes-2023/>
- Kit Módulo Sensor De PH + Sonda De Electrodo BNC Arduino - Envío Gratis A Todo Chile. (2020, November 9). MechatronicStore. <https://www.mechatronicstore.cl/kit-modulo-sensor-de-ph-sonda-de-electrodo-bnc-arduino/>

# REFERENCIAS

- Raspberry Pi Documentation. (n.d.). Raspberry Pi.  
<https://www.raspberrypi.com/documentation/>
- Seeed Studio. (2023, Marzo 13). Grove Ecosystem Introduction. Seeed Studio Wiki.  
[https://wiki.seeedstudio.com/Grove\\_System/](https://wiki.seeedstudio.com/Grove_System/)
- Sensor De Temperatura Ds18b20 Tipo Termocupla - Envío Gratis A Todo Chile. (n.d.).  
MechatronicStore. <https://www.mechatronicstore.cl/sensor-de-temperatura-ds18b20-tipo-termocupla-arduino-pic/>
- Sueldo de Documentador en Chile. (n.d.). Indeed.  
<https://cl.indeed.com/career/archivista-y-capturista/salaries>