



Ingeniería Electrónica

Nota técnica

Longitud de los cables para los lectores y antenas RFID HF (13,56 MHz)

En cualquier instalación de RFID, los cables de las antenas tienen una cierta influencia en los resultados que vamos a obtener, se debe intentar siempre que sean de buena calidad y de longitud lo más cortos posibles para minimizar las pérdidas. En el caso de los cables HF, éstos además no pueden tener una longitud cualquiera, ésta está limitada por unos ciertos criterios que vamos a explicar. Además, hay ciertos aspectos de su instalación que es importante tener en cuenta. Vamos a ver en este artículo cuales son estas limitaciones y normas que se deben seguir en cualquier instalación HF.

Normas de instalación

- Fijar el cable en la posición y lugar en que se quiera instalar, siempre antes de sintonizar la antena. La sintonización se hará siempre con la posición definitiva de los cables y antenas.
- El cable de la antena siempre se debería colocar de forma vertical respecto a la antena (al menos hasta unos 50 cm).
- Se debe mantener siempre una mínima separación de 20 cm entre el cable y la antena.
- El cable de conexión de las antenas no se puede alargar ni acortar de forma aleatoria.
- La extensión del cable HF sólo se puede realizar con cables cuya longitud sea $1/2\lambda$ (λ = longitud de onda)
- Se requiere una separación de 30 cm respecto a las líneas de energía que corren en paralelo.
- No se recomienda que el cable pase por en medio de la antena.

Longitud de los cables según configuraciones tipo

Para los lectores de corto y medio alcance la longitud del cable de la antena no es tan crítica. Lo importante en este caso es sólo que la impedancia de la antena sea de 50 Ohmios.

Con los lectores ISC.LR(M)1002 e ISC.LR(M)2500 sí que es más importante la longitud del cable. En general, podemos decir que la longitud óptima es de 1,35 metros:

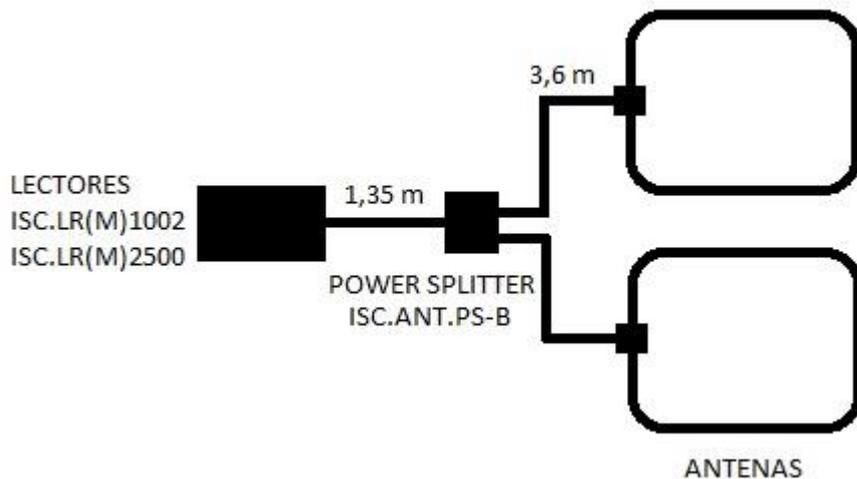


Cuando tengamos la necesidad de conectar dos o más antenas a un mismo lector, necesitaremos conectar un power splitter, un multiplexor, o incluso ambos equipos. Es entonces cuando más debemos tener en cuenta las longitudes de los cables y extensiones de los mismos.



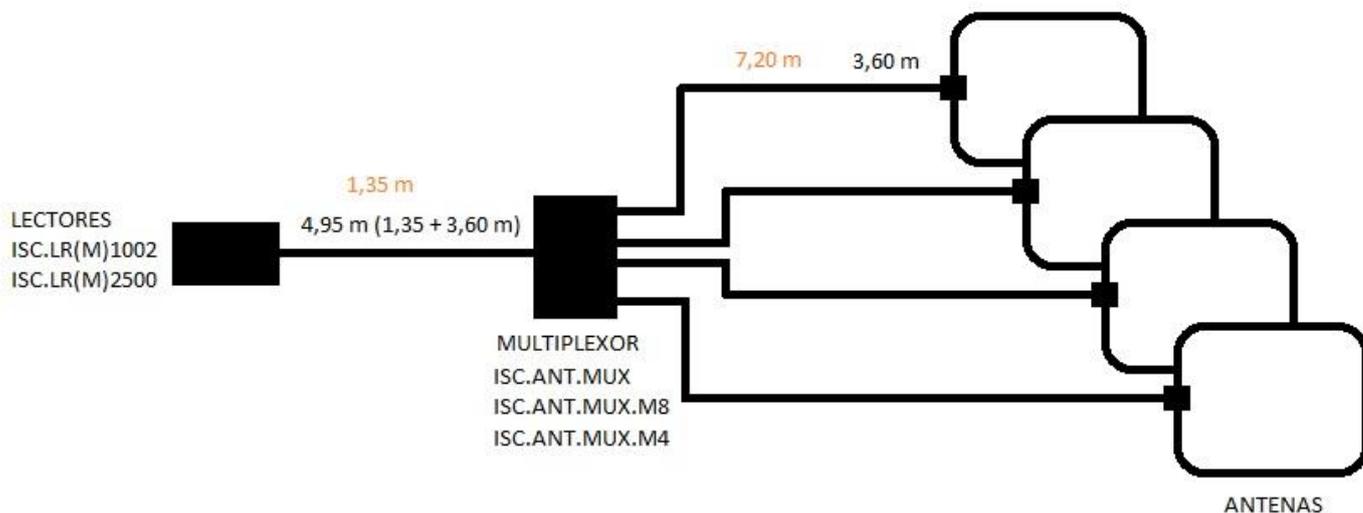
Si queremos configurar una puerta HF simple (gate), es necesario el uso de un power splitter, ya que es el elemento que nos permitirá “girar” el campo EM y por lo tanto, poder leer los tags que pasen entre ambas antenas en las diferentes orientaciones posibles. En este caso, una de las posibles combinaciones de cables es la siguiente:

CONFIGURACIÓN GATE CON DOS ANTENAS Y POWER SPLITTER



Si queremos configurar una instalación de un lector con 4 antenas, será necesaria la presencia de un multiplexor, que es quien conmutará entre antenas. En este caso tenemos dos opciones de longitudes de cables:

CONFIGURACIÓN CON 4 ANTENAS Y MULTIPLEXOR



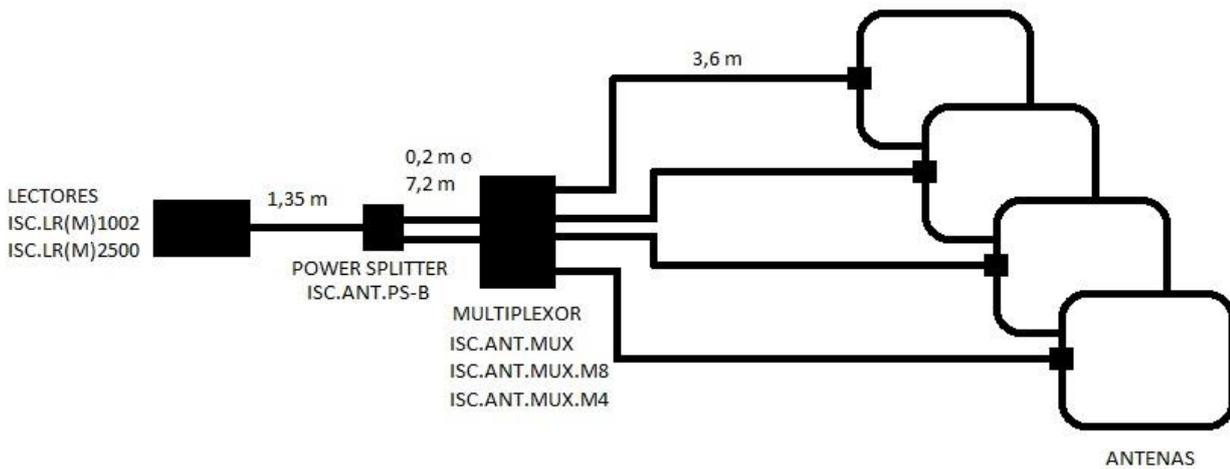
En el dibujo podemos ver dos posibles configuraciones, en naranja, un cable de 1,35 m entre el lector y el multiplexor, y cables de 7,20 metros entre el multiplexor y las antenas.

Otra posible opción (en negro) es poner dos cables entre el lector y el multiplexor, de 1,35 m y 3,60 metros (4,95 m en total) y un cable de 3,60 metros entre el multiplexor y las antenas. En ambas configuraciones, la longitud total en cables es la misma.



Otra configuración posible es la siguiente: una gate múltiple con 4 antenas, es decir, 3 pasillos. Para ella vamos a necesitar conectar un power splitter (divisor de potencia) y un multiplexor:

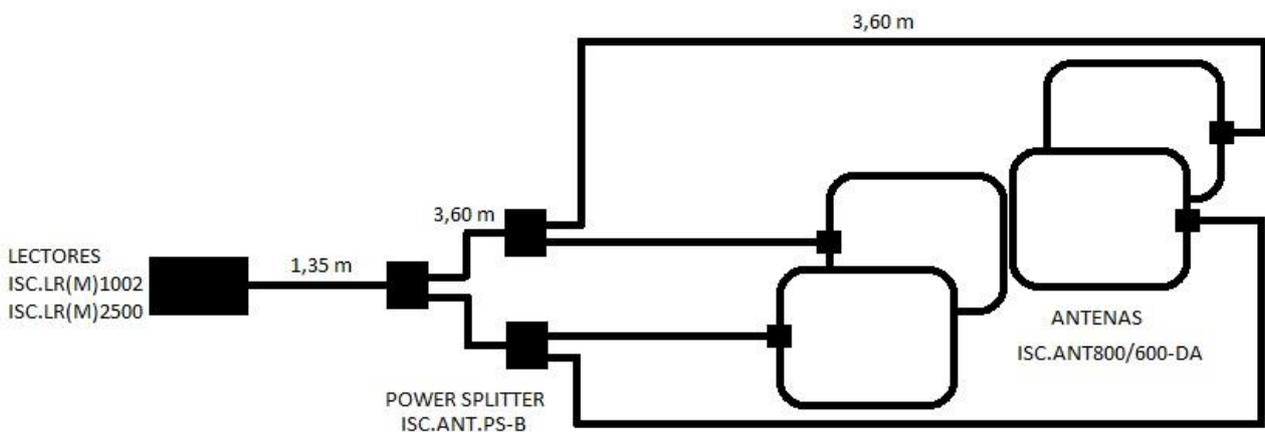
CONFIGURACIÓN GATE 4 ANTENAS, CON MULTIPLEXOR Y DIVISOR



En este caso, lo ideal es poner un cable corto, de 20 cm, entre el power splitter y el multiplexor, ya que un cable tan corto no afecta. Ahora bien, si por motivos de instalación es necesario poner un cable más largo, tenemos que ir ya a uno de 7,20 m. Los otros cables serán de 1,35 m (entre lector y power splitter) y de 3,6 m (entre multiplexor y antena).

Una última configuración típica es la siguiente: una doble gate (4 antenas, dos pasillos), con 3 divisores de potencia (power splitter). Las antenas son las ISC.ANT800/600-DA, que tienen sintonizadores dinámicos ISC.DAT:

GATE CON 3 POWER SPLITTER Y 4 ANTENAS ISC.ANT800/600-DA





Ingeniería Electrónica

En general, podemos definir unas ciertas reglas para saber qué longitudes de cables debemos poner cuando se trata de **lectores ISC.LR(M)1002 o ISC.LR(M)2500**:

La longitud total de cable entre el lector y la antena debería cumplir:

- **Longitud óptima: 1,35 metros** o bien:

$$I_c = 1,35 m + n * 7,20 m$$

- Si hay uno o más power splitter, la fórmula es la siguiente:

$$I_c = 1,35 m + p * 3,60 m + n * 7,20 m$$

Donde m=número de power splitter (p=0,1,2...10) y n=número de cables de extensión (n=0,1,2...10)

En el caso de los lectores **ISC.MR102**, aunque hemos dicho que la longitud de los cables no es tan crítica, en general también se puede resumir en dos fórmulas:

- **Longitud óptima: 3,60 metros** o bien:

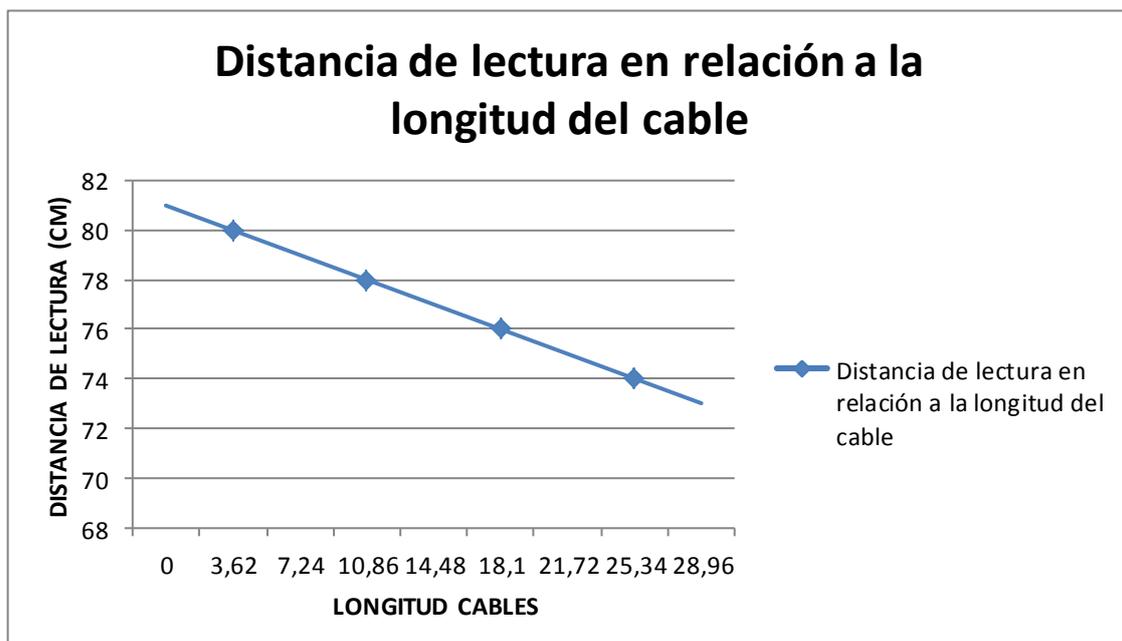
$$I_c = 3,60 m + n * 7,20 m$$

- Si hay uno o más power splitter, la fórmula es la siguiente:

$$I_c = 3,60 m + p * 3,60 m + n * 7,20 m$$

Donde m=número de power splitter (p=0,1,2...10) y n=número de cables de extensión (n=0,1,2...10)

Una norma básica en RFID es que los cables, cuanto más cortos sean, mucho mejor. Los cables siempre tienen unas ciertas pérdidas, que quedan reflejadas en este gráfico, donde se observa que la distancia de lectura baja de forma lineal a medida que vamos aumentando la longitud de los cables:





Ingeniería Electrónica

Cables HF disponibles:

- Cable de 0,20 m, [ISC.ANT.SC-A](#)
- Cable de 1,35 m, [ISC.ANT.C-B](#)
- Cable de 3,60 m, [ISC.ANT.C-A](#)
- Cable de extensión de 7,20 m, [ISC.ANT.EC](#)