

Amplificadores para Celular y Nextel

1.- ¿Para qué se utiliza un Amplificador de Celular y Nextel?

Debido al comportamiento de la radiofrecuencia, la ubicación de las torres de celular y Nextel (conocidas como **Radio Bases**) y las obstrucciones naturales y las que han sido creadas por el hombre, existen áreas donde la señal es nula o insuficiente para establecer llamadas y transferencias de datos.

Los amplificadores bidireccionales extienden la cobertura a dichos lugares entre los que se citan: Casas habitación, Oficinas, Bodegas, Hoteles, Unidades Móviles, etc., etc.

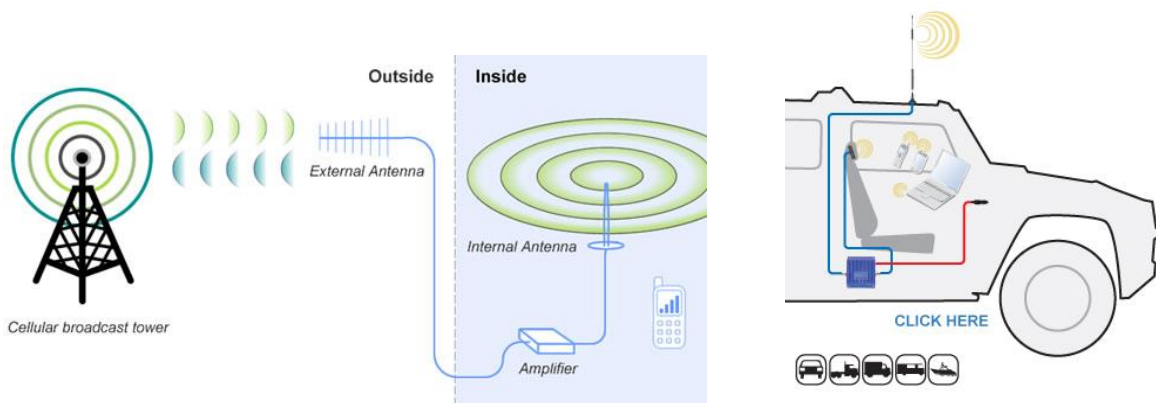
2.- Aparte de dar mayor cobertura, ¿qué ventajas adicionales ofrecen estos equipos?

- Mejor calidad de voz, libre de interrupciones y distorsión.
- Mayor velocidad en conexiones de datos e Internet.
- Disminución de la potencia en teléfonos y terminales, lo que se traduce en mayor tiempo de vida del dispositivo y su batería.

3.- ¿Cuál es el principio de operación de un Amplificador para Celular o Nextel?

Un amplificador realiza dos funciones simultáneas:

- Aumentar el nivel de radio frecuencia proveniente de la Radio Base para cubrir la zona requerida (oficina, casa habitación, edificio, unidad móvil, etc.).
- Incrementar la señal generada por los teléfonos o terminales hacia la Radio Base.



Debido a que opera en ambos sentidos se le conoce como Amplificador Bidireccional. El equipo no retransmite en una frecuencia distinta como un Repetidor Convencional de VHF o UHF, aumenta la potencia de todas las portadoras presentes en su rango de frecuencia y las dispone en su correspondiente salida.

4.- ¿Qué equipo y accesorios se requieren para instalar un amplificador para interiores?

Un sistema básico se compone de:

- 1.- Amplificador Bidireccional.
- 2.- Antena Externa (conocida también como Antena Donadora), para captar la señal proveniente de la radio base.
- 3.- Antena Interna (conocida también como Antena de Servicio), para distribuir la señal en el interior.
- 4.- Un par de Cables Coaxiales para Interconectar las antenas al equipo.

Si se requiere hacer llegar la señal a más de una antena interna, se utilizan Divisores de Potencia (Splitters) y Separadores (Taps / Couplers).

Se recomienda integrar un protector coaxial contra descargas atmosféricas.

5.- ¿Qué se requiere para instalar un amplificador móvil?

El Amplificador incluye los accesorios de instalación (antena interna, cables de alimentación DC, etc.).

Sólo se requiere una antena externa móvil.

6.- ¿El amplificador requiere programación?

No. El equipo está listo para operar, no es necesaria ninguna programación y/o ajuste.

7.- ¿El equipo tiene capacidad para limitar el servicio a determinados usuarios?

No. El amplificador únicamente incrementa el nivel de las portadoras de Radio Frecuencia, por lo tanto, es transparente a la información.

8.- ¿En qué frecuencias trabajan los sistemas de Nextel y Celular?

Nextel opera en el segmento de 806-866 MHz, compartiendo este rango con los Sistemas Troncalizados de 800 MHz.

Actualmente, la Telefonía Celular opera en dos rangos:

- a) 824-894 MHz, llamado "Banda de 850 MHz".
- b) 1850-1990 MHz, conocido como "Banda de 1900 MHz" o "Banda PCS".

9.- ¿El teléfono me puede decir la banda en la que estoy recibiendo el servicio?

No. Los teléfonos operan en 3 ó 4 bandas y automáticamente hacen el cambio a la frecuencia que utilice el operador.

10.- ¿Cómo puedo saber si el servicio de Telefonía Celular llega en 850 o 1900 MHz?

No existe una fuente de información que pueda indicar la banda en la que opera una determinada Radio Base.

Los operadores de telefonía celular son los más indicados para proporcionar mayor información al respecto.

Una regla que puede ser útil, pero que no debe tomarse como cierta en todos los casos, es que en zonas urbanas se utiliza la banda de 1900 MHz y 850 MHz para zonas rurales o carreteras.

11.-¿ En qué frecuencia se encuentra la banda de GSM?

GSM no es una banda, es una tecnología digital bajo la plataforma TDMA. Cualquier tecnología o tipo de modulación puede operar en diversos rangos de frecuencia. Existe una idea popular e incorrecta de llamar “Banda de GSM” al segmento de 1900 MHz, así como se le llama “Banda de FM” al segmento de 88 – 108 MHz para Radiodifusión.

12.- Si mi teléfono puede manejar aplicaciones de datos (mensajes, Internet, etc.), ¿significa que la Radio Base opera en 1900 MHz y no en 800 MHz?

No. Los servicios digitales pueden localizarse en 800 y 1900 MHz. Esta confusión obedece a que al iniciar la telefonía celular a principios de los años 80, la plataforma de comunicación era analógica (tecnología AMPS) y operaba en 800 MHz; posteriormente, la banda de 1900 MHz se asignó para la tecnología GSM.

13.- ¿Qué diferencia existe entre un “Teléfono digital” y un “Teléfono GSM”?

En ciertas regiones se les conoce como “Teléfonos digitales” a las terminales que aún operan bajo una tecnología digital llamada DAMPS, la cual surgió después de la plataforma analógica AMPS y antes de GSM. DAMPS ofrece una modulación digital pero sin capacidad de aplicaciones de datos adicionales como GSM.

14.- ¿Qué clases de amplificadores están disponibles en el mercado?

- a) Amplificadores para Unidades Móviles.- Cubren el interior de un vehículo de transporte, carga, embarcación, etc. Son de baja ganancia (generalmente 40 dB máximo).
- b) Amplificadores para Edificios (Interiores).- Al ser de mayor ganancia (50 dB o más) cubren extensiones de hasta 2500m².
- c) Amplificadores para Exterior.- Ofrecen altos niveles de potencia por lo que se adquieren con el fin de cubrir áreas de varios kilómetros.

15.- ¿Qué tecnologías soportan los amplificadores para Celular y Nextel? Pueden trabajar con todos los proveedores (Telcel, Movistar, Iusacell, etc)?

Pueden ser utilizados para todos los operadores, tecnologías y plataformas del mercado: TDMA, CDMA, GSM, GPRS, 3G, UMTS, 1xRTT, EVDO, HSDPA, etc.

16.- ¿Qué es TDMA y CDMA?

Son las plataformas que establecen procesos de comunicación digital.

TDMA significa "Time Division Multiple Access" y se refiere a que varios usuarios utilizan el mismo canal transmitiendo la información en diferentes segmentos de tiempo.

CDMA significa "Code Division Multiple Access" divide y transmite la información en secuencias pseudo-aleatorias de códigos para cada usuario.

17.- ¿Qué es 3G?

Los avances en comunicaciones móviles se han clasificado en "Generaciones".

La telefonía celular analógica (AMPS) pertenece a la Primera Generación (1G).

Entre otras, GSM, GPRS y EDGE pertenecen a la Segunda Generación (2G).

El termino 3G (o Tercera Generación) involucra una serie de tecnologías (UMTS, EVDO, etc.) que soportan aplicaciones de audio, video y datos a velocidades superiores a la 2G.

18.- ¿Cuál amplificador para interiores es conveniente adquirir: De 50, 60 ó 70 dB?

La selección de un amplificador depende de:

- a) La(s) banda(s) utilizadas por el operador.
- b) La cobertura requerida.
- c) La intensidad de la señal en el exterior.

Un equipo de 50 dB se utiliza para aéreas con dimensiones máximas de 500 m² y con fuerte intensidad de señal en el exterior.

Los equipos de 60 y 70 se adquieren para lugares de hasta 2500m² y/o en puntos donde la señal en el exterior es débil (menor a -85 dBm).

19.- ¿Qué diferencia en cobertura existe al utilizar un amplificador de 70 dB en lugar de uno de 60 dB? ¿O entre uno de 50 y otro de 60 dB?

Este punto es de suma importancia al seleccionar un amplificador y sus accesorios de instalación.

En promedio, una diferencia de 10 dB representa un incremento de cobertura entre 2.5 y 3 veces.

20.- ¿Qué ventajas tiene un Amplificador Doble banda para Celular?

Proporciona cobertura simultánea en ambas bandas sin requerir instalar dos sistemas independientes.

21.-¿ Dónde es conveniente utilizar un Amplificador Doble Banda?

En lugares donde los operadores utilizan y/o comparten los dos segmentos de frecuencia.

Si en dicho lugar se reciben los servicios en una sola banda, no tiene sentido adquirirlo.

22.-¿ Existen amplificadores que cubran simultáneamente la banda de Nextel y Celular?

Si, pero en el caso de la versión que incluye la banda de celular en 850 MHz, no cubre toda la banda debido a la cercanía con el segmento de Nextel. La versión para 1900 MHz cubre toda la banda.

23.- ¿Existen amplificadores doble banda Celular para exterior?

Si, al igual que los equipos para interior.

24.- ¿Puedo utilizar Amplificadores de Edificio para cobertura en exteriores?

Técnicamente es posible hacerlo a distancias cortas (50 – 100 m aproximadamente), pero no se puede garantizar un desempeño satisfactorio, en estos casos, se debe considerar un Amplificador de Exteriores.

25.- ¿Un amplificador para móvil puede utilizarse en edificios?

Si, pero debido a su baja ganancia tendrá un alcance limitado a unos cuantos centímetros o metros.

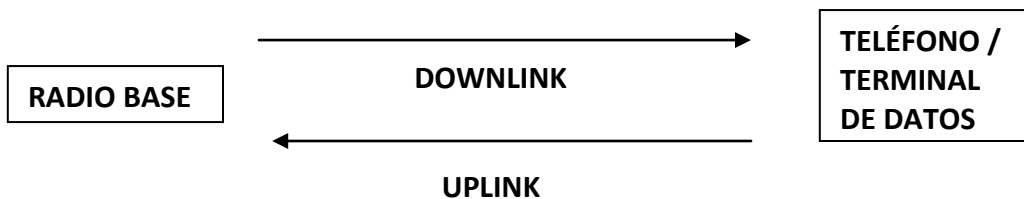
26.- ¿Puedo utilizar un amplificador de edificio en un vehículo compacto?

No, ya que la distancia requerida entre antenas no es suficiente para evitar que el equipo se bloquee.

27.- ¿Cómo se relacionan las frecuencias de Tx/Rx entre un Teléfono y la Radio Base?

En Telefonía Full Dúplex y Comunicaciones vía Satélite, no se manejan los conceptos de Frecuencia de Transmisión (Tx) y Frecuencia de Recepción (Rx).

En su lugar, se definen los conceptos de **Uplink y Downlink**.



DOWNLINK.- Frecuencia de transmisión de la Radio Base (o la frecuencia de recepción del Teléfono).

UPLINK.- Frecuencia de transmisión de los Teléfonos (o la frecuencia de recepción de la Radio Base).

Dependiendo de la banda de operación del sistema, se define la separación entre Downlink y Uplink. Por ejemplo, la Telefonía Celular en 850 MHz tiene una separación de 45 MHz.

28.- ¿Qué tipo de antenas se recomiendan para los amplificadores de edificio?

Se considera una Antena Externa tipo direccional Yagi debido a que:

- 1.- Permite buscar la mejor señal.
- 2.- Tiene alta ganancia.
- 3.- Evita interferencias de otras Radio Bases.

La Antena Interna puede ser tipo Domo Omnidireccional para cubrir áreas cuadradas.

La antena tipo Panel Sectorial es útil para cubrir zonas con dimensiones rectangulares.

La antena Panel ofrece mayor ganancia pero no es omnidireccional.

29.- ¿Qué diferencia existe entre una antena tipo Panel y Yagi?

La antena Panel tiene una cobertura sectorial (apertura) generalmente entre 45 y 120 grados, por lo que pueden cubrir varios puntos.

La antena Yagi ofrece una cobertura direccional con aperturas menores por lo que se utiliza para cubrir un sólo punto.

30.- ¿Cuál es la mejor ubicación para las antenas internas y externas?

La antena Domo se coloca en el techo y al centro del área a cubrir para radiar la señal en todas direcciones.

La antena Panel se coloca a un costado para transmitir la señal hacia el frente.

La antena Externa se coloca en el punto donde se obtenga la mejor señal (no necesariamente en el punto más alto posible) y no debe apuntar hacia la antena Interna con el fin de evitar bloqueos o reducciones de ganancia al equipo.

31.- ¿Cuál es la posición adecuada para la antena interna en un vehículo?

Vertical, y generalmente instalada en la parte superior trasera del asiento.

32.- ¿Puedo utilizar una antena para cristal en un amplificador para móvil?

Si, pero existe la posibilidad de que el equipo se bloquee ya que el cristal no brinda un aislamiento adecuado. Por lo tanto, es recomendable adquirir antenas para montaje en techo.

33.- ¿Qué cable se utiliza en la instalación de un amplificador de edificio?

Cable tipo RG-8 o superior (por ejemplo Cable Helix de ½”). No se recomienda el uso de cable tipo RG-58 debido a los altos niveles de atenuación presentados en frecuencias arriba de 800 MHz.

34.- ¿Cuál es la longitud máxima de cable coaxial que se puede utilizar entre las antenas y el amplificador?

No existe un criterio para establecer una longitud máxima del cable, sólo se debe considerar que a mayor longitud de cable mayor atenuación, y por consiguiente, menor nivel de señal a la salida, y menor cobertura.

Se recomienda colocar la menor cantidad de cable sin que esto afecte a la separación mínima entre antenas requerida.

35.- ¿Puedo utilizar conectores y/o adaptadores UHF (PL-259) en una instalación de un amplificador para celular o Nextel?

No, el conector UHF no opera en frecuencias de 800 y 1900 MHz. Se deben utilizar conectores tipo “N” para amplificadores de edificio y tipo “FME” para amplificadores móviles.

36.- ¿Qué necesito para instalar un amplificador doble banda?

A diferencia de un equipo de banda sencilla, se requiere un par de antenas externas (una para 800 MHz y otra para 1900 MHz) y un dispositivo (diplexer) que combina las señales de ambas antenas hacia el amplificador.

37.- ¿Puedo colocar un amplificador en el exterior sin requerir un gabinete especial?

No, únicamente puede ser colocado en interiores.

38.- ¿Es necesario apagar el equipo en determinados periodos o lo puedo dejar encendido todo el tiempo?

El amplificador puede permanecer encendido ininterrumpidamente, solamente es necesario garantizar una ventilación adecuada para evitar sobrecalentamiento.

39.- ¿Qué sucede si en el exterior de la oficina, casa o edificio no hay señal?

Si no existe señal de entrada al amplificador no se obtendrá señal a la salida, y la cobertura será nula.

El amplificador y la Antena Externa no son dispositivos “mágicos” que “atraigan” la señal desde un sitio remoto.

La Antena Externa debe captar un nivel mínimo de señal (generalmente entre -110 y -100 dBm) en su punto de instalación.

40.-¿Cómo puedo saber si hay señal en el exterior para que el amplificador funcione?

Establecer una llamada es la prueba más contundente.

Cuando el teléfono recibe un nivel marginal de señal (entre -105 y -100 dBm) las llamadas no se establecen, pero el teléfono se conecta esporádicamente con la red.

Si el teléfono no se conecta a la red, es probable que con una antena exterior de alta ganancia se pueda obtener una señal útil para el amplificador, lo cual únicamente se comprueba de forma práctica.

41.- En el exterior, el teléfono marca “todas las rayas”; ¿esto significa que tenemos una buena señal?

Dictaminar si una señal es “buena” depende de su intensidad en dBm y no de los indicadores del teléfono, los cuales son útiles si se toman únicamente como referencia.

El criterio para determinar la calidad de una señal es:

- a) -50 a -75 dBm: Buena.
- b) -75 a -85 dBm: Aceptable.
- c) -85 a -95 dBm: Débil, pero suficiente para establecer una llamada.
- d) -95 a -100 dBm: Llamada con interrupciones.
- e) -100 o menor: La terminal se desconecta de la red.

42.- ¿Cómo puedo medir el nivel de señal en el exterior?

El método más exacto es a través de un Analizador de Espectro.

Los teléfonos Nextel y de plataforma CDMA (Iusacell / Unefon) cuentan con modos de prueba que permiten estimar el nivel de señal en dBm.

Los teléfonos de plataforma TDMA (Telcel / Movistar) no tienen este modo de prueba instalado en fábrica a excepción de los modelos BlackBerry. Existe una aplicación llamada Cell Track 91, la cual indica el nivel de señal (ver <http://www.syscom.com.mx/PDF/intensidad-senal.pdf>).

43.- ¿Cómo puedo encontrar la mejor señal en el exterior?

Apuntando la antena hacia la Radio Base y moviéndola en intervalos de 10 grados y verificando la variación de cobertura en el interior, o en un Analizador de Espectro.

44.- ¿Es necesario ver la Radio Base para que funcione el equipo?

No, lo relevante es la Intensidad de Señal que recibe la Antena Externa. Aún así, se recomienda que exista línea de vista con la Radio Base.

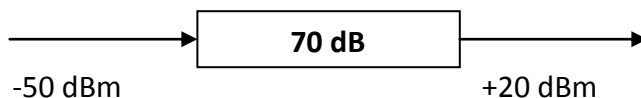
45.- ¿Qué tan lejos puede localizarse la Radio Base del amplificador para que este opere correctamente?

La distancia entre la Radio Base y el punto donde se instalará el Amplificador no es relevante, el parámetro que se debe considerar es la Intensidad de Señal en dicho lugar. Sin embargo, en tecnologías bajo plataforma TDMA (GSM, iDEN), si la Radio Base se encuentra a una gran distancia (alrededor de 35 km) es probable que se provoque un retraso en la información.

Dicho retraso evita que las conexiones de voz y datos se establezcan aún si el teléfono se conecta a la red y muestra un adecuado nivel de señal.

48.-Un amplificador tiene 70 dB de Ganancia pero menciona una Potencia de 100 mW, ¿qué se necesita para obtener la máxima salida?

Para obtener 100 mW (20 dBm) se requiere una entrada de -50 dBm.

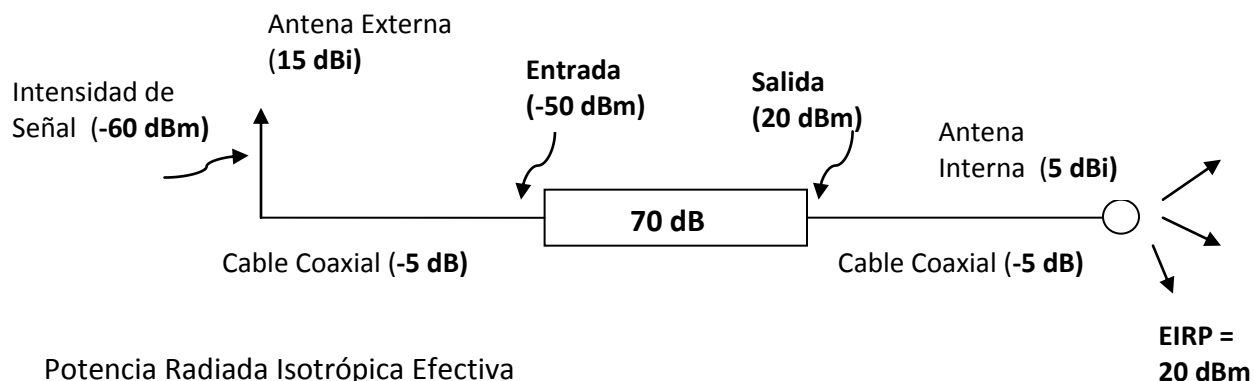


Si la entrada es mayor a -50 dBm la salida se mantendrá a 20 dBm (100 mW).

49.- ¿Cuál será la potencia del amplificador al considerar antenas y cables coaxiales?

Al considerar todos los elementos de la instalación se calcula la Potencia Radiada Isotrópica Efectiva (EIRP) efectuando una suma y resta de todas sus pérdidas y ganancias.

Ejemplo:



Potencia Radiada Isotrópica Efectiva

$$= (-60 \text{ dBm}) + (15 \text{ dBi}) - (5 \text{ dB}) + (70 \text{ dB}) - (5 \text{ dB}) + (5 \text{ dBi}) = 20 \text{ dBm} = 100 \text{ mW}$$

Esta estimación aplica también a los Amplificadores para Exteriores.

50.- ¿Afecta la salud del usuario la intensidad de señal entregada por el amplificador?

No, los niveles de salida del amplificador son de baja potencia y no afectan la salud del usuario.

51.- ¿Qué distancia cubre un Amplificador para Edificio?

No existe un valor máximo de cobertura definido para cada modelo, la distancia o área de cobertura dependen de muchos factores:

- a) La intensidad de señal en el exterior.
- b) La ganancia del amplificador.
- c) La ganancia de las antenas internas y externa.
- d) La pérdida de los cables, divisores de potencia y separadores.
- e) La cantidad de llamadas simultaneas.

Si se requiere obtener una estimación sobre la cobertura es recomendable conocer los valores indicados antes de proceder a una cotización para ofrecer el equipo y accesorios adecuados.

En general, un equipo de 50 dB cubre aproximadamente 500m² y los modelos de 60 y 70 dB pueden dar servicio en áreas de hasta 2500 m².

En la dirección:

<http://www.wilselectronics.com/spanish/Misc.php?Page=Coverage>

Se puede estimar la cobertura de un amplificador para interiores. Esta herramienta es útil para comprender el impacto que tiene la reducción o aumento de ganancia en el amplificador y/o antenas.

Recordar que es de carácter ilustrativo y debe manejarse únicamente como una referencia.

52.- ¿Cómo puedo calcular el alcance de un Amplificador para Exteriores?

Se pueden utilizar modelos matemáticos (Okumura-Hata, COST231, etc.) para estimar la cobertura.

Estos modelos implican obtener la Potencia Radiada Isotrópica Efectiva, determinar la altura de las antenas del sistema, la cantidad de señal requerida en las terminales y otras variables.

La estimación de la Pérdida en el Espacio Libre con un factor adicional de atenuación o redundancia de 35 - 40 dB puede servir como referencia.

53.- ¿Cómo puedo expandir la cobertura a más de una habitación o piso o evitar la reducción de señal que provocan las paredes?

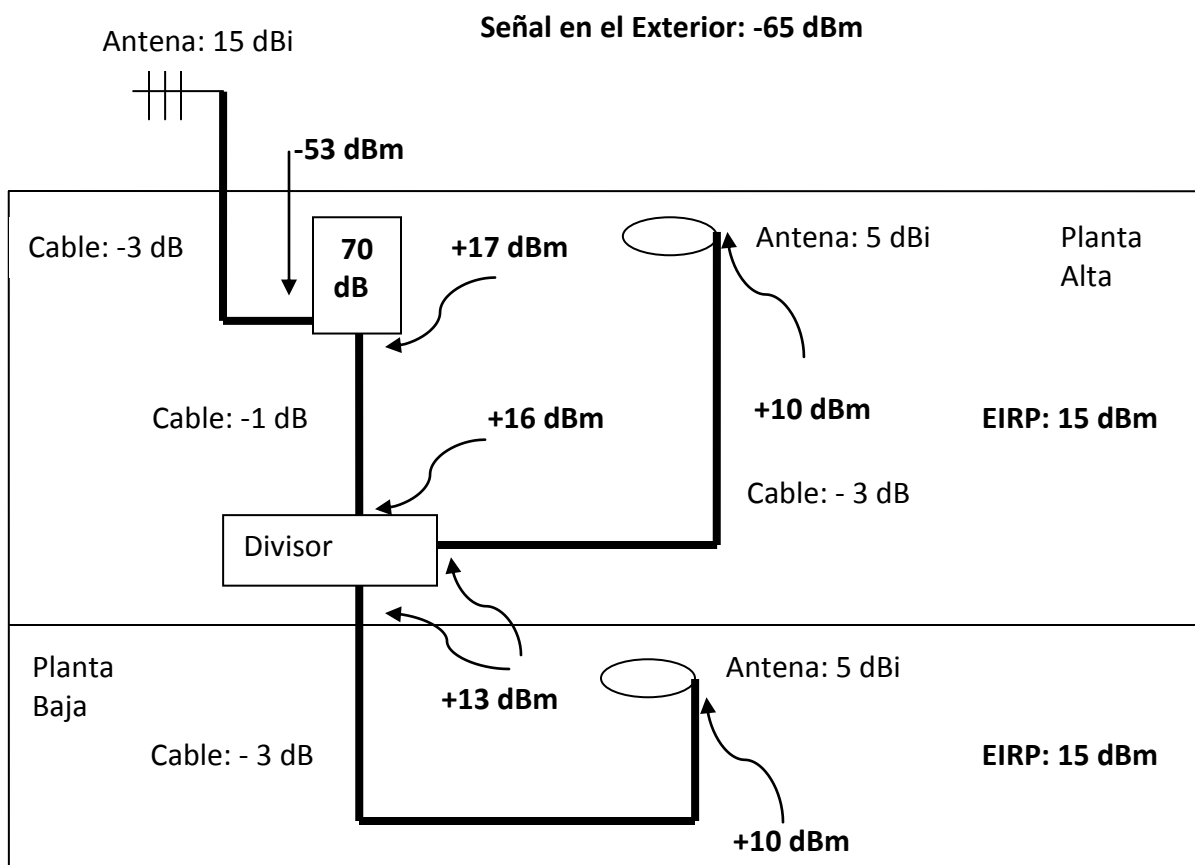
Utilizando antenas internas y distribuir la señal con Divisores de Potencia (splitters) y Separadores (Taps / Couplers).

Los Divisores de Potencia se utilizan para enviar la señal hacia dos puntos con el mismo nivel de pérdida, los modelos de dos vías (salidas) presentan una pérdida de -3dB y los de tres salidas -5 dB.

El Separador proporciona salidas con diferentes niveles de pérdida para compensar las diferencias en las longitudes de los cables con el fin de que la señal que llega a las antenas internas sea uniforme.

En ciertos casos se pueden utilizar amplificadores de baja ganancia (10 dB). Modelos de mayor ganancia (40-70 dB) saturan la entrada del siguiente equipo y bloquean su salida, además la relación señal a ruido se duplica distorsionando las señales.

Ejemplo:



54.- ¿Puedo enviar la señal de un amplificador a otro para expandir la cobertura?

Si, pero antes de efectuar esta clase de aplicaciones se recomienda realizar un estudio teórico de cobertura para considerar si es viable su implementación.

55.- ¿Cuántas llamadas simultáneas soporta un amplificador?

Esto depende de la cantidad de portadoras (canales) de la Radio Base, el amplificador sólo incrementa la potencia de cada una de estas portadoras.

56.- ¿Se reduce la cobertura al aumentar el número de llamadas?

Si. La potencia total que ofrece el amplificador se comparte en la correspondiente cantidad de portadoras simultáneas.

La potencia para cada portadora se define como:

$$\text{Potencia por Portadora} = \text{Potencia Total} - (13.29 \times \log [\text{Total de Portadoras Simultáneas}])$$

Ejemplo:

Portadoras Simultáneas	Potencia por Portadora (Llamada o Canal)
1	30 dBm (1 W)
2	26 dBm (398 mW)
5	20 dBm (100 mW)

Al reducirse la potencia de cada portadora, se reduce el alcance promedio del amplificador.

La suma de todas las Potencias Individuales se conoce como Potencia Compuesta.

57.- ¿Qué separación debe existir entre la antena externa e interna? ¿Por qué debe existir una separación mínima?

Debido a que el sistema opera en ambas direcciones (Uplink / Downlink) y retransmite en la misma frecuencia, existe la posibilidad de que la señal de la Antena Donadora alcance la Antena de Servicio y viceversa.

Esto provoca una retroalimentación al amplificador la cual se refleja en los siguientes problemas:

- a) Bloqueo total del equipo. Generalmente este estado se detecta mediante indicadores en color rojo.
- b) Reducción de ganancia. El sistema no opera de forma óptima y su cobertura se reduce drásticamente.
- c) Distorsión de señales. La instalación proporciona una cobertura adecuada pero al intentar realizar una llamada, el teléfono o terminal muestran errores de conexión. Esta situación se puede presentar aun cuando los indicadores señalen una operación normal.

La forma más común, más sencilla y menos costosa de lograr un adecuado aislamiento es brindar una determinada separación entre antenas.

Generalmente, la distancia estriba entre 15 y 30 metros, sin embargo, para la correcta instalación de un Amplificador de Exteriores debe llevarse a cabo una estimación teórica.

El aislamiento es más efectivo cuando las antenas se montan sobre un eje vertical.

La distancia definitiva entre antenas puede ser mayor en base a las condiciones de instalación.

Para cuestiones de aislamiento, la separación entre antenas y el amplificador no es relevante.

58.- El amplificador muestra una operación normal pero no existe cobertura en el interior. ¿Qué puedo hacer?

- a) Asegurar que el amplificador ha sido adquirido en la banda correcta (en el caso de Telefonía Celular).
- b) Confirmar que existe señal en el exterior.
- c) Revisar la instalación de conectores y cables.

59.- El amplificador Telestone presenta 3 estados: Rojo, Naranja o Verde. ¿Qué significan estos indicadores?

El indicador en rojo significa un bloqueo total del amplificador. No existe potencia de salida debido a una excesiva retroalimentación provocada por deficiente separación entre las antenas externa e interna.

El indicador Naranja sugiere una operación estable pero no lineal, el sistema opera, pero se requiere de mayor separación entre antenas.

Verde representa un funcionamiento normal y lineal, sin embargo, no es garantía de que en el exterior se cuenta con señal suficiente para brindar la cobertura necesaria.

60.- Los indicadores del amplificador de 60 dB Wilson no encienden en color verde en su totalidad. ¿Qué significa lo anterior?

La operación no es lineal, debido a que la distancia que separa la Antena Externa de la Antena Interna no es la adecuada, la ganancia se reduce entre 10 y 20 dB.

En este caso se requiere dar una separación adicional a las antenas.

61.- El equipo me da la cobertura requerida, me detecta la red del proveedor, pero el teléfono indica "error de conexión" y no se establecen llamadas. ¿Qué puedo hacer?

Dar una separación mayor a las antenas. Este problema se presenta cuando el equipo no se bloquea pero debido a un insuficiente aislamiento, las señales del Uplink se distorsionan.

62.- La cobertura del equipo es muy limitada, si me alejo unos cuantos metros de la antena interna se pierde la conexión. ¿Qué está sucediendo?

El nivel de salida en el Antena Interna es muy bajo consecuencia del bajo nivel captado por la Antena Externa y la atenuación de la señal en los cables coaxiales.

En este caso es necesario buscar una mejor señal en el exterior, reemplazar el amplificador por una de mayor ganancia y/o utilizar antenas de mayor ganancia, recordando que un incremento de 10 dB representa, en promedio, 2.5 a 3 veces mayor cobertura.