

## ANEXO C: LISTADO DE EQUIPAMIENTO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS SISTEMAS DE FERTIRRIEGO, ELECTROVÁLVULAS DE SALIDA Y SECTORES DE RIEGO PARA CULTIVOS HIDROPÓNICOS.

### Contenido

<b>1. DESCRIPCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>2. EQUIPOS REQUERIDOS PARA LA AMPLIACIÓN DEL CABEZAL DE RIEGO EXPERIMENTAL.....</b>	<b>2</b>
2.1. <i>Diseño conexiones con las instalaciones de riego en los invernaderos experimentales. ....</i>	<i>4</i>
2.2. <i>Ingeniería, suministro, montaje y puesta en marcha.....</i>	<i>4</i>
2.3. <i>Zanjas.....</i>	<i>5</i>
2.4. <i>Electricidad.....</i>	<i>5</i>
2.5. <i>Capacitación a técnicos de la Fundación Cajamar en relación con el funcionamiento, operación y mantenimiento de la planta.....</i>	<i>5</i>
2.6. <i>Memoria.....</i>	<i>5</i>
2.7. <i>Supervisión ejecución de los trabajos.....</i>	<i>6</i>
<b>3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....</b>	<b>6</b>
3.1. <i>Especificaciones técnicas del cabezal de riego.....</i>	<i>6</i>
3.1.1. <i>Depósitos de acumulación de aguas de abastecimiento a cabeza (Pozo + Drenaje + Osmosis) para la mezcla de aguas. ....</i>	<i>6</i>
3.1.2. <i>Sistemas necesarios para la ampliación de los 2 equipos fertirrigación existentes para suelo. 6</i>	<i>6</i>
3.1.3. <i>Equipo de fertirrigación para hidropónico (maquina nueva).....</i>	<i>7</i>
3.1.4. <i>Ampliación del equipo fertirrigación para hidropónico (maquina existente).....</i>	<i>7</i>
3.1.5. <i>Demandas. ....</i>	<i>7</i>
3.2. <i>Red de tuberías a los invernaderos experimentales.....</i>	<i>9</i>
3.3. <i>Zanjas.....</i>	<i>11</i>

## 1. DESCRIPCIÓN.

La Sede principal de Cajamar Innova dispone de un cabezal de riego para hortícolas situado en el área de ensayos y el mismo requiere ser ampliado, a fin de conseguir una mayor versatilidad y poder incrementar significativamente el número de sectores de riego que se puedan controlar, dada la alta demanda de ensayos existente por parte de las empresas de la incubadora. De modo que, mediante el Lote nº 3 la Fundación Cajamar solicita el suministro de los equipos y sistemas tecnológicos necesarios para la ampliación de dicho cabezal de riego, concretamente, se añadirá un cuarto controlador de fertirriego a los tres ya existentes y se incrementará el número de electroválvulas de salida, para poder atender el riego del mayor número de sectores a establecer en el área de ensayos.

La siguiente relación incluye los bienes que deberán ser suministrados, instalados y montados en virtud del Lote nº 3, 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.

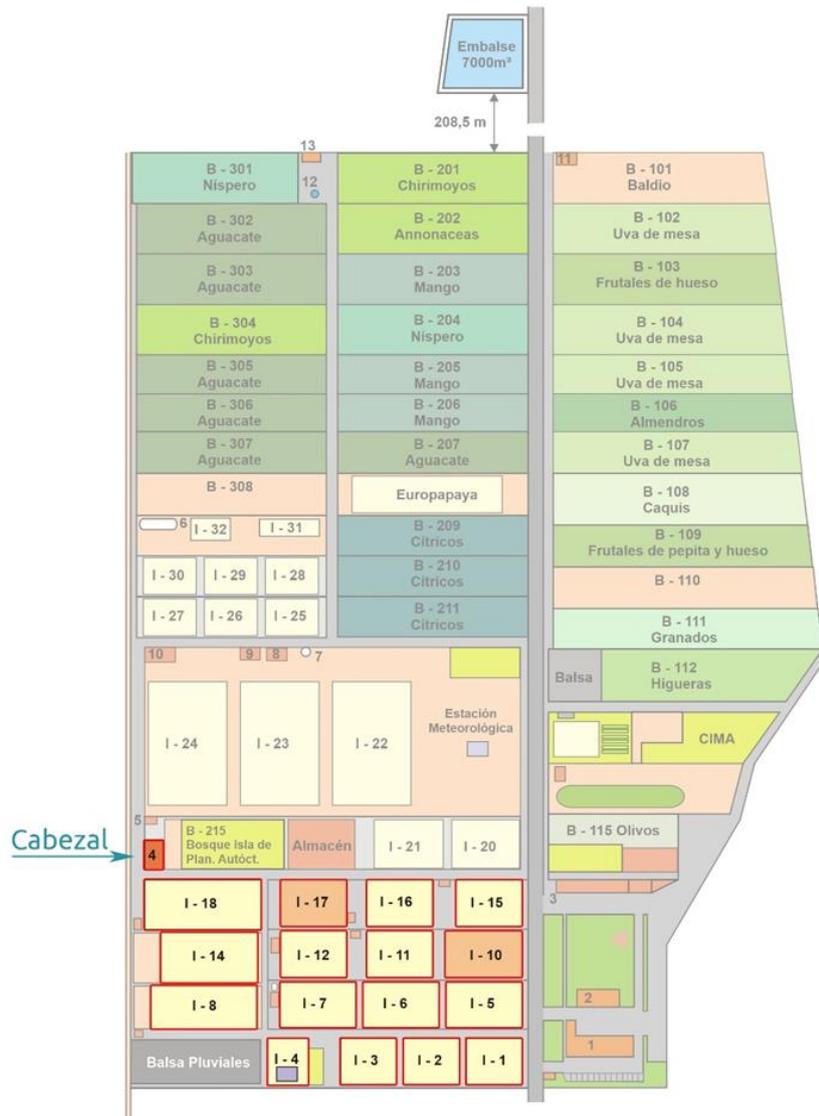
**En los casos en los que se propone un equipo de referencia, se podrá ofertar este equipo o uno de las mismas características o superiores.**

## 2. EQUIPOS REQUERIDOS PARA LA AMPLIACIÓN DEL CABEZAL DE RIEGO EXPERIMENTAL.

El cabezal de riego está ubicado actualmente en un edificio que la Fundación Cajamar tiene habilitado para ese fin (edificio N.º 4 del Croquis de la Estación Experimental), y da servicio a los invernaderos I-1, I-2, I-3, I-4, I-5, I-6, I-7, I-8, I-10, I-11, I-12, I-14, I-15, I-16, I-17 e I-18.

En dicho cabezal se añadirá un cuarto controlador de fertirriego a los tres ya existentes y se incrementará el número de electroválvulas de salida, para poder atender el riego del mayor número de sectores a establecer en el área de ensayos.

Se deberá suministrar e instalar un colector con 54 salidas, con su peine correspondiente de electroválvulas, 43 de ellas serán para regar sectores de riego de cultivos en suelo y 13 para regar sectores de riego de cultivos sin suelo.



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

El peine de electroválvulas de 43 salidas, se asignarán a dos de las máquinas de riego actuales, siendo intercambiables entre ellas, y que se dedicarán preferentemente al riego del cultivo en suelo. La tercera máquina actual y la cuarta máquina para adquirir e instalar estarán interconexionadas para poder intercambiar los sectores de riego entre sí si fuera necesario ante una emergencia, y se destinarán al riego del cultivo hidropónico, a los que se asignan como se ha comentado anteriormente un total de 13 sectores. Para mejorar el ajuste de la solución nutritiva en estos sistemas de cultivo (en los que se requiere el aporte de riegos de corta duración), se plantea la adquisición e instalación del peine de 13 salidas junto a estas dos máquinas y la colocación del filtro al inicio de la impulsión de la bomba de riego. Por otro lado, se debe permitir la mezcla estable de dos tipos diferentes de agua en la aspiración de la bomba: en el caso de las máquinas 1 y 2 (dedicadas al cultivo en suelo), de agua de pozo con agua

desalada, mientras que en las máquinas 3 y 4 (dedicadas al cultivo hidropónico y mixto) podrá seleccionarse alternativamente la mezcla de agua de pozo con desalada o bien de ésta con drenaje, dependiendo del sector del que se trate. Para tal fin, se instalarán tres depósitos de polietileno negro de 5000 litros en el exterior de la caseta de riego para la aspiración de las máquinas de riego que contendrán los distintos tipos de aguas. No obstante, se mantendrán las aspiraciones de las bombas de riego actualmente existentes, como alternativa ante cualquier emergencia que pudiera producirse. Asimismo, el cabezal permitirá la incorporación de forma sencilla de sistemas de tratamiento de agua, para que se puedan evaluar diferentes tecnologías desarrolladas por las empresas incubadas y aceleradas por Cajamar Innova. Finalmente, se requiere la instalación de tuberías de riego electrosoldadas con un diámetro ajustado a los distintos sectores de riego que se plantean, que irán enterradas desde el cabezal hasta el invernadero experimental correspondiente.

### 2.1. Diseño conexiones con las instalaciones 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 se ubica el área de ensayos.

En concreto, se deben contemplar las tuberías para alimentar a los siguientes sectores:

Invernadero	Suelo/Hidropónico	Nº Sectores	Q. máx. (Caudal l/h)	Q. máx. por sector (caudal l/h)
I-1	Suelo	3	4.480	1.500
I-2	Suelo	3	4.480	1.500
I-3	Suelo	3	4.480	1.500
I-4	Suelo	3	3.200	1.066
I-5	Suelo	3	5.760	1.500
I-6	Suelo	3	5.760	1.500
I-7	Hidropónico	3	5.760	1.920
I-8	Suelo	4	7.680	1.920
I-10	Suelo	4	7.680	1.500
I-11	Suelo	3	4.800	1.600
I-12	Suelo	2	4.800	2.400
I-14	Hidropónico	4	6.000	1.500
I-15	Suelo	3	4.800	1.600
I-16	Suelo	3	4.800	1.600
I-17	Suelo	3	4.800	1.600
I-18	Hidropónico	6	4.800	800

### 2.2. 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.

### 2.3. Zanjas.

Serán necesarias para la instalación de las tuberías de abastecimiento requeridas a cada invernadero experimental, así como los 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.

### 2.4. Electricidad.

El cabezal de riego actual cuenta con un cuadro general y acometida correspondiente.

### 2.5. 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.

### 2.6. 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 e 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.

## 2.7. 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.

#### 3.1.1. Depósitos de acumulación de aguas de abastecimiento a cabeza (Pozo + Drenaje + Osmosis) para la mezcla de aguas.

Al objeto de poder gestionar la recirculación y la mezcla automática de los 3 tipos de agua disponibles, se deberán suministrar e instalar 3 depósitos de PE negro de 5.000 litros con descarga piezométrica, garantizando una altura manométrica estable para poder regular las consignas requeridas y gestionar automáticamente la mezcla

La mezcla la gestionan automáticamente las máquinas de Fertiirrigación, pudiendo requerir consignas de conductividad de la mezcla independiente para cada grupo de riego de cualquiera de los 4 equipos de fertiirrigación de los que se dispondrá en el cabezal de riego.

Los 3 depósitos de acumulación intermedia deberán estar dotados de llenado automático y de los elementos de control necesarios.

Para situación de emergencia, y cubrir posibles incidencias, se dotará a las aspiraciones de las aguas de entrada, de una conmutación Deposito-Aljibe.

#### 3.1.2. Sistemas necesarios para la ampliación de los 2 equipos fertiirrigación existentes para suelo.

Los equipos de fertiirrigación existentes, destinados a riego en suelo, se deberán ampliar el colector de salidas debido al aumento del número de sectores de los invernaderos experimentales (hasta un total de 43 salidas).

Se deben adquirir e instalar nuevas sondas de conductividad eléctrica de funcionamiento Inductivo. Sondas que son muy precisas y con bajo mantenimiento al carecer de electrodos, así como una compensación por temperatura más rápida y precisa.

Se deberá ampliar el número de salidas digitales instalando tarjetas electrónicas con salidas digitales. Placa ampliación 8 relés es40b-v con interruptor y capuchón.

Se instalan contadores de abono y de volumen de agua de riego en las 2 máquinas de suelo, registrando y los consumos de agua y abono de los 8 depósitos nodriza. Contador abono completo.

**Referencia:** Contador multijet 1 1/4" 1/10 L.

Se instalan sendos módulos de control de conductividad de entrada, con sondas de tipo principio inductivo, para la regulación de la CE de la mezcla, actuando sobre válvulas motorizadas, todo automatizado u controlado por el autómatas de la máquina de fertirrigación.

### 3.1.3. Equipo de fertirrigación para hidropónico (maquina nueva).

Se deberá suministrar e instalar un nuevo equipo de fertirrigación completo para riegos de hidropónico, con las siguientes características:

- Sonda Conductividad Eléctrica, de principio de funcionamiento Inductivo.
- Caja con ampliación de sectores con salida de hasta 13 salidas (54 válvulas de riego en el total del cabezal).
- Maniobra para la conmutación por programa de las diferentes aguas de entrada al cabezal, Pozo con Osmosis, o bien Drenaje con Osmosis.
- Módulo de control y mezcla automática de aguas con válvulas motorizadas, con lectura de conductividad eléctrica de tipo inductivo y ajuste de diferentes consignas de mezcla independientes para cada grupo de riego.
- Contadores de volumen de abono para los 8 depósitos nodrizas.
- Contador de Volumen de Agua con totalización y consumos.
- Colector de 7 salidas integrado en la máquina, para reducir volúmenes almacenado en tramos comunes.
- Filtro anillas de riego en maquina 140 MESH.

**Referencia:** Marca Guadalfeo modelo Prisma 120.

### 3.1.4. Ampliación del equipo fertirrigación para hidropónico (maquina existente).

Es necesario ampliar el equipo de fertirrigación existente para adaptarlo a riegos de hidropónico, para ello será necesario adquirir e instalar los siguientes equipos:

- Módulo de ampliación sectores con salida hasta en 13 salidas (54 válvulas de riego en el total del cabezal).
- Maniobra para la conmutación por programa de las diferentes aguas de entrada al cabezal, Pozo con Osmosis, o bien Drenaje con Osmosis.
- Módulo de control y mezcla automática de aguas con válvulas motorizadas, con lectura de conductividad eléctrica de tipo inductivo y ajuste de diferentes consignas de mezcla independientes para cada grupo de riego.
- Contadores de volumen de abono para los 8 depósitos nodrizas.
- Contador de Volumen de Agua con totalización y consumos.
- Colector de 7 salidas integrado en la máquina, para reducir volúmenes almacenado en tramos comunes.

### 3.1.5. Demandas.

Para el control y disparo de los riegos de los cultivos de hidropónico, así como la monitorización lectura y control del drenaje, se deberá dotar a los 13 sectores de riego para cultivos hidropónicos, con bandejas específicas para este fin, con las siguientes características principales:





- 6x1,5
- 5x1,5
- 4x1,5
- 3x1,5
- 2x1,5

Cable FTP desde cabezal a cada bandeja

*Croquis de las secciones de cableado para las bandejas de demanda invernaderos I-7, I-14 e I-18.*

### 3.2. Red de tuberías a 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 incubadas y aceleradas por Cajamar Innova, podrán hacer los ensayos de desarrollo y validación de sus tecnologías.

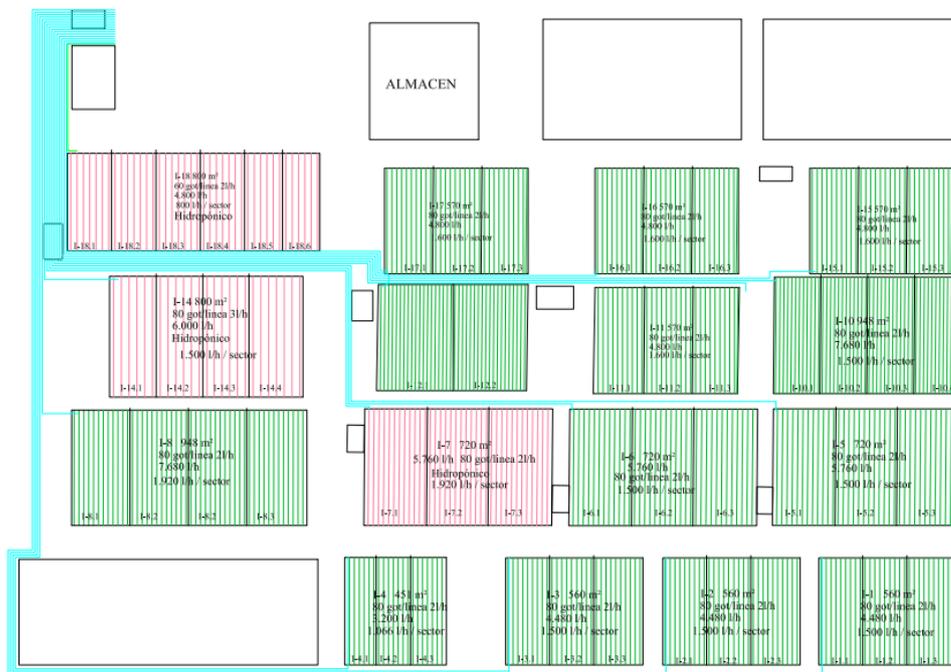
En concreto, se deben contemplar las siguientes tuberías desde el cabezal:

Invernadero	Nº Tuberías
I-1	3
I-2	3
I-3	3
I-4	3
I-5	3
I-6	3
I-7	3
I-8	4
I-10	4
I-11	3

I-12	2
I-14	4
I-15	3
I-16	3
I-17	3
I-18	6

Las tuberías generales deberán ser independientes desde la sala de riego a cada uno de los sectores de los invernaderos y deberán ser de polietileno electrosoldadas, que serán de PE D40-10 o PE D32 según las necesidades de cada invernadero experimental.

El trazado de las tuberías aparece reflejado en el croquis siguiente:



*Croquis de la distribución de tuberías para los diferentes sectores de riego para suelo en los invernaderos experimentales.*



*Croquis de la distribución de tuberías para los diferentes sectores de riego para hidropónico en los invernaderos experimentales.*

### 3.3. Zanjas.

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