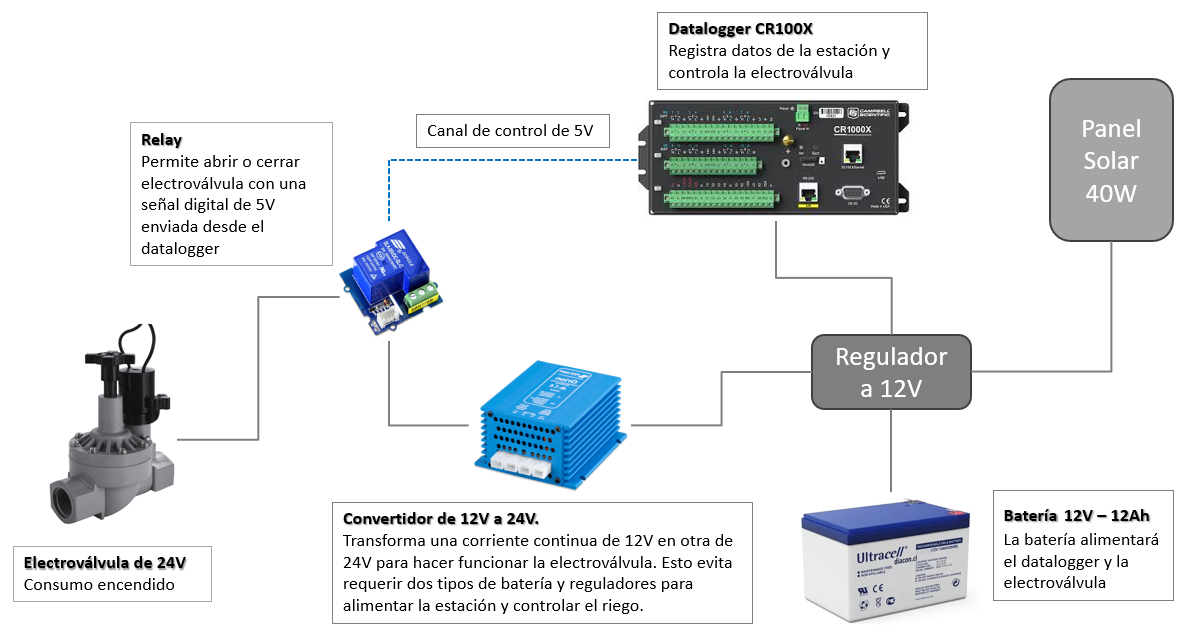
El sistema de control de riego puede estar formado por los siguientes componentes.

1. **Electroválvula:** El riego se activará mediante una electroválvula del fabricante por Hunter. Para el sistema se ha utilizado una de corriente continua que requiere un voltaje mínimo de apertura y operación de 6 VDC, y un voltaje máximo recomendado de 9 VDC para su correcto funcionamiento. Posee una resistencia nominal de la bobina de 4.8 ohmios. La presión máxima de operación que puede soportar es de 13.79 bar (1379 kPa). La electroválvula está equipada con cables de 45 cm de longitud, en colores negro y rojo, con un grosor de 0.8 mm² cada uno. La mayoría de las electroválvulas disponibles en el mercado funcionan con un voltaje estándar de 24 voltios corriente alterna, que no es compatible con el sistema de energía de las estaciones INIA, por lo que debe asegurarse tener la válvula solenoide correcta.
2. **Relé:** El relé actuará como un interruptor controlado por el registrador CR1000 para suministrar el voltaje adecuado a la electroválvula. Se seleccionará un relé que pueda manejar un voltaje de 9 voltios en corriente continua, y que pueda ser controlado por un voltaje de 5 volt y con todas las características necesarias para que sea compatible con una señal digital emitida por el datalogger. Para este propósito se utilizó el relé de estado sólido SSR-100DD fabricado por NCElec. Este modelo de estado sólido opera bajo un esquema de control DC-DC (corriente continua – continua), con un voltaje de funcionamiento que varía entre 5 y 60 V CC y un voltaje de control de 3 a 32 V CC. Para aplicaciones que requieran de un alto consumo de energía, lo que nos es nuestro caso, se debe suministrar un sistema de enfriamiento con un radiador o ventiladores de ser necesario.
3. **Registrador CR1000X Campbell Scientific:** Este es el componente central del sistema de control y adquisición de datos. El registrador CR1000 debe ser capaz de generar señales de control y suministrar energía al relé, para controlar la electroválvula. Todo esto en paralelo con la adquisición, registro y transmisión de los datos de la estación. Para esto se debe agregar las líneas de código al programa del CR1000 que permitan activar o desactivar una salida digital de 5 volts, en base a criterios relacionados con el riego. Para esto se puede realizar una estimación básica de evapotranspiración e incorporar un sensor de humedad de suelo.
4. **Fuente de alimentación:** Se requiere incorporar una fuente de alimentación que proporcione un voltaje de 12 voltios para el registrador CR1000. Asegurando que la fuente de alimentación tenga la capacidad de suministrar la corriente necesaria para las funciones estándar de las estaciones INIA y la nueva función encargada de controlar el riego.
5. **Convertidor de voltaje:** Actualmente una estación estándar INIA, funciona con tensiones de 12 volt, esto permite alimentar el registrador, varios sensores y el modem celular encargado de la trasmisión. Pero la válvula seleccionada soporta un voltaje de corriente continua de 9 volt como máximo. Para estos efectos se utilizará el convertidor DC 24V/12V a 9V 3A 27W que regula un voltaje de entrada de 12V a 32V y proporciona una salida de 9V con una corriente de 3A. Tiene una eficiencia de conversión de hasta el 95% y cuenta con protecciones contra inversión de entrada y sobrecarga.
6. **Sensor de humedad del suelo (opcional):** Se puede incorporar un sensor de humedad de suelo que permita activar el sistema de riego automáticamente cuando el suelo esté seco. Como sensor de humedad de suelo para esta aplicación se utilizará El TEROS 10 es un sensor de humedad del suelo fabricado por METER, caracterizado por su robustez y durabilidad. Este sensor opera a una frecuencia de 70 MHz, lo que minimiza los efectos de la salinidad y las texturas del suelo, proporcionando mediciones precisas. Está construido con un cuerpo de epoxi que puede soportar condiciones ambientales adversas, y está diseñado para ser confiable y eficaz en la recopilación de datos por hasta 10 años en una variedad de suelos, desde áridos hasta muy húmedos.

En la Figura 1 se muestra un esquema de los principales componentes y sus interconexiones.



**Figura 1.** Esquema general de interconexiones de componentes del sistema que realizara el riego automático.