MACOINTH S.A.S
Materiales – Maquinaria – Construcción –
Ingeniería y Transporte

COTIZACIÓN DE PRODUCTOS

Señores:
Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA
Regional Santander
NIT: 899.999.034-1

Fecha:
2/mar/2026

PRODUCTO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR IVA 19%	VALOR UNITARIO +IVA	VALOR TOTAL
Bolsa para vivero 13 x 30 cm	Paquete	1	9,960.00	1,892.00	11,852.00	11,852.00
Polisombra 65%	Rollo	1	552,960.00	105,062.00	658,022.00	658,022.00
Tubo metalico 3" x 2.90 m	Unidad	1	260,820.00	49,556.00	310,376.00	310,376.00
Tubo metalico 3" x 1.80 m con platina	Unidad	1	215,340.00	40,915.00	256,255.00	256,255.00
Aspersor de riego	Metro	1	6,163.00	1,171.00	7,334.00	7,334.00
Templador metalico para guaya	Unidad	1	7,718.00	1,466.00	9,184.00	9,184.00
Perro / grapa para guaya	Unidad	1	3,210.00	610.00	3,820.00	3,820.00
Torre o cepo de anclaje	Unidad	1	616,920.00	117,215.00	734,135.00	734,135.00
Concreto para pasillo central	Metro cubico	1	1,298,124.00	246,644.00	1,544,768.00	1,544,768.00
Placa de concreto prefabricada	Unidad	1	44,940.00	8,539.00	53,479.00	53,479.00
Ladrillo lateral	Unidad	1	3,456.00	657.00	4,113.00	4,113.00
Arena gruesa	Metro cubico	1	143,880.00	27,337.00	171,217.00	171,217.00
Aspersor de riego	Unidad	1	3,528.00	670.00	4,198.00	4,198.00
Tuberia 1/2" para riego (HDPE/PVC presion)	Unidad	1	19,076.00	3,624.00	22,700.00	22,700.00
Union 1/2" con rosca	Unidad	1	2,880.00	547.00	3,427.00	3,427.00
Union 1/2" sin rosca	Unidad	1	347.00	66.00	413.00	413.00
Codo 1/2" para pegar	Unidad	1	517.00	98.00	615.00	615.00
Cepo soporte de riego 80 cm	Unidad	1	436,500.00	82,935.00	519,435.00	519,435.00
Bomba de presion 1"	Unidad	1	2,772,000.00	526,680.00	3,298,680.00	3,298,680.00

Calle 9 No 10 – 45 Puente Nacional - Santander
Teléfono: (57) 310 222 77 06 - 310 494 07 47 Email: macointh.sas@gmail.com

Tablero electrico de automatizacion (vivero)	Unidad	1	2,073,600.00	393,984.00	2,467,584.00	2,467,584.00
Poceta de desinfeccion	Unidad	1	249,828.00	47,467.00	297,295.00	297,295.00
Manguera 16 mm para goteo	Rollo	1	65,400.00	12,426.00	77,826.00	77,826.00
Manguera 2" linea principal	Rollo	1	510,300.00	96,957.00	607,257.00	607,257.00
Gotero 4 L/h	Unidad	1	523.00	99.00	622.00	622.00
Bomba de 2" para jardin clonal	Unidad	1	4,920,000.00	934,800.00	5,854,800.00	5,854,800.00
Tablero y accesorios de automatizacion (jardin clonal)	Unidad	1	3,150,000.00	598,500.00	3,748,500.00	3,748,500.00
Arboles de sombrio (Abarco)	Unidad	1	2,880.00	547.00	3,427.00	3,427.00
Material vegetal clonal de cacao	Unidad	1	4,494.00	854.00	5,348.00	5,348.00
Marquesina para secado de cacao	Unidad	1	-	-	-	-
Extractor de aire	Unidad	1	819,000.00	155,610.00	974,610.00	974,610.00
Tubo cuadrado metalico 1/4"	Metro	1	58,200.00	11,058.00	69,258.00	69,258.00
Angulo metalico 1 1/4"	Metro	1	151,200.00	28,728.00	179,928.00	179,928.00
Malla plastica para secado	Metro cuadrado	1	19,296.00	3,666.00	22,962.00	22,962.00
Malla prosolar 140 g/m2	Metro cuadrado	1	30,846.00	5,861.00	36,707.00	36,707.00
Tanque 2.000 L	Unidad	1	1,232,640.00	234,202.00	1,466,842.00	1,466,842.00
Filtro principal	Unidad	1	87,932.00	16,707.00	104,639.00	104,639.00
Electroválvula	Unidad	1	224,640.00	42,682.00	267,322.00	267,322.00
Microaspersores	Unidad	1	439.00	83.00	522.00	522.00
Sensor de humedad	Unidad	1	215,340.00	40,915.00	256,255.00	256,255.00

Sensor de nivel	Unidad	1	545,700.00	103,683.00	649,383.00	649,383.00
Controlador	Unidad	1	1,242,600.00	236,094.00	1,478,694.00	1,478,694.00
Cableado	Metro	1	3,660.00	695.00	4,355.00	4,355.00
Tubería para canalización eléctrica	Metro	1	11,520.00	2,189.00	13,709.00	13,709.00

Notas:

1. La cotización se realiza para entrega de los productos en los municipios de Santander donde se ejecutará el proyecto.
2. El plazo de entrega de los productos será 10 días hábiles después del pago total de la orden.
3. La presente cotización tiene vigencia de 30 días.
4. Se anexa especificaciones técnicas de los productos cotizados.

Cordialmente,

JAIME ALBERTO ROJAS MASMELA
R/L MACOINTH S.A.S.
C.C. 1.099.209.811 de Barbosa

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PRODUCTOS

Producto	Descripción técnica detallada (incluye presentación comercial)
Bolsa para vivero 13 x 30 cm	Bolsa plastica para vivero, medida 13 cm x 30 cm, en polietileno resistente a humedad y manipulacion, apta para produccion de plantulas de cacao. Presentacion comercial: paquete x 100 unidades.
Polisombra 65%	Malla polisombra con 65% de sombreo, en polietileno de alta densidad con proteccion UV, apta para cobertura de vivero/biofabrica y resistente a intemperie. Presentacion comercial: rollo de 4 m x 100 m (o equivalente comercial).
Tubo metalico 3" x 2.90 m	Tubo metalico estructural de 3 pulgadas, con proteccion anticorrosiva (galvanizado o pintura anticorrosiva), para cresta de estructura de vivero. Presentacion comercial: unidad con longitud fija de 2.90 m.
Tubo metalico 3" x 1.80 m con platina	Tubo metalico de 3 pulgadas, longitud 1.80 m, con platina de 25 cm y 4 perforaciones de 3/8" para anclaje de estructura. Presentacion comercial: unidad con longitud fija de 1.80 m.
Aspersor de riego	Cable (guaya) de acero galvanizado calibre 5/16", para tensado y refuerzo estructural, resistente a corrosion. Presentacion comercial: suministro por metro lineal (aunque el proveedor lo maneje en rollo).
Templador metalico para guaya	Templador galvanizado compatible con guaya 5/16, con sistema de rosca para tensionamiento de lineas estructurales. Presentacion comercial: unidad.
Perro / grapa para guaya	Grapa metalica galvanizada tipo perro, para sujecion de guaya 5/16, apta para intemperie. Presentacion comercial: unidad.
Torre o cepo de anclaje	Elemento de anclaje en concreto, referencia 1 m de alto x 30 cm de ancho, con esparragos/tornillos embebidos para fijacion de platinas. Presentacion comercial: unidad.
Concreto para pasillo central	Concreto para construccion de pasillo central de 10 cm de espesor, con dimensiones referenciales 25 m x 1 m, acabado liso antideslizante. Presentacion comercial: suministro por metro cubico (m3).
Placa de concreto prefabricada	Placa prefabricada de concreto, referencia 10 cm de alto x 40 cm de ancho, para bordes o pasos de vivero. Presentacion comercial: unidad.
Ladrillo lateral	Bloque prefabricado de concreto para confinamiento lateral de pasillos y bordes en vivero, apto para obra exterior y contacto con humedad del terreno, con buena resistencia mecánica y uniformidad dimensional. Referencia comercial sugerida: bloque de concreto No. 10, con dimensión referencial 40 cm x 20 cm x 10 cm (largo x alto x espesor) o equivalente comercial. Pieza libre de fisuras o fracturas, apta para instalación en alineación lateral. Presentación comercial: unidad.
Arena gruesa	Arena gruesa limpia para cama de nivelacion y soporte de pasillos, libre de material organico excesivo. Presentacion comercial: suministro por metro cubico (m3).
Aspersor de riego	Aspersor para vivero, compatible con red de 1/2, con riego uniforme para plantulas de cacao. Presentacion comercial: unidad.
Tuberia 1/2" para riego (HDPE/PVC presion)	Tuberia de 1/2 pulgada, alta densidad o PVC presion, apta para conduccion de agua en sistema de riego. Presentacion comercial: tramo comercial de 6 metros.
Union 1/2" con rosca	Accesorio hidraulico de 1/2 con rosca para conexiones en sistema de riego. Presentacion comercial: unidad.
Union 1/2" sin rosca	Union hidraulica de 1/2 para pegar/ensamblar tramos de tuberia. Presentacion comercial: unidad.
Codo 1/2" para pegar	Codo hidraulico de 1/2 para cambios de direccion en red de riego. Presentacion comercial: unidad.
Cepo soporte de riego 80 cm	Soporte/cepo de 80 cm de altura para sostener tuberia o aspersor, resistente a humedad e intemperie. Presentacion comercial: unidad.
Bomba de presion 1"	Bomba de agua de 1 pulgada para sistema de riego del vivero, apta para operacion continua o programada. Presentacion comercial: unidad.

Tablero electrico de automatizacion (vivero)	Tablero electrico para automatizacion del riego, con minimo: totalizador, breaker 30 A, timer, contactor y rele termico, ensamblado y operativo. Presentacion comercial: unidad.
Poceta de desinfeccion	Poceta/lavadero para desinfeccion de pies y manos, en material lavable y resistente, para bioseguridad de vivero. Presentacion comercial: unidad.
Manguera 16 mm para goteo	Manguera de 16 mm para sistema de riego por goteo en jardin clonal, apta para insercion de goteros. Presentacion comercial: rollo de 100 m.
Manguera 2" linea principal	Manguera de 2 pulgadas para conduccion principal del sistema de riego del jardin clonal, resistente a presion y uso exterior. Presentacion comercial: rollo comercial de 50 m o 100 m (minimo 50 m).
Gotero 4 L/h	Gotero de 4 litros por hora, compatible con manguera de 16 mm, para riego por goteo en jardin clonal. Presentacion comercial: unidad.
Bomba de 2" para jardin clonal	Bomba de agua para sistema de riego del jardín clonal, con succión y descarga de 2 pulgadas, apta para operación en riego agrícola. Debe garantizar un desempeño mínimo de: Caudal mínimo: 15 a 25 m^3/h (ajustable según diseño hidráulico final) Altura manométrica total mínima: 20 a 30 m.c.a. (metros de columna de agua) Potencia mínima del motor: 2 HP (se recomienda validar si el diseño exige 3 HP) Tipo de bomba: Centrífuga (superficie) o motobomba, según disponibilidad de fuente hídrica y diseño del sistema Material del cuerpo de bomba: Hierro fundido, aluminio o material resistente a corrosión Impulsor: En bronce, acero inoxidable o tecnopolímero de alta resistencia Alimentación eléctrica (si aplica): 110V o 220V (definir según disponibilidad en sitio) Protección: Apta para trabajo continuo/intermitente en ambiente rural; con protección contra sobrecarga (directa o mediante tablero de automatización) Incluye: accesorios básicos de instalación y acoples compatibles con tubería/manguera de 2” (si el proceso lo contempla)
Tablero y accesorios de automatizacion (jardin clonal)	Tablero eléctrico y accesorios para automatización del sistema de riego del jardín clonal, compatible con tensión 110V o 220V, para bomba de 2 HP y operación de 1 a 3 sectores de riego, en gabinete mínimo IP54, con breaker principal, contactor, relé térmico, temporizador programable, selector manual/automático, borneras y cableado interno organizado. Presentación comercial: unidad.
Arboles de sombrio (Abarco)	Material vegetal de sombrio tipo Abarco, en condicion fitosanitaria apta para siembra. Presentacion comercial: unidad (plantula/arbol).
Material vegetal clonal de cacao	Plantulas/clones de cacao segun listado del proyecto, en optimas condiciones fitosanitarias, aptas para establecimiento de jardin clonal. Presentacion comercial: unidad (plantula).
Marquesina para secado de cacao	Marquesina para secado de cacao en ítem integral de suministro e instalación, con dimensiones referenciales de 12,00 m x 3,40 m, estructura metálica con protección anticorrosiva, estructura secundaria con tubo cuadrado 1/4” (168 m) y ángulo metálico 1 1/4” (48 m), cubierta en malla prosolar 140 g/m^2 (área referencial 12,00 m x 8,20 m), y superficie de secado con malla plástica (paños referenciales 1,20 m x 12,00 m), incluyendo fijaciones, anclajes, transporte, montaje, nivelación y entrega operativa. Presentación comercial: unidad.
Extractor de aire	Extractor de aire para ventilación de área de secado de cacao, tipo axial o centrífugo, con capacidad acorde al volumen de la marquesina (referencia 12,00 m x 3,40 m), caudal mínimo recomendado entre 2.500 y 5.000 m^3/h, motor compatible con 110V o 220V, carcasa resistente a humedad/corrosión, rejilla de protección y accesorios de montaje. Presentación comercial: unidad.

Tubo cuadrado metalico 1/4"	Tubo cuadrado estructural de 1/4", fabricado en acero inoxidable (recomendado AISI 304 o equivalente técnico), para conformación de la estructura interna, refuerzos y marcos de soporte de la marquesina de secado de cacao. Debe presentar buena resistencia mecánica, estabilidad dimensional y resistencia a la corrosión en ambientes húmedos y de uso rural. Presentación comercial: Tubo en tramo comercial de 6 metros.
Angulo metalico 1 1/4"	Ángulo estructural de 1 1/4", fabricado en acero inoxidable (recomendado AISI 304 o equivalente técnico), destinado al soporte de mallas plásticas, bandejas o tablas de secado de cacao dentro de la marquesina. Debe garantizar rigidez, estabilidad y resistencia a la corrosión por exposición a humedad y condiciones ambientales del proceso de secado.
Malla plastica para secado	Malla plástica para secado de grano de cacao, de uso técnico, resistente a carga distribuida, humedad, limpieza y condiciones de ambiente rural, apta para circulación de aire y manejo del grano en marquesina de secado. Referencia de paños: 1,20 m x 12,00 m. Presentación comercial: suministro por metro cuadrado o por paño/corte según necesidad del proyecto.
Malla prosolar 140 g/m2	Malla prosolar de 140 g/m^2 para cubierta/protección del sistema de secado de cacao, fabricada en material plástico de alta resistencia, resistente a radiación UV, humedad e intemperie, apta para instalación en marquesina de secado. Presentación comercial: suministro por metro cuadrado (m^2), con corte según diseño.
Tanque 2.000 L	Tanque PEAD 2.000 L, resistente UV, con tapa y salida inferior.
Filtro principal	Filtro malla/disco 1" o 2", protección de emisores y válvulas.
Electroválvula	Electroválvula para control automático de apertura y cierre de sectores de riego en vivero de cacao en bolsa, compatible con sistema hidráulico presurizado. Debe tener diámetro nominal compatible con la red secundaria (según diseño, p. ej. 1/2", 3/4" o 1"), tensión de operación de bobina 12V, 24V o 110V (según arquitectura del tablero/controlador), y cuerpo en material resistente a humedad, presión de trabajo e intemperie (PVC, nylon reforzado o equivalente técnico). Apta para operación repetitiva en automatización de 1 a 3 sectores de riego.
Microaspersores	Microaspersor para riego de vivero de cacao en bolsa, con caudal nominal en rango de 30 a 120 L/h (según diseño hidráulico), presión de trabajo compatible con la red de riego y cobertura uniforme para humectación de bolsas sin encharcamiento. Fabricado en material plástico técnico con protección UV, resistente a humedad, uso exterior y operación continua/intermitente. Compatible con microtubo, soporte o estaca de instalación. Presentación comercial: Unidad.

Sensor de humedad	Sensor de humedad de sustrato tipo capacitivo (no resistivo), diseñado para medición de contenido de humedad en sustratos agrícolas (bolsas de cacao) y para integración en sistemas de automatización de riego por umbrales. El sensor debe ser apto para operación en ambientes húmedos, de uso continuo, con cuerpo/probeta resistente a corrosión y degradación por humedad, y compatible con el controlador del sistema implementado (PLC, módulo IoT o equivalente). Debe contar con señal de salida utilizable para lectura, monitoreo y programación (analógica o digital, según la arquitectura del sistema), permitiendo su integración con lógica de control de riego automatizado. Requisitos mínimos de calidad y desempeño Tecnología de medición: Capacitiva (no se aceptan sensores resistivos). Aplicación: Monitoreo de humedad en sustrato agrícola en bolsas de cacao. Compatibilidad: Integrable con PLC / IoT / microcontrolador / sistema equivalente. Salida: Analógica o digital funcional, apta para lectura y parametrización en automatización. Condición de trabajo: Apta para ambiente húmedo y uso agrícola. Construcción: Materiales resistentes a humedad, oxidación y uso en campo/invernadero. Entrega: Producto nuevo, sin uso, en empaque comercial. Soporte técnico mínimo: Ficha técnica del fabricante y especificación de conexión (pinout/terminales). Garantía mínima sugerida: 12 meses por defectos de fabricación.

Sensor de nivel	Sensor de nivel para tanque de almacenamiento de 2.000 litros, destinado al monitoreo de nivel de agua y a la protección del sistema de bombeo del riego automatizado. El sensor debe permitir la detección de nivel mínimo y/o máximo para generar señales de control, alarma o paro de seguridad, evitando el trabajo en seco de la bomba. Se aceptan tecnologías de medición tipo flotador eléctrico, ultrasónica o equivalente técnico, siempre que sean compatibles con el sistema de control instalado (tablero eléctrico, PLC, módulo IoT o controlador de riego automatizado) y cuenten con señal de salida utilizable para integración y programación. El equipo debe ser apto para operación continua en ambiente húmedo, con materiales resistentes a humedad y salpicadura, y con especificaciones técnicas verificables del fabricante. Controlador programable para automatización de riego, tipo PLC compacto, controlador de riego o sistema IoT industrializado, diseñado para operar el sistema de riego automatizado de manera confiable y continua. El controlador debe tener capacidad para: Leer sensores del sistema (mínimo: humedad de sustrato y nivel de tanque; adicionalmente sensor ambiental si aplica). Ejecutar lógica de control por umbrales (activación/desactivación por humedad del sustrato). Programar riegos por horarios (calendario/temporización). Controlar actuadores del sistema, incluyendo bomba y electroválvulas para 1 a 3 sectores de riego. Debe ser compatible con el tablero eléctrico del sistema y con los elementos de interfaz de potencia (módulo de relés, contactor, protecciones, etc.), garantizando señales de entrada/salida utilizables para programación, monitoreo y operación segura. El equipo deberá ser apto para integración en ambiente agrícola (instalado en tablero o gabinete), con documentación técnica del fabricante y esquema básico de conexión. Requisitos mínimos de calidad y desempeño Tipo de equipo aceptado: PLC compacto industrial, o Controlador de riego programable, o Sistema IoT industrializado (no experimental), siempre que cumpla con las funciones exigidas. Capacidad funcional mínima: Lectura de sensores de: Humedad de sustrato (mínimo 1 señal) Nivel de tanque (mínimo 1 señal) Sensor ambiental (opcional, si se integra al diseño)

	Control de: 1 bomba 1 a 3 electroválvulas (sectores) Lógica de control requerida: Programación por horarios Activación/desactivación por umbrales de humedad Condición de seguridad por nivel mínimo de tanque (protección contra trabajo en seco) Entradas/salidas (E/S): Entradas compatibles con señales de sensores del sistema (digitales y/o analógicas, según arquitectura). Salidas compatibles con módulo de relés/interfaz de potencia/tablero eléctrico para accionamiento de bomba y válvulas. Señales de E/S debidamente identificadas para programación y mantenimiento. Compatibilidad eléctrica/electrónica: Integrable con el tablero de control del sistema de riego. Compatible con alimentación y protecciones definidas en el diseño del tablero. Debe permitir conexión segura a interfaces de potencia (sin accionar cargas directamente si no está diseñado para ello). Programación y operación: Debe permitir configuración de horarios, tiempos de riego y umbrales. Debe permitir ajuste de parámetros por personal técnico (software, interfaz local o app/plataforma, según tecnología). Debe contar con respaldo de configuración o posibilidad de reconfiguración documentada. Condición de trabajo: Apto para uso continuo en sistema de riego agrícola. Si no se instala dentro de tablero protegido, debe contar con protección para ambiente húmedo/salpicadura. Si se instala dentro de tablero, debe ser apto para montaje interno en gabinete eléctrico.
Controlador	Controlador programable para automatización de riego, tipo PLC compacto, controlador de riego o sistema IoT industrializado, diseñado para operar el sistema de riego automatizado de manera confiable y continua. El controlador debe tener capacidad para:

	Leer sensores del sistema (mínimo: humedad de sustrato y nivel de tanque; adicionalmente sensor ambiental si aplica). Ejecutar lógica de control por umbrales (activación/desactivación por humedad del sustrato). Programar riegos por horarios (calendario/temporización). Controlar actuadores del sistema, incluyendo bomba y electroválvulas para 1 a 3 sectores de riego. Debe ser compatible con el tablero eléctrico del sistema y con los elementos de interfaz de potencia (módulo de relés, contactor, protecciones, etc.), garantizando señales de entrada/salida utilizables para programación, monitoreo y operación segura. El equipo deberá ser apto para integración en ambiente agrícola (instalado en tablero o gabinete), con documentación técnica del fabricante y esquema básico de conexión. Requisitos mínimos de calidad y desempeño Tipo de equipo aceptado: PLC compacto industrial, o Controlador de riego programable, o Sistema IoT industrializado (no experimental), siempre que cumpla con las funciones exigidas. Capacidad funcional mínima: Lectura de sensores de: Humedad de sustrato (mínimo 1 señal) Nivel de tanque (mínimo 1 señal) Sensor ambiental (opcional, si se integra al diseño) Control de: 1 bomba 1 a 3 electroválvulas (sectores) Lógica de control requerida: Programación por horarios Activación/desactivación por umbrales de humedad Condición de seguridad por nivel mínimo de tanque (protección contra trabajo en seco) Entradas/salidas (E/S): Entradas compatibles con señales de sensores del sistema (digitales y/o analógicas,

	según arquitectura). Salidas compatibles con módulo de relés/interfaz de potencia/tablero eléctrico para accionamiento de bomba y válvulas. Señales de E/S debidamente identificadas para programación y mantenimiento. Compatibilidad eléctrica/electrónica: Integrable con el tablero de control del sistema de riego. Compatible con alimentación y protecciones definidas en el diseño del tablero. Debe permitir conexión segura a interfaces de potencia (sin accionar cargas directamente si no está diseñado para ello). Programación y operación: Debe permitir configuración de horarios, tiempos de riego y umbrales. Debe permitir ajuste de parámetros por personal técnico (software, interfaz local o app/plataforma, según tecnología). Debe contar con respaldo de configuración o posibilidad de reconfiguración documentada. Condición de trabajo: Apto para uso continuo en sistema de riego agrícola. Si no se instala dentro de tablero protegido, debe contar con protección para ambiente húmedo/salpicadura. Si se instala dentro de tablero, debe ser apto para montaje interno en gabinete eléctrico.Controlador programable para automatización de riego, tipo PLC compacto, controlador de riego o sistema IoT industrializado, diseñado para operar el sistema de riego automatizado de manera confiable y continua. El controlador debe tener capacidad para: Leer sensores del sistema (mínimo: humedad de sustrato y nivel de tanque; adicionalmente sensor ambiental si aplica). Ejecutar lógica de control por umbrales (activación/desactivación por humedad del sustrato). Programar riegos por horarios (calendario/temporización). Controlar actuadores del sistema, incluyendo bomba y electroválvulas para 1 a 3 sectores de riego. Debe ser compatible con el tablero eléctrico del sistema y con los elementos de interfaz de potencia (módulo de relés, contactor, protecciones, etc.), garantizando señales de entrada/salida utilizables para programación, monitoreo y operación segura. El equipo deberá ser apto para integración en ambiente agrícola (instalado en tablero o gabinete), con documentación técnica del fabricante y esquema básico de conexión.

	Requisitos mínimos de calidad y desempeño Tipo de equipo aceptado: PLC compacto industrial, o Controlador de riego programable, o Sistema IoT industrializado (no experimental), siempre que cumpla con las funciones exigidas. Capacidad funcional mínima: Lectura de sensores de: Humedad de sustrato (mínimo 1 señal) Nivel de tanque (mínimo 1 señal) Sensor ambiental (opcional, si se integra al diseño) Control de: 1 bomba 1 a 3 electroválvulas (sectores) Lógica de control requerida: Programación por horarios Activación/desactivación por umbrales de humedad Condición de seguridad por nivel mínimo de tanque (protección contra trabajo en seco) Entradas/salidas (E/S): Entradas compatibles con señales de sensores del sistema (digitales y/o analógicas, según arquitectura). Salidas compatibles con módulo de relés/interfaz de potencia/tablero eléctrico para accionamiento de bomba y válvulas. Señales de E/S debidamente identificadas para programación y mantenimiento. Compatibilidad eléctrica/electrónica: Integrable con el tablero de control del sistema de riego. Compatible con alimentación y protecciones definidas en el diseño del tablero. Debe permitir conexión segura a interfaces de potencia (sin accionar cargas directamente si no está diseñado para ello). Programación y operación:

	Debe permitir configuración de horarios, tiempos de riego y umbrales. Debe permitir ajuste de parámetros por personal técnico (software, interfaz local o app/plataforma, según tecnología). Debe contar con respaldo de configuración o posibilidad de reconfiguración documentada. Condición de trabajo: Apto para uso continuo en sistema de riego agrícola. Si no se instala dentro de tablero protegido, debe contar con protección para ambiente húmedo/salpicadura. Si se instala dentro de tablero, debe ser apto para montaje interno en gabinete eléctrico.Controlador programable para automatización de riego, tipo PLC compacto, controlador de riego o sistema IoT industrializado, diseñado para operar el sistema de riego automatizado de manera confiable y continua. El controlador debe tener capacidad para: Leer sensores del sistema (mínimo: humedad de sustrato y nivel de tanque; adicionalmente sensor ambiental si aplica). Ejecutar lógica de control por umbrales (activación/desactivación por humedad del sustrato). Programar riegos por horarios (calendario/temporización). Controlar actuadores del sistema, incluyendo bomba y electroválvulas para 1 a 3 sectores de riego. Debe ser compatible con el tablero eléctrico del sistema y con los elementos de interfaz de potencia (módulo de relés, contactor, protecciones, etc.), garantizando señales de entrada/salida utilizables para programación, monitoreo y operación segura. El equipo deberá ser apto para integración en ambiente agrícola (instalado en tablero o gabinete), con documentación técnica del fabricante y esquema básico de conexión. Requisitos mínimos de calidad y desempeño Tipo de equipo aceptado: PLC compacto industrial, o Controlador de riego programable, o Sistema IoT industrializado (no experimental), siempre que cumpla con las funciones exigidas. Capacidad funcional mínima: Lectura de sensores de: Humedad de sustrato (mínimo 1 señal)

	Nivel de tanque (mínimo 1 señal) Sensor ambiental (opcional, si se integra al diseño) Control de: 1 bomba 1 a 3 electroválvulas (sectores) Lógica de control requerida: Programación por horarios Activación/desactivación por umbrales de humedad Condición de seguridad por nivel mínimo de tanque (protección contra trabajo en seco) Entradas/salidas (E/S): Entradas compatibles con señales de sensores del sistema (digitales y/o analógicas, según arquitectura). Salidas compatibles con módulo de relés/interfaz de potencia/tablero eléctrico para accionamiento de bomba y válvulas. Señales de E/S debidamente identificadas para programación y mantenimiento. Compatibilidad eléctrica/electrónica: Integrable con el tablero de control del sistema de riego. Compatible con alimentación y protecciones definidas en el diseño del tablero. Debe permitir conexión segura a interfaces de potencia (sin accionar cargas directamente si no está diseñado para ello). Programación y operación: Debe permitir configuración de horarios, tiempos de riego y umbrales. Debe permitir ajuste de parámetros por personal técnico (software, interfaz local o app/plataforma, según tecnología). Debe contar con respaldo de configuración o posibilidad de reconfiguración documentada. Condición de trabajo: Apto para uso continuo en sistema de riego agrícola. Si no se instala dentro de tablero protegido, debe contar con protección para ambiente húmedo/salpicadura. Si se instala dentro de tablero, debe ser apto para montaje interno en gabinete eléctrico.

Cableado	Cableado de potencia: conductor de cobre 100%, tipo THHN/THWN-2 o equivalente para ambiente húmedo, calibre mínimo 12 AWG (o superior según cálculo por carga y distancia), con canalización y accesorios. Cableado de control y sensores: conductor de cobre para señal/control, calibre mínimo 18 AWG (16 AWG en recorridos largos), con aislamiento apto para ambiente húmedo; para señales analógicas, cable apantallado. No se aceptan: conductores CCA, aluminio, cable sin marcación de calibre/tipo, ni canalización incompleta
Tubería para canalización eléctrica	Tubería para canalización eléctrica con accesorios, para sistema de riego automatizado, en PVC eléctrico rígido y/o tubería flexible hermética (según tramo), apta para ambiente húmedo de uso agrícola. La canalización deberá instalarse con diámetro nominal mínimo de 3/4" en ramales y 1" en tramos principales, o superior según cantidad y calibre de conductores, garantizando que la ocupación interna del ducto no supere el 40%.

JAIME ALBERTO ROJAS MASMELA
R/L MACOINTH S.A.S.
C.C. 1.099.209.811 de Barbosa