

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE REGIRÁ PARA EL SUMINISTRO E INSTALACIÓN

Nº EXPEDIENTE: CONTR/469993

TÍTULO: SISTEMAS DE CULTIVO RAS Y ACUAPÓNICOS ACOPLADOS PARA ACUICULTURA MARINA

### 1. OBJETO

El presente documento describe los requisitos y especificaciones que deben cumplir los candidatos con respecto al suministro de sistemas de cultivo en recirculación RAS y acuapónicos acoplados para acuicultura marina.

Las prestaciones objeto del contrato se engloban en las definidas en el art. 16 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (LCSP), por lo que dicho contrato es considerado de suministro. Teniendo en cuenta el valor estimado y de conformidad a lo establecido en el artículo 21 de la citada Ley, se trata de un contrato sujeto a Regulación Armonizada.

Esta contratación se encuadra dentro de la ayuda aprobada con código EQC2024-008038-P financiado por MCIU/ AEI / 10.13039/501100011033 / UE, FEDER y con el título global "Equipamiento IMRAS con sistemas acoplados de cultivo acuapónico exteriores y bajo invernadero" realizada dentro de la convocatoria de adquisición de equipamiento científico-técnico del año 2024, del subprograma estatal de infraestructuras y equipamiento científico técnico, en el marco del plan estatal de investigación científica y técnica y de innovación 2021-2023. La adquisición del equipamiento se requiere para dotar de nuevas capacidades al laboratorio de IFAPA donde se integrará, lo que permitirá aumentar el número de aplicaciones analíticas a ofertar y a utilizar en los proyectos de investigación del área de Acuicultura, Pesca y Medio Marino de los diferentes centros con los que se colabora, así como de grupos de investigación de otras áreas para acercarlas a las necesidades de los diferentes sectores promoviendo la colaboración interdisciplinar.

Las especificaciones técnicas presentadas en el presente pliego se ajustan a las características del equipamiento solicitado y aprobado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

### 2. ESPECIFICACIONES GENERALES

El adjudicatario deberá entregar todo el equipamiento del sistema, así como procederá a su instalación y verificará su correcto funcionamiento según se explica más abajo (en lo sucesivo, el "Suministro"). Estas especificaciones deberán ser cumplidas por el adjudicatario de este suministro.

Los **SISTEMAS DE CULTIVO RAS Y ACUAPÓNICOS ACOPLADOS PARA ACUICULTURA MARINA** estará compuesta por 4 sistemas RAS de pequeño volumen para cultivo de peces juveniles, 2 sistemas RAS de gran volumen para peces reproductores (2.2) y 4 unidades para cultivo acuapónico exterior acoplados a los sistemas RAS de pequeño volumen (2.3). Los sistemas deberán contener los sistemas informáticos y softwares necesarios para el manejo de los equipos. Estos sistemas estarán dotados de elementos para el control ambiental, automatización y dimensionados adecuadamente para su funcionamiento teniendo en consideración el volumen de los tanques y su funcionalidad.

MANUEL TORIBIO HORNERO		10/07/2025 18:22:36	PÁGINA: 1 / 10
VERIFICACIÓN	NJyGwmHOslhEc8pTd9Auu204Azo70A		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>

De forma más concreta la composición de cada sistema será la siguiente:

- a) **Cada uno de los cuatro sistemas RAS para peces juveniles** deberá estar dimensionada para trabajar con una biomasa total estabulada de 60 kg y un suministro máximo de alimento diario de 1 kg, con un porcentaje de proteína del alimento del 56%. Además, el sistema permitiría un nivel máximo de amonio total en el circuito (TAN) de 0,5 ppm para garantizar la salud y el bienestar de los peces. Cada unidad contendrá tres tanques de cultivo tipo raceway fabricados en PRFV (plástico reforzado con fibra de vidrio) para albergar a los peces, así como un tanque de inercia isotermo fabricado en PE (polietileno) para mantener la temperatura del agua. El sistema incluirá una bomba de recirculación principal y una de respaldo para garantizar un flujo constante de agua, junto con un filtro de sílex y un filtro biológico para mantener la calidad del agua. Además, contendrá un fraccionador de espuma para eliminar los residuos superficiales, un filtro ultravioleta para desinfectar el agua y una bomba de calor para controlar la temperatura, un cuadro para ajustar el caudal de recambio de agua, un sistema de control de pH y un sistema de oxígeno de emergencia, con una sonda de oxígeno para monitorear los niveles de oxígeno en el agua. Para la alimentación de los peces, cada tanque tendrá un comedero para alimentar peces juveniles compatible con el sistema MIRANDA, y un cuadro eléctrico de protección y maniobra para el correcto funcionamiento de todos los elementos y la seguridad del sistema.
- b) En relación **con los dos sistemas RAS de gran volumen para peces reproductores**, cada uno de ellos deberá estar dimensionada para manejar una biomasa total estabulada de 100 kg y un suministro máximo de alimento diario de 0,60 kg, con un porcentaje de proteína del alimento del 57%. El nivel máximo de amonio total en el circuito (TAN) se mantiene en 0,4 ppm para garantizar un ambiente saludable para los peces. La unidad RAS usará 2 tanques de 20 m<sup>3</sup> ya existentes en el Toruño e incorporará un tanque de inercia para ayudar a mantener la temperatura del agua, una bomba de recirculación principal y una de respaldo para garantizar un flujo constante de agua, y un filtro de sílex y un filtro biológico para mantener la calidad del agua. Además, incluirá dos fraccionadores de espuma para eliminar los residuos superficiales, un filtro ultravioleta para desinfectar el agua y una bomba de calor para controlar la temperatura. El sistema también cuenta con una bomba del circuito de clima y una de respaldo, así como un tanque de compensación isotermo para estabilizar la temperatura del agua. Para el monitoreo y control del sistema, se incorporan un cuadro para ajustar el caudal de recambio de agua, un sistema de control de pH y un sistema de oxígeno de emergencia.
- c) En relación con los **4 sistemas de cultivo acuapónico exterior**, *cada uno de ellos* estará acoplado a los sistemas RAS de pequeño volumen y cada uno de ellos estarán dotados de 3 tanques de cultivo para algas, sistemas acuapónicos tipo RAFT en vertical tipo pirámide en acero inoxidable con plataforma de trabajo en acero inoxidable, una bomba de recirculación principal y una de respaldo y todos los elementos de suministro de agua y elementos de control de trabajo y físico-químicos.

MANUEL TORIBIO HORNERO		10/07/2025 18:22:36	PÁGINA: 2 / 10
VERIFICACIÓN	NJyGwmHOslhEc8pTd9Auu204Azo70A		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>

Los elementos que contendrá el equipamiento cada tipo de sistema se indica a continuación:

## 2.1. Material referido al equipamiento de acuicultura y control

La partida de equipamiento contendrá los siguientes elementos:

- 2.1a) Componentes estructurales.
- 2.1b) Requisitos mecánicos e hidráulicos.
- 2.1c) Características de los materiales.
- 2.1d) Requisitos de las conexiones de agua.
- 2.1e) Instalación eléctrica.

### 2.1a) Componentes estructurales

#### 2.1.a1) Equipamiento de acuicultura RAS de pequeño volumen para cultivo de peces juveniles (Total 4 unidades RAS)

-*Tanques*. De forma genérica todos los tanques serán fabricados en PRFV para agua de mar realizados con gelcoat isoftálico, barrera química en resina isoftálica y resto en resina ortoftálica o material equivalente que se use para la acuicultura marina. En cuanto las conexiones se establecen los diámetros óptimos para el circuito. Los tanques necesarios serán:

- Cada unidad RAS (total 4 unidades RAS) deberá contener 3 tanques de cultivo tipo raceway fabricados en PRFV de 2 200mm de largo por 700mm de ancho y 350mm de alto, con pendiente de 0,9%, manguito de unión lateral de Ø 63mm, y desagüe de fondo de Ø 90mm. Color ocre, en acabado de alta calidad y con materiales sin residuos tóxicos para los peces.
- Cada unidad RAS (total 4 unidades RAS) deberá contener 1 tanque de compensación. Contenedor isotérmico fabricado en polietileno de baja densidad y poliuretano, con medidas exteriores no superiores a 120x100x82 cm y peso máximo de 60 kg. Debe incorporar la rejilla de trámex para soporte de equipos.

-*Bombas*: Serán fabricadas en termopolímero (PP) con turbina en Noryl reforzada con fibra de vidrio resistentes a la corrosión del agua de mar y con apertura del cestillo con palometas.

- Cada unidad RAS (total 4 unidades RAS) deberá contener 2 unidades Bomba de recirculación. Bomba centrífuga fabricada en material plástico especialmente indicada para agua de mar, sello mecánico en acero inoxidable AISI 316, rodetes en Noryl. Motor trifásico con protección IP55 de 3.000 rpm a 50Hz con una potencia de 0,75 kw para alcanzar un caudal mínimo de 11,5 m<sup>3</sup>/h a 10 m.c.a. Conexiones de aspiración/impulsión en PVC para encolar de 50 mm.

-*Filtros*: Serán fabricadas en PRFV resistentes a la corrosión del agua de mar, optimizado para una mayor vida útil y controladores de presión.

- Cada unidad RAS (total 4 unidades RAS) deberá contener 1 Filtro biológico laminado en PRFV con pie de polipropileno. Tapa superior de apertura rápida de dimensiones aproximadamente de 520mm de diámetro y altura total máxima de 1365 mm. Conexiones de 11/2", presión de trabajo máxima 2,5 bar incluyendo el relleno de material plástico para lecho biológico no inferior a 2000 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> de superficie específica.

MANUEL TORIBIO HORNERO		10/07/2025 18:22:36	PÁGINA: 3 / 10
VERIFICACIÓN	NJyGwmHOslhEc8pTd9Auu204Azo70A		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>

- Cada unidad RAS (total 4 unidades RAS) deberá contener 1 unidad Filtro de arena laminado en PRFV con pie de polipropileno. Tapa superior de apertura rápida de dimensiones aproximadamente de 630mm de diámetro, altura total de 1370mm y altura de lecho filtrante 800mm. Conexiones de 11/2", presión de trabajo máxima 2,5 bar incluyendo el relleno de arena de sílice 0,4-0,8mm.
- *Skimmer*. Cada unidad RAS incluirá 1 unidad de fraccionador de espuma con capacidad para tratar 4 m<sup>3</sup>/h de agua. Fabricado en PP y unas dimensiones máximas: 630 x 220 x 600 mm (l x a x h), que trabaje a una presión de trabajo máxima 1bar.
- *Esterilizador uv*: Cada unidad RAS incluirá 1 unidad de filtro ultravioleta fabricado en PVC de dimensiones aproximadas 915 x 100 x 70 mm (l x w x h), de 65 W de potencia para un caudal esperado mínimo de 15 m<sup>3</sup>/h.
- *Climatizador aire-agua*. Cada unidad RAS incluirá 1 unidad de climatización del agua reversible apta para uso con agua salada con una potencia mínima 5,2 kw y un consumo aproximado 1,8 kw en modo frío y 1,4 kw en modo calor para 6000L/h. Dimensiones aproximadas 814 x 499 x 716 mm (l x a x h), peso aproximado 78 kg refrigerante R-410A, rango de temperatura de trabajo o superior de 5 °C – 38 °C. Evaporador fabricado en PVC con tubo en titanio. Debe incluir sonda de temperatura Pt100 con vaina de titanio recubierta en teflón, totalmente sumergible y apta para agua de mar con cable de silicona de 1,5 m.
- *Cuadro de recambio de agua*. Cada unidad RAS incluirá 1 unidad de un cuadro de control de aporte de agua de refresco compuesto por caudalímetro y válvula de asiento inclinado para control del caudal de recambio diario, válvula para llenado rápido y válvula de boya fabricada en AISI 316 para compensación automática de pérdidas.
- *Control de pH*. Cada unidad RAS incluirá 1 equipo para control de pH compuesto por: sonda y portasonda fabricado en PVC, bomba dosificadora para suministro de reactivo y tanque para almacenamiento de reactivo fabricado en polietileno de alta densidad de 50 litros de capacidad.
- *Sistema de oxigenación de emergencia y Sonda de oxígeno*. Cada unidad RAS incluirá 1 válvula NC y 1 NO fabricadas en latón, 1 difusor por tanque fabricado en manguera microperforada de alto rendimiento y 1 sonda digital de oxígeno y temperatura con tecnología óptica. Rango de medida 0-20 ppm. Resolución 0.01 ppm. Precisión ±0.1 ppm si < 1.00 ppm. ±0.2 ppm si >1.00 ppm. Repetitividad ±0.1. Deriva < 0.2 ppm/año. Tiempo de respuesta 95% < 60 segundos. Temperatura 0-50 °C. Compensación automática por temperatura. Compensación por salinidad. Fabricada en PVC con protección IP68.
- *Comederos de peces*. Cada unidad RAS incluirá 3 unidades de comederos automáticos controlables desde autómata MIRANDA de tamaño hasta 2 mm con dispensador tipo flour, tolva de 3 litros fabricada en polipropileno, soporte en acero inoxidable AISI 316L.
- *Luces*. Cada unidad RAS incluirá 1 unidades de luminarias estancas de 8000 lumenes regulables en intensidad para fotoperiodos situadas sobre cada tanque.
- *Cuadros eléctricos Miranda ACB o equivalente*. Permitirán la comunicación con miranda de protección y control para instalaciones en locales húmedos y mojados con protección diferencial de 30 mA y utilización de MBTS (muy baja tensión de seguridad) de 24 VAC para todo el circuito de maniobra y que integrará monitorización y control cuando proceda de las bombas recirculación, los climatizadores, las línea de alimentación, el filtro ultravioleta, bomba de calor, el control de pH, las boyas de nivel, los interruptores de flujo, la presión de la línea de aire, la temperatura del circuito y luminarias de fotoperiodo. Incluye pantalla táctil en color y autómata programable. Fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio. Grado de protección IP 65. Instalado y funcionando. Habrá 1 cuadro por módulo.

- *Automatización y control.* Para su funcionamiento y control se usará el sistema de supervisión y automatización basado en Miranda que ya existe en las instalaciones de semillero y permitirá integrar y coordinar de forma integral las instalaciones del centro IFAPA El Toruño. El sistema de supervisión y programación de PLC consistente en un servidor Miranda SDA instalado en PC embebido con conexión al cuadro de control ACB. Incorpora datos en tiempo real y permite la modificación de umbrales y consignas. Basado en sistema Linux con módem 2,4 Ghz. Todo autómata ofertado deberá ser capaz de transmitir información al sistema actual MIRANDA para que se integre bajo una misma plataforma de gestión toda la información haciendo posible su monitorización y control remoto. Los equipos serán monitorizables en el sistema disponible en IFAPA El Toruño para el control de señales técnicas (Miranda) permitiendo la interacción remota con los módulos mediante VPN.
- Debe incluir la todo el material necesario para la Instalación, montaje y puesta en marcha de todos los equipos y sus conexiones de acuerdo con el apartado b) Requisitos mecánicos e hidráulicos y e) Instalación eléctrica incluso el conexionado de todos los elementos con cuadro Miranda ACB de protección y control (no incluido en esta partida).

**2.1.a2) Equipamiento de acuicultura RAS de gran volumen para peces reproductores (Total 2 unidades RAS)**

**Tanques.**

- Cada unidad RAS (total 2 unidades RAS) usará 2 tanques (total 4 tanques) ya disponibles en El Toruño y que se acoplarán 2 a cada unidad RAS. Será necesario la visita de los licitadores para conocer dichos tanques.
- Cada unidad RAS (total 2 unidades RAS) deberá contener 1 tanque de compensación isotermo fabricado en PRFV aislado térmicamente con tapa, de aproximadamente 1300 mm de diámetro y 2100 mm de altura total. Manguitos de 110mm, 63mm y 50mm de diámetro.
- Cada unidad RAS (total 2 unidades RAS) deberá contener 1 tanque de compensación fabricado en PRFV con aislamiento térmico de aproximadamente 1400 mm de diámetro y 1330 mm de alto con rejilla de trámex para soporte de equipos.

*-Bombas:* Serán fabricadas en termopolímero (PP) con turbina en Noryl reforzada con fibra de vidrio resistentes a la corrosión del agua de mar y con apertura del cestillo con palometas.

- Cada unidad RAS (total 2 unidades RAS) deberá contener 2 unidades Bomba de recirculación. Bomba centrífuga fabricada en material plástico especialmente indicada para agua de mar, sello mecánico en acero inoxidable AISI 316, rodete en Noryl. Motor trifásico con protección IP55 de 3.000 rpm a 50Hz con una potencia de 1,6 kw para alcanzar un caudal mínimo de 21,9 m<sup>3</sup>/h a 10 m.c.a. Conexiones de aspiración/impulsión en PVC para encolar de 63 mm.
- Cada unidad RAS (total 2 unidades RAS) deberá contener 2 unidades Bomba de recirculación para circuito de clima. Bomba centrífuga fabricada en material plástico especialmente indicada para agua de mar, sello mecánico en acero inoxidable AISI 316, rodete en Noryl. Motor trifásico con protección IP55 de 3.000 rpm a 50Hz con una potencia de 1,0 kw para alcanzar un caudal mínimo de 15,4 m<sup>3</sup>/h a 5 m.c.a. Conexiones de aspiración/impulsión en PVC para encolar de 50 mm.
- Cada unidad RAS (total 2 unidades RAS) deberá contener 1 Válvula de 3 vías motorizada fabricada en PVC de 50 mm de diámetro alimentada a 24 VDC.

*-Filtros:* Serán fabricadas en PRFV resistentes a la corrosión del agua de mar, optimizado para una mayor vida útil y controladores de presión.

MANUEL TORIBIO HORNERO		10/07/2025 18:22:36	PÁGINA: 5 / 10
VERIFICACIÓN	NJyGwmH0slhEc8pTd9Auu204Azo70A		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>

- Cada unidad RAS (total 2 unidades RAS) deberá contener 1 Filtro biológico laminado en PRFV de aproximadamente 1000 mm de diámetro, altura total de 2100 mm con parrilla de aire y relleno de material plástico para lecho biológico de 2000 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> de superficie específica.
- Cada unidad RAS (total 2 unidades RAS) deberá contener 1 unidad Filtro de arena laminado en PRFV de color gris con pie de polipropileno. Tapa superior de apertura rápida de diámetro aproximadamente de 930mm, altura total de 1400mm y altura de lecho filtrante 800mm. Conexiones de 2", presión de trabajo máxima 2,5 bar incluyendo la carga de arena de sílice 0,4-0,8mm.
- *Skimmer:* Cada unidad RAS (total 2 unidades RAS) incluirá 2 unidades de fraccionador de espuma con capacidad para tratar 4 m<sup>3</sup>/h de agua. Fabricado en PP y unas dimensiones máximas: 630 x 220 x 600 mm (l x a x h), que trabaje a una presión de trabajo máxima 1bar.
- *Esterilizador uv:* Cada unidad RAS (total 2 unidades RAS) incluirá 1 unidad de filtro ultravioleta fabricado en PVC de dimensiones aproximadas de 915 x 100 x 70 mm (l x w x h), de 130 W de potencia para un caudal esperado mínimo de 15 m<sup>3</sup>/h.
- *Climatizador aire-agua.* Cada unidad RAS incluirá 1 unidad de climatización del agua reversible versible de al menos 42 kw de potencia frigorífica con 7 kw potencia absorbida (EER 6.04) y 36.20 kw de potencia calorífica con 6.4 kw de potencia absorbida (COP 5.66). Compresor tipo Scroll. Nivel sonoro no superior a 5 m 60.85 dBa. Conexiones hidráulicas compatibles con los tanques ofertados, eléctrica. Caudal de circulación de agua de al menos 12 m<sup>3</sup>/h. Intercambiador de Titanio G2 integrado con circulación directa del agua del circuito. Carcasa de aluminio al magnesio anticorrosión para instalación en exterior. Expansión mediante válvula termostática con equilibrador externo. Panel de control con visualización de temperatura actual y consigna y mensajes de alarma. Comunicaciones mediante protocolo Modbus. Dimensiones aproximadas 1.000 x 950 x 1.140 mm (largo x ancho x alto) con desviación máxima del 10%. Temperatura ambiente 0 °C – 43 °C de trabajo, Instalada y funcionando. Debe incluir sonda de temperatura Pt100 con vaina de titanio recubierta en teflón, totalmente sumergible y apta para agua de mar con cable de silicona de 1,5 m.
- *Cuadro de recambio de agua.* Cada unidad RAS (total 2 unidades RAS) incluirá 1 unidad de un cuadro de control de aporte de agua de refresco compuesto por caudalímetro y válvula de asiento inclinado para control del caudal de recambio diario, válvula para llenado rápido y válvula de boya fabricada en AISI 316 para compensación automática de pérdidas.
- *Control de pH.* Cada unidad RAS (total 2 unidades RAS) incluirá 1 equipo para control de pH compuesto por: sonda y portasonda fabricado en PVC, bomba dosificadora para suministro de reactivo y tanque para almacenamiento de reactivo fabricado en polietileno de alta densidad de 50 litros de capacidad.
- *Sistema de oxigenación de emergencia y Sonda de oxígeno.* Cada unidad RAS (total 2 unidades RAS) incluirá 1 válvula NC y 1 NO fabricadas en latón, aptas para oxígeno presurizado y 2 difusores por tanque de cultivo fabricado en manguera microperforada de alto rendimiento. y 2 sondas digitales de oxígeno y temperatura con tecnología óptica. Rango de medida 0-20 ppm. Resolución 0.01 ppm. Precisión ±0.1 ppm si < 1.00 ppm. ±0.2 ppm si >1.00 ppm. Repetitividad ±0.1. Deriva < 0.2 ppm/año. Tiempo de respuesta 95% < 60 segundos. Temperatura 0-50 °C. Compensación automática por temperatura. Compensación por salinidad. Fabricada en PVC con protección IP68.
- *Comederos de peces.* Cada unidad RAS (total 2 unidades RAS) incluirá 2 comederos para pienso de 4 mm con dispensador con dosis de 45g, tolva de 5 litros fabricada en polipropileno, con control de esparcidor y soporte en acero inoxidable AISI 316L.

-*Cuadro eléctrico.* Cada unidad RAS (total 2 unidades RAS) Cuadro de protección y maniobra de todos los receptores del sistema, diseñado para instalaciones en áreas húmedas con protección diferencial de 300 mA y usando muy baja tensión seguridad (24 VAC), IP65, envolvente fabricada en PRFV.

-*Luces.* Cada unidad RAS (total 2 unidades RAS) incluirá 2 unidades de cerramiento para fotoperiodo compuesto por 2 luminarias estancas de 8000 lumenes LED regulables en intensidad, y regulables por autómata estructura de suportación en AISI 316, y cerramiento compuesto por láminas de PE y liner PVC para la apertura para mantenimiento. Deberá venir acompañados de 1 cuadro eléctrico. Cuadro de protección y maniobra de todos los receptores del sistema, diseñado para instalaciones en áreas húmedas con protección diferencial de 300 mA y usando muy baja tensión seguridad (24 VAC), IP65, envolvente fabricada en PRFV.

-*Cuadros eléctricos Miranda ACB o equivalente.* Permitirán la comunicación con miranda de protección y control para instalaciones en locales húmedos y mojados con protección diferencial de 30 mA y utilización de MBTS (muy baja tensión de seguridad) de 24 VAC para todo el circuito de maniobra y que integrará monitorización y control cuando proceda de las bombas recirculación, los climatizadores, las línea de alimentación, el filtro ultravioleta, bomba de calor, el control de pH, las boyas de nivel, los interruptores de flujo, la presión de la línea de aire, la temperatura del circuito y luminarias de fotoperiodo. Incluye pantalla táctil en color y autómata programable. Fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio. Grado de protección IP 65. Instalado y funcionando. Habrá 1 cuadro para los dos módulos.

-*Automatización y control.* Para su funcionamiento y control se usará el sistema de supervisión y automatización basado en Miranda que ya existe en las instalaciones de semillero y permitirá integrar y coordinar de forma integral las instalaciones del centro IFAPA El Toruño. El sistema de supervisión y programación de PLC consistente en un servidor Miranda SDA instalado en PC y constará de 1 cuadro separado con conexión al cuadro de control ACB. Incorpora datos en tiempo real y permite la modificación de umbrales y consignas. Basado en sistema Linux con módem 2,4 Ghz.. Todo autómata ofertado deberá ser capaz de transmitir información al sistema actual MIRANDA para que se integre bajo una misma plataforma de gestión toda la información haciendo posible su monitorización y control remoto. Los equipos serán monitorizables en el sistema disponible en IFAPA El Toruño para el control de señales técnicas (Miranda) permitiendo la interacción remota con los módulos mediante VPN.

-Debe incluir la todo el material necesario para la Instalación, montaje y puesta en marcha de todos los equipos y sus conexiones de acuerdo con el apartado b) Requisitos mecánicos e hidráulicos y e) Instalación eléctrica incluso el conexionado de todos los elementos con cuadro Miranda ACB de protección y control (no incluido en esta partida).

#### 2.1.a3) Equipamiento de cultivo de algas y acuapónico exterior (Total 4 unidades)

-*Tanques.* Cada unidad de cultivo (total 4 unidades) deberá incluir 4 contenedores isotérmicos fabricado en polietileno de baja densidad y poliuretano, de 630 l de volumen. Se deben incluir tapaderas fabricadas en policarbonato para el cultivo de algas.

-*Bombas:* Cada unidad de cultivo (total 4 unidades) deberá incluir 2 de bombas de recirculación para un caudal de 4,8 m<sup>3</sup>/h a 10 m.c.a., potencia: 0,45 kW a 2.850 rpm, grado de protección IP 55, impulsor y brida en noryl reforzado con fibra de vidrio, para uso con agua de mar.

- *Tubos para cultivo de plantas.* Cada unidad de cultivo (total 4 unidades) contendrá 28 tubos de cultivo de PVC STO LISA SN4 110 TEJA de 3 m con agujeros para macetas de 4-5 cm cada 20-25 cm de separación. Incluirá los materiales para el funcionamiento incluyendo 2 tapones por tubo, 3 abrazaderas PVC 110

MANUEL TORIBIO HORNERO		10/07/2025 18:22:36	PÁGINA: 7 / 10
VERIFICACIÓN	NJyGwmHOslhEc8pTd9Auu204Azo70A	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>	

fijadas con bridas NYLON 4,8X370, conectores pasamuros para conexiones de salida y válvulas de riego para la entrada de agua en cada tubo.

- Climatizador aire-agua.* Cada unidad de cultivo (total 4 unidades) deberá incluir 1 climatizador del agua reversible apto para uso con agua salada con una potencia mínima 5,2 kw y un consumo aproximado 1,8 kw en modo frío y 1,4 kw en modo calor para 6000L/h. Dimensiones aproximadas 814 x 499 x 716 mm (l x a x h), peso aproximado 78 kg refrigerante R-410A, rango de temperatura de trabajo o superior de 5 °C – 38 °C. Evaporador fabricado en PVC con tubo en titanio. Debe incluir sonda de temperatura Pt100 con vaina de titanio recubierta en teflón, totalmente sumergible y apta para agua de mar con cable de silicona de 1,5 m. El sistema incluirá caudalímetro y válvula de aguja para el control de caudal.
- Estructura acero para cultivo acuaponico.* Cada unidad de cultivo (total 4 unidades) deberá incluir 6 unidades fabricadas en acero inoxidable AISI, 316 de tubo 30x30x1.5 mm que sean montables en angulo de 60-65° en una estructura de 3x3x3m. Cada unidad tendrá al menos 7 soportes para tubos de PVC en acero de igual dimensiones. Además, acoplado a la estructura y para el trabajo de altura tendrá una plataforma en fabricada en acero de 80 cm de altura con protección lateral y con tramej de apoyo y 2 escalones de acceso. Incluirá barra de 1.5 m para ensamblaje de las 6 unidades y la tornillería todo en acero inoxidable. Todo un mate y calidad 316.
- Cuadro de control.* 1 de cuadro de protección y maniobra de todos los receptores del sistema, diseñado para instalaciones en áreas húmedas con protección diferencial de 300 mA y usando muy baja tensión de maniobra (24 VAC), IP65, envolvente fabricada en PRFV, elementos de control para: 2 bombas de 0,45 kw, 1 bomba de calor para control de temperatura incluso sonda de temperatura. Incluye programación y módulo de comunicaciones para conexionado e integración en sistema de supervisión existente.
- Debe incluir la todo el material necesario para la Instalación, montaje y puesta en marcha de todos los equipos y sus conexiones de acuerdo con el apartado b) Requisitos mecánicos e hidráulicos y e) Instalación eléctrica incluso el conexionado de todos los elementos con cuadro Miranda ACB de protección y control (no incluido en esta partida).
- Cuadros eléctricos Miranda ACB o equivalente.* Permitirán la comunicación con miranda de protección y control para instalaciones en locales húmedos y mojados con protección diferencial de 30 mA y utilización de MBTS (muy baja tensión de seguridad) de 24 VAC para todo el circuito de maniobra y que integrará monitorización y control cuando proceda de las bombas recirculación, los climatizadores, bomba de calor, el control de pH, las boyas de nivel, los interruptores de flujo, la presión de la línea de aire, la temperatura del circuito y luminarias de fotoperiodo. Incluye pantalla táctil en color y autómata programable. Fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio. Grado de protección IP 65. Instalado y funcionando. Habrá 1 cuadro por sistema.
- Automatización y control. Para su funcionamiento y control se usará el sistema de supervisión y automatización basado en Miranda que ya existe en las instalaciones de semillero y permitirá integrar y coordinar de forma integral las instalaciones del centro IFAPA El Toruño. El sistema de supervisión y programación de PLC consistente en un servidor Miranda SDA instalado en PC embebido con conexión al cuadro de control ACB. Incorpora datos en tiempo real y permite la modificación de umbrales y consignas. Basado en sistema Linux con módem 2,4 Ghz. Todo autómata ofertado deberá ser capaz de transmitir información al sistema actual MIRANDA para que se integre bajo una misma plataforma de gestión toda la información haciendo posible su monitorización y control remoto. Los equipos serán monitorizables en el sistema disponible en IFAPA El Toruño para el control de señales técnicas (Miranda) permitiendo la interacción remota con los módulos mediante VPN.

MANUEL TORIBIO HORNERO		10/07/2025 18:22:36	PÁGINA: 8 / 10
VERIFICACIÓN	NJyGwmHOslhEc8pTd9Auu204Azo70A		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>

-Debe incluir todo el material necesario para la Instalación, montaje y puesta en marcha de todos los equipos y sus conexiones de acuerdo con el apartado b) Requisitos mecánicos e hidráulicos y e) Instalación eléctrica incluso el conexionado de todos los elementos con cuadro Miranda ACB de protección y control (no incluido en esta partida).

### 2.1b) Requisitos mecánicos

Todos los elementos incluido en el apartado 2.1a Componentes estructurales se instalarán de forma que no se produzcan vibraciones en las bombas ni otros dispositivos mecánicos, así como a las propias tuberías.

Tanques. El acabado de los mismos deberá ser impermeable, de fácil limpieza y resistentes al agua de mar. Los tanques irán directamente sobre el suelo, teniendo especial cuidado en la limpieza de la superficie donde irán apoyados controlando la nivelación de los mismos.

Bombas. Las bombas irán apoyadas sobre los tramex sobre el tanque de inercia para reducir la necesidad de espacio.

Filtro biológico y de sólidos. Los filtros irán directamente sobre el suelo, teniendo especial cuidado en la limpieza de la superficie donde irán apoyados colocando tiras de goma a modo de calzo en el caso de que sea necesario nivelarlos.

Filtro ultravioleta. Se instalará sobre soportes fabricados en AISI 316 en el circuito de agua.

- Skimmer. El espumador irá apoyado sobre un soporte sobre el tanque de inercia al que se deberá anclar mediante elementos plásticos o fabricados en AISI 316.

Comederos. Se instalará sobre soportes fabricados en AISI 316 en los tanques.

Luces. Se instalará sobre línea de acero en AISI 316 sobre tanques.

### 2.1c) Características de los materiales

Esta instalación se realizará en su totalidad con las consideraciones oportunas para evitar la corrosión de los materiales, dado el elevado grado de humedad y corrosión al que están sometidos. Todos los materiales que estén en contacto con el agua deberán ser insensibles a la corrosión y de calidad alimentaria, no tóxica.

Por ello, deberán ser empleados según el caso:

- Plásticos: Principalmente, policloruro de vinilo (PVC), polipropileno (PP), polietileno de alta densidad (HDPE), poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), etc.
- Acero inoxidable AISI 316 (A4).

El uso de acero galvanizado o zincado no está permitido.

### 2.1d) Requisitos de las conexiones del agua.

Como norma general se deberá utilizar tuberías de los sistemas RAS serán de policloruro de vinilo del tipo u-PVC (agua a presión) de unión por encolado de primera fusión.

Normas de obligado cumplimiento en el encolado de las tuberías de PVC:

- Limpieza el tubo y los accesorios con disolvente limpiador utilizando papel absorbente o un paño limpio de manera que la superficie quede mate. No tocar la superficie una vez limpia.
- El periodo de secado de la cola recomendado es de 1 hora por bar.
- La cola debe ser a base de THF y debe fluir fácilmente después de ser agitada.
- Para garantizar la estanqueidad de los accesorios roscados se usará cinta de Teflón.

MANUEL TORIBIO HORNERO		10/07/2025 18:22:36	PÁGINA: 9 / 10
VERIFICACIÓN	NJyGwmHOslhEc8pTd9Auu204Azo70A		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>

- Durante el montaje no se deberá utilizar ningún elemento extraño, como grasa, que pudiera afectar a los peces una vez puesto en marcha la instalación. En el caso de que sea necesario lubricar algún tipo de unión roscada, se utilizará cinta de Teflón o grasa de uso alimentario.
- Los tubos o manguitos que actúen como pasamuros, o desagües de tanques y demás recintos hidráulicos, deberán presentar las áreas de conexión perfectamente limpias, sin restos de pintura ni arañazos, sin deformaciones y perfectamente perpendiculares a la superficie (fondo o muro) donde se encuentren instalados.

#### **2.1e) Instalación eléctrica**

- Se utilizarán cables o hilos aislados que se colocarán en tubos protectores cumpliendo las condiciones señaladas en la legislación vigente. El diámetro de las tuberías, el radio de los codos y el emplazamiento de las cajas de registro deben ser tal que permitan revisar y reemplazar fácilmente los conductores después de colocados estos sin perjudicar su aislamiento o reducir su sección. Cuando la protección sea de material magnético, será preciso que los dos o más hilos de un mismo circuito vayan dentro del mismo tubo.
- La instalación estará protegida por automáticos de máxima que aseguren la interrupción de la corriente para una intensidad anormal, sin dar lugar a la formación de arcos antes ni después de la interrupción, irán colocados sobre material aislante incombustible, y estarán constituidos de manera que no puedan proyectar material al fundirse. Cumplirán las condiciones de permitir su recambio bajo tensión sin peligro. Todo fusible debe llevar marcada su intensidad y tensión nominal de trabajo para la que ha sido construido.

Los subcuadros de mando y protección para los circuitos eléctricos tendrán unas características constructivas de acuerdo con lo establecido en la ITC-BT-30 respecto a locales húmedos y mojados. El material de estos cuadros será de poliéster reforzado con fibra de vidrio.

#### **OTRAS CONSIDERACIONES O CARACTERÍSTICAS COMPLEMENTARIAS QUE SE EXIGEN**

- Los licitadores deberán presentar la oferta a la totalidad del suministro, con especificación de los plazos de suministro, instalación y comprobación de funcionamiento pleno.
- Los licitadores deberán tener como criterio general en la instalación del equipamiento que haya máxima operatividad con los tanques, en el manejo de peces evitando todos aquellos elementos que dificulten el tránsito y operaciones diarias de cuidado y monitorización.
- El suministro debe quedar garantizado de forma que el equipamiento de acuicultura y de automatización de sistemas quede perfectamente integrado en el sistema global de monitorización MIRANDA que usa el centro IFAPA El Toruño en las instalaciones de semillero donde se instalará el sistema. Todos los posibles errores técnicos producidos durante instalación y programación serán subsanados por parte del adjudicatario sin coste adicional.
- Plazo y lugar de prestación del servicio: El servicio se prestará en las instalaciones del adjudicatario y deberá haber sido ejecutado en los 6 meses posteriores a la formalización del contrato.

**Fdo. Manuel Toribio Hornero  
P.D.F.: Secretaria General del IFAPA  
Por delegación del órgano de contratación.  
(Resolución de 28 de octubre de 2021)**

MANUEL TORIBIO HORNERO		10/07/2025 18:22:36	PÁGINA: 10 / 10
VERIFICACIÓN	NJyGwmHOslhEc8pTd9Auu204Azo70A		<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/</a>