

ANEXO A: LISTADO DE EQUIPAMIENTO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CABEZAL DE RIEGO PARA CULTIVOS EN SUELO, SISTEMAS DE RIEGO Y DE NEBULIZACIÓN PARA INVERNADEROS.

Contenido

1. DESCRIPCIÓN.....	3
2. INSTALACIÓN DEL CABEZAL DE RIEGO EXPERIMENTAL Y NEBULIZACIÓN.	3
2.1. <i>Cabezal de riego.</i>	3
2.2. <i>Diseño de la instalación de reutilización y premezcla de aguas.</i>	5
2.3. <i>Diseño de la red de abastecimiento de agua desde la balsa de pluviales.</i>	5
2.4. <i>Diseño de la red de tuberías e instalación de riego en los invernaderos experimentales.</i>	6
2.5. <i>Diseño del sistema de nebulización en los invernaderos experimentales.</i>	6
2.6. <i>Ingeniería, suministro, montaje y puesta en marcha.</i>	6
2.7. <i>Zanjas.</i>	6
2.8. <i>Electricidad.</i>	6
2.9. <i>Capacitación a técnicos de la Fundación Cajamar en relación con el funcionamiento, operación y mantenimiento de la planta.</i>	6
2.10. <i>Memoria.</i>	7
2.11. <i>Supervisión ejecución de los trabajos.</i>	7
3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	7
3.1. <i>Especificaciones técnicas del cabezal de riego experimental.</i>	7
3.1.1. Estaciones de fertirrigación.	7
3.1.1.1. Aspiración.	8
3.1.1.2. Electrobomba.	8
3.1.1.3. Variador de frecuencia.	8
3.1.1.4. Sistema de seguridad cabezal máquina.	8
3.1.1.5. Unión Estaciones.	8
3.1.1.6. Sistema de impulsión e inyección de abonos.	8
3.1.1.7. Circuito Venturi - Línea venturis 3/4" (7 abonos + ácido).	9
3.1.1.8. Electroválvulas.	10
3.1.1.9. Sonda de EC.	10
3.1.1.10. Sonda de pH.	10

3.1.1.11.	Instalación de inyección de productos especiales.	10
3.1.1.12.	Equipo Automático de Filtrado de baja presión.	11
3.1.1.13.	Depósitos de abono y ácido.	11
3.1.1.14.	Instalación del contador general.	11
3.1.1.15.	Colector de salida.	12
3.1.1.16.	Sistema de control del riego.	12
3.1.1.17.	Contadores de abono.	13
3.1.2.	Sistemas de control de la fertirrigación en parcela.	13
3.1.2.1.	Sistemas de control de la fertirrigación en suelo.	13
3.1.2.2.	Sistemas de control de la fertirrigación en hidropónico.	14
3.1.3.	Conexión de internet en el cabezal.	14
3.1.4.	Instalación eléctrica.	14
3.2.	<i>Especificaciones técnicas de la instalación de reutilización y premezcla de aguas.</i>	15
3.3.	<i>Especificaciones técnicas red de abastecimiento de agua desde la balsa de pluviales.</i>	16
3.4.	<i>Especificaciones técnicas de la instalación de fertirriego en los invernaderos experimentales.</i>	17
3.4.1.	Red de tuberías desde el cabezal.	17
3.4.2.	Sistema de riego invernadero I-22.	17
3.5.	<i>Especificaciones técnicas del sistema de nebulización en los invernaderos experimentales.</i>	19
3.5.1.	Cabezal centralizado nebulización.	20
3.5.2.	Instalación de nebulización en los invernaderos experimentales.	21
3.6.	<i>Zanjas.</i>	22

1. DESCRIPCIÓN.

Se necesita adquirir un cabezal de riego experimental para el control del riego con tres estaciones de fertirrigación para gestionar el área de ensayos de tecnologías del riego y tratamientos de aguas que incluya la reutilización de los drenajes y permita de forma sencilla la incorporación de sistemas de tratamientos de agua y, al mismo tiempo, para que se puedan evaluar diferentes tecnologías desarrolladas por las empresas incubadas y aceleradas por Cajamar Innova. Además, se necesita el equipamiento para las instalaciones de riego y nebulización de alguno de los invernaderos del área de ensayos, en las instalaciones de la Fundación Cajamar, en el marco de la convocatoria de ayudas concedidas por la Fundación INCYDE para el desarrollo del proyecto “Incubadoras de alta tecnología para el fomento de la innovación y la transferencia de la tecnología a las micropymes” de la Comunidad Autónoma de Andalucía (Exp. 2022/025), que serán de obligado cumplimiento por el licitador que resulte adjudicatario.

La siguiente relación incluye los bienes que deberán ser suministrados, instalados y montados en virtud del Lote nº 1, según las especificaciones indicadas en los siguientes apartados. La omisión en esta relación de alguna parte especial de los componentes de cualquiera de los equipos y trabajos solicitados no exime al suministrador de su responsabilidad en cuanto al funcionamiento a pleno rendimiento de todas y cada una de las partes integrantes de la instalación.

El suministrador será responsable del correcto diseño, suministro, transporte, montaje, instalación, puesta en marcha y pruebas de funcionamiento de la instalación.

Para la elaboración de la oferta, las empresas interesadas podrán solicitar una visita para el replanteo de todo el equipamiento necesario para la instalación.

En los casos en los que se propone un equipo de referencia, se podrá ofertar este equipo o uno de las mismas características o superiores.

2. INSTALACIÓN DEL CABEZAL DE RIEGO EXPERIMENTAL Y NEBULIZACIÓN.

2.1. Cabezal de riego.

El cabezal de riego se ubicará en un edificio que la Fundación Cajamar tiene habilitado para ese fin (edificio N.º 9 de Croquis de la Estación Experimental).

Se requiere el suministro, instalación y montaje de un cabezal de riego experimental para cultivos en suelo, las conducciones necesarias para dar servicio a dicho proyecto, la instalación de riego del invernadero I-22, y la instalación de nebulización de baja presión los invernaderos I-20, I-21 e I-22.



Croquis de los invernaderos experimentales que se podrán regar desde el cabezal.

Se requiere un equipo de gestión del riego y la fertilización, que sea muy preciso y que permita realizar las pruebas de conexión y adaptación de las tecnologías que estén desarrollando las empresas de la incubadora de empresas de alta tecnología.

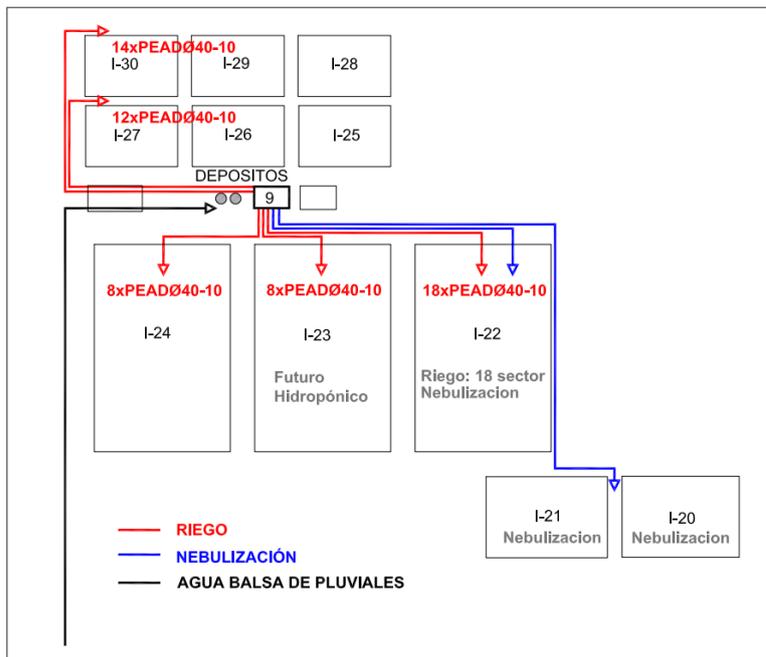
El equipo de control de la fertirrigación deberá estar formado por tres estaciones de fertirrigación, las cuales podrán dar servicio cada una a un total de 20 válvulas de salida o sectores. Ambas estaciones deberán ser idénticas y estarán conectadas para poder regar los sectores que controla la otra, en caso de que hubiera cualquier avería.

En una de las estaciones se conectará a la aspiración actual desde el cabezal al aljibe situado en el edificio N.º 10 del Croquis de la Estación Experimental y en las otras dos se realizará nuevas aspiraciones.

Los elementos que dispone cada estación de fertirrigación son los siguientes:

- Aspiración,
- Sistema de impulsión e inyección de abonos,

- Instalación de inyección de productos especiales,
- Equipo automático de filtrado de baja presión,
- Depósitos de abono y ácido,
- Instalación de un contador general,
- Colector de salida,
- Instalación eléctrica,
- Sistema de Control del Riego,
- Contadores de abono,
- Conexión de internet en el cabezal, y
- Instalación eléctrica.



Esquema de la instalación de riego, nebulización y del agua de pluviales

2.2. Diseño de la instalación de reutilización y premezcla de aguas.

Al objeto de poder utilizar diferentes fuentes de agua y combinaciones de las mismas, para realizar cualquier tipo de ensayo, se requiere un sistema formado por dos depósitos tipo botellón de PE de 5.000 y de 10.000 litros, color negro, de acumulación para dos tipos de agua: agua de la balsa de pluviales o lluvia (donde también se alojará el agua de la desaladora) y otro con agua procedente del drenaje de invernaderos hidropónicos.

2.3. Diseño de la red de abastecimiento de agua desde la balsa de pluviales.

Desde la balsa de pluviales se instalará un grupo de presión para llenar un depósito de 5.000 litros junto al cabezal que tiene como función participar en la premezcla de agua para el cabezal, siendo necesario contemplar la conducción hasta dicho depósito y pasos que sean necesarios. Será necesaria la instalación de una caseta prefabricada de hormigón para albergar el grupo de presión.

2.4. Diseño de la red de tuberías e instalación de riego en los invernaderos experimentales.

Para cubrir las necesidades del proyecto se requiere el suministro, instalación y ejecución de canalización de tuberías de abastecimiento desde el cabezal hasta los invernaderos experimentales donde las empresas realizarán sus pilotos. En el invernadero I-22 se incorporará también la instalación de riego por goteo.

2.5. Diseño del sistema de nebulización en los invernaderos experimentales.

Para cubrir las necesidades del proyecto se requiere el suministro, instalación y ejecución de sistema de nebulización de baja presión hasta los invernaderos experimentales I-20, I-21 e I-22.

Este sistema estará compuesto de un cabezal centralizado, la conducción y la red interior de cada uno de los invernaderos.

2.6. Ingeniería, suministro, montaje y puesta en marcha.

Todos los equipos deberán quedar debidamente instalados y funcionando.

Ya en las instalaciones de la Fundación Cajamar, el suministrador realizará la puesta en marcha con los técnicos de Fundación Cajamar y configuraciones necesarias para el correcto funcionamiento global de la instalación.

La empresa contratada podrá tener acceso a las instalaciones de la Fundación Cajamar para realizar, bajo su coste y responsabilidad, las tareas de puesta en marcha de la planta, teniendo prevista cualquier consideración de tipo legal, laboral y civil con sus propios trabajadores y de daños a terceros.

2.7. Zanjas.

Serán necesarias para la instalación de las tuberías de abastecimiento requeridas, así como los dos pasos necesarios para los cruces de vías, incluida la excavación, cama de arena para cubrir las tuberías, rellenos de tierra y reposición de asfalto, dejando espacio para futuras ampliaciones.

2.8. Electricidad.

Se dotará al cabezal de riego experimental y al resto de instalaciones que lo requieran de electricidad con un cuadro general y acometida correspondiente.

La acometida y necesidad de potencia eléctrica que demandarán cada instalación deberá estar contemplada en este proyecto, los elementos de protección y los cuadros eléctricos de los que cuelgue finalmente estas instalaciones. Esta cuestión, se deberá de ver junto con el personal técnico de la Estación Experimental.

Para el sistema de nebulización en cada sección de deberá dejar el cuadro manual/automático ya preparado para relés de 24 VDC voltios.

2.9. Capacitación a técnicos de la Fundación Cajamar en relación con el funcionamiento, operación y mantenimiento de la planta.

Con la puesta en marcha, se realizará la formación necesaria a técnicos de la Fundación Cajamar para realizar la correcta operación y mantenimiento de la instalación.

2.10. Memoria.

La empresa adjudicataria deberá elaborar una memoria/proyecto donde se describan todas las instalaciones y equipamiento necesario. El contenido mínimo de la memoria será:

- Planos generales, planos de canalizaciones, planos unifilares, detalles de construcción con cruces con respecto a otras instalaciones.
- Documentación técnica de los equipos que se instalarán.
- Mediciones y Presupuesto.
- Programa de desarrollo de los trabajos, con la estructura definida en el presupuesto de integración tiempo-económico.
- Manual de instrucciones de uso y mantenimiento de las instalaciones.
- Planos que servirán de base para la medición y valoración de las unidades a ejecutar. Se procurará un único formato de planos.

Toda la documentación del proyecto deberá presentarse en formato digital con las siguientes extensiones:

- Memoria: Word y PDF.
- Presupuesto: PRESTO, BC3, PDF o Excel.
- Planos: DWG y PDF.

Toda la documentación quedará en la Estación Experimental Cajamar para su custodia y consulta, así como todas las licencias de autorización que deben de tramitar ante los organismos correspondientes.

2.11. Supervisión ejecución de los trabajos.

La ejecución será supervisada por parte del personal técnico de la Estación Experimental Cajamar. Especialmente todo lo concerniente a las instalaciones que discurran por la Estación Experimental y que pueda interceder con instalaciones ya existentes. Para estas cuestiones se aportarán detalles de cruces, ampliaciones de canalizaciones etc.

Es importante resaltar que los trazados de tuberías incluidos en la documentación, que discurren por el exterior de almacenes e invernaderos, son solo trazados orientativos y que deberán de ser ratificado el trazado final con el personal técnico de la Estación Experimental.

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

3.1. Especificaciones técnicas del cabezal de riego experimental.

3.1.1. Estaciones de fertirrigación.

El cabezal proyectado está formado por **tres estaciones de fertirrigación**, dos para cultivo en tierra y otra para cultivo en hidropónico. Se reparten un total de 60 válvulas de salida o sectores y se describen los elementos de cada estación de fertirrigación de la siguiente forma:

Estación	Válvulas	Invernaderos
----------	----------	--------------

Estación 1:	26 sectores	I-22, e I-24
Estación 2:	26 sectores	I-25, I-26, I-27, I-28, I-29 e I-30
Estación 3:	8 sectores	I-23 Hidropónico

Las tres estaciones son similares y estarán unidas por su aspiración mediante una válvula de mariposa para poder regar si en caso de avería fallara alguna de las electrobombas de riego.

3.1.1.1. Aspiración.

La aspiración de cada una de las estaciones de riego deberá tomar el agua de un aljibe (punto 10 del Croquis de la Estación Experimental) situado a unos 40 m. Para una de las máquinas se conectará con la tubería de aspiración existente PVC D.90, y para cada una de las otras dos se instalará una tubería de aspiración de PVC Encolar Ø 75/10atm AZUL, quedando ambas tuberías enterradas.

3.1.1.2. Electrobomba.

Especificaciones:

- Electrobomba centrífuga de 5,5 CV Trifásica.
- Motor trifásico con eficiencia IE3 a partir de 0,75 kW de potencia nominal.
- Construidas en acero inoxidable.
- Grado de protección IP55.
- Presión máxima de trabajo 10 bar.
- Bancada electrobomba.

Referencia: marca EBARA y modelo 3M 40-160/4.0.

3.1.1.3. Variador de frecuencia.

Se necesita variador de frecuencia con 2 presiones hasta 5,5 CV.

3.1.1.4. Sistema de seguridad cabezal máquina.

Cada estación deberá contar con un presostato de mínima y un termostato de inmersión.

3.1.1.5. Unión Estaciones.

Será necesario contemplar la unión de las tres estaciones para poder dar servicio a todos los sectores desde cualquier estación.

3.1.1.6. Sistema de impulsión e inyección de abonos.

Especificaciones:

- Cuerpo principal de la instalación PVC D.75 mm – PN10 Azul.
- Electrobomba de riego de 5,5 CV de acero inoxidable de la marca EBARA, montado sobre bancada.
- Unidad de Equipo de inyección de abonos y ácido.
- Un circuito de inyección Venturi realizado en PVC D.63 entre la impulsión y la aspiración de la bomba de riego, realizado en PVC D.63-10 Azul.

- Un colector de recirculación para siete inyecciones Te reducida de PVC D.63x32 mm.
- 7 Ud. Venturi marca Mazzei modelo 584 3/4" abono con caudalímetro 1/2" marca Cepex de 15-150 l/h.
- 1 Ud. Venturi Mazzei modelo 584 3/4" acido con caudalímetro 1/2" marca Cepex de 15-150 l/h.
- 8 Ud. Electroválvula marca FIP abono 2 vías, con válvula de retención de PVC D. 20 mm marca CH con junta de Viton y válvula de regulación marca Jimten.
- Montaje en PVC 16 atm.
- Bancada/mesa soporte en acero inoxidable para el montaje del sistema de inyección de venturis.
- Conexión de sondas de pH y EC marca Broadley entre aspiración-impulsión.
- Válvula de mariposa metálica de D.65 colocada antes del sistema de filtrado.

3.1.1.7. Circuito Venturi - Línea venturis 3/4" (7 abonos + acido).

Cada estación deberá contar con un circuito de Venturi, con 7 líneas de venturís de 3/4" (7 abonos + acido).

Descripción Venturi:

Se deberán instalar inyectores venturi de presión diferencial con paletas de mezcla internas, que maximicen la eficiencia del inyector, la capacidad de succión y las capacidades de mezcla. No deben tener piezas móviles, lo que simplifica el mantenimiento y disminuye los costos operativos.

Los inyectores deben funcionar sobre una amplia gama de presiones, requiriendo sólo un diferencial de presión mínimo entre los lados de entrada y salida para iniciar un vacío en el puerto de aspiración.

Especificaciones venturi:

- Venturi 3/4" 884 X PP.
- Electroválvula Fip 2 vías.
- Válvula REGULACION Aguja PVC Ø 20.
- Caudalímetro 15-150 metacrilato.
- Soporte Inox venturi 7 Uds.
- Placa frontal Inox A+B+C+D+E+F.

Referencia: marca Mazzei y modelo 584 3/4"

Será necesaria la instalación de caudalímetros marca Cepex de 15-150 l/h.

Caudalímetros Especificaciones:

- Montaje en posición vertical.
- Racordaje en PVC-U.
- Tubo en metacrilato de metilo.
- Topes de flotador en PVDF.
- Flotador en AISI 316.
- Temperatura máxima de trabajo: 55 °C.
- Presiones hasta 15 bar.
- Doble escala visible: l/h y GPM.

Referencia: marca CEPEX.

3.1.1.8. Electroválvulas.

Especificaciones:

- Cuerpo de PVC-U disponible en configuración de 2 vías (S12 y S22).
- Flexibilidad de instalación y facilidad de mantenimiento: actuador eléctrico de solenoide de altas prestaciones, diseñado para rebasar los 5 millones de ciclos de maniobra sin mantenimiento
- Bobina de sección circular orientable con grado de protección IP65.
- Mando manual incorporado, con la posibilidad de instalarlo en 3 posiciones diferentes
- Obturador con apalancamiento de EPDM o FPM y palanca de acero INOX.
- Conector eléctrico DIN 43650 incluido de serie: comprende indicador luminoso de LED y rectificador (en caso de bobina de corriente alterna).
- Apta para el uso con fluidos agresivos: ningún componente metálico en contacto con el fluido o el entorno externo; todos los tornillos están cubiertos por tapones protectores de PE.
- Voltaje 24V.

Referencia: marca FIP, modelo S1-S2 PVC-U.

3.1.1.9. Sonda de EC.

Especificaciones:

- Rango de medida 0-8 mS.
- Precisión de ± 0.05 mS.
- Compensación en temperatura de 5-35°C.
- Temperatura de funcionamiento 0-60°C.
- Salida de 5.25 mA.
- Materiales de PVC e inoxidables.

Referencia: marca Agriwere.

3.1.1.10. Sonda de pH.

Descripción:

Las sondas de pH y conductividad (sensor + placas) son Agriwere. La sonda de pH de cristal (solo sensor) es James Bradley y mide de 0-13 de pH, pero el transductor con este sensor mide de rango de 0-9 de pH para el ordenador de riego.

Especificaciones:

- Rango de pH entre 0-13 pH, pero el transductor con este sensor mide de rango de 0- 9 de pH para el ordenador de riego.
- Rango de temperatura: -5º to 100°C.
- Sistema de referencia Ag/AgCl.
- Materiales de vidrio y cerámica.

3.1.1.11. Instalación de inyección de productos especiales.

Para cada una de las estaciones se requerirá una instalación de un sistema de inyección de productos especiales, que serán utilizados en los ensayos de tratamientos de aguas.

Se requiere para cada instalación de inyección de productos especiales:

- Electrobomba dosificadora de pistón con regulador de caudal de 0,5 CV.
- Depósito de PE 200 litros con tapa.
- Incluidos accesorios de montaje.

3.1.1.12. Equipo Automático de Filtrado de baja presión.

Descripción:

Se requiere un filtro diseñado para trabajar a baja presión, con una capacidad de hasta 80 m³/h y con grados de filtración de entre 80 y 500 micras. Debe ser automático y autolimpiante, con una gran superficie de filtración para la protección máxima del sistema de riego.

Especificaciones:

- Fabricado completamente en materiales poliméricos. Anticorrosión, alta durabilidad.
- Tecnología de limpieza mediante escaneo y succión.
- Diseño modular: diversas configuraciones de instalación.
- Bajo consumo de agua y energía.
- Diseño compacto y reducida área de ocupación.
- Fácil instalación y bajo mantenimiento.
- Ideal para diversas aplicaciones de riego agrícola y paisajismo.
- Innovador controlador electrónico ADI-P, operado mediante una app móvil para disponer de avanzadas capacidades de monitoreo.

Referencia: Filtro automático de 3" de malla marca Amiad, modelo Mini-sigma.

3.1.1.13. Depósitos de abono y ácido.

Se instalarán 7 depósitos nuevos para los abonos de 1.000 litros, con su instalación de llenado. Para mejorar la instalación actual se cambiarán los pasamuros, válvulas, aspiraciones a los venturi, filtros y desagües.

En el caso del depósito del ácido, se instalará un depósito cerrado tipo dosificador de PE de 500 litros con un sistema de llenado mediante la aspiración de un venturi (Venturi 3/4" PVC) para evitar tener que levantar las garrafas de ácido.

La mezcla de los abonos se realizará con agitadores/removedores de hélice y cañonera mediante motorreductor (1 CV trifásica) colocado en bancada a la pared. Los ejes de las hélices irán con cañonera para evitar que se generen averías en el caso de funcionar en vacío.

3.1.1.14. Instalación del contador general.

Descripción:

Se requiere la instalación de un contador inteligente general, para medir los consumos de agua, que debe ser de ultrasonidos, basado en la detección de caudales mediante dos pares de sensores ultrasónicos enfrentados, para que sean muy precisos.

Especificaciones:

- Caudal instantáneo e indicador de alarmas en display.
- Grado de estanqueidad IP68.
- Sin necesidad de tramos rectos (U0/D0).
- Paso libre de agua. Consiguiendo la mínima pérdida de carga.
- Presión máxima de trabajo: 16 bar.
- Rango de temperatura del agua: 0,1 a 50°C. T50.
- Temperatura ambiente de operación: -25°C a +55°C.
- Clase de precisión 2. ISO 4064 rev.2014.
- Ratio 500.
- Pérdida de carga mínima y paso libre de agua.
- Caudal de arranque a partir de 25 litros/hora.
- Distintos sistemas de comunicación: salida de pulsos digitales, salida 4-20 mA.
- Equipo de lectura vía NB IoT.

Referencia: marca CONTAZARA y modelo CZUS DN65.

Se debe incluir el servicio por un año de la plataforma de lectura, recogida y presentación de datos de los contadores Contazara.

3.1.1.15. Colector de salida.

Cada estación deberá montar un colector de salida para 20 sectores por estación realizado en PVC D.75 mm – PN10 Azul y tés de PVC reducidas D. 75x50 de la marca Cepex. Cada salida de sector se deberá equipar con electroválvula modelo Eliptic plástico de la marca A.R.I y válvula de corte de PVC marca Cepex con sistema antiblock. Las salidas se reducen a rosca hembra de 1 ¼ para las tuberías de distribución previstas en PEAD D.40 mm.

Están incluidos los elementos de soporte y fijación necesarios para su ejecución.

3.1.1.16. Sistema de control del riego.

Se requiere que la gestión del riego de las tres estaciones de fertirrigación se realice a través de un único equipo/ordenador.

Características:

Ordenador de fertirrigación con posibilidad de situar completamente independiente de la unidad de inyección de abono (parte hidráulica) del equipo electrónico. El control se debe realizar mediante la transmisión electrónica de señales instantáneas. Separando la parte electrónica de la hidráulica, se prolonga la vida útil del equipo y evitando averías por roturas de elementos hidráulicos y salpicaduras.

Se requiere la instalación de MCU+ con armario metálico, display, teclado y fuente de alimentación 250/24v con 36 entradas y 96 salidas. Armario de extensión con sistema de comunicación RS485 MBex y 3 placas MBex con 48 entradas y 96 salidas para instalación hasta 1 km de distancia (ampliable).

Prestaciones:

- Pc tipo industrial completo con pantalla, teclado, ratón y SAI de protección
- 3 estaciones de fertirrigación de 7 Abonos + ácido
- 3 estaciones de riego sin fertilización
- 40 grupos (Equilibrios de abono o cultivos)
- 60 válvulas o sectores de riego
- 3 conductividades de regulación
- 3 pH de regulación
- 3 solarímetro
- 3 arranques horario/cíclico/radiación/contacto/puntual
- 3 medida de CE y pH de Drenaje
- 12 entradas de alarmas
- 3 entradas contadores
- 12 salidas auxiliares
- 18 entradas contadores de abono
- 1 regulación CE entrada premezcla
- 40 entradas multifunción (sondas, tensiómetros)
- Inyección de productos especiales proporcional y gestión de líneas de drenaje y sistema Hiredsoil (Ce, pH y nitratos)
- 6 contactos multiestación con sistema de riego a hora fija, cíclico, radiación, demanda y puntual
- 1 programa de supervisión y control
- 1 APP para móvil
- Sistema de comunicación vía internet
- Equipos que siguen la directiva europea 89/336 CEE de fabricación electromagnética para “Computer for Greenhouses MCU Plus”

3.1.1.17. Contadores de abono.

Al objeto de poder medir con la máxima precisión posible el consumo de fertilizantes, se requiere la instalación en las tuberías de aspiración de abono de contadores de alta frecuencia. Se requiere que sean muy precisos y resistentes a la mayoría de los productos químicos agresivos, que mide tanto cantidades muy pequeñas durante períodos prolongados como grandes cantidades durante períodos cortos con extrema precisión.

Especificaciones caudalímetros:

- Presión máxima 10 bar.
- Rango de temperaturas entre -40 y 85°C.
- Materiales de PVDF.

Referencias: marca Tecflow International, modelo Type 2.

3.1.2. Sistemas de control de la fertirrigación en parcela.

Se requiere la instalación de 2 sistemas de control de la fertirrigación en suelo para el área de ensayos de tecnologías del riego y tratamientos de agua, y 1 para el control de la fertirrigación en cultivos hidropónicos.

3.1.2.1. Sistemas de control de la fertirrigación en suelo.

Se requiere un sistema compuesto por una unidad de extracción de vacío automática, sondas de CE y pH, dos tensiómetros de 15 y 30 cm electrónicos acoplados al equipo de riego/clima. Este sistema debe permitir la extracción y medición de parámetros de solución del suelo automático con sondas de CE, pH y Tª y Nitratos, conectado con el PC que gestiona el riego.

Compuesto por:

- 1 armario de PVC.
- 1 placa de baquelita.
- 1 extractor múltiple de cristal formado por:
 - 1 botella de vacío de 1.000 cc.
 - 1 vacuómetro 0,-100 cbar de 50 mm.
 - 1 válvula mariposa 1/2”.
 - 1 transductor de 0,-93 cbar 4 -20 mA.
 - 1 bomba de vacío (Vacum Pump 24 V DC 3 A).
- 1 sonda de conductividad con Transductor 4-20 mA (0-10 mS).
- 1 sonda de pH con Transductor de pH 1 a 14 (características adjuntas).
- 1 sonda de Nitratos.
- 1 tensiómetro de 30 cm.
- 1 tensiómetro de 15 cm.
- 1 lisímetro de 30 cm con capsula blanca porosa.
- 1 alimentación a cuadro 220 V con transformador 160 VA 220 V/24 V AC/DC.

El extractor múltiple de cristal es un equipo de vacío para hacer extracciones de solución nutritiva del suelo en capacidad de campo, efectuando el vacío hasta 80 centibares.

3.1.2.2. Sistemas de control de la fertirrigación en hidropónico.

Se requiere un sistema compuesto por una unidad línea de medida de CE, pH, Tª y contador de drenaje colocado una bandeja de fibra de drenaje, conectado con el Pc que gestiona el riego.

Compuesto por:

- 1 sonda de conductividad (CE) con transductor 4- 20 mA 0-10 dS.
- 1 sonda de pH con transductor de pH (1-14).
- 1 sonda de temperatura NTC Inox 10 K -10°C- 105°C.
- 1 contador 50 cc con nivel mínimo/máximo.
- 1 válvula 24 V ASCO de tres vías.
- 1 micro tensiómetro de 10 cm con transductor 0-16 cbar.
- 1 bandeja de drenaje.

3.1.3. Conexión de internet en el cabezal.

Se requiere que el cabezal tenga conexión a internet, para ello se necesita instalar el cableado para suministro de internet (fibra óptica) en el cabezal partiendo de la instalación de internet disponible en el Edf. Nº 10 del Croquis de la Estación Experimental.

3.1.4. Instalación eléctrica.

Cada estación de fertiirrigación deberá disponer de un cuadro eléctrico de protección y maniobra para todos los elementos montados y un variador de frecuencia con dos presiones distintas de salida.

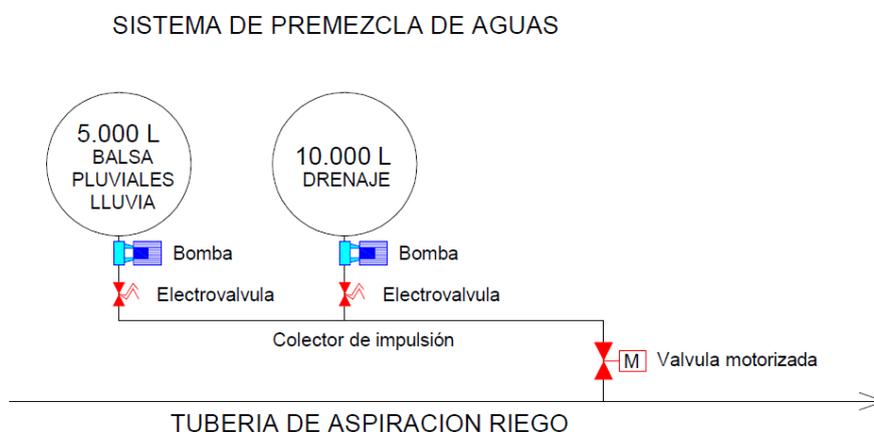
- Electrobomba de riego 5,5 CV trifásica.
- Bomba de pistón para inyección productos especiales.
- Válvulas de sectores de riego: 20 Uds.
- Bomba soplante 1,5 CV.
- MCU: ordenador y programador de riego.
- Equipo de filtrado automático.

Además del cableado para el funcionamiento de todos los elementos anteriores, para no superar una caída de tensión superior al 3%. Incluyéndose todos los accesorios de montaje.

3.2. Especificaciones técnicas de la instalación de reutilización y premezcla de aguas.

Al objeto de poder utilizar diferentes fuentes de agua y combinaciones de las mismas para realizar cualquier tipo de ensayo, se requiere un sistema formado por dos depósitos tipo botellón de PE de 5.000 y otro de 10.000 litros, color negro, de acumulación para dos tipos de agua: agua de la balsa de pluviales o lluvia (donde también se alojará el agua de la desaladora) y agua procedente del drenaje de invernaderos hidropónicos. El sistema debe permitir mezclar estos dos tipos de aguas con el agua principal de riego que procede del aljibe. La adición de agua de los depósitos al agua principal de riego se realiza a una a una mediante válvulas de tres vías motorizada que permite la mezcla en mayor o menor medida según mande la sonda de conductividad por los parámetros fijados.

Los depósitos se situarán cerca del cabezal y dispondrá cada uno de una pequeña electrobomba inoxidable que impulsa el agua hasta un colector donde van a los tres depósitos. La válvula motorizada bidireccional (marca Hidrotén) permitirá inyectar en la aspiración de la bomba de riego. Es necesario contemplar una estructura de bloques o similar donde apoyar los depósitos.



Esquema del sistema de premezcla de agua.

Este esquema se repite de manera independiente para cada una de las tres estaciones de riego para que no pueda haber interferencias entre ellas.

3.3. Especificaciones técnicas red de abastecimiento de agua desde la balsa de pluviales.

Desde la balsa de pluviales se instalará un grupo de presión para llenar un depósito de 5.000 litros junto al cabezal que tiene como función participar en la premezcla de agua para el cabezal, siendo necesario contemplar la conducción hasta dicho depósito. Será necesaria la instalación de una caseta prefabricada de hormigón para albergar el grupo de presión.

El grupo de presión estará compuesto por una electrobomba centrífuga sumergible con camisa de refrigeración Ebara 6BHE 20-6 de acero inoxidable de 5,5 CV, colocada en la balsa de pluviales, y el resto de los elementos: cuadro eléctrico, depósito de acumulación hidrostático de 100 l (calderín de 16 bar presión máxima) y presostato; se instalarán en una caseta prefabricada que se colocará cerca de la balsa. La bomba sumergible se instalará con camisa de refrigeración.

Especificaciones:

- Electrobomba centrífuga sumergible.
- Construida en Acero Inoxidable AISI 304.
- Grado de protección IP58.
- 1 cable retanax 5 x 4 1 kV.
- Corrugado 63 de 75 metros.

Referencias: Marca Ebara y modelo 6BHE 20-6.

La caseta será de tipo prefabricada de hormigón con puerta de chapa metálica, con una superficie de 2,00 x 2,30 m². Además de los elementos de control y maniobra del grupo de presión, dentro se instalará un sistema de filtrado suficiente (120 MESH) para garantizar el correcto funcionamiento del resto de instalaciones. Punto de luz y enchufe.



Caseta prefabricada de hormigón.

La conducción desde la balsa hasta el cabezal se realizará en PE-100 PEAD D.75 - PN10 y debido a la columna de agua que debe soportar se instalarán tres válvulas antirretorno intercaladas.

Tanto el grupo de presión como la tubería están suficientemente dimensionados para poder utilizarse en un futuro para llevar agua de la balsa de pluviales a la balsa de abastecimiento de frutales.

3.4. Especificaciones técnicas de la instalación de fertirriego en los invernaderos experimentales.

3.4.1. Red de tuberías desde el cabezal.

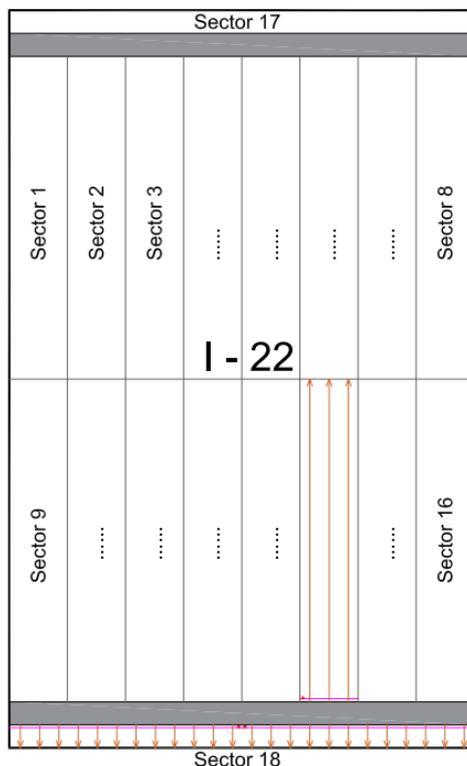
Para cubrir las necesidades del proyecto se requiere el suministro, instalación y ejecución de canalización de tuberías de abastecimiento desde el cabezal hasta los invernaderos según la siguiente tabla:

Invernaderos	Válvulas de salida	Tuberías desde el Cabezal
I-22	18	18 PEADØ40-10
I-23	8	8 PEADØ40-10
I-24	8	8 PEADØ40-10
I-25, 26 y 27	12	12 PEADØ40-10
I-28, 29 y 30	14	14 PEADØ40-10

Las conducciones se realizan en tubería de PE-100 (alta densidad) con uniones electro-soldables marca GF.

3.4.2. Sistema de riego invernadero I-22.

Instalación de riego por goteo del invernadero I-22 completamente nueva. El suministro se realiza desde el cabezal en edificio nº 9. El invernadero se divide en 18 sectores; 16 sectores entre pasillos y cuatro sectores entre los pasillos y las bandas Norte y Sur.



Croquis de sectores de riego I-22.

Cada sector del I-22 va provisto con un contador DN32 CZ3000 NB IoT en el colector de salida. El importe está imputado a la estación de riego 1:

Para la red de tuberías de riego de cada invernadero se utiliza los siguientes materiales:

- Las tuberías de distribución desde los botellones a cada sector de PE-100 PEAD D.32 - PN10.
- La tubería terciaria PE-40 PEBD D.32- PN4 uso alimentario-banda azul.
- Tubería portagoteros de PE-32 PEBD de 16 mm pinchada cada 0,25 m y separadas 1,6 m.
- Gotero autocompensante y antidrenante de 2 L/h marca Netafim modelo PCJ CNL. Gotero con coeficiente de variación (CV) < 0.03.
- Incluido válvulas de corte de PVC de la marca Cepex para cada sector y accesorios de PE para uniones y válvulas de línea para los finales de las tuberías

Descripción goteros:

Se requieren goteros autocompensante y antidrenantes de 2 L/h, que un caudal uniforme a diferentes presiones de trabajo de entrada, asegurando una distribución exacta de agua y nutrientes.

Especificaciones:

- Rango de presión de trabajo: de 0,7 a 4,0 bar.

- Presión de cierre: 0.12 bar.
- Laberinto TurboNET® con amplios pasos de agua.
- 7 caudales diferentes de 2,0 l/h.
- 2 salidas diferentes: cilíndrica y dentada a 3 mm de diámetro.
- Apto para insertar en tuberías de pared gruesa (0,9, 1,0 y 1,2 mm.).
- Gotero inyectado, muy bajo CV (0,03).
- Diafragma de silicona inyectada.
- Como todos nuestros goteros cumple con las normativas ISO 9261.
- Permite la instalación con distribuidores, dividiendo el suministro de agua en distintas salidas.

Referencia: marca NETAFIM y modelo goteros PCJ.

3.5. Especificaciones técnicas del sistema de nebulización en los invernaderos experimentales.

Para cubrir las necesidades del proyecto se requiere el suministro, instalación y ejecución de sistema de nebulización de baja presión hasta los invernaderos experimentales I-20, I-21 e I-22.

Este sistema estará compuesto de un cabezal centralizado, las conducciones y la red interior de cada uno de ellos.



Sistema de nebulización

3.5.1. Cabezal centralizado nebulización.

El agua de pulverización se obtendrá de un depósito cerrado tipo botellón de 5.000 litros que se llenará mediante un ramal de PE-100 D.50 – PN 10 de la tubería presurizada de la balsa de pluviales provisto con una válvula flotador.

En el interior de la caseta se instalará una electrobomba en acero inoxidable de la marca Ebara 2CDX 70/15, con un filtro de anillas de 2" y un colector con dos salidas con electroválvulas de

1", una para cada invernadero. La instalación se equipará con una bomba dosificadora para clorar el agua.

Las conducciones desde el cabezal de nebulización hasta los invernaderos se tuberías de diámetro adecuado de PEBD– PN 6 de uso alimentario banda azul suspendidas mediante alambre y tensores.

Elementos:

- Tubería de abastecimiento a deposito acumulación.
- Deposito cerrado tipo 5000 L, con boya cisterna 1 1/2" latón.
- Grupo de Presión:

Especificaciones:

- Electrobomba Ebara 2CDX 70/15 1,5 CV.
- Bancada Electrobomba.
- Electrobomba centrífuga bicelular construida en Acero Inoxidable AISI 304.
- Motor trifásico eficiencia IE3 desde 0,75 kW inclusive.
- Presión máxima de trabajo 8 bar.
- Grado de protección IP55.

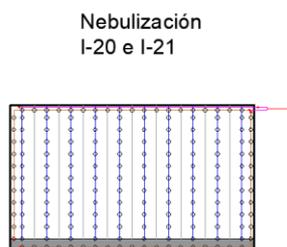
Referencia: equipo marca Ebara y modelo 2CDX(L).

- Colector con Electroválvulas 1" 2500 MTF gris c/Regul.
- Bomba inyectora de ácido a 8 bar y 5 l/h, con filtro espiga Inox.
- Filtros anillas 2".
- Contadores para medir del consumo de agua de cada invernadero.
- Cuadro eléctrico

3.5.2. Instalación de nebulización en los invernaderos experimentales.

Se requiere la instalación de un sistema de nebulización a baja presión para los invernaderos experimentales I-20, I-21 e I-22. Para ello se establecerá una tubería de conducción general enterrada hasta cada uno de los invernaderos. En el interior de los invernaderos la instalación de nebulización deberá quedar suspendida, para ello se deberá instalará una tubería general suspendida por el pasillo central de cada invernadero de PE-40 D.32 – PN 6 de uso alimentario banda azul. Mediante collarines, se delegarán a cada lado los ramales de PE-40 D.25 – PN6 de uso alimentario, paralelos a las líneas de cultivo, separados 3,2 m entre sí y una separación entre nebulizadores de 2 m.

Los nebulizadores de baja presión instalados en los invernaderos experimentales deberán ser el modelo Doble Coolnet Pro de marta Netafim que permite pulverizar agua a 4 bar generando un tamaño de gota de 65 micrones. Los nebulizadores estarán formados por microtubo de 30 cm con pesa estabilizadora, válvula antidrenante y dos salidas de 5 litros/hora.



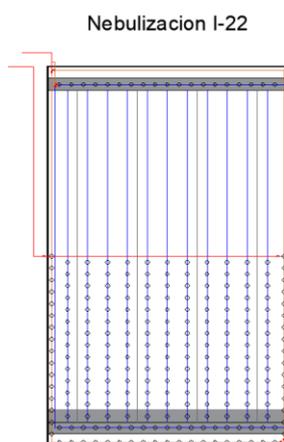
—	PE Ø40-6	100 mts
—	PE Ø32-6	50 mts
—	PE Ø25-6	120 mts
—	PE Ø20-6	220 mts

Nebulizador CoolNet: 5 l/h - 4 bar

- + Nebulización bandas y pasillo: $(11+11+19)*5,5\text{l/h banda} + 19*11\text{l/h pasillo} = 225\text{ l/h} + 209\text{ l/h} = 435\text{ lts/h}$
- + Nebulización encima del cultivo: $11*10*11\text{l/h} = 1.210\text{ lts/h}$
- + Qtotal: 1.645 l/h

Nebulizador sencillo: 41 uds
Nebulizador doble: 129 uds

Croquis sistema nebulización I-20 e I-21



—	PE Ø40-6	100 mts
—	PE Ø25-6	220 mts
—	PE Ø20-6	800 mts

Nebulizador CoolNet: 5,5 l/h/ 11 l/h (dobles) - 4 bar

- + Nebulización bandas y pasillo: $(16+16+19)*2*5,5\text{l/h banda} + 19*2*11\text{l/h pasillo} = 51*2*5\text{ l/h} + 19*2*10\text{ l/h} = 1.122\text{ lts/h}$
- + Nebulización encima del cultivo: $14*11*2*11\text{l/h} = 3.390\text{ lts/h}$
- + Qtotal: 4.500 l/h

Nebulizador sencillo: 102 uds
Nebulizador doble: 346 uds

Croquis sistema nebulización I-22

3.6. Zanjas.

Serán necesarias para la instalación de las tuberías de abastecimiento que deberán ir enterradas, así como los cuatro pasos necesarios para los cruces de vías, incluida la excavación, cama de arena para cubrir las tuberías, rellenos de tierra y reposición de asfalto.