

**GUIÁ DE INSTALACIÓN DE
LINEAS PARA SISTEMAS DE
BATERÍA CENTRALIZADA**



Índice

1 INTRODUCCIÓN.....3

2 CABLEADO.....5

 2.1 Normativas y Estándares aplicables para cables resistentes al fuego.....5

 2.2 Beneficios y Ventajas.....6

 2.3 Recomendaciones.....6

3 INSTALACIÓN DE LINEAS.....8

4 TOPOLOGÍAS DE INSTALACIÓN.....10

 4.1 Recomendación.....11

5 CALCULO DE DISTANCIAS DE LINEAS.....12

 5.1 Técnicas para aumentar la distancia del cable.....15

6 PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN DE LINEAS.....17

1 INTRODUCCIÓN

En el contexto de la seguridad y la funcionalidad del alumbrado de emergencia en edificaciones, la instalación adecuada de las líneas en sistemas de batería centralizada es de vital importancia. Esta precaución se traduce en garantizar la operatividad confiable del sistema en situaciones críticas. A continuación, se detallan los aspectos fundamentales que justifican la necesidad de un enfoque meticuloso en esta tarea:

1. Seguridad en Situaciones de Emergencia:

- El sistema de alumbrado de emergencia es esencial para la seguridad de los ocupantes en caso de un corte de energía.
- Cualquier fallo en el sistema debido a una instalación incorrecta podría comprometer la evacuación segura y poner en riesgo vidas humanas.

2. Cumplimiento de Normativas y Estándares:

- La correcta instalación de las líneas debe cumplir con las normativas y estándares establecidos para sistemas de seguridad y alumbrado de emergencia.
- Esto garantiza que el sistema opere dentro de parámetros seguros y cumpla con las regulaciones locales y nacionales.

3. Minimización de Riesgos y Errores:

- Una instalación cuidadosa reduce la probabilidad de errores y fallos durante el funcionamiento del sistema.
- Cada conexión y cableado debe ser inspeccionado minuciosamente para evitar cortocircuitos, sobrecargas u otros problemas potenciales.

4. Participación de Personal Capacitado:

- Se recomienda encarecidamente la participación de personal técnico y calificado en la instalación.

- La experiencia y la formación adecuada garantizan que se sigan los procedimientos correctos y se minimicen los riesgos asociados con una instalación incorrecta.

5. Mantenimiento de la Integridad del Sistema:

- La calidad y la fiabilidad del sistema de alumbrado de emergencia dependen en gran medida de una instalación precisa y cuidadosa de las líneas y componentes relacionados.

En conclusión, la instalación cuidadosa de las líneas en un sistema de batería centralizada para el alumbrado de emergencia es un aspecto crítico que no debe pasarse por alto. Es fundamental garantizar que se realice con meticulosidad y atención a los detalles para mantener la seguridad y la funcionalidad del sistema en todo momento.

2 CABLEADO

El tipo de cable que se debe de utilizar es un cable resistente al fuego el cual es capaz de mantener su integridad estructural y funcional durante un incendio. Esto significa que el cable está construido con materiales y recubrimientos especiales que le permiten soportar altas temperaturas y llamas sin propagar el fuego ni perder sus propiedades eléctricas o de transmisión de datos. En resumen, un cable resistente al fuego ayuda a prevenir la propagación del incendio y a mantener la continuidad de la energía o la señal en condiciones de emergencia.

2.1 Normativas y Estándares aplicables para cables resistentes al fuego

Las normativas y estándares relevantes que requieren el uso de cables resistentes al fuego en instalaciones de alumbrado de emergencia pueden variar según la región y la jurisdicción. Sin embargo, algunas de las normativas y estándares más comunes incluyen:

- **Norma EN 50200:** Esta norma europea especifica los métodos de prueba y los requisitos para los cables resistentes al fuego utilizados en sistemas de seguridad contra incendios, incluido el alumbrado de emergencia.
- **IEC 60331:** Esta norma internacional establece los procedimientos de prueba para cables y cables eléctricos aislados cuando se someten a condiciones de fuego durante un período especificado.
- **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT):** En España, el REBT establece los requisitos técnicos y de seguridad para las instalaciones eléctricas de baja tensión, lo que puede incluir el alumbrado de emergencia y, por ende, el uso de cables resistentes al fuego. En Francia, el equivalente al REBT es el "Règlement de Sécurité pour les Établissements Recevant du Public" (Reglamento de Seguridad para Establecimientos que Reciben al Público), o más comúnmente conocido como el "Règlement de Sécurité Incendie" (Reglamento de Seguridad contra Incendios). En Alemania, la normativa relevante para las instalaciones eléctricas es el "Verordnung über elektrische Anlagen und

Betriebsmittel" (Reglamento sobre Instalaciones y Equipos Eléctricos), abreviado como VDE. En el Reino Unido, las instalaciones eléctricas están reguladas por la "Institute of Engineering and Technology Wiring Regulations" (Reglamento de Cableado del Instituto de Ingeniería y Tecnología), comúnmente conocido como "IEE Wiring Regulations" o BS 7671. En Italia, las instalaciones eléctricas están reguladas por el "Norme CEI 64-8" (Normas CEI 64-8). Estos son solo algunos ejemplos de las normativas equivalentes al REBT en diferentes países europeos. Es importante tener en cuenta que los nombres y los detalles específicos de estas normativas pueden variar, pero todas comparten el objetivo común de garantizar la seguridad y la fiabilidad de las instalaciones eléctricas.

2.2 Beneficios y Ventajas

El uso de cables resistentes al fuego ofrece beneficios significativos más allá de prevenir la propagación del fuego. Estos cables garantizan una mayor seguridad al proporcionar un entorno más seguro durante emergencias, al tiempo que reducen el riesgo de daños en equipos al mantener su integridad estructural. En resumen, además de cumplir con las regulaciones contra incendios, estos cables protegen activamente a las personas y los activos en situaciones críticas.

2.3 Recomendaciones

- **Cables con aislamiento de poliolefina halogenada (LSOH):** Estos cables están hechos de materiales que tienen una baja emisión de humo y gases tóxicos en caso de incendio. Son adecuados para áreas donde la seguridad y la evacuación rápida son una prioridad.
- **Cables con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE):** Estos cables son conocidos por su resistencia al calor y su capacidad para mantener la integridad estructural durante incendios. Son ideales para aplicaciones donde se requiere una alta resistencia al fuego y una larga vida útil.

- **Cables con recubrimiento de silicona:** Los cables con recubrimiento de silicona son flexibles y resistentes al calor, lo que los hace adecuados para entornos con temperaturas extremas o fluctuantes. Son una opción popular para aplicaciones de alumbrado de emergencia en lugares como fábricas, almacenes y edificios comerciales.
- **Cables con armadura metálica:** Estos cables están protegidos por una armadura metálica que proporciona una mayor resistencia mecánica y protección contra daños físicos, así como una mejor resistencia al fuego. Son adecuados para entornos industriales y exteriores donde se pueden encontrar condiciones adversas.

3 INSTALACIÓN DE LINEAS

Los cables que interconectan los componentes de un sistema de alumbrado de emergencia centralizada son por si mismos una parte importante del sistema y es esencial que no sufran interferencias. Tales interferencias podrían tener dos orígenes principales:

- **Manipulación incorrecta**, posibles desconexiones u otras interferencias manuales con el cable, mientras se esta trabajando en cables de otros sistemas.
- **Interferencias eléctricas o crosstalk**, debidas a la proximidad de otros cables que transportan corrientes de alimentación o señales. Esta interferencia puede causar que una señal eléctrica transmitida a través de un cable se induzca o acople en un cable adyacente, lo que puede provocar distorsiones en la señal original y afectar el rendimiento del sistema. El crosstalk puede ocurrir en sistemas de cables eléctricos, como cables de red, cables de alimentación o cables de señal, especialmente cuando están dispuestos en paralelo o están muy próximos entre sí. La interferencia electromagnética puede surgir debido a la capacidad de los campos eléctricos y magnéticos para influirse mutuamente, especialmente cuando los cables no están adecuadamente apantallados o aislados. Los efectos del crosstalk pueden incluir una disminución en la calidad de la señal transmitida, errores de datos en sistemas de comunicación, pérdida de potencia en sistemas de transmisión de energía eléctrica o incluso mal funcionamiento de equipos electrónicos sensibles.

Para reducir tales interferencias, se deberá de poner la máxima atención cuando se manipulen las líneas, tratando de minimizar los fallos por desconexión errónea de líneas. Para minimizar este efecto una buena práctica es identificar por colores o por etiquetado los cables en la instalación.

Para reducir los problemas de crosstalk, nuestros cables de líneas deben separarse de los cables de otros sistemas. La separación puede lograrse mediante uno o más de los siguientes procedimientos:

- **Instalación en** canalizaciones, conductos o canales reservados para cables de alumbrado de emergencia.
- **Separación de** otros cables mediante un tabique mecánicamente resistente, rígido y continuo de un material que cumpla los requisitos de las clases A1, A2 o B de la Norma UNE-EN 13501-1.
- **Montaje a una distancia mínima de 20cm** de cables de otros sistemas y de cables de alimentación especialmente.
- **El uso de cables apantallados eléctricamente.**

Las cajas de derivación están permitidas en el sistema, sin embargo, es crucial prestar especial atención al tipo de conector utilizado para realizar las conexiones eléctricas. Es fundamental que los conectores utilizados sean de alta calidad y capaces de soportar corrientes elevadas (5A), al tiempo que minimicen la caída de tensión. Se deben seleccionar conectores que cumplan con los estándares de seguridad y que estén diseñados para manejar las demandas específicas del sistema eléctrico, garantizando así un rendimiento óptimo y seguro en todas las conexiones eléctricas.

4 TOPOLOGÍAS DE INSTALACIÓN

Nuestro sistema permite múltiples tipos de conexiones eléctricas, como pueden ser:

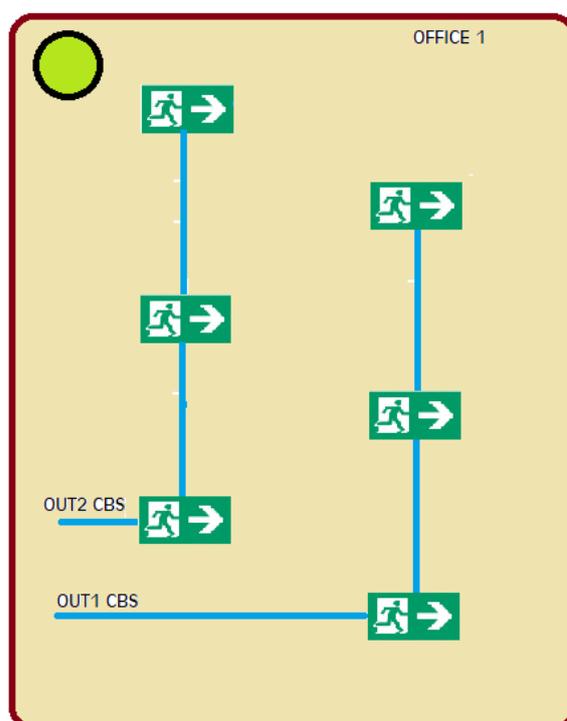
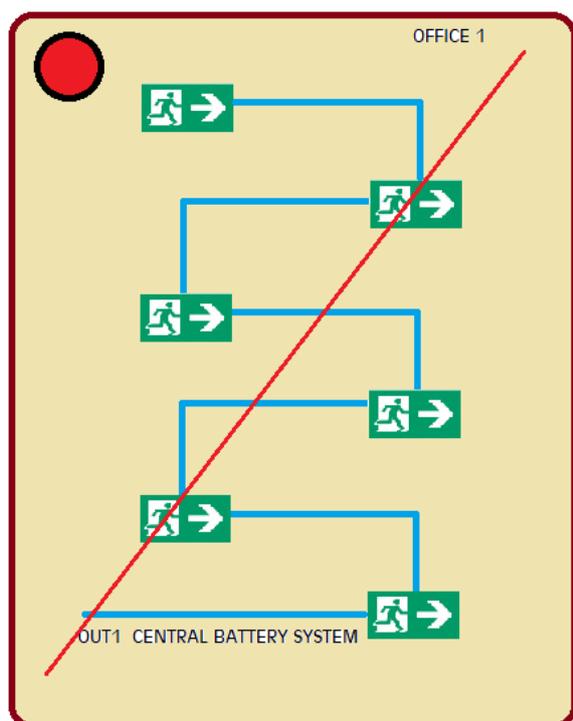
1. **Conexión en línea (o cosido en línea):** Es la forma más básica de conexión eléctrica, donde los componentes se conectan uno tras otro en una línea recta. Esto significa que el flujo de corriente eléctrica pasa a través de cada componente en secuencia.
2. **Espina de pez (o tipo estrella):** En esta configuración, un punto central (comúnmente una línea) se conecta a cada uno de los componentes en un patrón similar a una espina de pez.
3. **Conexión en paralelo:** En este tipo de conexión, todos los componentes están conectados entre sí en paralelo, lo que significa que cada componente tiene su propio camino desde la fuente de alimentación.
4. **Conexión en estrella:** Similar a la espina de pez, pero con un punto central.
5. **Conexión en malla:** En este tipo de conexión, los componentes están conectados formando una red de conexiones cruzadas.

Que **NO** permitimos en nuestro sistema.

1. **Conexión en anillo (o bucle) entre 2 o mas salidas: No es posible unir varias salidas en bucle, ni de una misma C24i, ni de varias.**

4.1 Recomendación

En nuestro sistema, una misma línea no podrá alimentar más de 85W de puntos de luz o en su lugar según normativa local (en España 12 puntos de luz) o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a la reglamentación local.



5 CALCULO DE DISTANCIAS DE LINEAS

Es fundamental verificar las especificaciones del cableado a utilizar antes de realizar los cálculos, ya que las secciones pueden venir dadas en diferentes formatos. Aquí hay algunas denominaciones comunes:

1. **Cables de sección nominal (mm^2):** Esta es una designación común en muchos países, donde los cables se identifican por su área transversal en milímetros cuadrados (mm^2).
2. **Cables AWG (American Wire Gauge):** En los Estados Unidos y otros países que utilizan el sistema AWG, los cables se denominan con un número AWG que indica su grosor. Por ejemplo, un cable AWG 10 es más grueso que un cable AWG 14.
3. **Denominación comercial:** Además de las designaciones técnicas, los cables también pueden tener nombres comerciales que indican su uso específico, como "cable de alimentación", "cable de control", "cable de baja tensión", etc. Estos nombres suelen estar acompañados por la sección transversal del cable para indicar su capacidad de corriente.

Además, la resistencia del cable puede verse afectada por factores como el tipo de cable (rígido o flexible) y el material utilizado. Por lo tanto, es importante asegurarse de tener en cuenta estas variables para realizar cálculos precisos y garantizar una instalación eléctrica segura y eficiente.

Para determinar la longitud máxima que podemos utilizar en un sistema de alimentación centralizada de baterías, es necesario considerar varios factores. Primero, debemos tener en cuenta la caída de tensión máxima permitida, ya que una caída excesiva puede afectar negativamente el rendimiento del sistema. Además, necesitamos la potencia que se desea alimentar, lo que nos permitirá calcular la corriente que fluirá a través del cable. Finalmente debemos conocer la resistencia del cable, ya que esto afectará la capacidad del conductor para transportar corriente de manera eficiente y minimizar la caída de tensión.

El primer paso crucial en este proceso es determinar la caída de tensión máxima permitida. En nuestro caso, hemos establecido que esta caída de tensión no debe exceder los **2.5** voltios este valor es bastante restrictivo, podríamos permitir hasta 3v en el caso de usar un cable continuo (sin cortes o empalmes), pero también se debe considerar un parámetros adicionales de caída de tensión debido a los posibles conectores que pueden encontrarse en la línea. Estos conectores introducen una resistencia adicional en el circuito, lo que puede afectar la caída de tensión total a lo largo de la línea. También ajustamos este valor (2,5v), para integrar el posible error que tengamos en el calculo de la resistencia del cable debido a la temperatura, ya que el calculo se realiza para 20°C. Este valor servirá como punto de referencia para calcular la longitud máxima del cable en nuestro sistema de alimentación centralizada de baterías.

El siguiente paso es determinar la potencia máxima que será suministrada por nuestro cable. Esto nos proporcionará la información necesaria para calcular la corriente máxima que fluirá a través del cable y, por lo tanto, nos ayudará a dimensionar adecuadamente el cable para garantizar un suministro eléctrico eficiente y seguro en nuestro sistema de alimentación centralizada de baterías. Vamos a poner como ejemplo la carga total de una salida usaremos 80W. Con este valor y conociendo que nuestro sistema es de 24v, calcularemos la corriente máxima $I=P/V$, en este caso serian $80W/24v=3,33A$.

Por último, determinaremos la resistencia máxima que nuestro cable puede tener, lo que nos permitirá asegurar que la caída de tensión esté dentro del límite establecido. Para ello, utilizaremos la ley de Ohm, expresada por la fórmula $R=V/I$, donde **R** es la resistencia del cable, **V** es la caída de tensión máxima permitida (2.5V en nuestro caso) e **I** es la corriente máxima que fluirá a través del cable, utilizando el ejemplo anterior 3,33A, tendremos una resistencia del cable de $R=2,5v / 3,33A = 0,75 \text{ Ohm}$.

Una vez que tenemos la resistencia máxima del cable podremos determinar, en función de la sección utilizada y del material del conductor, la longitud máxima que podremos utilizar.

Para realizar este calculo utilizaremos la formula para calcular la resistencia de un cable, y sustituiremos la longitud. Debemos de tener claro que la distancia esta calculada para el uso de la carga total al final de linea.

$$R = \frac{\rho * L}{A} \rightarrow L = \frac{R * A}{\rho}$$

Donde:

- R es la resistencia eléctrica del cable (en ohmios, Ω).
- ρ es la resistividad del material del cable (en ohmios por metro, $\Omega \cdot m$). Para el cobre a temperatura ambiente, la resistividad es comúnmente $1.68 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$.
- L es la longitud del cable (en metros, m).
- A es el área transversal del cable (en metros cuadrados, m^2). Si el cable es redondo, puedes utilizar la fórmula del área de un círculo ($A = \pi \cdot r^2$), donde r es el radio del cable.

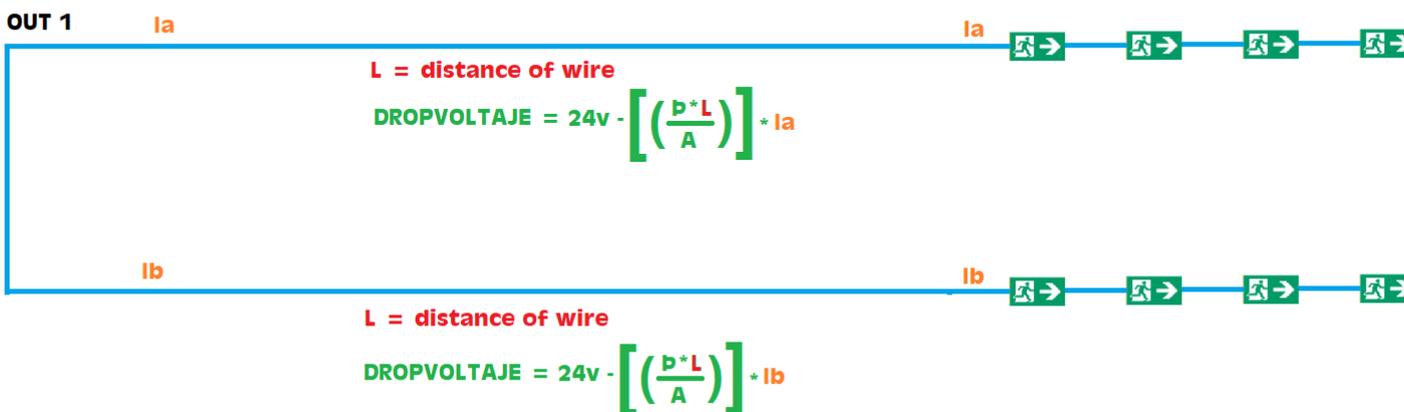
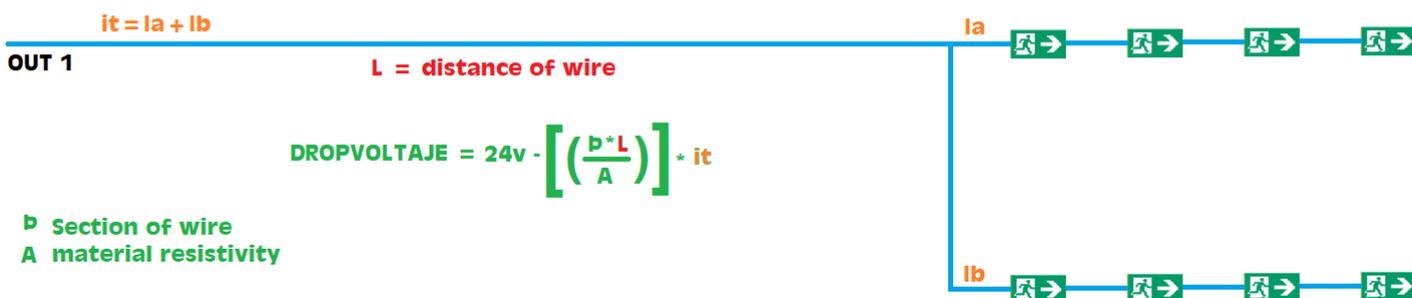
Siguiendo el ejemplo anterior y utilizando un conductor con sección $2,5mm^2$, determinamos que la longitud máxima que se puede usar para una corriente de 3,33A y una caída de tensión máxima de 2,5v, es :

$$L = \frac{0,75 * 2.5 \times 10^{-6}}{1,68 \times 10^{-8}} = 111,6m$$

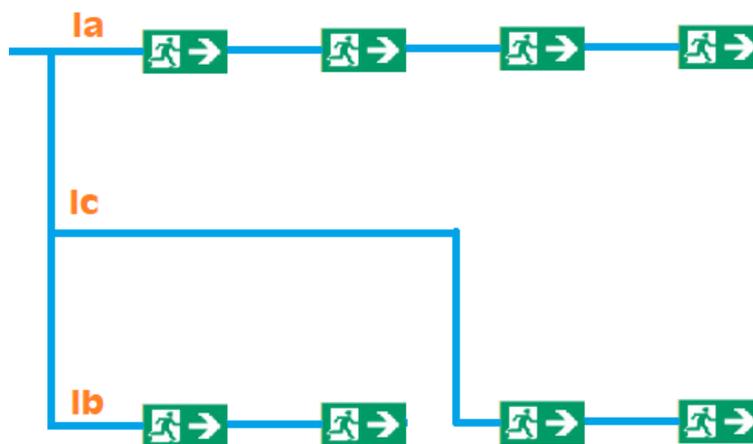
Este resultado se deberá de dividir entre 2, ya que el sistema necesita de 2 conductores (+) y (-).

5.1 Técnicas para aumentar la distancia del cable

Como se ha discutido anteriormente, para garantizar el mantenimiento de nuestro voltaje dentro de los límites requeridos a lo largo de la longitud del cable, es crucial considerar dos factores fundamentales: la sección transversal del cable y la corriente que circula a través de él. Estos parámetros son críticos para asegurar una transmisión eficiente de la energía eléctrica. Por lo tanto, en una instalación donde contamos con una sección fija de cableado, podemos ajustar las cargas eléctricas para minimizar la corriente que fluye a través del conductor. Esto nos permite aumentar la longitud del cable sin comprometer el mantenimiento del dropvoltaje dentro de los límites aceptables. A través de esta estrategia, podemos optimizar el diseño de la instalación eléctrica para garantizar un rendimiento eficiente y confiable del sistema, incluso en distancias extendidas.



En el caso de que ocurran fallos puntuales en la caída de tensión, también es posible aplicar la técnica anterior a una escala y distancia más reducidas.



6 PROCEDIMIENTO DE COMPROBACIÓN DE LINEAS

Antes de conectar las líneas al sistema centralizado de baterías, se deberá de chequear que las líneas estén en correcto estado, y no debe de presentar, ninguna anomalía. Se deberán de verificar los siguientes aspectos:

1. **Cortocircuito:** Se comprobara con un multímetro que la línea a no presenta una resistencia próxima a 0, de ser así es muy probable que la línea tenga un fallo de cortocircuito. Se deberá de verificar por inspección toda la línea hasta encontrar el problema.
2. **Tensiones en línea:** Se comprobara con un multímetro, que la tensión en la línea desconectada es 0, tanto en AC como en DC. Si se observaran valores de tensión indicaría que la línea esta conectada a algún otro sistema.
3. **Neutros en línea:** Utiliza el multímetro para medir la tensión entre la línea eléctrica de CC y la tierra. Si la línea de CC está conectada al neutro de la línea de CA, es posible que veas una tensión de 0V o una tensión baja, ya que el neutro de la línea de CA generalmente se conecta a tierra.
4. **Comprobación de caídas de tensión:** Si los puntos 1,2 y 3 son correctos, se podrá conectar la línea a una de las salidas, y se realizara un registro de luminarias, para posteriormente realizar un encendido global de toda la línea. Una vez realizado este proceso desconectaremos la línea de la salida de la C24i, y conectaremos la línea a una alimentación de 24v DC externa, para posteriormente medir la tensión que tenemos en los puntos mas alejados de la línea. No deberemos de leer una tensión inferior a Voltaje Fuente Externa-2.5v. Si tenemos una tensión inferior deberemos de revisar la línea y comprobar por donde tenemos las perdidas por caída de tensión.

