

AEL2601



DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LINKED CAPACITY PLUS - LACR



APRENDIZAJE MOTOROLA SOLUTIONS



Objetivos AEL2601

Al final de este módulo, usted podrá:

- Describir el sistema Linked Capacity Plus de MOTOTRBO, sus capacidades, los componentes del sistema y las capacidades de la aplicación de datos.
- Describir la teoría de funcionamiento de Linked Capacity Plus de MOTOTRBO.
- Identificar la topología de Linked Capacity Plus de MOTOTRBO disponible.
- Configurar un sistema Linked Capacity Plus usando MOTOTRBO CPS para programar los radios y repetidores de MOTOTRBO.
- Configurar la conexión IP entre los sistemas de Capacity Plus.



Descripción del curso

La capacitación de diseño e implementación de Linked Capacity Plus de MOTOTRBO presenta los componentes y las arquitecturas principales de sistemas de radio de Linked Capacity Plus de MOTOTRBO, concentrándose en particular sobre cómo difiere de Capacity Plus.

Los participantes podrán describir el sistema Linked Capacity Plus de MOTOTRBO, sus capacidades, los componentes del sistema y las capacidades de las aplicaciones de datos.

Los participantes también podrán describir la topología del sistema Linked Capacity Plus de MOTOTRBO. Los participantes aprenderán cómo diseñar e implementar un sistema de radio Linked Capacity Plus de MOTOTRBO.

Este curso también abarcará cómo configurar un sistema Linked Capacity Plus de MOTOTRBO con el software de programación del cliente de MOTOTRBO.



Prerrequisitos del curso

Los participantes de este curso deben haber completado la Certificación de potenciamiento de diseño e implementación de Capacity Plus de MOTOTRBO.

La capacitación de diseño e implementación de IP Site Connect también será de utilidad para tomar este curso.



Mapa del curso

- Tema 1: descripción general del producto
- Tema 2: disposición del sistema
- Tema 3: procesamiento de llamadas
- Tema 4: diseño e implementación de Linked Capacity Plus
- Tema 5: configuración del sistema mediante MOTOTRBO CPS

TEMA 1



DESCRIPCIÓN GENERAL



APRENDIZAJE MOTOROLA SOLUTIONS



Tema 1 Descripción general de Linked Capacity Plus de MOTOTRBO

Al final de este módulo, usted podrá:

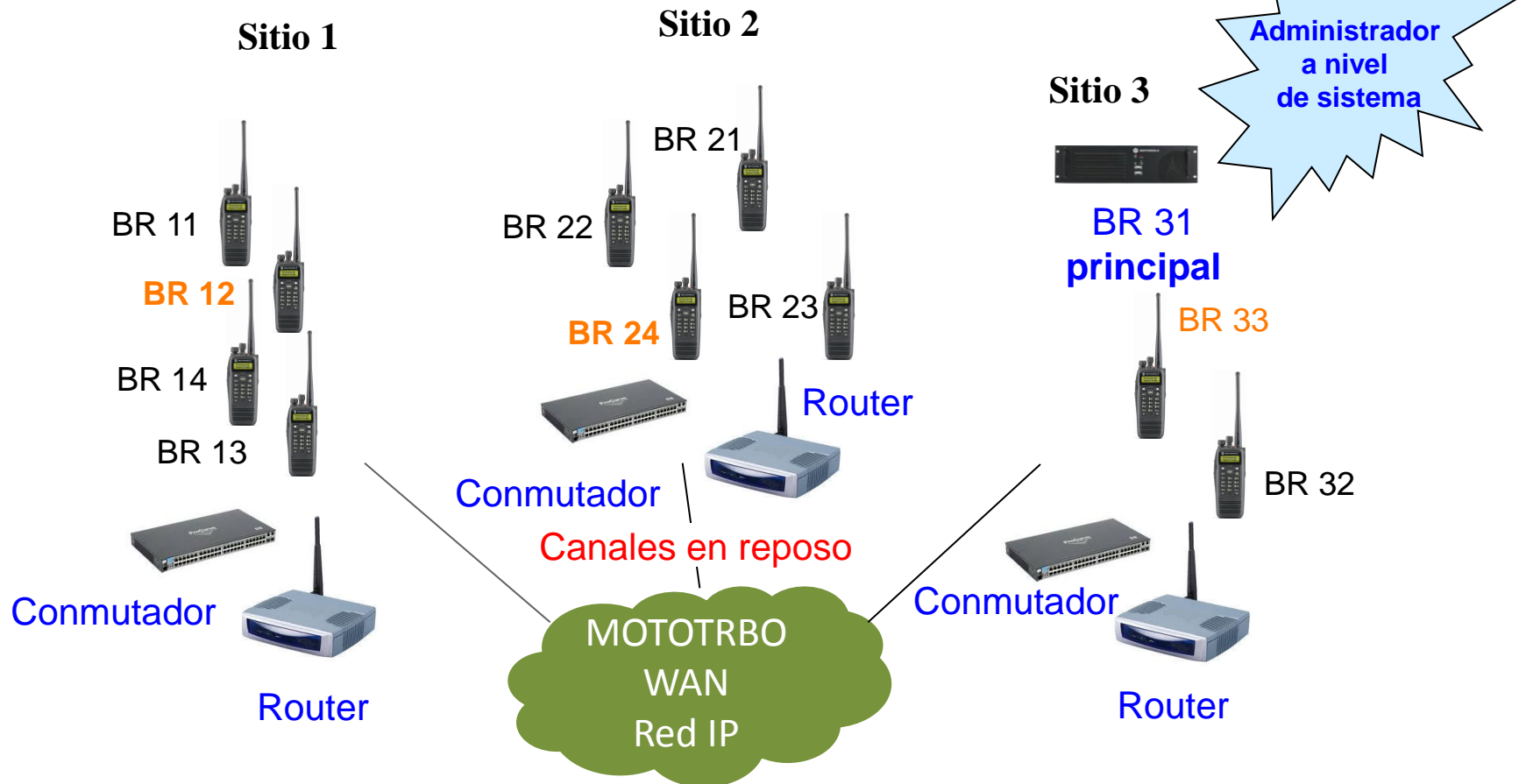
- Describir el sistema Linked Capacity Plus de MOTOTRBO y sus características básicas.
- Describir las capacidades de red de Linked Capacity Plus.
- Describir las ventajas de Linked Capacity Plus.

¿Qué es Linked Capacity Plus (LCP)?



Un conjunto de sistemas Capacity Plus monositios
Una conexión física, como un sistema de sitio IP

} = **Linked Capacity Plus**



Linked Capacity Plus: características



Todas las características asociadas con Capacity Plus e IP Site Connect se incluyen en Linked Capacity Plus.

- Añade **capacidad** a sistemas IP Site Connect existentes.
- Añade **cobertura** a sistemas Capacity Plus existentes.
- Rentable
 - Sin controlador central
 - Red interna: incluye Internet público provisto por ISP
 - Sólo una dirección IP estática
 - Facturación o gestión de red (RDAC) opcionales a través de Internet
 - Sin configuración de firewall (se abre automáticamente cuando es necesario)

Linked Capacity Plus: características



Adecuado para un canal de frecuencia compartida.

- Canal de control no dedicado
- Detección de interferencias en frecuencias de recepción y transmisión

Reduce la complejidad.

- Una llamada se inicia si los canales están disponibles en sitios asociados.
- Las llamadas se basan en llamadas de grupo de conversación (en lugar de canales locales).

Proporciona tolerancia frente a errores por defecto.



Funciones de llamada de Capacity Plus (revisión)

Radios digitales MOTOTRBO en modo Capacity Plus

Funciones de voz	Funciones de señalización	Manejo de emergencia	Llamadas de datos	Otras características	
Llamada grupal	ID de oprima para hablar (PTT) y solapamiento	Alarma de emergencia	Mensajería de texto	Canales troncalizados	Diagnóstico y control remoto
Llamada privada	Inhibición de radio	Alarma y llamada de emergencia	Rastreo de ubicaciones	Dos canales (ranura 1 y ranura 2)	Privacidad
Llamada general al canal	Monitor remoto	Alarma de emergencia con voz a seguir	Telemetría	Admite canal compartido	Temporizador de tiempo de espera
	Verificación de radio	Grupo de reversión de emergencia	Aplicaciones de terceros (ADP)	Inicio de la llamada mediante un radio de escucha	Tarjeta opcional
	Alerta de llamada		Canales de reversión de datos	Exploración de grupo de conversación	Roaming (IPSC)

Lo que no hay en Linked Capacity Plus



Linked Capacity Plus no ofrece:

- Cola de prioridad de llamadas
- Monitor de prioridad
- Control de acceso al suscriptor
- Exploración de canales de otro sistema
- Iluminación dinámica del sitio selectivo

Tamaño del sistema Linked Capacity Plus



Hasta 5 sitios con 6 repetidores troncalizados por sitio:

Repetidores de voz



Repetidores de datos



Planificación de dirección IP de Linked Capacity Plus



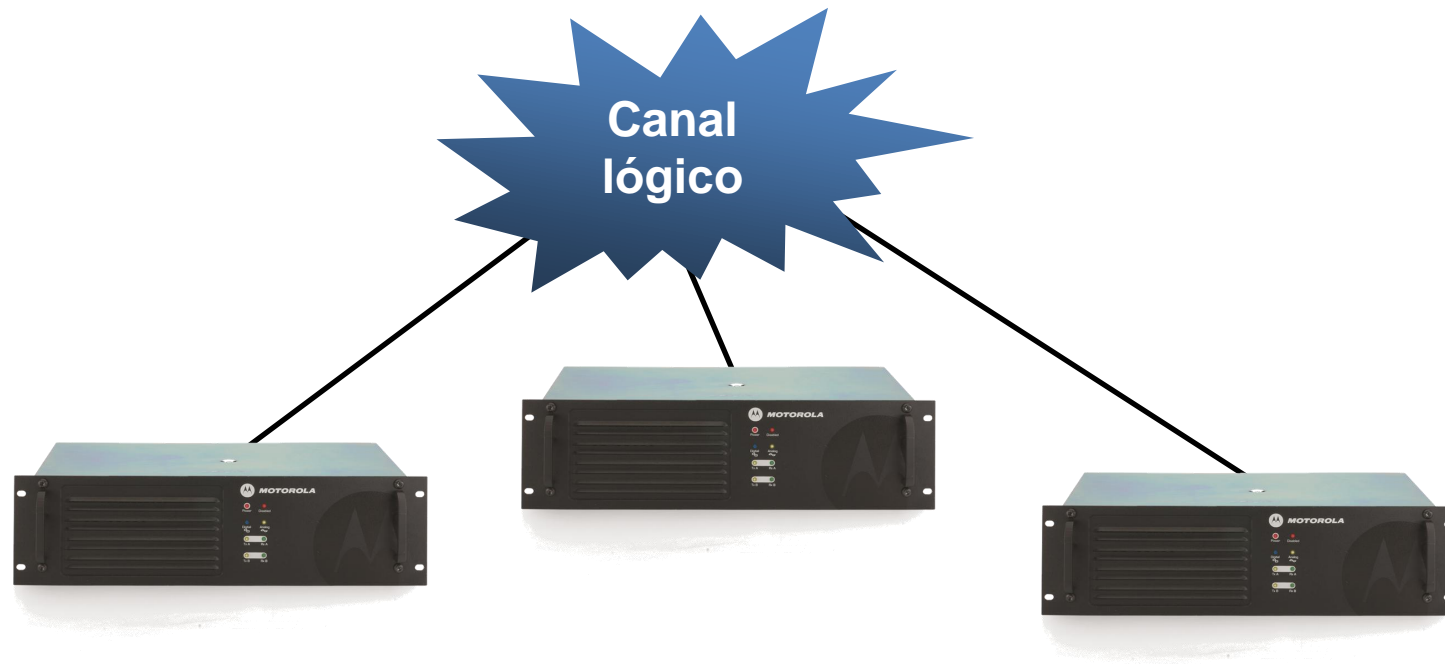
- Una dirección IP estática (principal) es todo lo que se necesita.
- La dirección IP maestra no tiene que ser pública.
- No es necesario agregar todos los sitios en todos los radios.

Linked Capacity Plus solo es tan eficaz como su red.

Topología de red de Linked Capacity Plus



Cuando se opera en el **Modo Linked Capacity Plus**, MOTOTRBO troncaliza los canales lógicos (las ranuras TDMA) de varios repetidores MOTOTRBO (que operan en modo de repetidor digital) en varias ubicaciones y combina los canales lógicos en un canal lógico.



Topología de red LCP



Linked Capacity Plus utiliza el tipo IP Site Connect de red interna para la comunicación entre sitios.

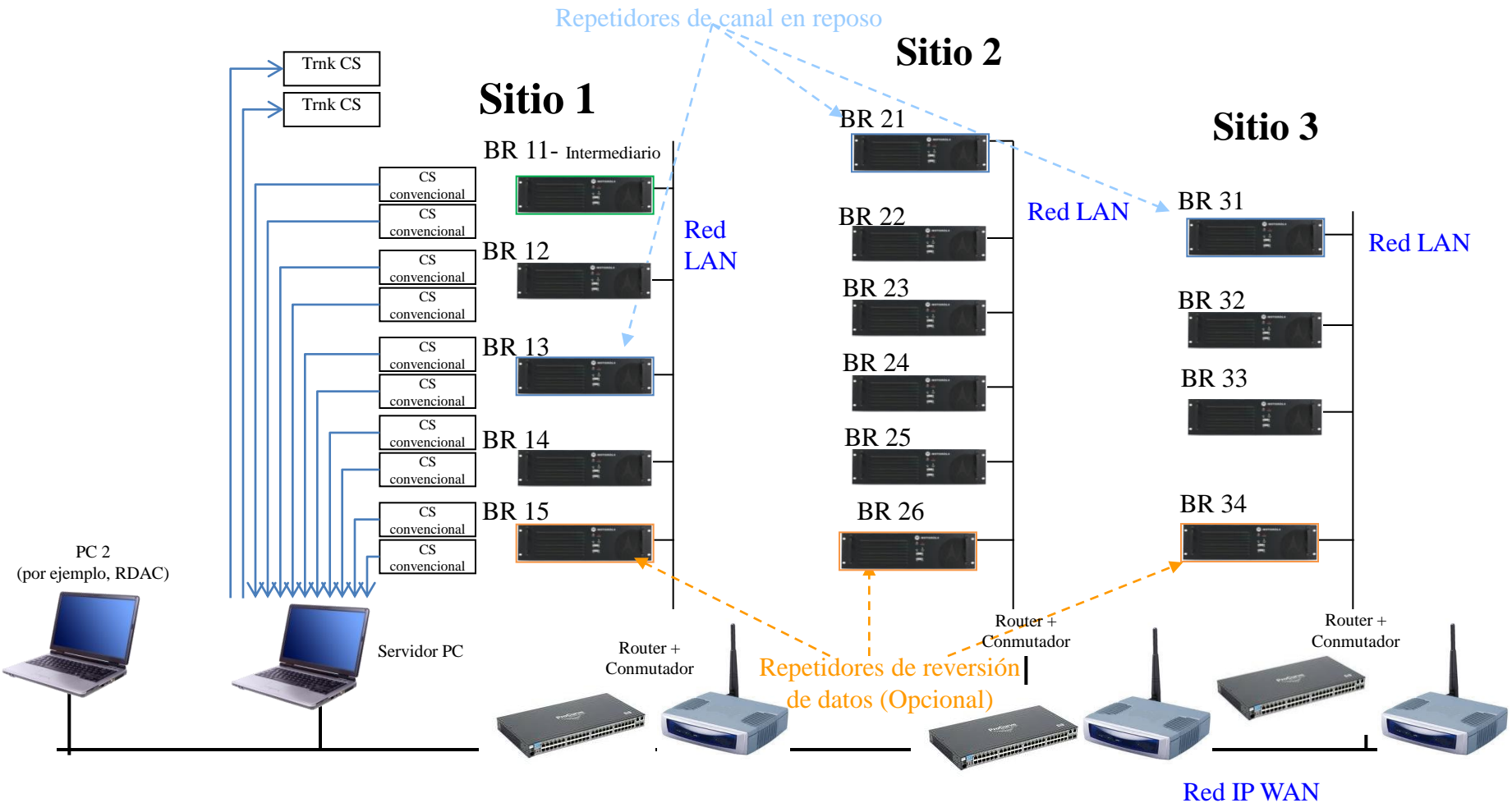
El sistema **IP Site Connect** es compatible con una amplia variedad de redes internas desde una red dedicada a Internet proporcionado por el ISP.

Linked Capacity Plus admite todas las redes internas admitidas por IP Site Connect, pero requiere más ancho de banda de un proveedor de Internet para un sistema Linked Capacity Plus, en comparación con IP Site Connect.

El backend está diseñado para funcionar perfectamente con la conectividad de Internet.



Una topología típica de Linked Capacity Plus



IP Site Connect de MOTOTRBO:

consideraciones de diseño



Ejemplo de conexión
entre nodos

repetidor principal
145.55.66.70

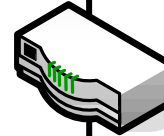
Repetidores conocidos

145.55.66.70

123.234.34.66

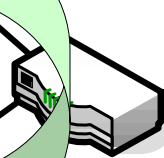
19.52.157.16

192.168.15.36
Repetidor D

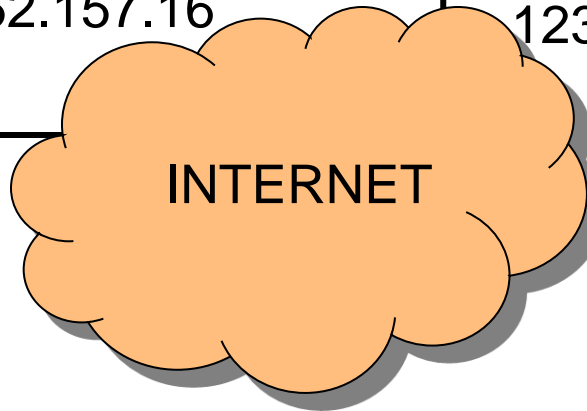


145.55.66.1

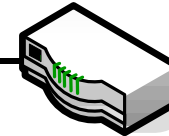
192.168.15.1



19.52.157.16



123.234.34.1



192.168.15.35
Repetidor B



123.234.34.66
Repetidor C

Consideraciones de la red interna de Linked Capacity Plus



Conexiones entre nodos

- Se produce con varios repetidores detrás de un router.
- Aunque los routers de conexión entre nodos por lo general no son necesarios, los clientes deben utilizar un router de conexión entre nodos en un sitio si este contiene varios dispositivos Linked Capacity Plus, uno de los cuales es:
 - Un repetidor principal
 - Una aplicación RDAC



Consideraciones de la red interna de Linked Capacity Plus (continuación)



Repetidores

- Solo el repetidor principal debe tener una dirección IPv4 estática.
- Los otros repetidores (y aplicaciones RDAC) pueden tener direcciones IP IPv4 estáticas o dinámicas.
- Los repetidores de Linked Capacity Plus en un sitio determinado utilizan los mensajes de dirección IP de transmisión limitada para comunicarse entre sí.



Consideraciones de la red interna de Linked Capacity Plus (continuación)



Todos los repetidores en un sitio deben estar en la misma LAN, que se encuentra detrás del mismo router y enchufado a un mismo conmutador de Ethernet simple.



Consideraciones de la red interna de Linked Capacity Plus (continuación)



Routers y conmutadores recomendados

- Conmutador/router Ethernet D Link EBR2310 (para tres o menos routers)
- Conmutador Ethernet HP Procurve 2510-24 (J9019B) junto con el router Ethernet EBR-2310 para cantidades en aumentos de puertos de conmutación
- Conmutador/router CISCO ASA-5505 (8 puertos)





Compruebe su comprensión



Es el momento de ver qué tan bien recuerda lo que acaba de aprender.



Compruebe su comprensión



¿Qué es Linked Capacity Plus?

- a. Un conjunto de sistemas Connect Plus, enlazados como un sistema Capacity Plus.
- b. Respuesta correcta: un conjunto de sistemas Capacity Plus enlazados entre sí para formar un solo sistema.
- c. Diversos sistemas, enlazados a un sistema Capacity Plus.



Compruebe su comprensión



¿Qué es Linked Capacity Plus?

- a. Un conjunto de sistemas Connect Plus, enlazados como un sistema Capacity Plus.
- b. **Respuesta correcta: un conjunto de sistemas Capacity Plus enlazados entre sí para formar un solo sistema.**
- c. Diversos sistemas, enlazados a un sistema Capacity Plus.



Compruebe su comprensión



¿Qué tipo de conexión física tiene Linked Capacity Plus?



Compruebe su comprensión

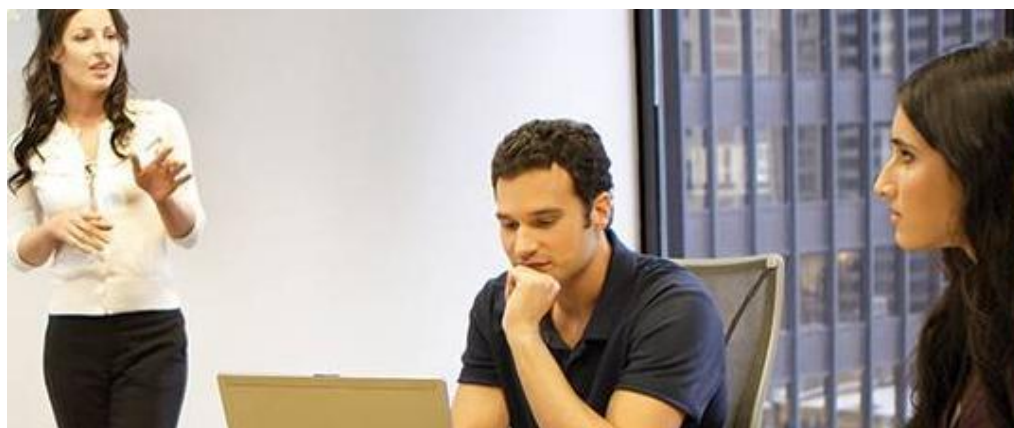


¿Qué tipo de conexión física tiene Linked Capacity Plus?

Linked Capacity Plus tiene una conexión física como un sistema de IP Site Connect

TEMA 2

DISPOSICIÓN DEL SISTEMA



APRENDIZAJE MOTOROLA SOLUTIONS



Tema 2 Disposición del sistema

Al final de este módulo, usted podrá:

- Describir cómo Linked Capacity Plus es distinto/una mejora de IPSC y Capacity Plus.
- Describir las configuraciones típicas de Linked Capacity Plus.
- Explique cómo funcionan los grupos de conversación en Linked Capacity Plus.
- Explique la carga del sistema.
- Describir la retrocompatibilidad con capacidad Plus.



Fondo

Funciones del repetidor en IP Site Connect y Capacity Plus

Linked Capacity Plus utiliza todos estos conceptos, con algunas modificaciones y adaptaciones.	Capacity Plus	Conexión del sitio IP
Un conjunto de los repetidores está conectado a través de una red IP.	X	X
La lógica de control se administra de forma distribuida (es decir, conjuntamente por los repetidores participantes).	X	X
Todos los repetidores juntos gestionan la presencia o ausencia de los repetidores al intercambiar mensajes Mantener activo y usan la información para configurar en forma dinámica el sistema.	X	X
Los repetidores participan en la selección del siguiente canal en reposo	X	
Los repetidores participan en la distribución de cargas útiles de voz y datos a todos los repetidores.		X



Linked Capacity Plus como IP Site Connect

- Linked Capacity Plus se puede configurar para funcionar como un sistema IP Site Connect con ligeras diferencias.
- El cliente recibirá:

Conexión del sitio IP	LCP como IP Site Connect
Requiere repetidores de 8 MB (DGR6175)	Requiere repetidores de 32 MB (DGR6175, MTR3000)
Hasta 65.000 grupos de conversación	Hasta 254 grupos de conversación
Asignación de ranura fija	Asignación de ranura dinámica
Iluminación de todos los sitios	Iluminación de sitio selectivo (asociado)
Asignación de ranura manual	Asignación de ranura automática

- Los clientes que se actualizan de IPSC a LCP estarían renunciando a funciones de IPSC y heredarían funciones de **LCP funcionando como IPSC**

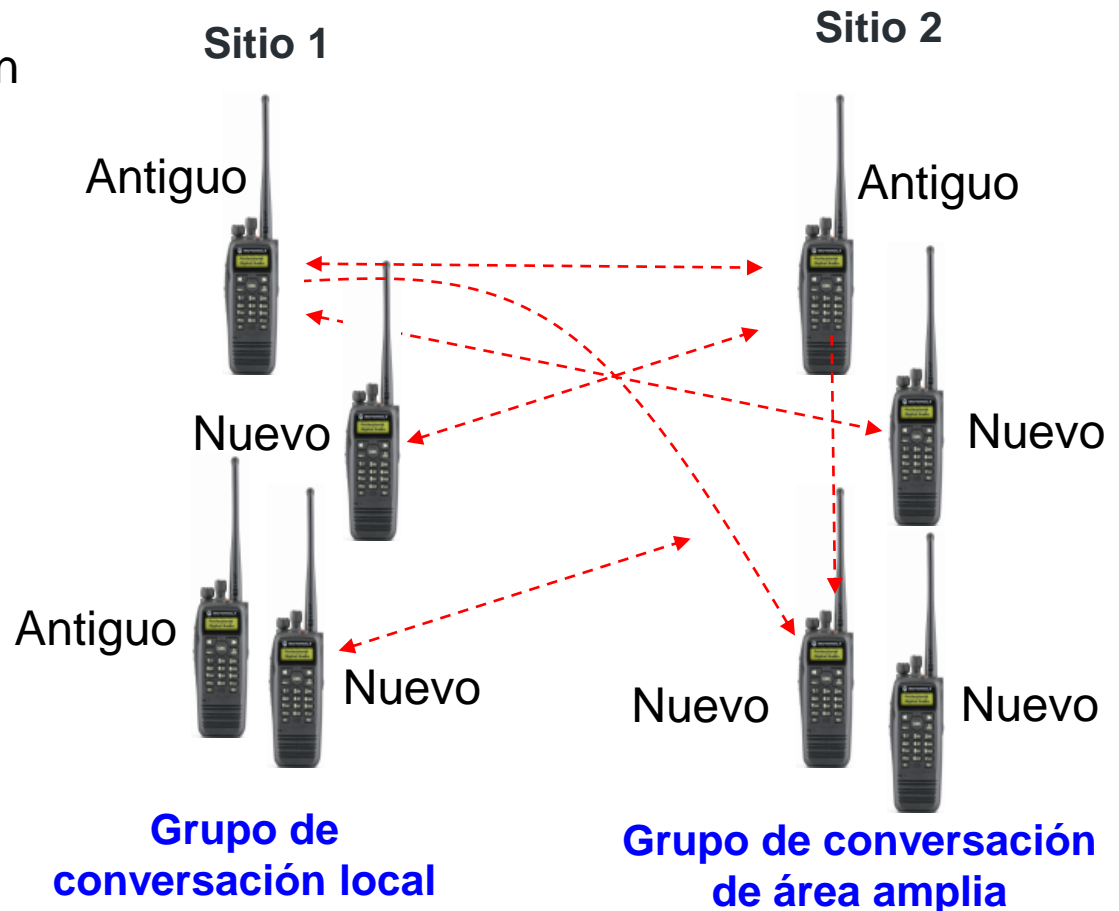


Linked Capacity Plus: retrocompatibilidad con Capacity Plus

Los radios antiguos no pueden hacer ni recibir llamadas individuales de área amplia.

No pueden transmitir audio a un grupo de conversación de área amplia.

←--→ Llamadas no compatibles

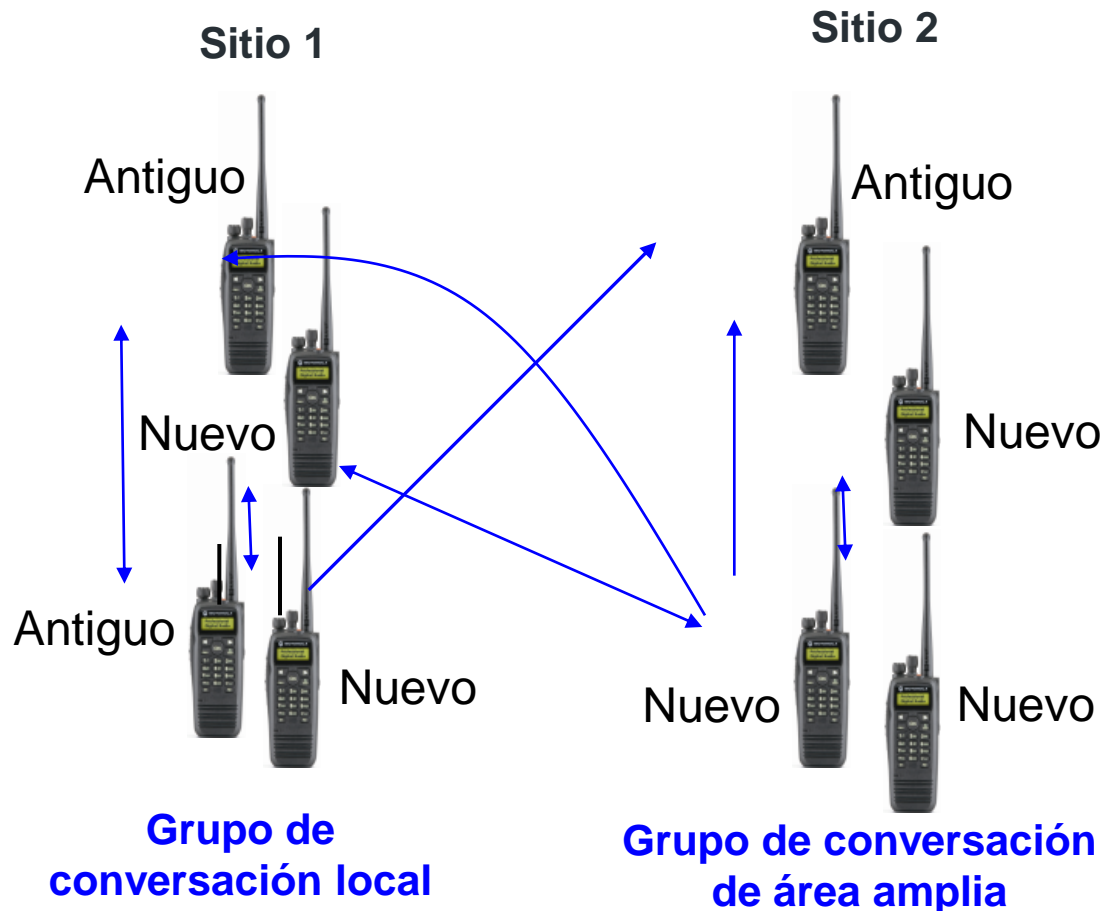




Linked Capacity Plus: retrocompatibilidad con Capacity Plus

Los radios antiguos pueden recibir audio entrante cuyo objetivo sea un grupo de conversación de área amplia.

↔ Llamadas grupales compatibles

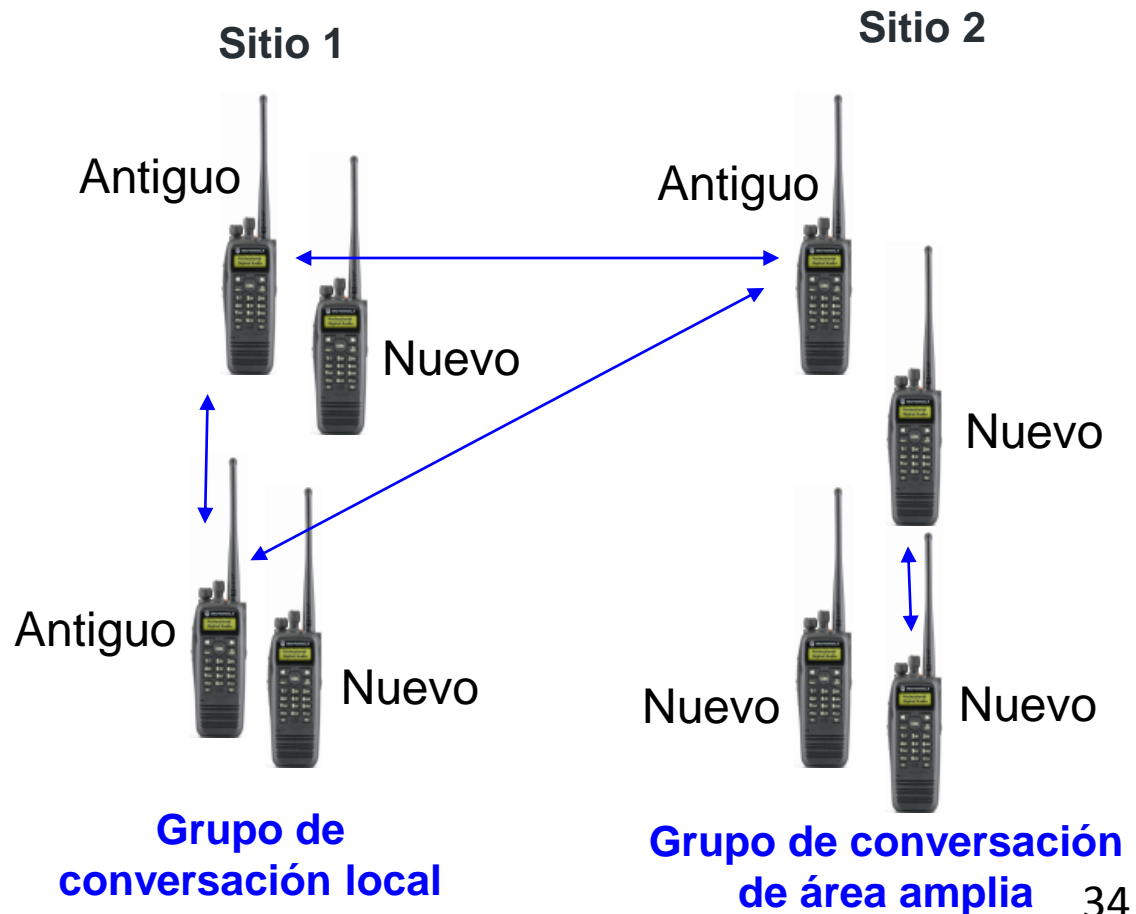




Linked Capacity Plus: retrocompatibilidad con Capacity Plus

Las versiones del suscriptor (viejas o nuevas) pueden hablar con sus propias versiones, ya sea suscriptores de Capacity Plus o Linked Capacity Plus, sin software adicional.

↔ Llamadas grupales compatibles

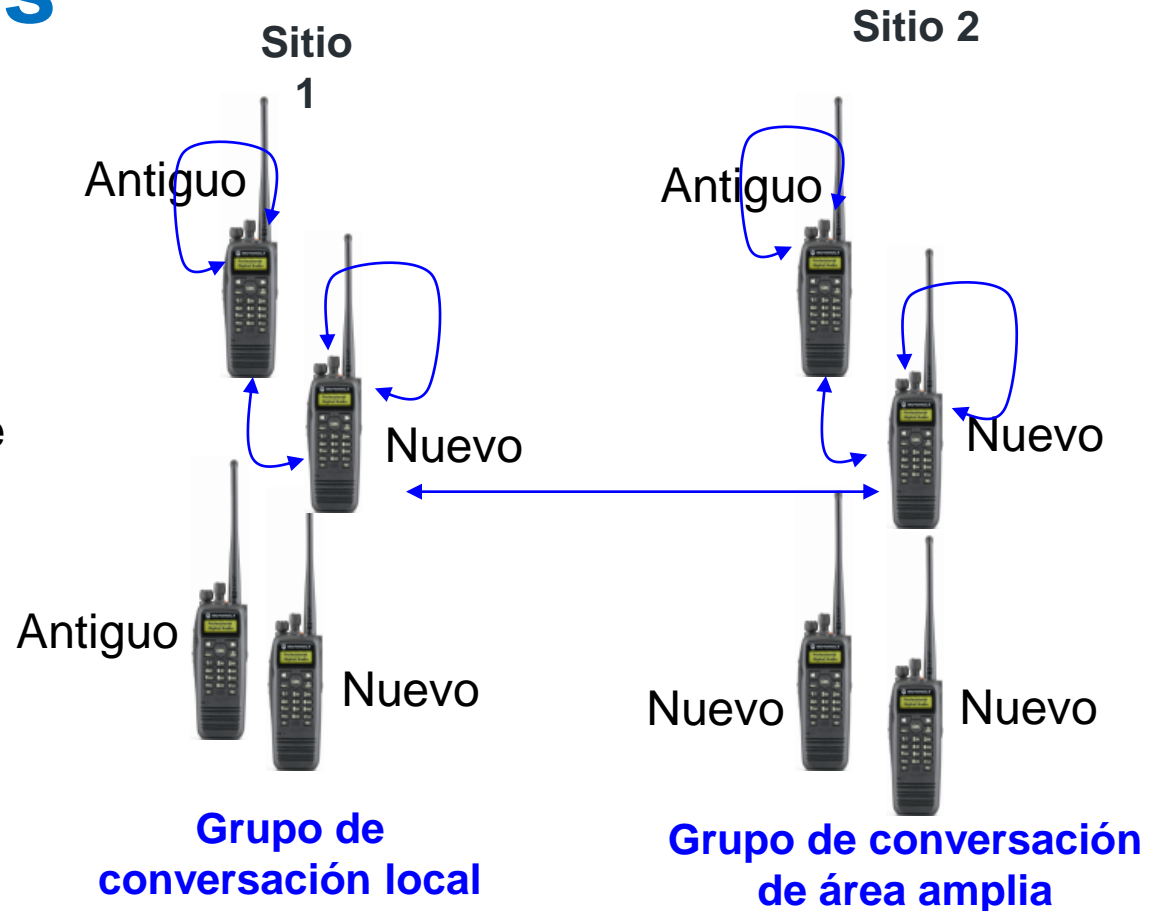




Linked Capacity Plus: retrocompatibilidad con Capacity Plus

Los radios antiguos pueden enviar y recibir llamadas grupales dentro de sus propios grupos de conversación, ya sea que provengan de radios nuevos o viejos.

↔ Llamadas grupales compatibles



Situación de ejemplo: agregar Linked Capacity Plus a IP Site Connect



Sitio de torre
A



Actual: tres sitios con IP Site Connect

Sitio de torre
B



Sitio de torre
C



MOTOTRBO
WAN
(Internet)

Software de Linked Cap Plus y repetidor de 32 MB:
Mayor capacidad de área amplia

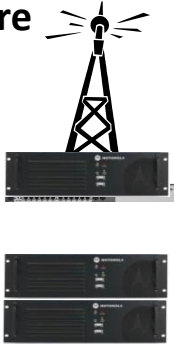
Añadir canales RF en sitios:
mayor capacidad local

Añadir canales RF en varios sitios:
Capacidad de área incluso más amplia

Situación de ejemplo: agregar Linked Capacity Plus a IP Site Connect



Sitio de torre
A



Actual: tres sitios con IP Site Connect

Sitio de torre
B



Sitio de torre
C



MOTOTRBO
WAN
(Internet)

Actualización de software de
Linked Cap Plus y hardware
del repetidor (32 MB):
Mayor capacidad de área
amplia

Añadir canales RF en sitios:
mayor capacidad local

Añadir canales RF en varios
sitios:
Capacidad de área incluso
más amplia

Cómo enlazar varios sistemas Capacity Plus



Existente: un sistema Capacity Plus

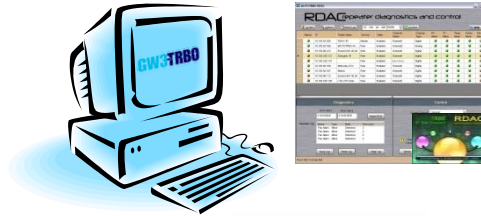
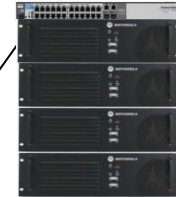
Campus universitario principal



Campus del satélite universitario



Campus del satélite universitario



MOTOTRBO
WAN
(Internet)

Instalar otros dos sitios:
Crear las mismas capacidades en otros campus

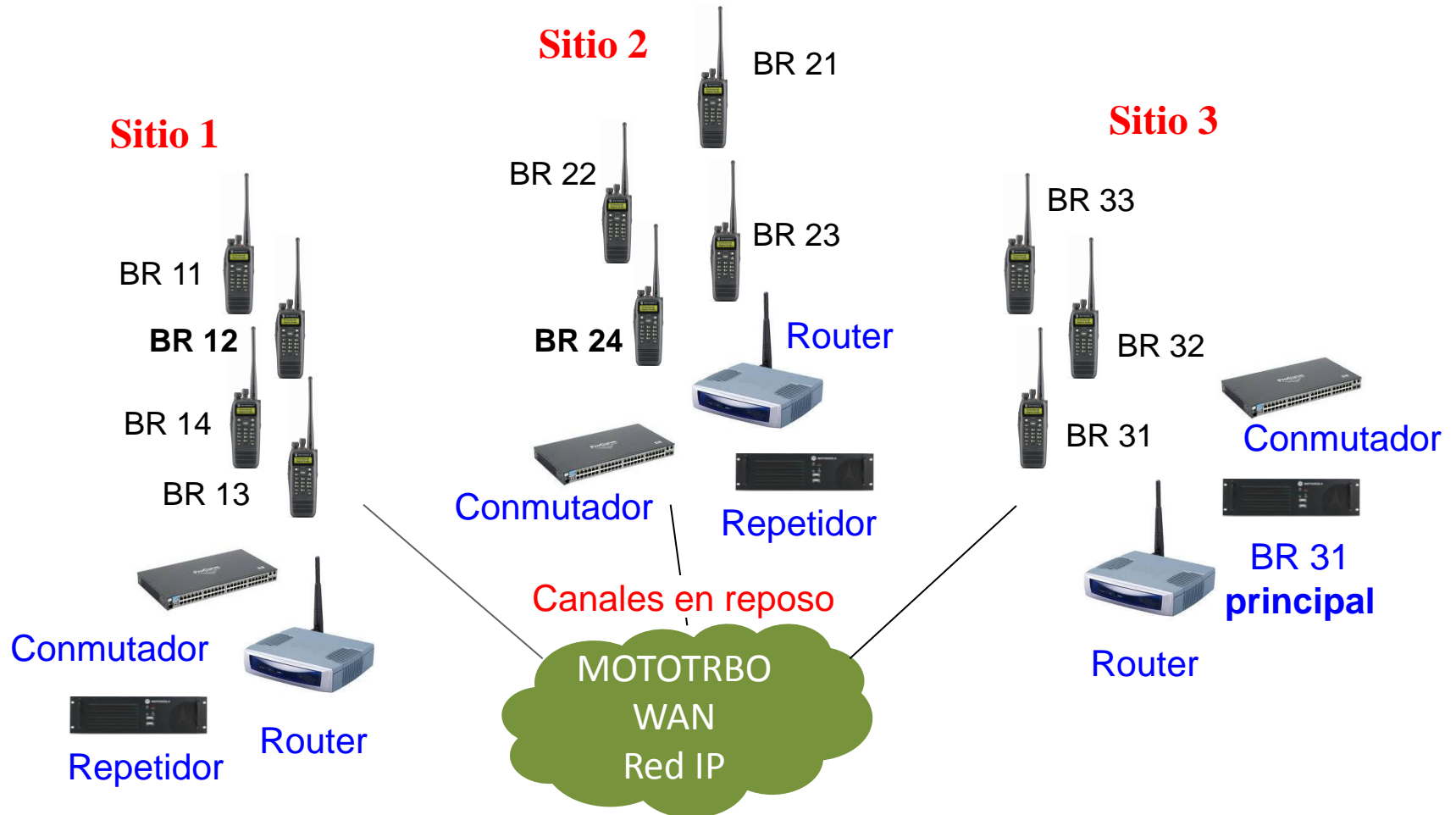
Enlace de ISP público y RDAC:
capacidad de diagnóstico

Software y hardware de LCP (repetidor de 32 MB):
Grupos de conversación con cobertura de área amplia

Comunicación entre repetidores



Los repetidores de LCP en un sitio usan una dirección IP de transmisión limitada para comunicarse con los otros repetidores en el sitio.



Linked Capacity Plus: carga del sistema



Un sistema Linked Capacity Plus trata las llamadas locales con la misma eficacia que Capacity Plus.

Por ejemplo, si un sistema Capacity Plus es compatible con 500 radios, entonces, para tres sitios, si todas las llamadas son locales, un sistema Linked Capacity Plus puede controlar 3 x 500 o 1.500 radios.

Linked Capacity Plus: fórmula de carga del sistema



Podemos representar cada parte de la fórmula con las siguientes letras:

- T** = número total de radios compatibles con el sistema Linked Capacity Plus
- R** = número de radios compatibles con el sistema Capacity Plus
- N** = número de canales troncalizados en el sitio Linked Capacity Plus mas pequeño
- S** = número de sitios Linked Capacity Plus
- W** = número promedio de los sitios relacionados con grupos de conversación de área amplia
- L** = número de llamadas locales como una fracción del número total de llamadas

Linked Capacity Plus: carga del sistema



1

Para las llamadas de área amplia, calcule **T** al calcular primero **R** para un sistema Capacity Plus que tiene **N** canales troncalizados.

Si todas las llamadas son de área amplia, **T = R**.

R = número de radios compatibles con el sistema Capacity Plus

N = número de canales troncalizados en el sitio Linked Capacity Plus mas pequeño

Linked Capacity Plus: carga del sistema



2

Si el sistema tiene una mezcla de llamadas de área locales y amplias:

$$T = R * S (L + (1-L)/W)$$

R = número de radios compatibles con el sistema Capacity Plus

L = número de llamadas locales como una fracción del número total de llamadas

S = número de sitios Linked Capacity Plus

W = número promedio de los sitios relacionados con grupos de conversación de área amplia

Linked Capacity Plus: carga del sistema



$$T = R * S (L + (1-L)/W)$$

Por ejemplo:

$$R=9$$

$$S=2$$

$$L=99/100 \text{ (una llamada de área amplia en 100 llamadas)}$$

$$W=2$$

De modo que...

$$T=9*2 (99/100 + (1- 99/100)/1)$$

$$T= 18$$

Linked Capacity Plus: grupos de conversación



Grupos de conversación de Linked Capacity Plus

Linked Capacity Plus es compatible con grupos de conversación de área local y amplia.

ID del grupo de conversación

Los clientes pueden reservar una cantidad de canales en cada sitio para las llamadas del grupo de conversación de área amplia.

Grupos de conversación de área ancha

Todos los parámetros de configuración del grupo de conversación de área amplia se han proporcionado en el repetidor principal.

Linked Capacity Plus: grupos de conversación



Grupos de
conversación de
Linked Capacity
Plus

ID del grupo de
conversación

Grupos de
conversación de
área ancha

El espacio de ID para los grupos de conversación está limitado a **255**.

Los clientes pueden introducir números de ID hasta **254**.

¿Por qué 254?

Un ID se reserva para todas las llamadas en todo el sistema.

Esto deja 254 de 255 ID para grupos de conversación.

Linked Capacity Plus: grupos de conversación



Grupos de
conversación de
Linked Capacity
Plus

ID del grupo de
conversación

Grupos de
conversación de
área ancha

Cuando un cliente establece ciertos ID de grupo de conversación como área amplia (por ejemplo, w), el resto de los ID son locales.

Por lo tanto, el número total de ID de grupo de conversación del sistema = $(254 - w) * S + w$

(Donde s es el número de los sitios)

Linked Capacity Plus: grupos de conversación



**Grupos de
conversación de
Linked Capacity
Plus**

**ID del grupo de
conversación**

**Grupos de
conversación de
área ancha**

Un ID de grupo de conversación de área amplia se asocia con un conjunto de sitios.

Cuando los clientes seleccionan un grupo de conversación para ser siempre área amplia, ningún tráfico local puede acceder a estos canales.



Compruebe su comprensión



Veamos qué tan bien recuerda lo que acaba de aprender.



Compruebe su comprensión



¿Cuál es el límite de espacio de ID para los grupos de conversación?



Compruebe su comprensión



¿Cuál es el límite de espacio de ID para los grupos de conversación?

255



Compruebe su comprensión



Los clientes pueden introducir números de ID hasta _____.



Compruebe su comprensión



Los clientes pueden introducir números de ID hasta **254**.



Compruebe su comprensión



Cuando un cliente establece ciertos ID de grupo de conversación como área amplia, el resto de los ID son _____.



Compruebe su comprensión



Cuando un cliente establece ciertos ID de grupo de conversación como área amplia, el resto de los ID son **locales**.



Compruebe su comprensión



¿Cuál es la fórmula para calcular el número total de ID de grupo de conversación del sistema?



Compruebe su comprensión



¿Cuál es la fórmula para calcular el número total de ID de grupo de conversación del sistema?

$$(254 - w) * s + w$$



Compruebe su comprensión



Digamos que disponen de 12 radios compatibles con el sistema Capacity Plus y un total de tres sitios que, en promedio, están asociados con grupos de conversación de área amplia. Por cada 100 llamadas, hay dos llamadas de área amplia.

¿Cuántos radios serán compatibles con el sistema Linked Capacity Plus?



Compruebe su comprensión



Digamos que disponen de 12 radios compatibles con el sistema Capacity Plus y un total de tres sitios que, en promedio, están asociados con grupos de conversación de área amplia. Por cada 100 llamadas, hay dos llamadas de área amplia.

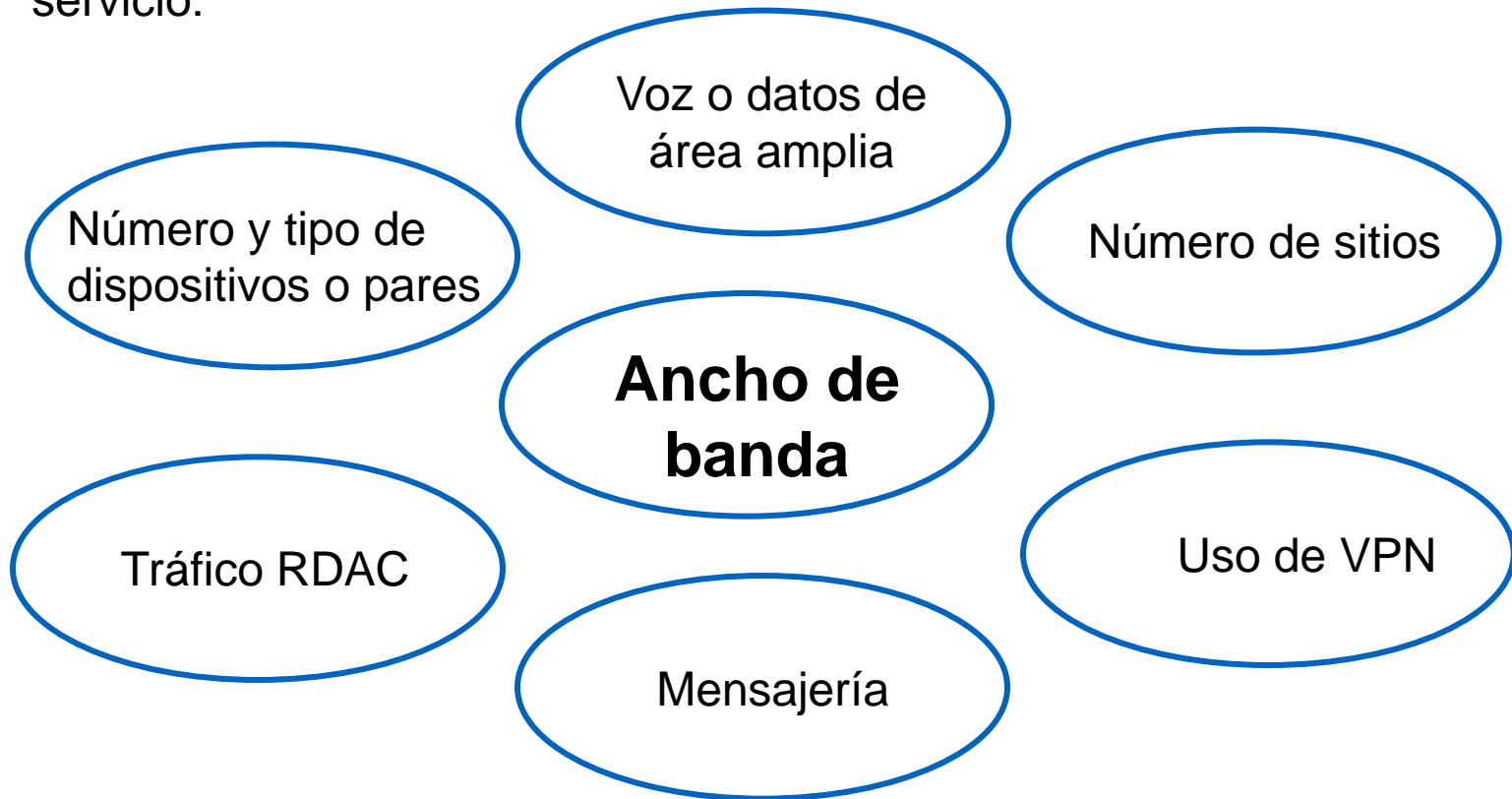
¿Cuántos radios serán compatibles con el sistema Linked Capacity Plus?

$$T = R * S (L + (1-L)/W)$$



Consideraciones del ancho de banda de la red interna

El ancho de banda es la red troncal del sistema Linked Capacity Plus de MOTOTRBO. Hay muchos factores que influyen en la calidad del servicio:





Consideraciones del ancho de banda de la red interna

Si no se dispone de la cantidad mínima de ancho de banda:

Los usuarios finales podrían experimentar vacíos de sonido o llamadas fallidas.

La mensajería entre radios o los comandos RDAC podrían no tener éxito en el primer intento o es posible que se pierdan por completo.

Puede que la calidad general del servicio se vea afectada.



Cálculos del ancho de banda necesario

Número de pares del canal de área amplia* para la ranura 1			x	BW_{VC}	kbps =		kbps
Número de pares del canal de área amplia * para la ranura 2			x	BW_{VC}	kbps =		kbps
Número total de pares de IP Site Connect*			x	BW_{LM}	kbps =		kbps
Si es principal, el número total de pares de IP Site Connect*			x	BW_{IR}	kbps =		kbps
Tráfico RDAC						BW_{RD}	kbps
					+		
Ancho de banda de subida/bajada necesario							kbps

*El par no se incluye a sí mismo.

$BW_{VC} = 23$ kbps = ancho de banda necesario para que sea compatible con voz o datos de área amplia con VPN seguro

$BW_{LM} = 5$ kbps = ancho de banda necesario para que sea compatible con el manejo de enlaces sin autenticación

$BW_{IR} = 4$ kbps = ancho de banda necesario para que sea compatible con la mensajería principal

$BW_{RD} = 64$ kbps = ancho de banda necesario para que sea compatible con los comandos RDAC

Símbolos de la fórmula de ancho de banda



Nombre	Símbolo	Valor de ejemplo	Comentarios
Número de sitios	S	5	Máximo de 5
Número de repetidores	B	6+3	Un máximo de 6 repetidores troncalizados y 3 repetidores de reversión de datos
Número de radios	R	600	Un sistema típico de 6 repetidores troncalizados puede tener 600 radios
Número de llamadas/radio/hora de grupo de conversación local	Cl	2	Número total de llamadas de grupo de conversación = $C_t * S_u = 1800$ llamadas/hora
Número de llamadas/radio/hora de grupo de conversación amplio	Cw L	1 ---	
Sitios de número promedio/grupo de conversación amplio		10 s	

Símbolos de la fórmula del ancho de banda (continuación)



Nombre	Símbolo	Valor de ejemplo	Comentarios
Duración de la llamada privada		20 s	
Número de mensajes GPS/radio/hora	Dg	60	Número total de mensajes GPS = $Dg * Su = 3600$ llamadas/hora
Duración de los mensajes GPS		0,24 s	
Número de mensajes de texto/radio/hora	Dt	2,5	Número total de mensajes de texto = $Dt * Su = 1500$ llamadas/hora
Duración de un mensaje de texto típico		0,72 s	

Símbolos de la fórmula del ancho de banda (continuación)



Nombre	Símbolo	Valor de ejemplo	Comentarios
Número del grupo de conversación amplio Llamadas/radio/hora	Cw L	1	
Número promedio de sitios/amplio Grupo de conversación		---	Número total de mensajes GPS = $Dg * Su = 3600$ llamadas/hora
Duración de la llamada del grupo de conversación		10 s	

Número de datagramas de entrada o de salida por segundo en un sitio = $(2*S+B-1)/10$
 $+ (R/7200)$
 $[Ci * (1-1/S) +$
 $Cw * \{(S-1)*(1-1/S) + 333(L-1)/S\} +$
 $Ci * \{(S-1)*(1-1/S) + 667/S\} +$
 $Dt * \{(S-1)*(1-1/S) + 24\} +$
 $Dg * 20 * (S-1)]$



Cálculo de ancho de banda

El cálculo del ancho de banda crea los siguientes supuestos:

- La conexión de la red interna no la utilizan otros servicios.
- La configuración del sistema se encuentra en estado estable.
- Todos los mensajes GPS se envían por canales de reversión de datos.
- Los radios se distribuyen uniformemente por todos los sitios.
- La configuración no tiene aplicaciones como la aplicación de facturación o RDAC.
- Los números de los repetidores en cada sitio son los mismos.



Compruebe su comprensión

Ahora vamos a practicar algunos cálculos de ancho de banda.



Arbitraje del repetidor

- En ocasiones, dos llamadas pueden iniciarse exactamente al mismo tiempo en más de una ranura de repetidor conectada.
- Es posible que distintos repetidores seleccionen diferentes llamadas para repetir por aire.
- El tiempo de acceso del sistema puede demorarse.



Solución

- Un repetidor inicia una ventana de hora de arbitraje.
- Cuando la ventana de hora se cierra, el repetidor selecciona una llamada.
- Después de realizar la selección, el repetidor comienza a repetir las ráfagas de la llamada seleccionada.

Linked Capacity Plus: retardo IP



Retraso, o latencia, es la cantidad de tiempo que tarda la voz en salir del repetidor de origen y alcanzar el repetidor de destino.

- El CPS permite una retardo total alto (90 ms) o normal (60 ms) en los repetidores y radios.
- El valor predeterminado de Normal se utiliza para determinar los valores de otros parámetros, incluido el intervalo de arbitraje.

Linked Capacity Plus: fluctuación



La fluctuación es la variación del tiempo de llegada interna de paquetes o retardo de red. Es la diferencia entre el momento en que se espera que llegue el paquete y el momento en que realmente se recibe.

- MOTOTRBO emplea un almacenamiento intermedio de fluctuación de 60 ms.
- Si un paquete no llega a un repetidor de destino en los 60 ms, el repetidor supone que el paquete se ha perdido, reproduce un paquete de borrado especial y elimina el paquete con retraso.
- Una impredecibilidad (Jitter) de más de 60 ms degrada la calidad de audio.



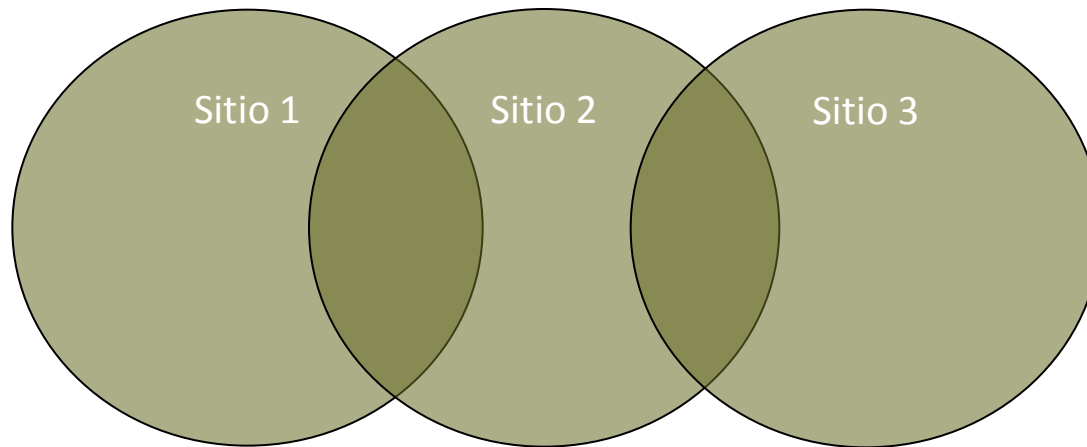
Roaming en Linked Capacity Plus

Linked Capacity Plus admite dos métodos de roaming del sitio:

- ☐ Roaming automático
- ☐ Roaming manual



Roaming en Linked Capacity Plus: sitios vecinos



Los vecinos son sitios que se superponen entre sí.

Es importante tener en cuenta esto con el roaming.

ID del sitio	Sitios vecinos
1	2
2	1, 3
3	2



Roaming automático en Linked Capacity Plus

- 1 El repetidor principal distribuye la lista de sitios vecinos a todos los repetidores en un sitio.
- 2 El repetidor de canal en reposo emite periódicamente canales en reposo para los sitios vecinos.
- 3 El radio busca la lista de sitios para el sitio con la señal más potente.
- 4 El radio selecciona este sitio y lo identifica como su sitio de inicio actual hasta que la intensidad de la señal o la comunicación se pierde.
- 5 El radio repite este proceso.

Este proceso lleva unos 60 segundos en IP Site Connect, pero solo cerca de 10 segundos en Linked Capacity Plus.



Roaming automático en Linked Capacity Plus

Basados en el roaming de IP Site Connect, excepto:

- Linked Capacity Plus tiene hasta seis repetidores troncalizados por sitio.
- Linked Capacity Plus evita el roaming lento al:
 - Explorar un canal por sitio
 - Hacer que el canal explorado sea el canal en reposo

Recuerde: cada ID de radio debe ser exclusivo.



Roaming automático en Linked Capacity Plus

Ventajas de la exploración de canales en reposo

- Los canales en reposo son tolerantes a fallos.
- En LCP, los firewall solo se abren entre los repetidores del canal en reposo.
- No es necesario configurar los radios con la lista de canales para el roaming.
- Los canales en reposo transmiten balizas periódicamente.
- Al igual que con IP Site Connect, un sistema LCP permite que un usuario de la unidad suscriptora (SU) bloquee o desbloquee el sitio y solicite hacer roaming a un sitio diferente.

Roaming manual en Linked Capacity Plus



- Se admite el roaming de sitio manual en una emergencia.
- El radio realiza una búsqueda activa de sitio de forma automática cuando:
 - El RSSI del repetidor cae por debajo del umbral programado.
 - Ya no detecta balizas del repetidor.
- No hay roaming automático cuando el radio se invierte debido a una emergencia.
- En el canal de inversión, solamente el roaming de sitio manual está disponible.

Roaming manual en Linked Capacity Plus



1 El radio envía un mensaje de activación a cada repetidor en la lista de roaming hasta que encuentra un sitio activo.

2 El radio identifica el primer sitio activo que encuentra dentro del rango y lo transmite como el nuevo sitio de inicio.

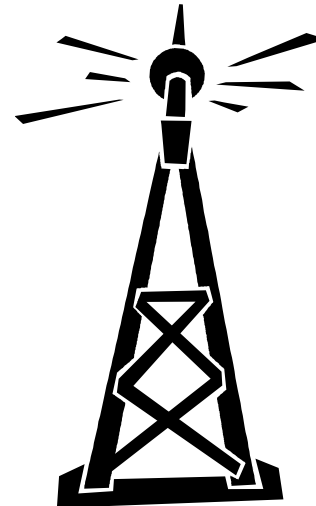
3 La búsqueda activa de sitio ocurre cuando:

El radio inicia la transmisión, pero el repetidor del sitio de inicio no puede activarse.

El usuario inicia un roaming de sitio manual.



El **umbral de RSSI de roaming** es un parámetro configurable de CPS que controla la intensidad de la señal que debe alcanzar un suscriptor antes de buscar otro sitio.





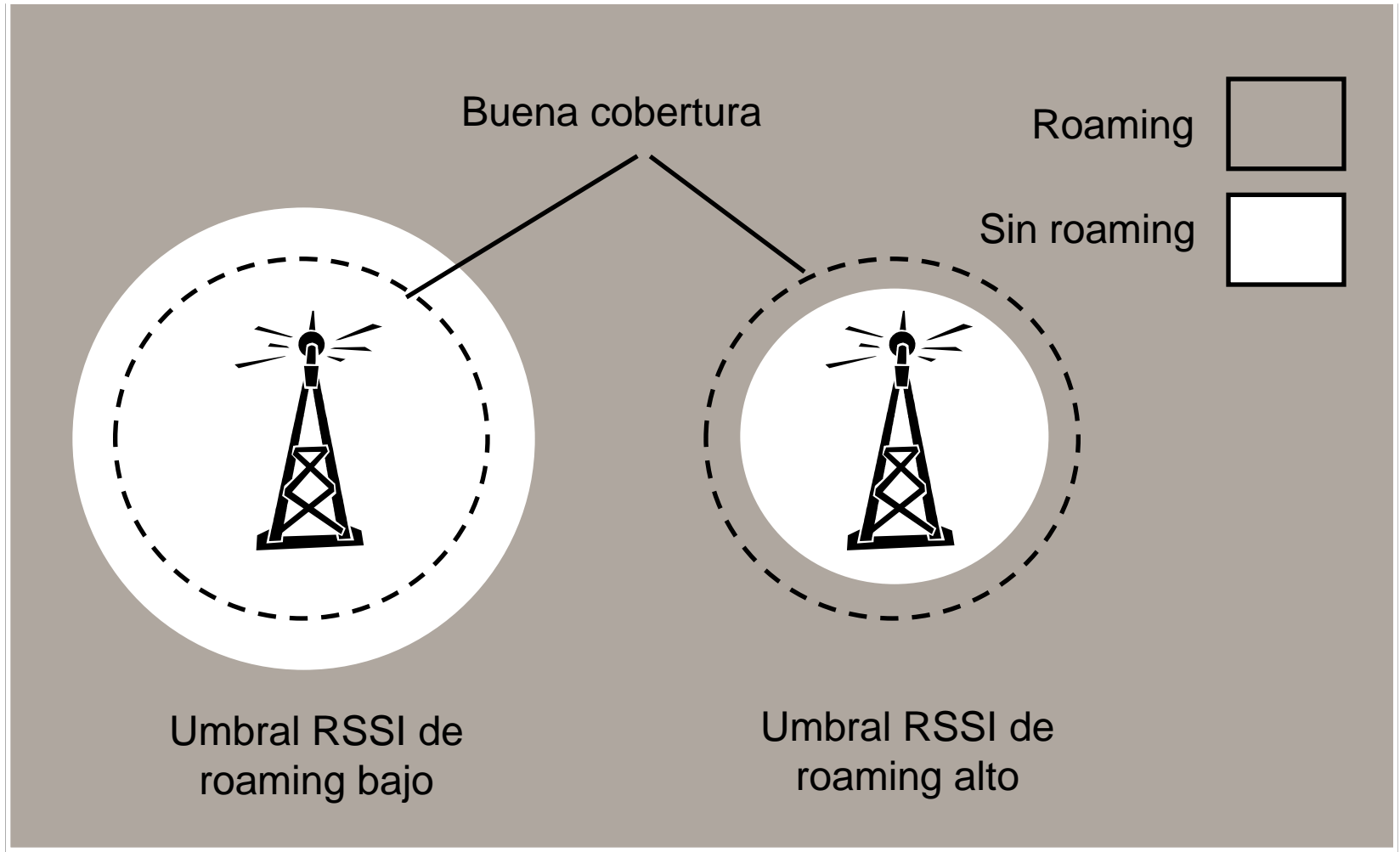
Si el RSSI del sitio de inicio actual está por encima del umbral RSSI:

El radio permanece en un sitio de inicio de baja intensidad de señal y no realiza el roaming.

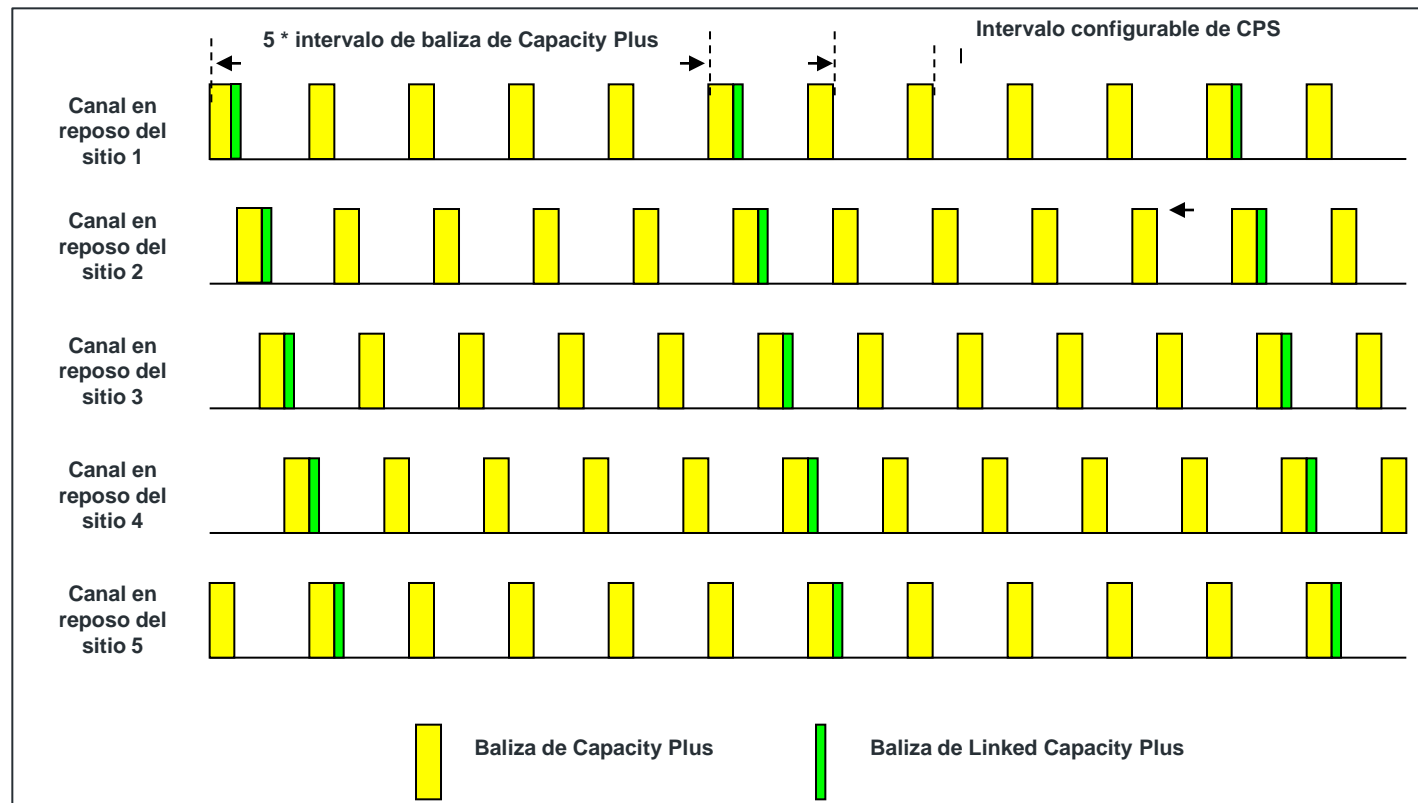
Si el RSSI del sitio de inicio actual está por debajo del umbral RSSI:

El radio comienza una búsqueda pasiva de sitio para encontrar un sitio con mayor intensidad de la señal.

Umbral RSSI



Linked Capacity Plus: los detalles del roaming automático de llamadas



La reutilización de balizas es lo que hace que el roaming automático sea más rápido en Linked Capacity Plus que en IP Site Connect.



Compruebe su comprensión



Es el momento de ver qué tan bien recuerda lo que acaba de aprender.



Compruebe su comprensión



El proceso de roaming automático demora 60 segundos en IP Site Connect. ¿Cuánto se tarda en Linked Capacity Plus?



Compruebe su comprensión



El proceso de roaming automático demora 60 segundos en IP Site Connect. ¿Cuánto se tarda en Linked Capacity Plus?

Aproximadamente 10 segundos.



Compruebe su comprensión



¿Cuándo Linked Capacity Plus admite el roaming de sitio manual?



Compruebe su comprensión



¿Cuándo Linked Capacity Plus admite el roaming de sitio manual?

En caso de emergencia.



Compruebe su comprensión



Durante el roaming, ¿cómo selecciona el radio su sitio de inicio actual?

¿Cuánto tiempo se mantiene en un sitio de inicio actual?



Compruebe su comprensión



Durante el roaming, ¿cómo selecciona el radio su sitio de inicio actual?

Selecciona el sitio con la señal más intensa.

¿Cuánto tiempo se mantiene en un sitio de inicio actual?

Permanece ahí hasta que la intensidad de la señal es inferior a un umbral programable o cuando se ha perdido la comunicación con el sitio de inicio.



Compruebe su comprensión



¿Qué permite que el roaming automático en Linked Capacity Plus sea más rápido que el roaming automático en IP Site Connect?



Compruebe su comprensión



¿Qué permite que el roaming automático en Linked Capacity Plus sea más rápido que el roaming automático en IP Site Connect?

La reutilización de las balizas.

TEMA 3

FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA



APRENDIZAJE MOTOROLA SOLUTIONS



Tema 3 Funcionamiento del sistema

Al final de este módulo, usted podrá:

- Describir cómo funcionan los repetidores.
- Describir cómo se procesan los datos.

Comunicación entre repetidores



Ambos se conectan por LAN.

Capacity Plus

El repetidor utiliza varios mensajes individuales para comunicarse con el resto de los repetidores en el sitio.

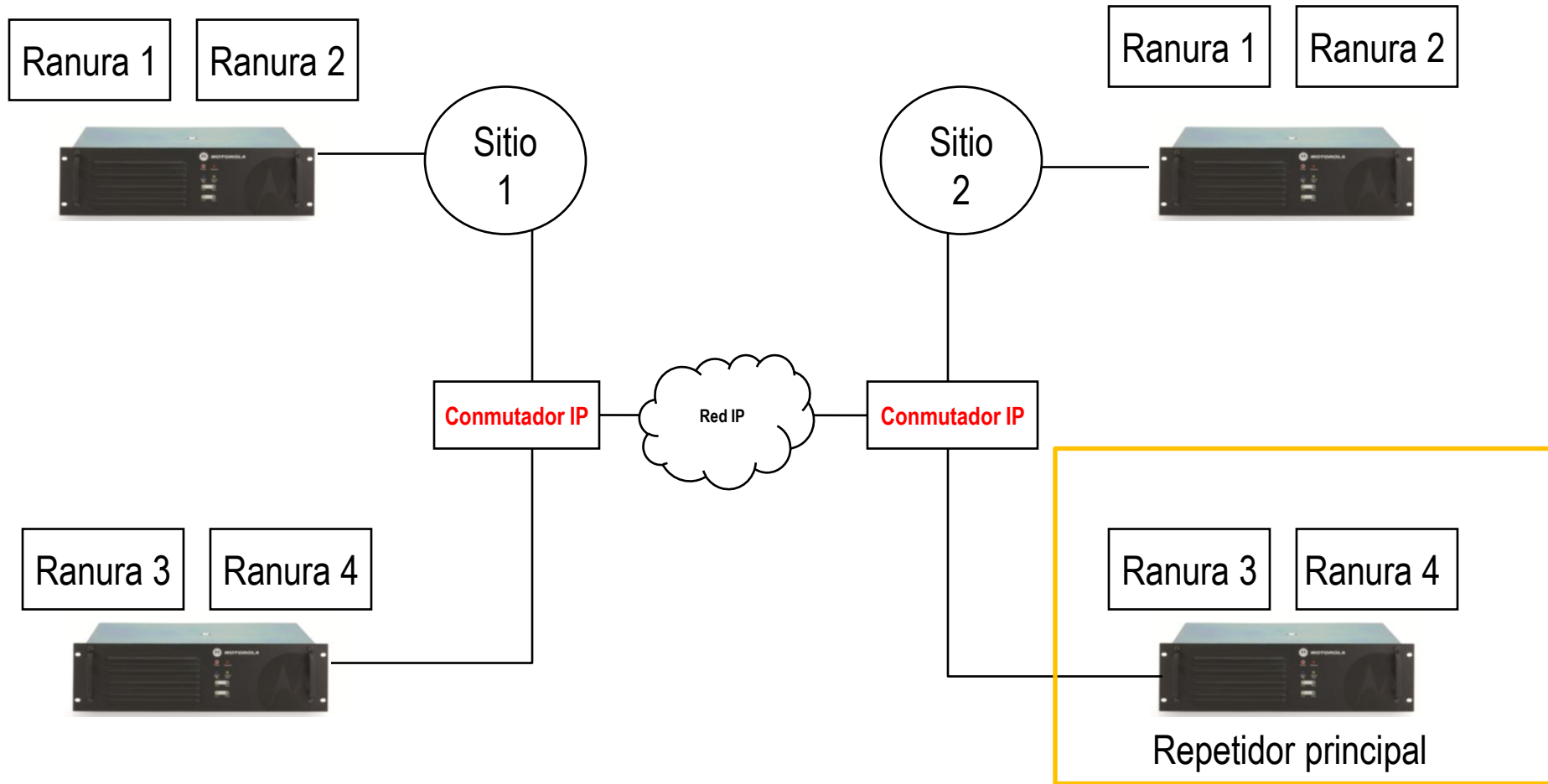
Linked Capacity Plus

El repetidor envía un mensaje de transmisión en la LAN local, pero solo se utiliza para la IP del sitio y no para todos los mensajes.

También utiliza la IP para comunicarse en la WAN, al igual que la LAN.

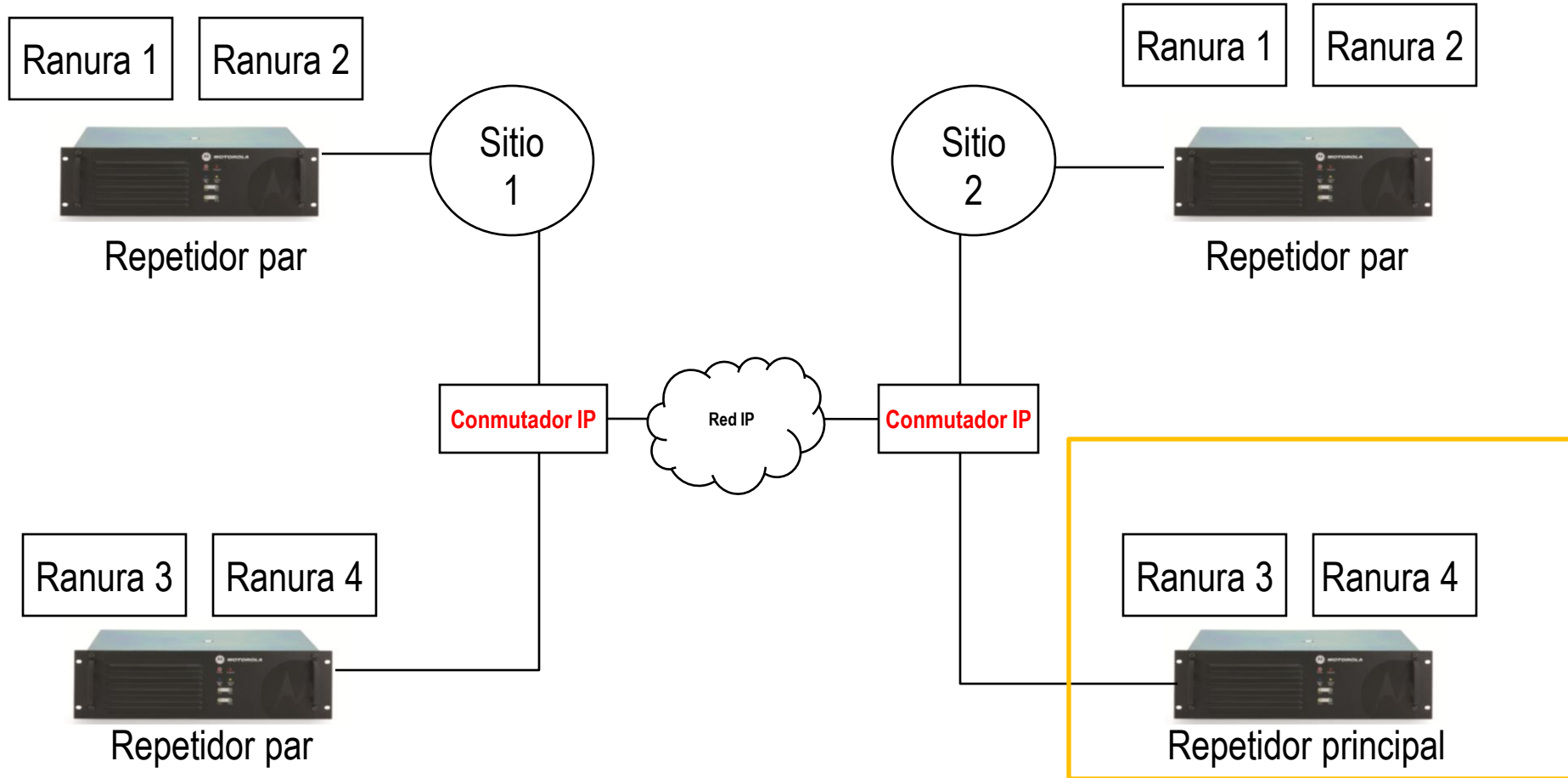


El repetidor principal



- Requiere una dirección IP estática en **un** solo sitio.
- Comparte una tabla de pares con el resto de los repetidores en el sistema.

Repetidores pares



- Intercambiar mensajes *Mantener vigente*.
- Participar en la selección del siguiente canal en reposo.
- Distribuir la carga útil de voz/datos a todos los repetidores.

Datos a través de canales troncalizados y de reversión



Canales de reversión

- Se usan exclusivamente para transportar paquetes de datos.
- No se utiliza para la voz o el control.
- Facilitar más y mejor comunicación de voz a través de canales troncalizados.
- Dos tipos:
 - Revertidor para datos
 - Reversión de GPS mejorada



Características de Linked Capacity Plus: conexiones IP para la reversión de datos

Sistema de ejemplo - 1



Sistema de ejemplo - 2



Sistema de ejemplo - 3



Datos a través de canales troncalizados y de reversión



Ejemplo	Tipo de información	Voz/control	Datos (servidor a radio)	Datos (radio a radio)	Datos (no GPS y ARS) radio a servidor	Datos (GPS y ARS) radio a servidor
No hay canales de reversión en el sitio	Troncalizado	X	X	X	X	X
Hay canales de reversión de datos en el sitio, pero no hay un canal de reversión mejorado en el sitio	Troncalizado	X	X	X		
	Revertidor para datos				X	X
Hay canales de reversión mejorados en el sitio, pero no hay un canal de reversión de datos en el sitio	Troncalizado	X	X	X	X	
	Reversión de GPS mejorada					X
Hay canales de reversión de datos y de reversión mejorada	Troncalizado	X	X	X		
	Revertidor para datos				X	
	Reversión de GPS mejorada					X

TEMA 4



PROCESAMIENTO DE LLAMADAS



APRENDIZAJE MOTOROLA SOLUTIONS



Tema 4 Procesamiento de llamadas

Al final de este módulo, usted podrá:

- Identificar y describir las funciones compatibles con Linked Capacity Plus.
- Explicar los procesos de llamadas para todos los tipos de llamadas en Linked Capacity Plus.
- Explicar cómo Linked Capacity Plus trata los datos.



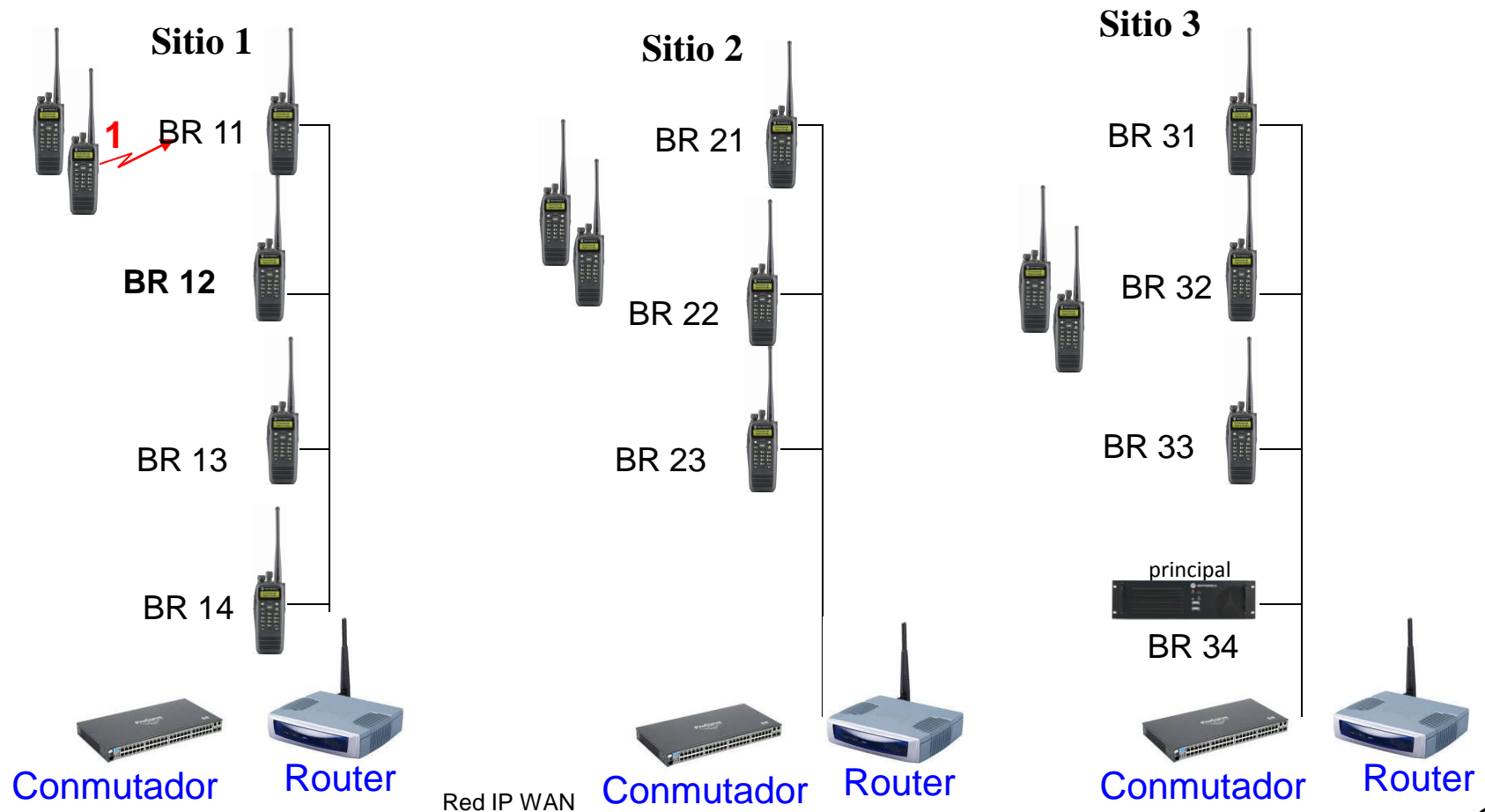
Tipos de llamadas LCP

- Linked Capacity Plus admite:
 - Llamadas privadas
 - Llamadas grupales
 - Todas las llamadas en todo el sistema
 - Llamadas telefónicas privadas/grupo
 - Llamadas de emergencia

Llamada de voz de grupo del área amplia



Paso 1



Llamada de voz de grupo del área amplia (continuación)



Un radio inicia una llamada en un **canal en reposo inactivo**.

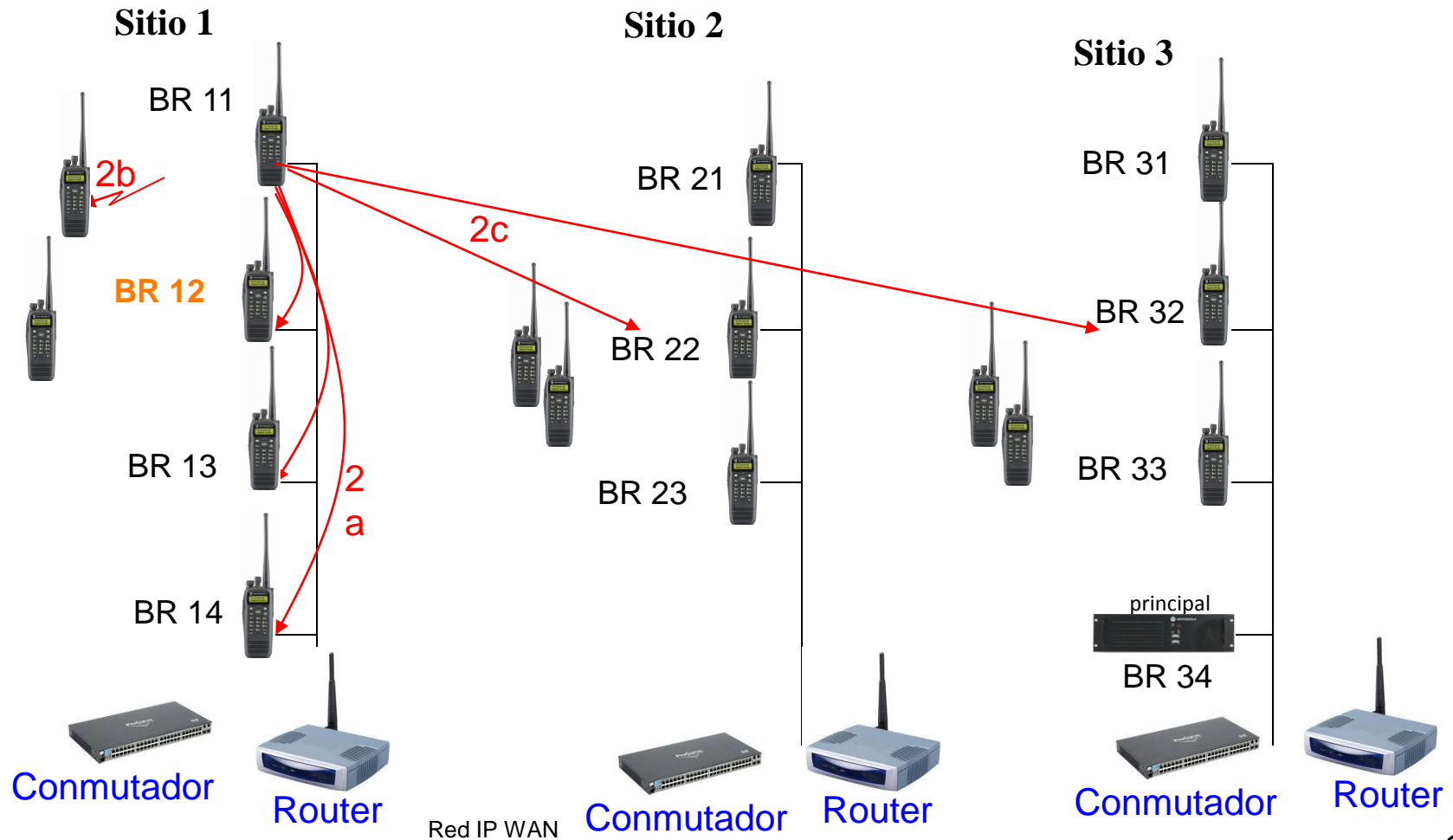
1. En el inicio de una llamada, el radio transmite una ráfaga por el aire y espera la respuesta del repetidor del canal en reposo.

La siguiente diapositiva muestra el paso 2 del proceso.

Llamada de voz de grupo del área amplia (continuación)



Paso 2



Llamada de voz de grupo del área amplia

(continuación)



Cada sitio tiene una dirección IP común. Todos los repetidores en el sitio reciben un mensaje dirigido a la dirección IP común.

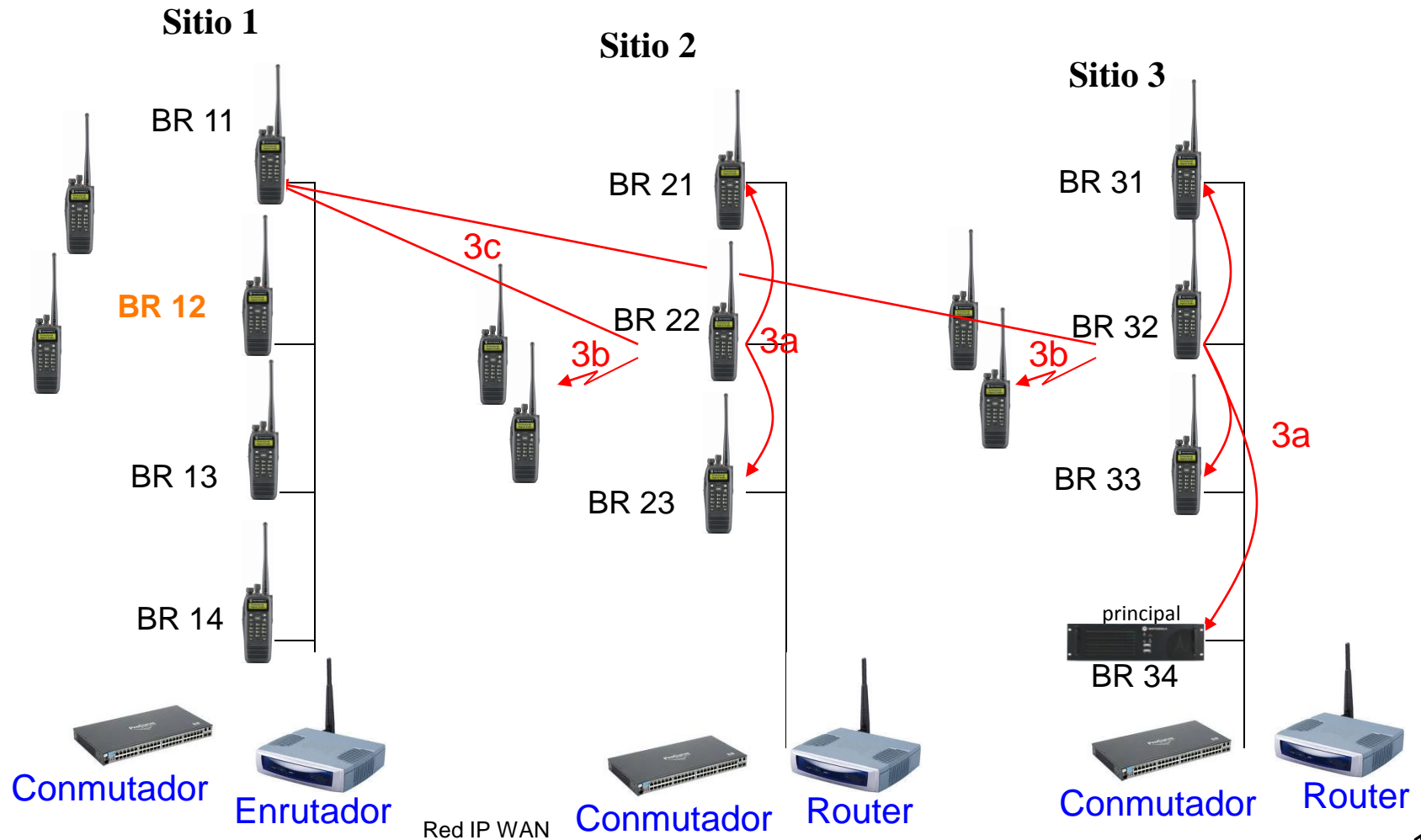
2. Al recibir la ráfaga, el repetidor del canal en reposo realiza lo siguiente:
 - a. Selecciona el siguiente canal en reposo e informa a todos los repetidores del sitio sobre el inicio de la llamada y el nuevo canal en reposo.
 - b. El repetidor le indica al radio que su llamada se aceptó condicionalmente. El repetidor inicia una *ventana de arbitraje* y le pide al radio que espere la aceptación definitiva.
 - c. El repetidor de origen invita al repetidor del canal en reposo de los otros sitios para que se una a la llamada. Envía las invitaciones usando la dirección IP común del sitio.

La siguiente diapositiva muestra el paso 3 del proceso.

Llamada de voz de grupo del área amplia (continuación)



Paso 3



Llamada de voz de grupo del área amplia (continuación)



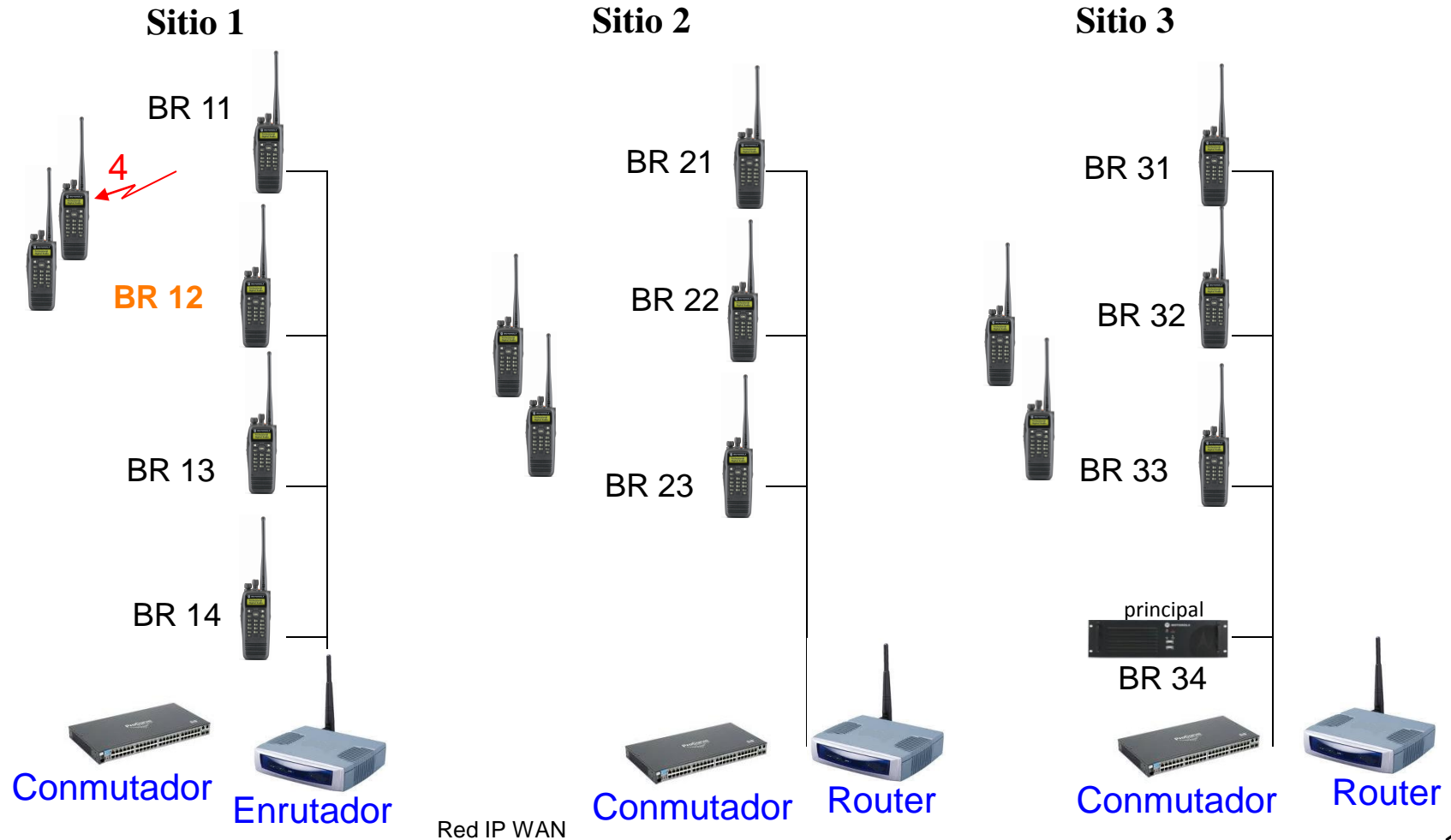
3. Al recibir una invitación, los repetidores del canal en reposo de otros sitios:
 - a. Seleccionan el siguiente canal en reposo e informan a todos los repetidores del sitio sobre el inicio de la llamada y el nuevo canal en reposo.
 - b. Informan a los radios no participantes que ha cambiado el canal en reposo.
 - c. Aceptan o rechazan la invitación (a unirse a la llamada), dependiendo de la disponibilidad de canales en el sitio.

La siguiente diapositiva muestra el paso 4 en el proceso.

Llamada de voz de grupo del área amplia (continuación)



Paso 4



Llamada de voz de grupo del área amplia (continuación)



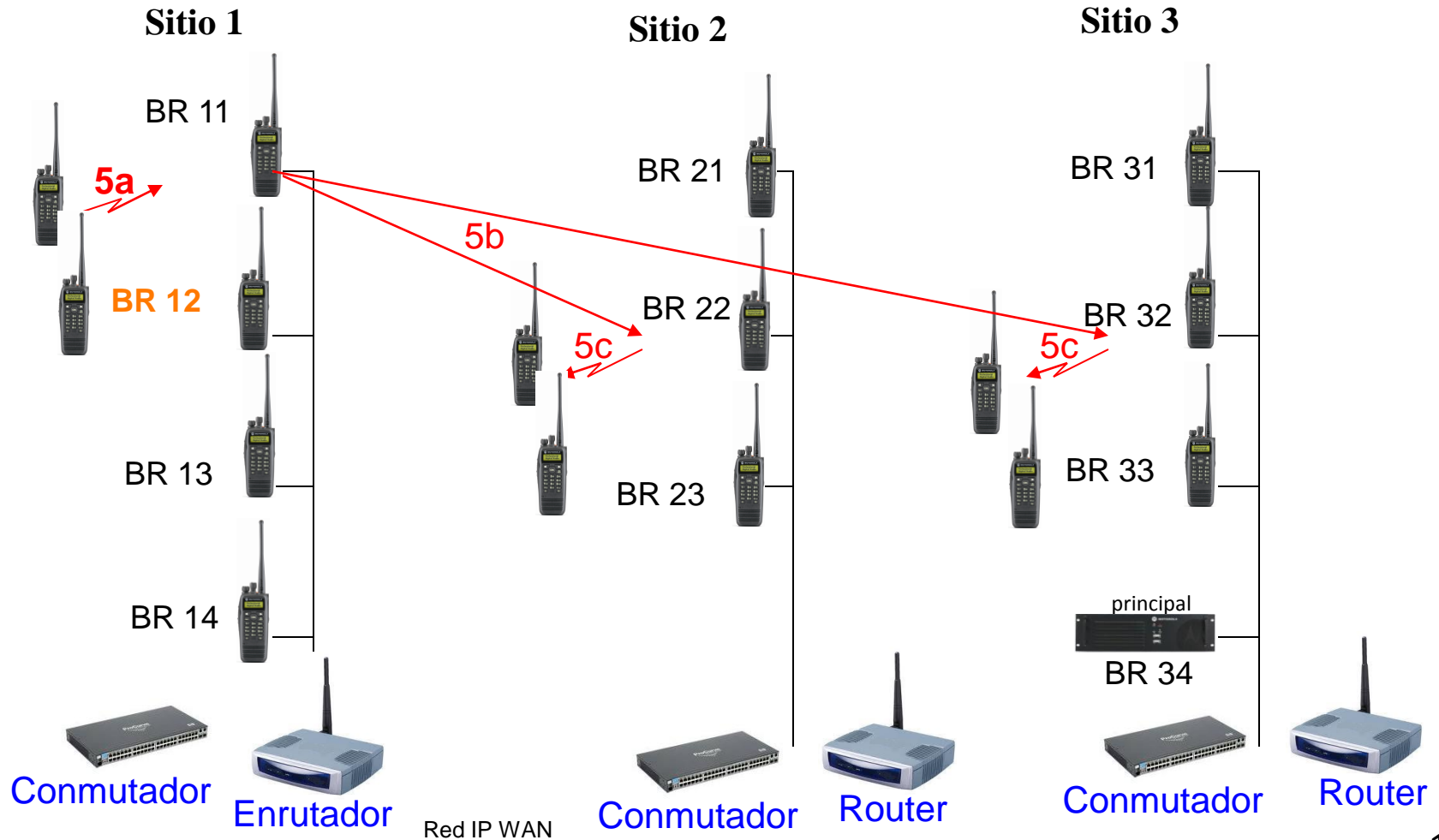
4. Durante la ventana de arbitraje, si el repetidor de origen no ha recibido algún rechazo de los sitios asociados con el grupo de conversación, informa al radio de origen que inicie la transmisión de voz. En la recepción de uno o más rechazos, el repetidor de origen pide al radio de origen que no inicie la transmisión de voz.

La siguiente diapositiva muestra el paso 5 del proceso.

Llamada de voz de grupo del área amplia (continuación)



Paso 5



Llamada de voz de grupo del área amplia (continuación)



5. Al recibir el permiso para iniciar la transmisión de voz:
 - a. El radio de origen transmite el encabezado de voz seguido de las ráfagas de voz cada 60 ms.
 - b. El repetidor de origen envía el encabezado/ráfagas a todos los repetidores que participan en la llamada.
 - c. El repetidor de destino transmite el encabezado/ráfagas recibidos por el aire.

Llamada de voz privada



Los pasos 1, 2, 3 y 4a de una llamada privada son los mismos que los de la llamada grupal.

Un radio inicia una llamada en un **canal en reposo inactivo**.

1. En el inicio de una llamada, el radio transmite una ráfaga por el aire y espera la respuesta del repetidor del canal en reposo.
Cada sitio tiene una dirección IP común. Todos los repetidores en el sitio reciben un mensaje dirigido a la dirección IP común.
2. Al recibir la ráfaga, el repetidor del canal en reposo realiza lo siguiente:
 - a. Selecciona el siguiente canal en reposo e informa a todos los repetidores del sitio sobre el inicio de la llamada y el nuevo canal en reposo.
 - b. El repetidor le indica al radio que su llamada se aceptó condicionalmente. El repetidor inicia una *ventana de arbitraje* y le pide al radio que espere la aceptación definitiva.
 - c. El repetidor de origen invita al repetidor del canal en reposo de los otros sitios para que se una a la llamada. Envía las invitaciones usando la dirección IP común del sitio.

Llamada de voz privada (continuación)



3. Al recibir una invitación, los repetidores del canal en reposo de otros sitios:
 - a. Seleccionan el siguiente canal en reposo e informan a todos los repetidores del sitio sobre el inicio de la llamada y el nuevo canal en reposo.
 - b. Informan a los radios no participantes que ha cambiado el canal en reposo.
 - c. Aceptan o rechazan la invitación (a unirse a la llamada), dependiendo de la disponibilidad de canales en el sitio.

Llamada de voz privada (continuación)

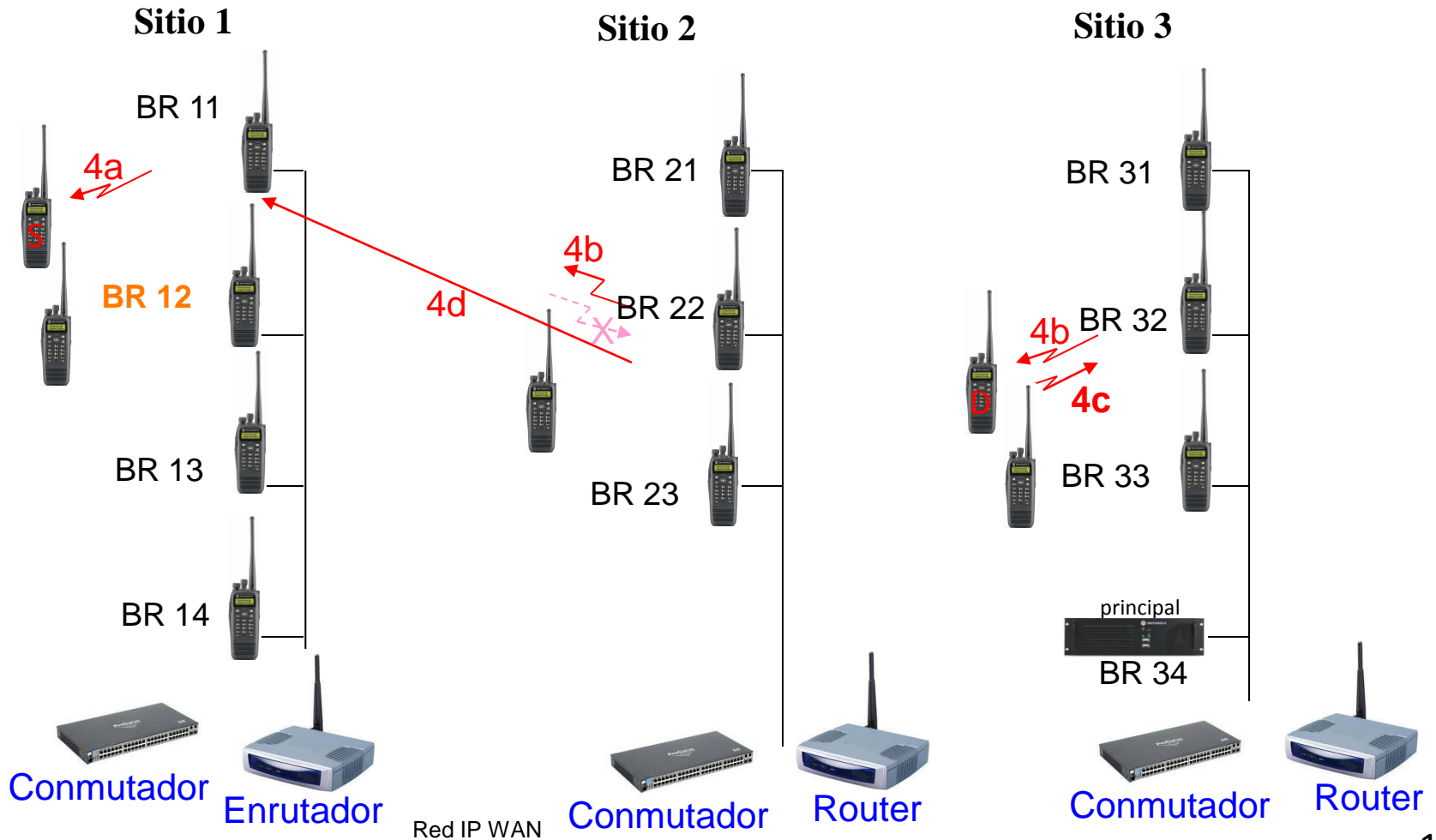


- 4a. Durante la ventana de arbitraje, si el repetidor de origen no ha recibido algún rechazo de los sitios asociados con el grupo de conversación, informa al radio de origen que inicie la transmisión de voz. En la recepción de uno o más rechazos, el repetidor de origen pide al radio de origen que no inicie la transmisión de voz.
 - 4b. Los repetidores de destino piden que el radio de destino responda al transmitir una cola por el aire.
 - 4c. Si el radio de destino está presente, este responde.
 - 4d. Si un repetidor de destino no recibe ninguna respuesta, informa al repetidor de origen que no está interesado en participar en la llamada.
- La siguiente diapositiva muestra las tareas del paso 4 del proceso.

Llamada de voz privada (continuación)



Paso 4



Llamada de voz privada (continuación)



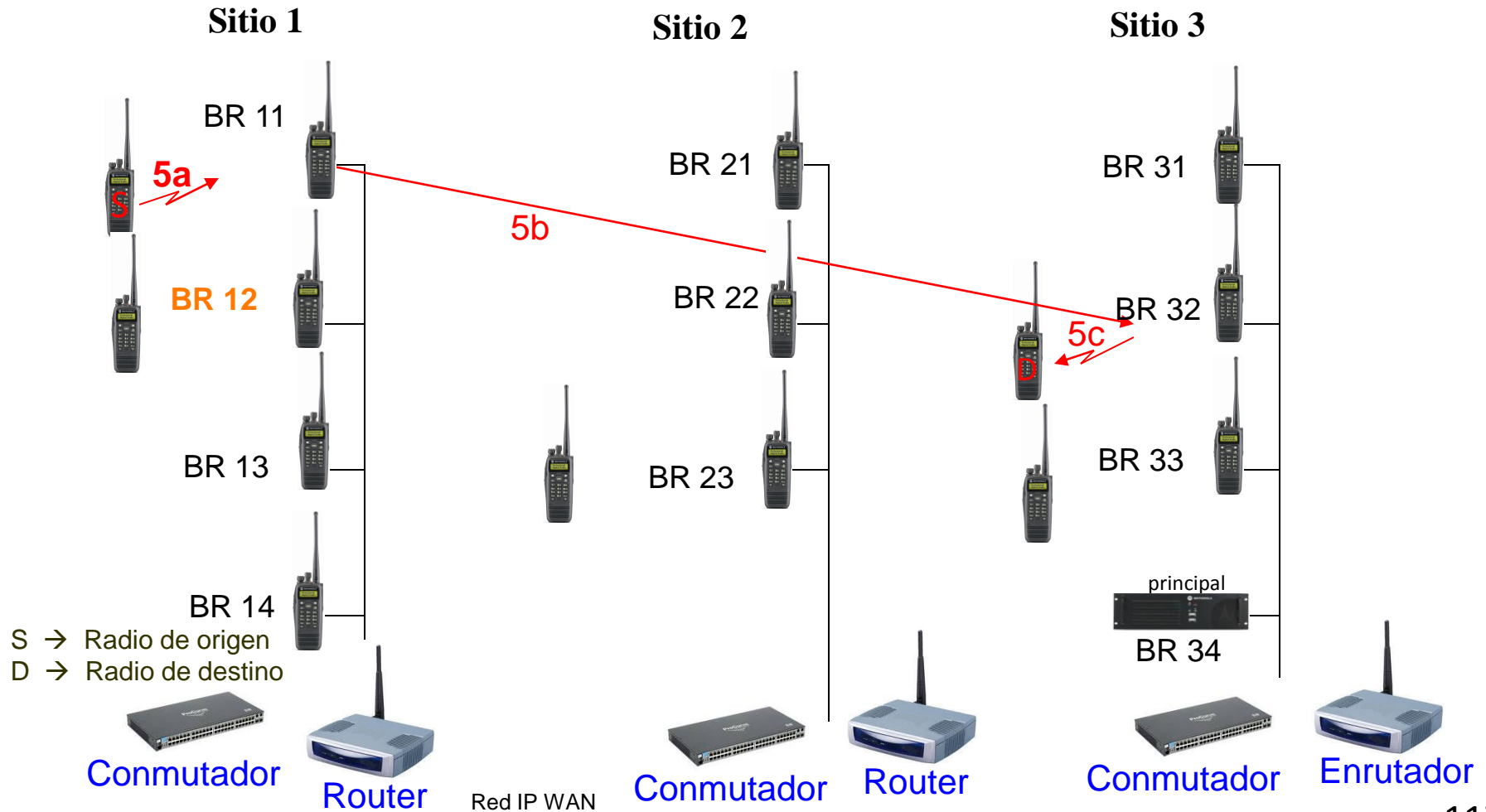
5. Al recibir el permiso para iniciar la transmisión de voz:
 - a. El radio de origen transmite un encabezado de voz seguido de las ráfagas de voz cada 60 ms.
 - b. El repetidor de origen envía el encabezado/ráfagas hasta un repetidor, como máximo, que no haya enviado un rechazo.

La siguiente diapositiva muestra el paso 5 del proceso.

Llamada de voz privada (continuación)



Paso 5



Todas las llamadas de área amplia



- Linked Capacity Plus no admite todas las llamadas locales.
- Un radio inicia todas las llamadas en un **canal en reposo inactivo**.
- Los pasos 1 a 4a son los mismos que para una llamada de grupo de conversación.

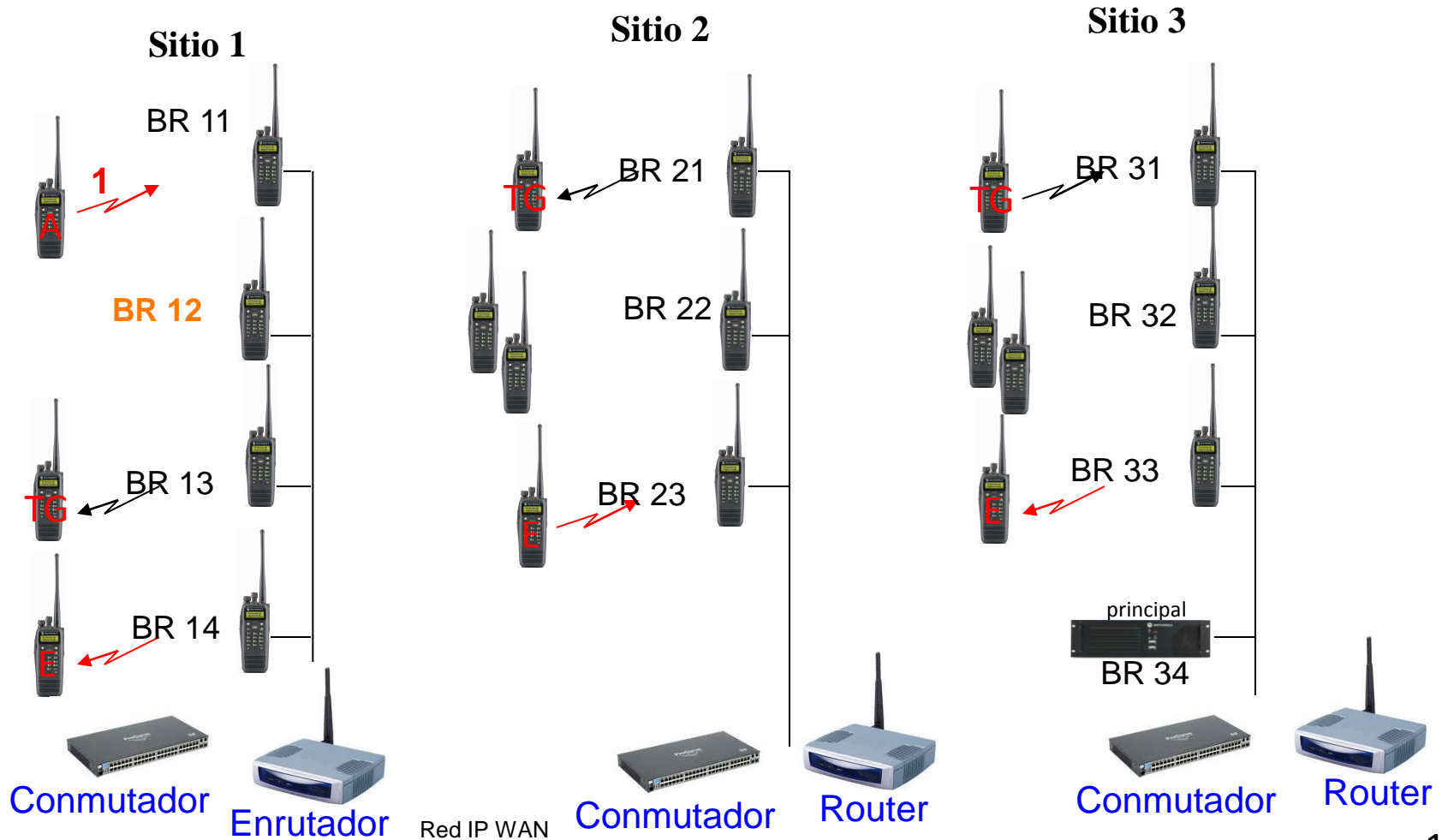
Todas las llamadas de área amplia

(continuación)



E → Radios que participan en una llamada de emergencia

TG → Radios que participan en una Llamada de grupo de conversación



Todas las llamadas de área amplia (continuación)



Los pasos 1, 2, 3 y 4a de una llamada privada son los mismos que los de la llamada grupal.

Un radio inicia una llamada en un **canal en reposo inactivo**.

1. En el inicio de una llamada, el radio transmite una ráfaga por el aire y espera la respuesta del repetidor del canal en reposo.
Cada sitio tiene una dirección IP común. Todos los repetidores en el sitio reciben un mensaje dirigido a la dirección IP común.
2. Al recibir la ráfaga, el repetidor del canal en reposo realiza lo siguiente:
 - a. Selecciona el siguiente canal en reposo e informa a todos los repetidores del sitio sobre el inicio de la llamada y el nuevo canal en reposo.
 - b. El repetidor le indica al radio que su llamada se aceptó condicionalmente. El repetidor inicia una *ventana de arbitraje* y le pide al radio que espere la aceptación definitiva.
 - c. El repetidor de origen invita al repetidor del canal en reposo de los otros sitios para que se una a la llamada. Envía las invitaciones usando la dirección IP común del sitio.

Todas las llamadas de área amplia (continuación)



3. Al recibir una invitación, los repetidores del canal en reposo de otros sitios:
 - a. Seleccionan el siguiente canal en reposo e informan a todos los repetidores del sitio sobre el inicio de la llamada y el nuevo canal en reposo.
 - b. Informan a los radios no participantes que ha cambiado el canal en reposo.
 - c. Aceptan o rechazan la invitación (a unirse a la llamada), dependiendo de la disponibilidad de canales en el sitio.

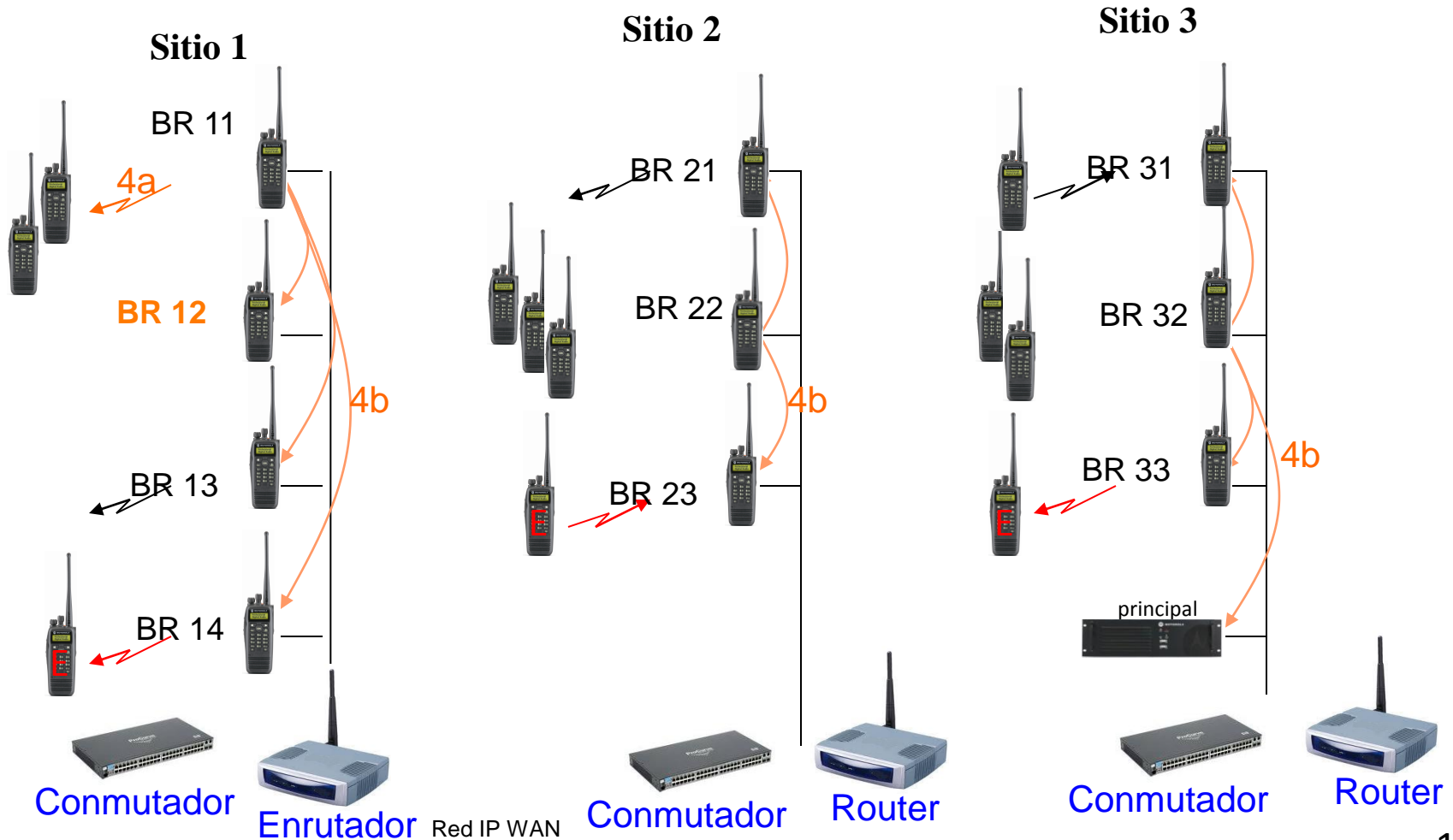
La siguiente diapositiva muestra las tareas que ocurren en el paso 4 del proceso.

Todas las llamadas de área amplia

(continuación)



Paso 4



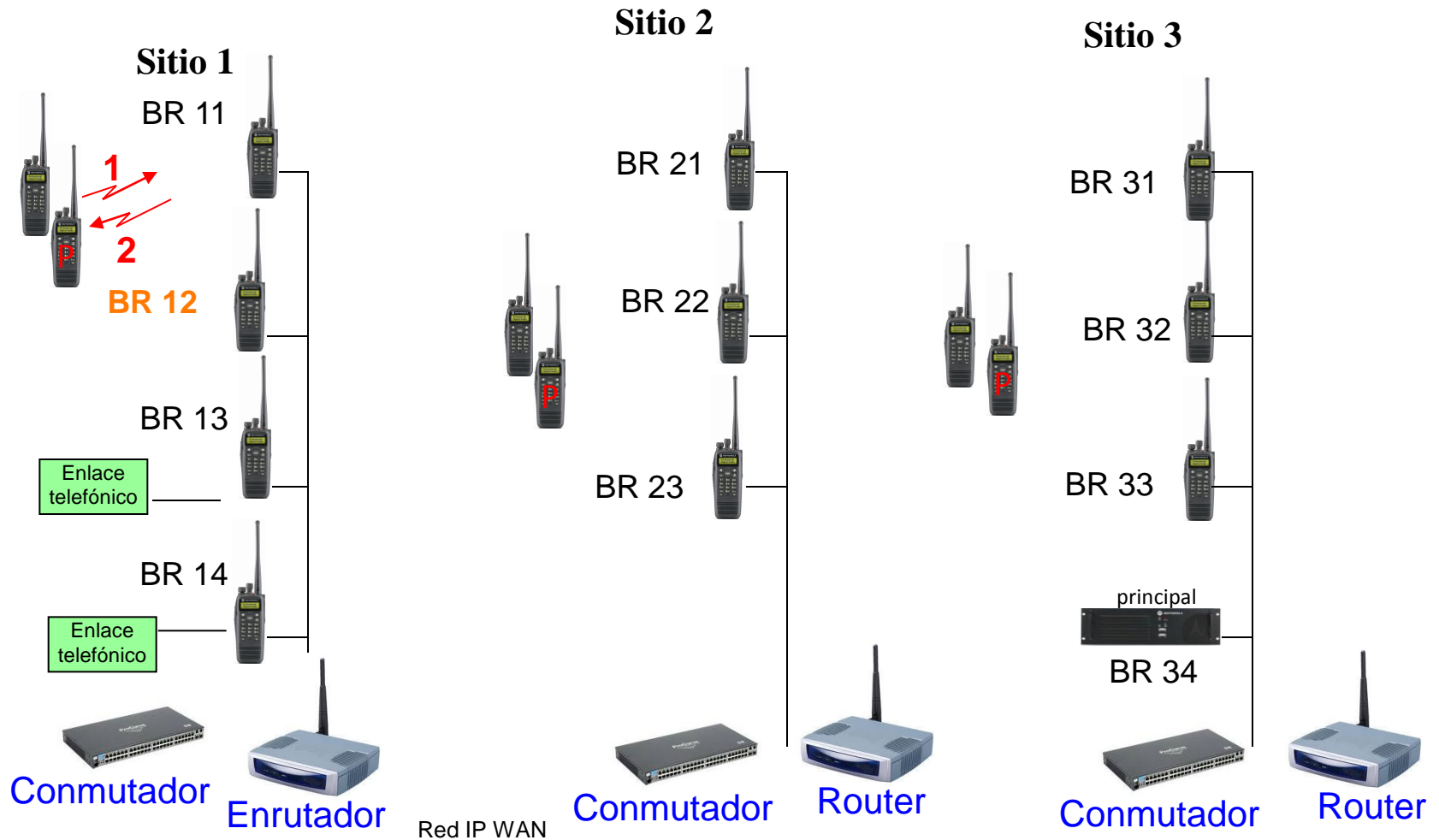
Todas las llamadas de área amplia

(continuación)



- 4a. Durante la ventana de arbitraje, si el repetidor de origen no ha recibido algún rechazo de los sitios asociados con el grupo de conversación, informa al radio de origen que inicie la transmisión de voz. En la recepción de uno o más rechazos, el repetidor de origen pide al radio de origen que no inicie la transmisión de voz.
- 4b. El inicio de Todas las llamadas se anuncia en el tráfico y los canales en reposo de todos los sitios.
- 4c. Todos los radios que **reciben** llamadas que no sean de emergencia se mueven al canal donde todas las llamadas están en progreso. Estos radios realizan una entrada tardía a todas las llamadas.

Llamada telefónica: radio a teléfono



P → Un radio que
inicia una llamada a
un teléfono

Llamada telefónica: radio a teléfono

(continuación)



LCP solo admite llamadas **privadas** desde un radio a un teléfono.

Un radio puede iniciar una llamada telefónica en cualquier sitio que al menos cuente con un enlace telefónico.

1. Un radio inicia una llamada de telefónica en un **canal en reposo inactivo** mediante la transmisión de una ráfaga por el aire.
2. El repetidor de canal en reposo proporciona el estado actual (como ocupado o inactivo) de todos los canales compatibles con el teléfono en el sitio.

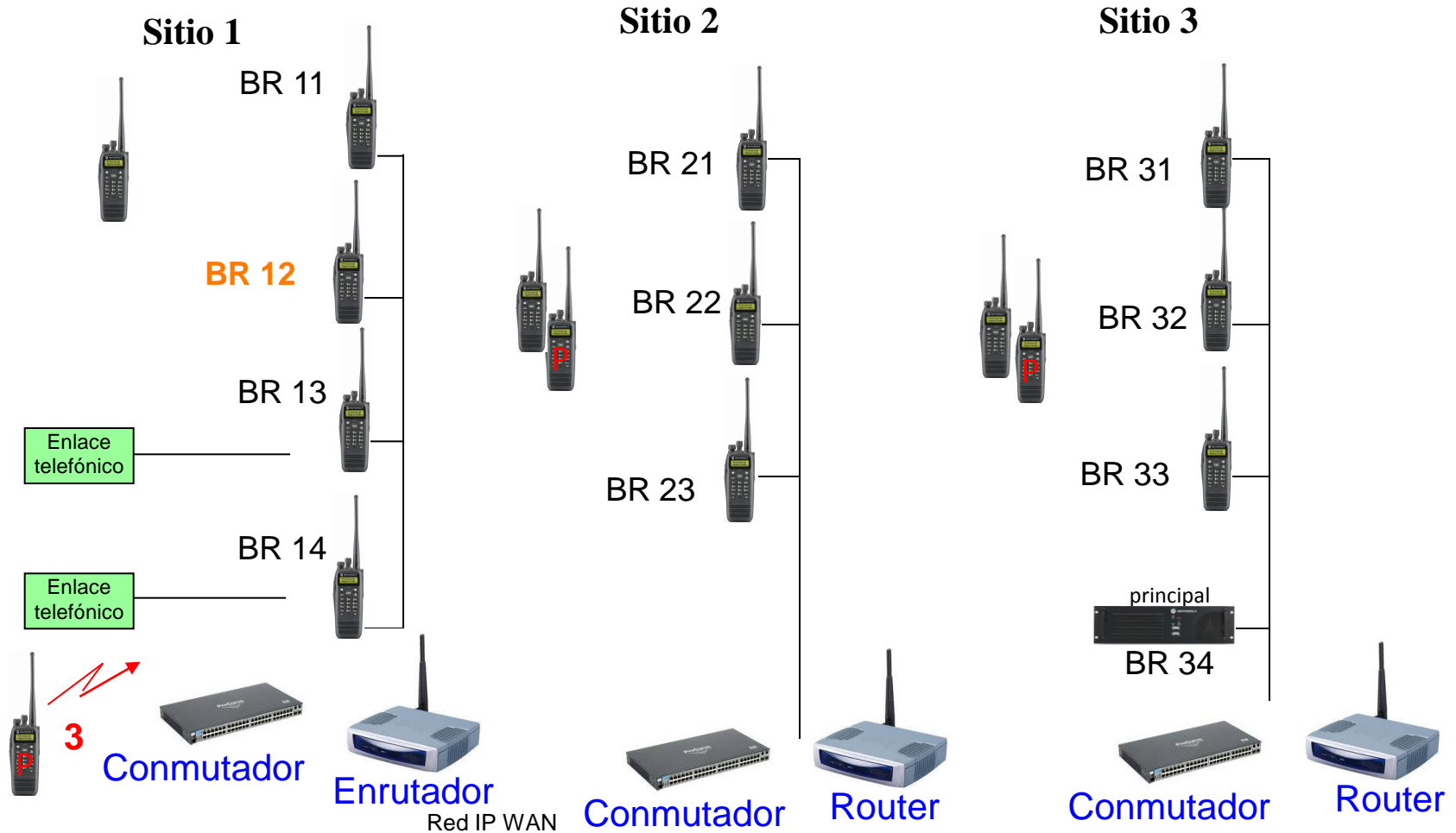
La siguiente diapositiva muestra los pasos 3 y 4 del proceso.

Llamada telefónica: radio a teléfono



(continuación)

P → Un radio que inicia una llamada a un teléfono



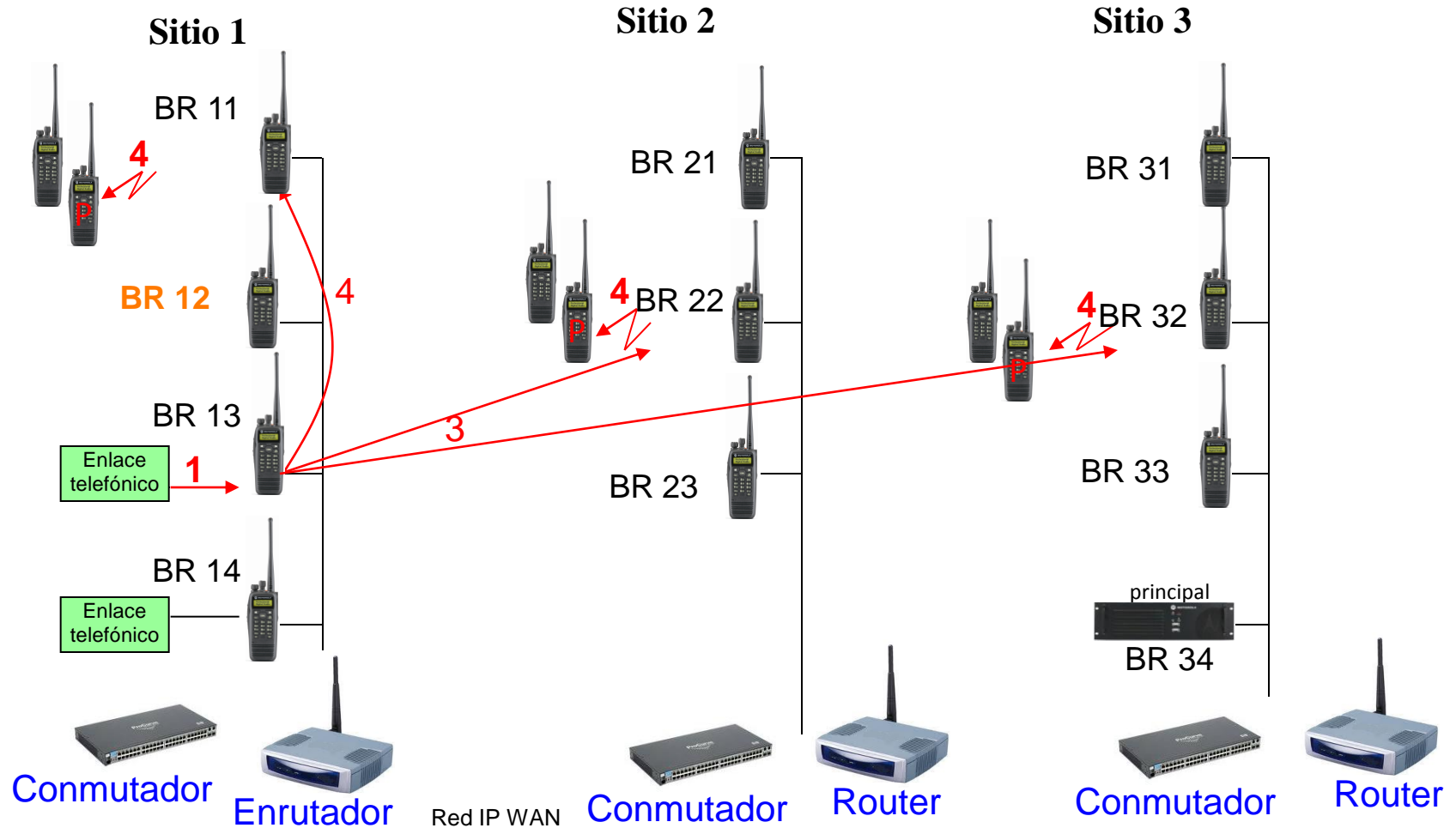
Llamada telefónica: radio a teléfono

(continuación)



3. Un radio se mueve a un canal compatible con teléfono inactivo e inicia su llamada telefónica.
4. El resto de los pasos son los mismos que para una llamada de voz privada.

Llamada telefónica grupal: teléfono a radio



Llamada telefónica grupal: teléfono a radio

(continuación)

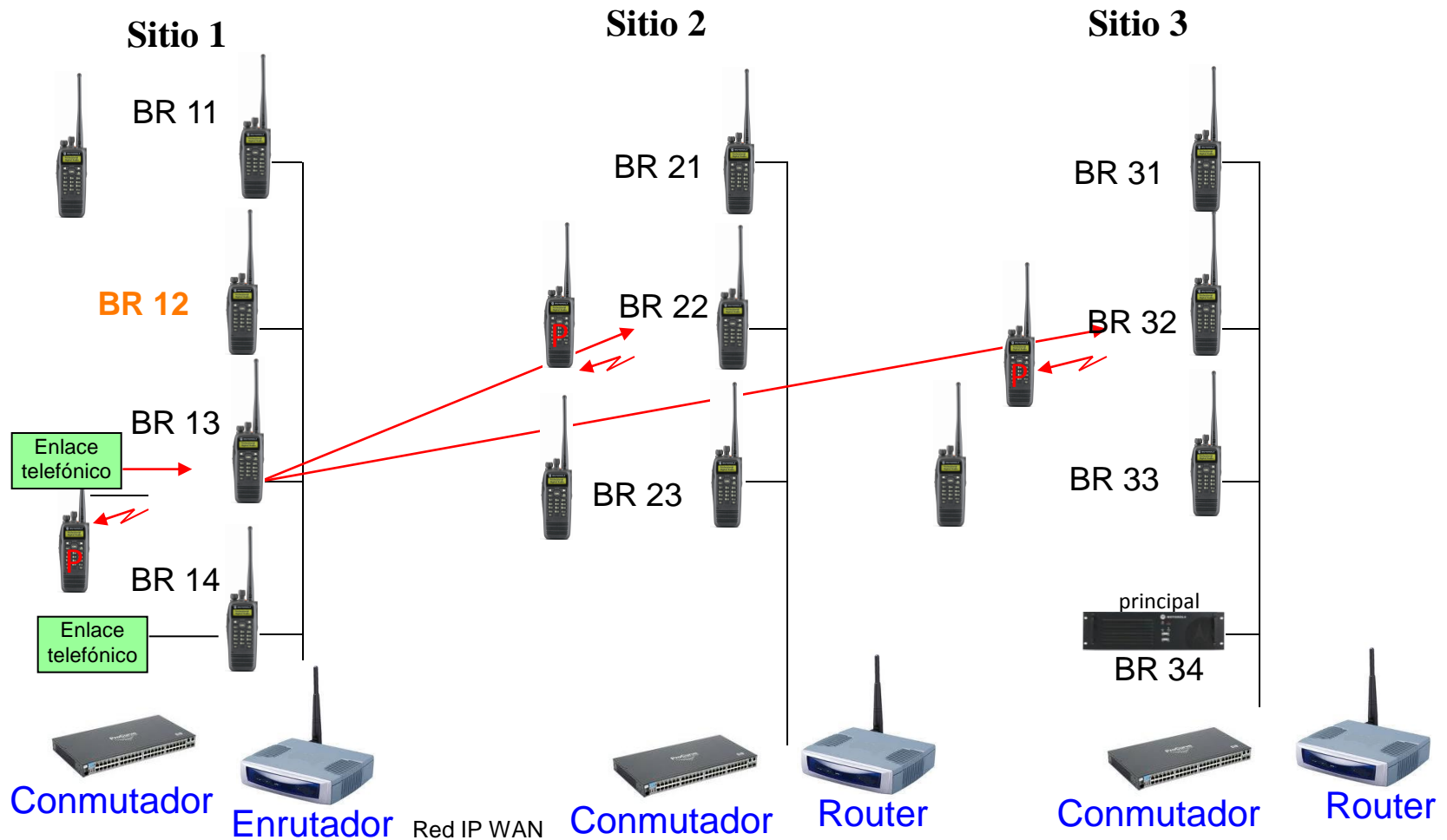


LCP admite llamadas privadas y en grupo desde teléfono a radio.

1. Al recibir una llamada telefónica, el enlace telefónico activa la *línea PTT*. El repetidor solicita, recibe y verifica los dígitos de DTMF.
2. El repetidor comprueba si hay una ranura inactiva. Si una ranura está inactiva, inicia la llamada.
3. El repetidor de origen invita al repetidor del canal en reposo de los otros sitios para que se una a la llamada.
4. Después del arbitraje, los repetidores del canal en reposo anuncia el inicio de la llamada telefónica.

La siguiente diapositiva muestra el paso 5 del proceso.

Llamada telefónica: teléfono a radio

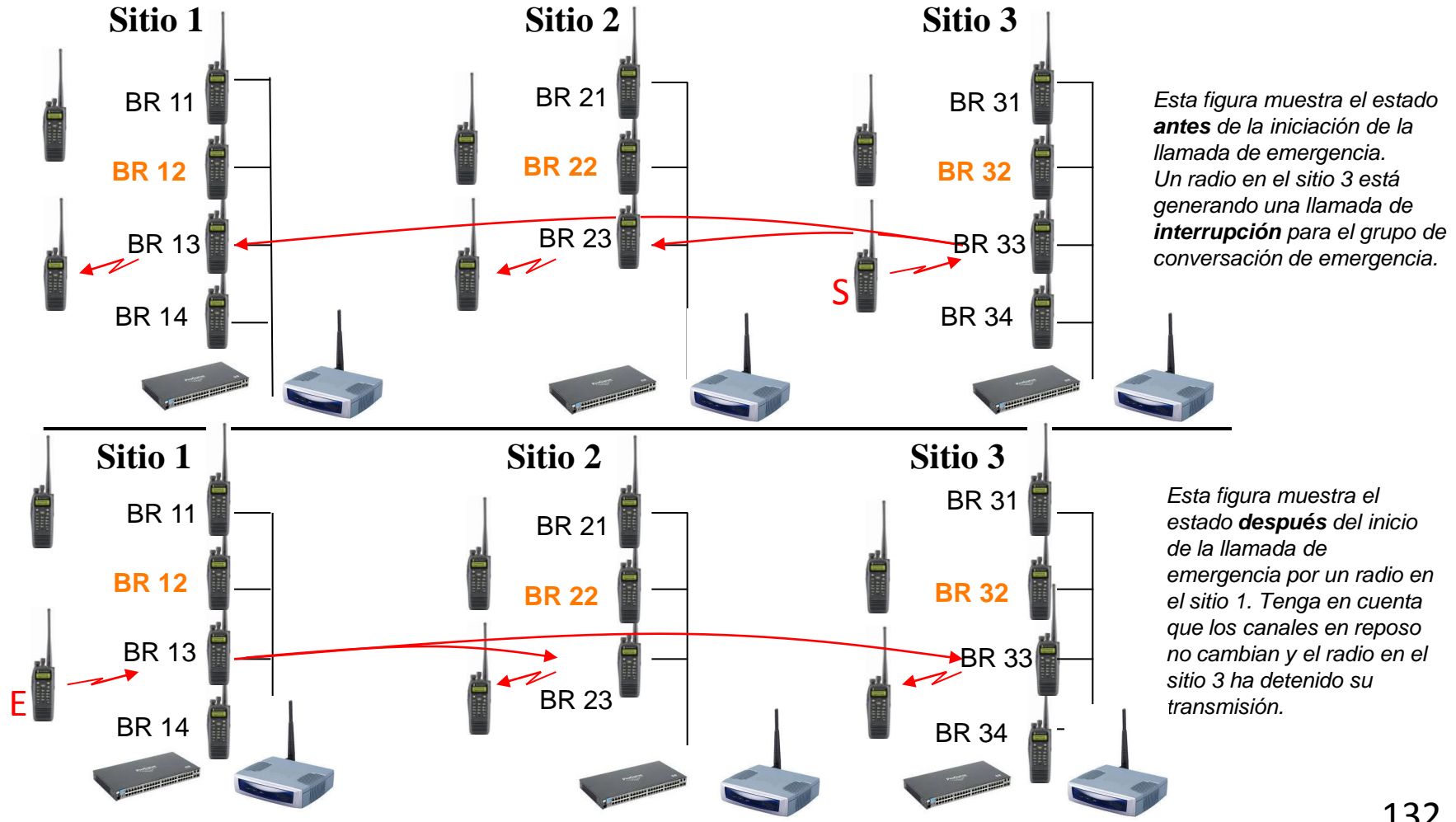


Llamada telefónica: teléfono a radio (continuación)



5. Los radios participantes en el sitio de origen se mueven desde el canal en reposo hasta el canal del teléfono.
En sitios participantes que no sean de origen, los canales en reposo se mueven. Los radios que no participen se mueven hasta los nuevos canales en reposo.

Llamada de voz de emergencia



Llamada de voz de emergencia

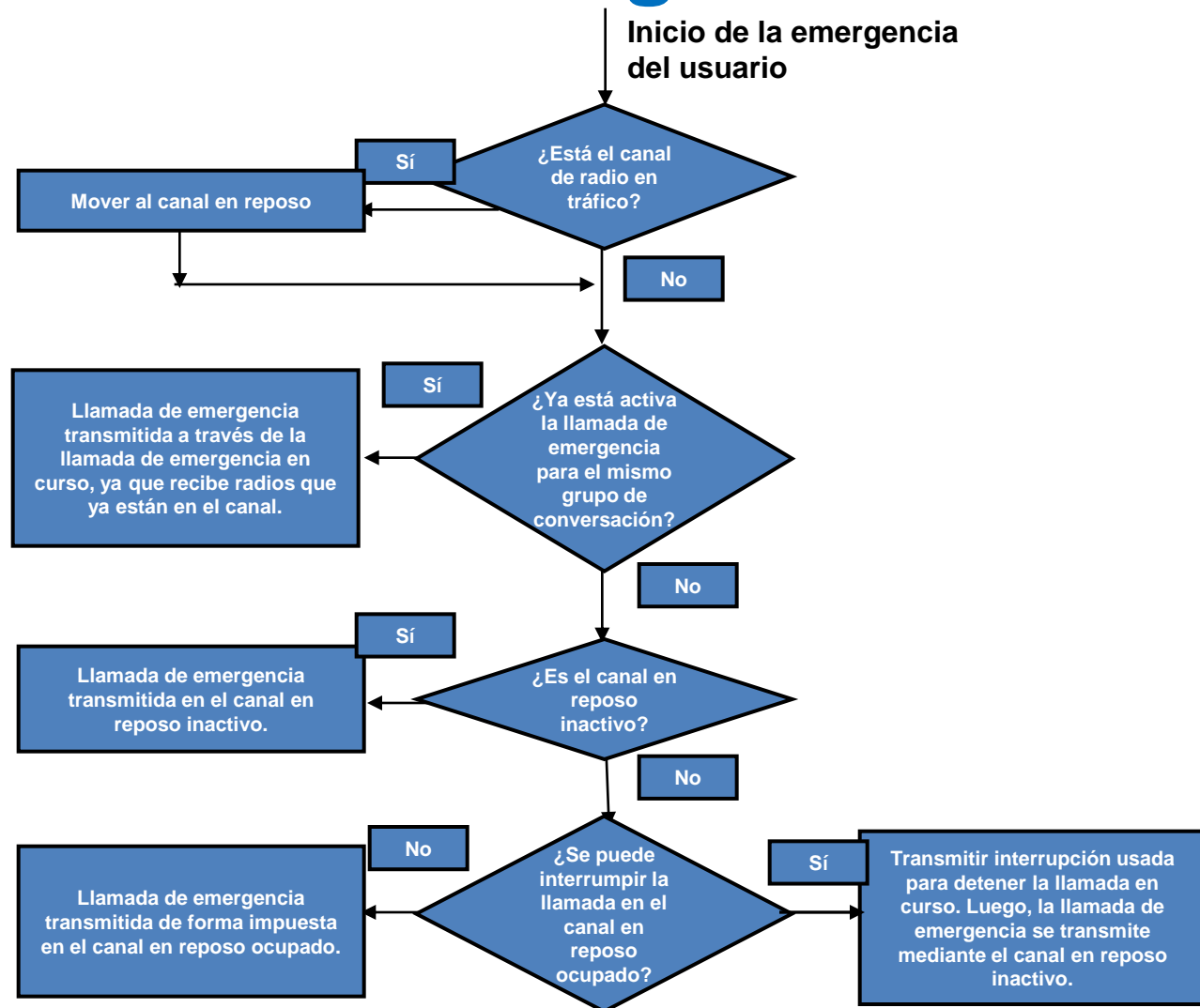
(continuación)



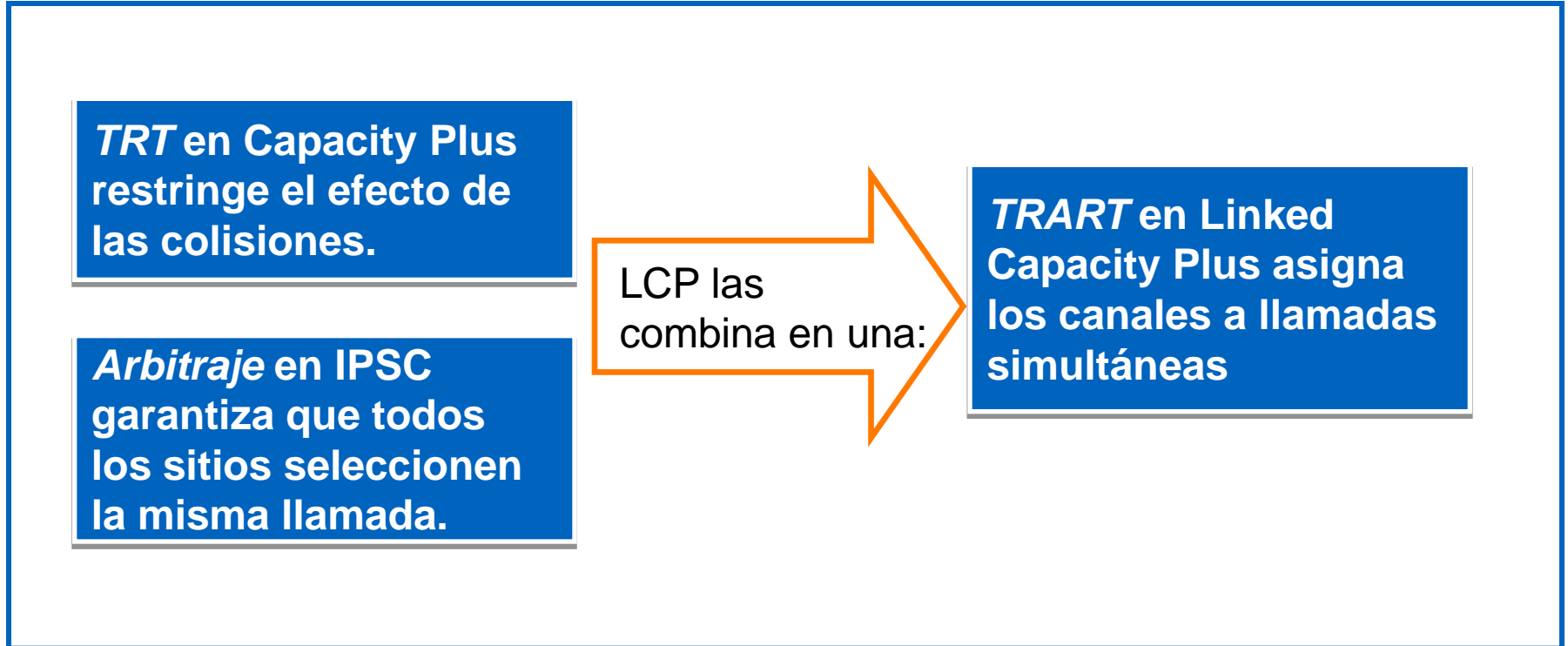
Una llamada de emergencia se inicia en la misma forma que una llamada de grupo de conversación, a menos que:

- i) Si el grupo de conversación tiene una llamada de emergencia en curso, la llamada inicia en los mismos canales, ya sea de forma educada o imponiéndose.
- ii) Si un canal en reposo en un sitio no está inactivo, entonces el canal en reposo desconecta la llamada en curso y participa en la llamada de emergencia.

Linked Capacity Plus: los detalles de la llamada de emergencia



Procesamiento de llamadas: inicio de una llamada



Transmitir ***R***ecibir ***A***rbitrar ***R***ecibir ***T***ransmitir

Procesamiento de llamadas: configuración de llamada



- LCP admite la llamada de enlace telefónico digital. Un radio en un sitio que no es de aplicación puede recibir, pero no puede iniciar la llamada usando la caja de aplicaciones de otro sitio.
- LCP es compatible con todas las funciones de datos de MOTOTRBO.
- El tiempo de configuración aumenta con el número de las llamadas simultáneas.



Datos en Linked Capacity Plus

Similar a Capacity Plus

Los datos de radio a radio están siempre en canales troncalizados.

Los datos de servidor a radio están siempre en canales troncalizados.

Los datos de radio a servidor están en canales troncalizados o de reversión.

Los radios pueden compartir los canales de reversión.

Similar a IP Site Connect

Linked Capacity Plus admite los canales de inversión local o de área amplia.

Un canal de inversión de área amplia se forma en un canal en cada sitio, cuyos identificadores son los mismos.

TEMA 5



DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LCP



APRENDIZAJE MOTOROLA SOLUTIONS

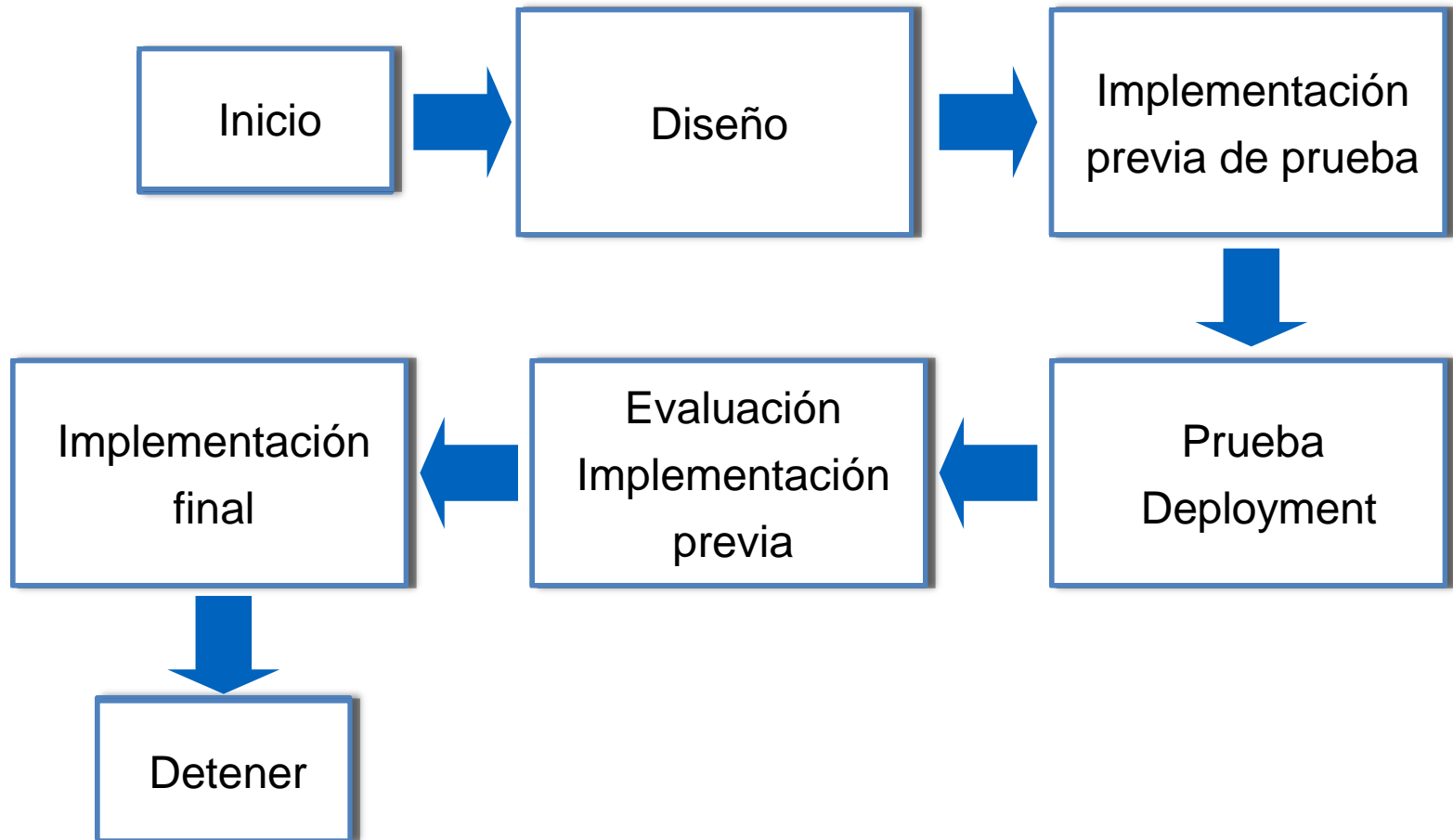
Tema 5 Diseño e implementación de LCP



Al final de este módulo, usted podrá:

- Enumerar los siete pasos del proceso de diseño del sistema.
- Describir el proceso de diseño de red y cómo se relaciona con Linked Capacity Plus.
- Explicar las tareas que implica el proceso de diseño e implementación para un sistema Linked Capacity Plus.

Flujo de proceso de diseño de alto nivel



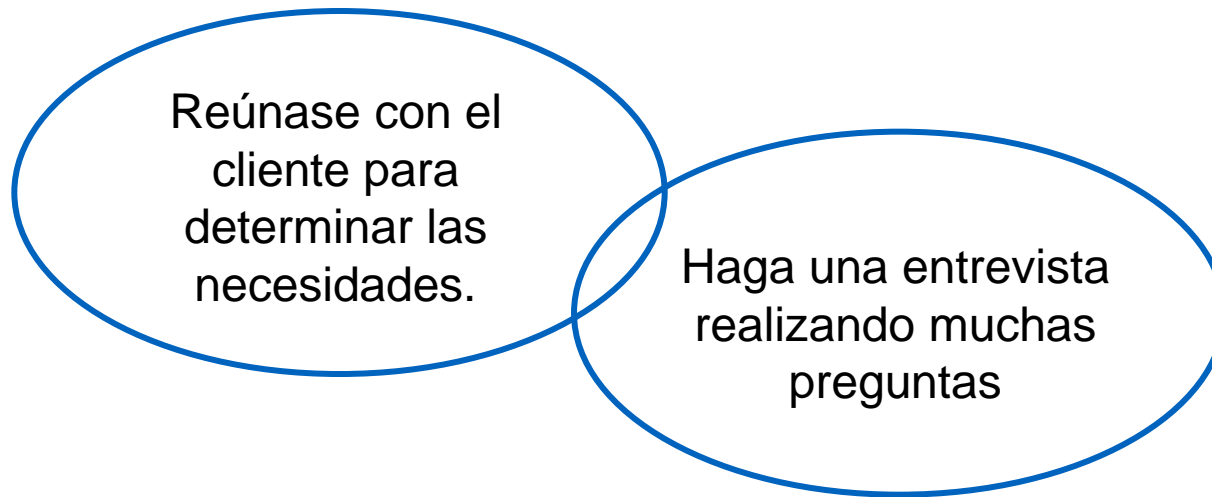
Diseño: los siete pasos del diseño del sistema MOTOTRBO



- 1 Recolección de requisitos
- 2 Elegir los productos adecuados
- 3 Diseño de presupuesto
- 4 Diseño detallado
- 5 Encuesta del sitio
- 6 Diseño actualizado
- 7 Planificación de la instalación del sistema



Paso 1 del diseño: recolección de requisitos



La participación del cliente es fundamental para el éxito.



Paso 1 del diseño: recolección de requisitos (continuación)

Elementos a tener en cuenta			
Número de usuarios	Área de cobertura	Cómo se va a utilizar	Casos de uso de cliente
Necesidades de privacidad	Necesidades de datos	Telefonía	Disponibilidad de RF
Aspectos básicos del presupuesto	Interoperabilidad con sistemas existentes o equipos otros proveedores		Qué funciones necesita el cliente



Paso 1 del diseño: recolección de requisitos (continuación)

Otras consideraciones

- ¿Desde dónde está migrando el cliente?
- ¿Hay un repetidor?
- ¿Cuántos sitios?
- ¿El sitio existe ahora?
- ¿Cuántos canales hay en los sitios?
- ¿Hay conectividad de red?
- ¿Cuál es la planificación de capacitación para el usuario final?
- ¿El propietario se hará cargo del funcionamiento y mantenimiento?

Paso 2 del diseño: elegir los productos adecuados



- 1 Analice la investigación y la información reunida.
- 2 Desarrolle los criterios de diseño y funcionalidad.
- 3 Desarrolle una estrategia de diseño.
- 4 Presente lo anterior para que el cliente haga sus aportes o lo apruebe.

Paso 2 del diseño: elegir los productos adecuados (continuación)



Consideraciones

- Matrices de función para móviles y portátiles
- Accesorios
- Selección de banda
- Tipo de repetidor



Paso 2 del diseño: elegir los productos adecuados (continuación)



Otras consideraciones

- Aplicaciones de datos
- Configuración de la red
- Soluciones de despacho/consola





Paso 3 del diseño: diseño presupuestario

- Preliminarmente, borrador sin restricciones de la solución propuesta (normalmente la solución óptima)
- Incluye:
 - Lista de equipos
 - Requisitos de rendimiento
 - Requisitos de cobertura
 - Requisitos de red
 - Número “máximo”





Paso 4 del diseño: diseño detallado

Consideraciones

- Cómo maximizar y optimizar el sistema para el suscriptor
- Asignación de equipos
- Zona amplia versus canales locales
- Ubicación geográfica de cada sitio
- Patrones de cobertura
- Planificación de la capacidad (cantidad de repetidores por sitio)
- Requisitos de ancho de banda del IP

Paso 4 del diseño: diseño detallado



(continuación)

También tenga en cuenta...

- Diseño de la antena de RF
 - Patrón de radiación
 - Combinadores
 - Acopladores múltiples
 - Ancho del rayo
 - Carga de la torre
 - Ubicaciones de montaje
 - Cobertura de la estructura interior
 - Sitios “bajos”



Paso 4 del diseño: diseño detallado



(continuación)

**También tenga en cuenta...
(continuación)**



Herramientas necesarias

Planificador de banda ancha

Herramienta de sondeo del sitio

Planificador de enlaces

Wireshark

IPERF/JPERF

Herramientas de detección
de fallas GW3-TRBO



Paso 4 del diseño: diseño detallado

(continuación)



**También tenga en cuenta...
(continuación)**

- Diseño de la estrategia de emergencia (reversión/táctico/etc.)
- Seleccione las aplicaciones de datos
- Diseñe un subsistema telefónico
- Interoperabilidad con analógico existente



Paso 5 del diseño: encuesta en el sitio



Una encuesta en el sitio es un proceso tarea a tarea mediante el cual el encuestador:

- Estudia las instalaciones para comprender el comportamiento de la RF.
- Descubre áreas de cobertura de RF.
- Comprueba la ubicación adecuada de las estaciones de control (ubicación de la antena).

El reconocimiento de la ubicación es uno de los pasos más importantes para asegurar la operación deseada del sistema del cliente.

Paso 5 del diseño: encuesta en el sitio (continuación)



Una encuesta en el sitio ayuda a identificar:

- ☐ Distorsión de rutas múltiples
- ☐ Problemas ocultos de los nodos
- ☐ Problemas de distancia
- ☐ Interferencia de RF

Paso 5 del diseño: encuesta en el sitio (continuación)



Es necesaria una encuesta en el sitio para estar consciente de los problemas que pueden surgir:

- Busque las regiones donde se producen problemas.
- Defina los contornos de cobertura de RF en una instalación particular.
- Determine el área de cobertura de RF en una instalación.

Paso 5 del diseño: encuesta en el sitio

(continuación)



El equipo básico y herramientas necesarias para la encuesta en el sitio incluyen:

- ☐ Fotografías del sitio
- ☐ Documentación de los resultados

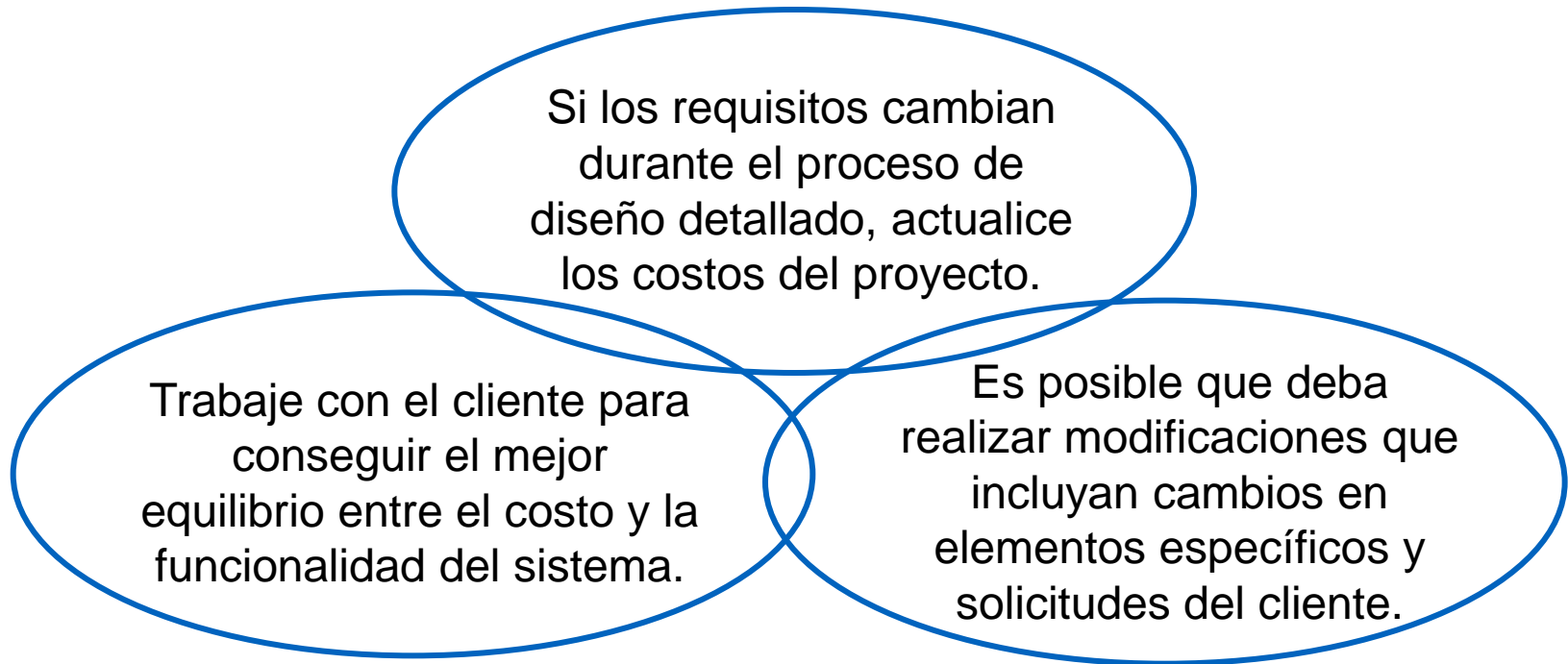
Paso 5 del diseño: encuesta en el sitio (continuación)



Consideraciones

- ¿Hay sitios disponibles (para rentar o propios)?
- ¿Es necesario desarrollar los sitios?
- ¿El sitio tiene todo lo que el cliente dice?
- ¿Cómo es la seguridad del sitio?
- ¿Las torres satisfacen las necesidades del cliente?
- ¿Hay alguna posibilidad de que se produzcan interferencias?
- ¿El departamento de TI tiene preocupaciones de seguridad?

Paso 6 del diseño: actualización del diseño



Paso 6 del diseño: actualización del diseño (continuación)



Consideraciones

- Entregue al cliente un diseño actualizado después de la encuesta en el sitio, etc.
- Realice una revisión detallada del diseño (autorización del cliente).
- Envíe la asignación final de equipos.

Paso 7 del diseño: planificación de la instalación del sistema

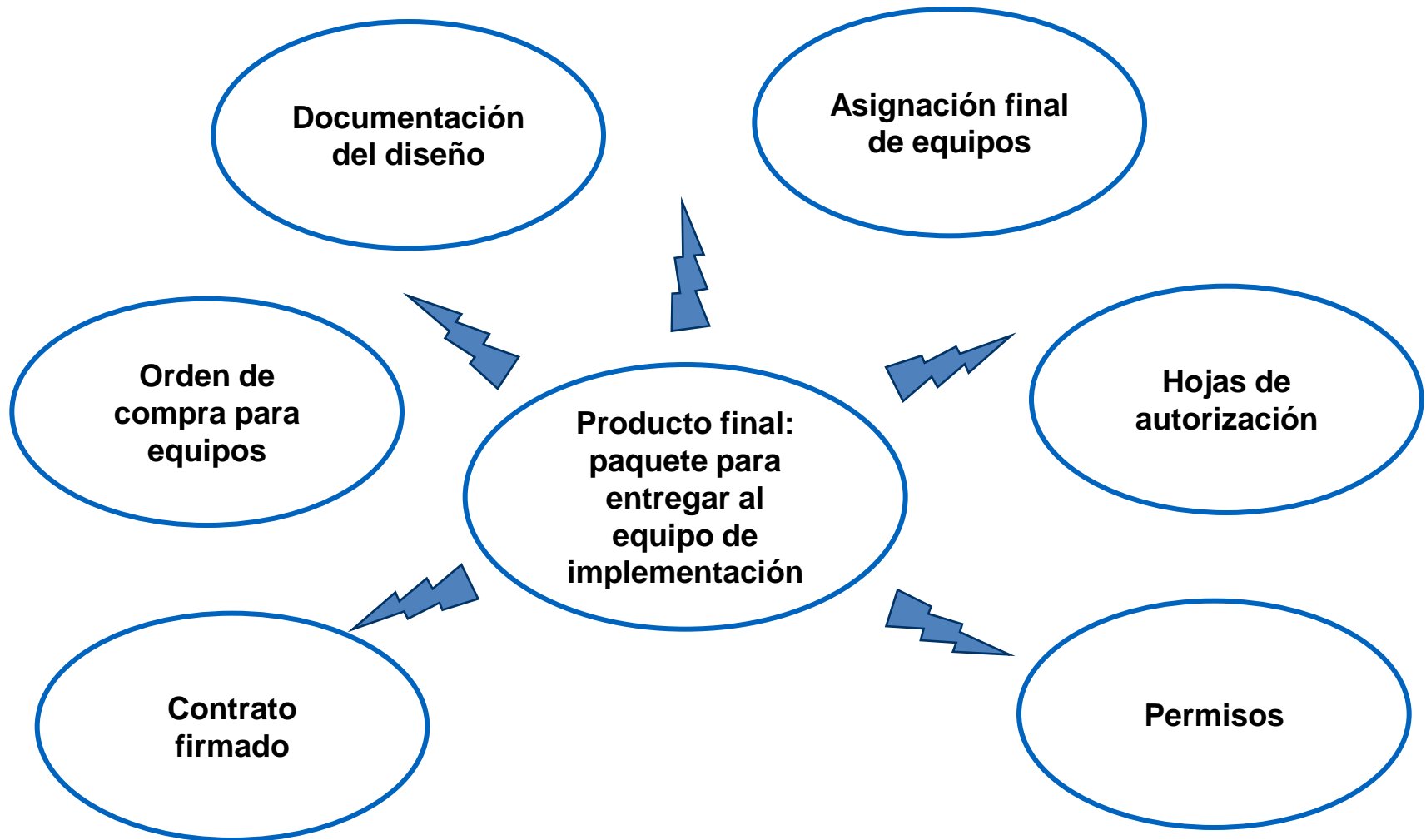


La administración del proyecto es clave para la planificación de la instalación del sistema.

- 1 Programe una reunión de instalación con el cliente.
- 2 Crear un plan de instalación.



Paso 7 del diseño: planificación de la instalación del sistema (continuación)



Pasos de la implementación previa de prueba



- 1 Equipo del inventario.
- 2 Configurar el equipo de infraestructura.
- 3 Configurar los dispositivos del cliente.
- 4 Equipo de fase.
- 5 Orden de planificación de la implementación



Pasos de implementación de prueba





Pasos de implementación de prueba

- 1 Instalar el segmento de red WSM.
- 2 Validar el segmento WSM para los casos de llamada WLAN.
- 3 Solucionar los segmentos de red WSM y WLAN.
- 4 Integrar WSM y PBX.
- 5 Validar los casos de llamadas de integración WSM-PBX.

Pruebas de implementación de prueba (continuación)



- 6 Solucionar la integración WSM y PBX.
- 7 Integración con aplicaciones LOB.
- 8 Validación de la integración de aplicación LOB.
- 9 Solucionar la integración de aplicación LOB.
- 10 Controlar el rendimiento de la solución.

Pruebas de implementación de prueba (continuación)

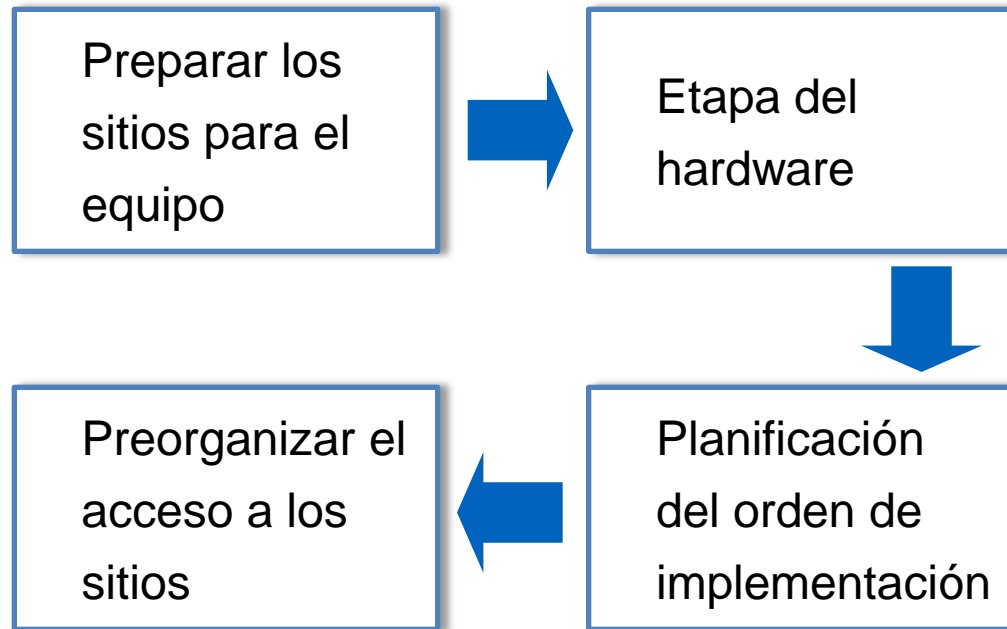


- 11** Optimizar el rendimiento de la solución.
- 12** Obtener la aceptación del cliente.
- 13** Finalizar el documento de diseño.
- 14** Crear un plan de proyecto de implementación final.



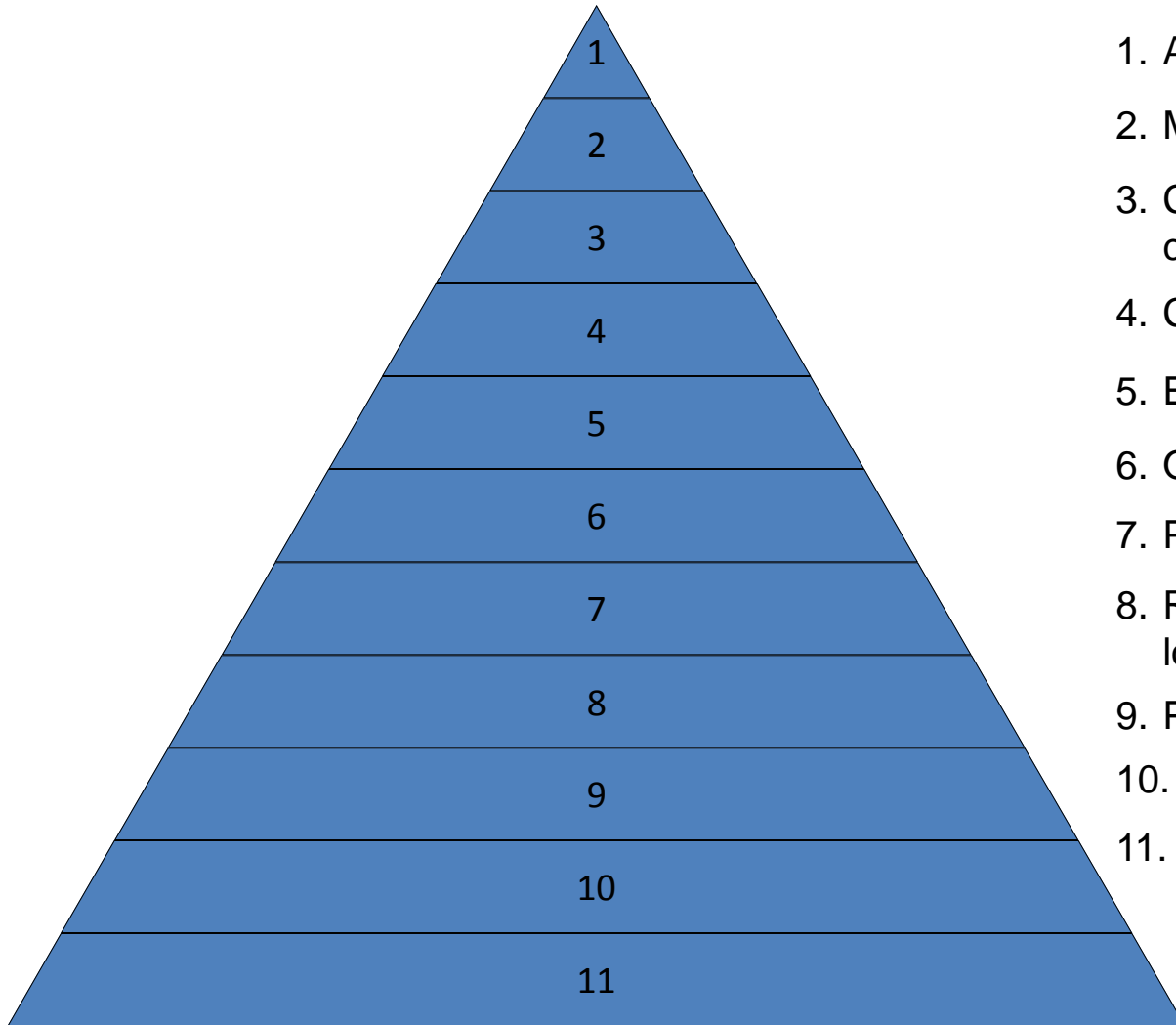


Pasos previos a la implementación



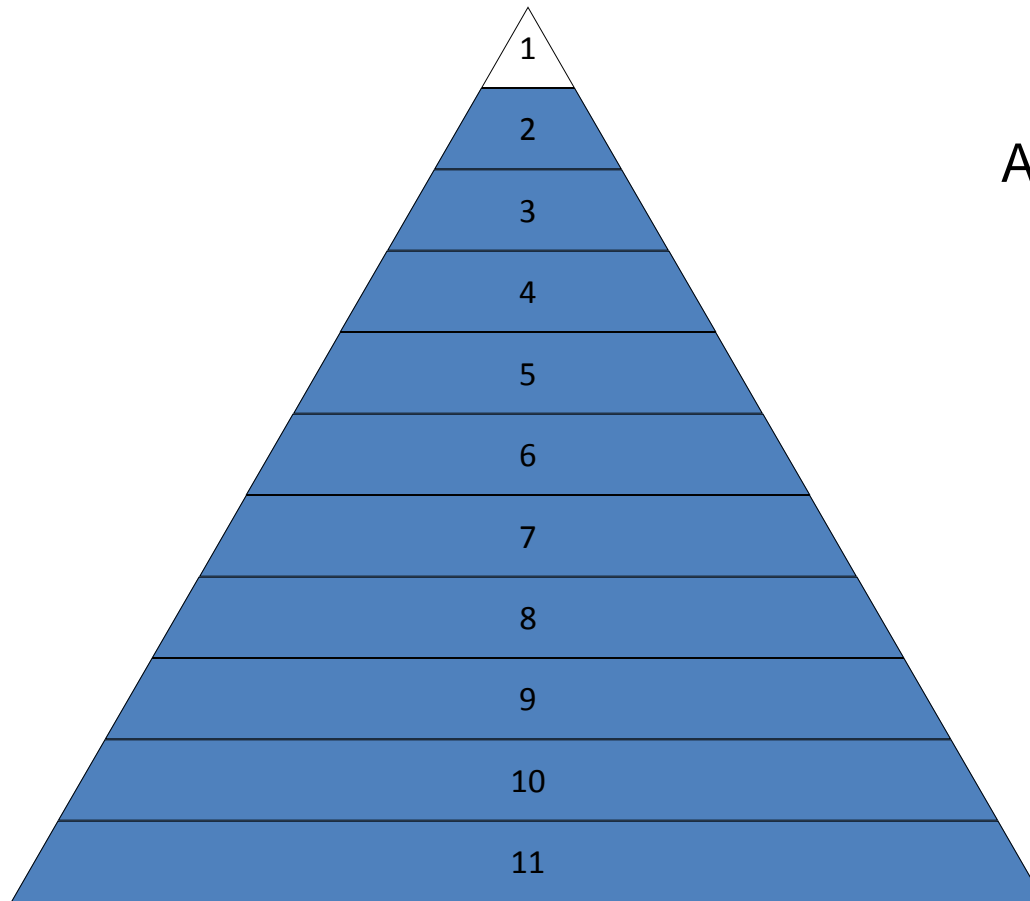


Pasos de implementación final de MOTOTRBO



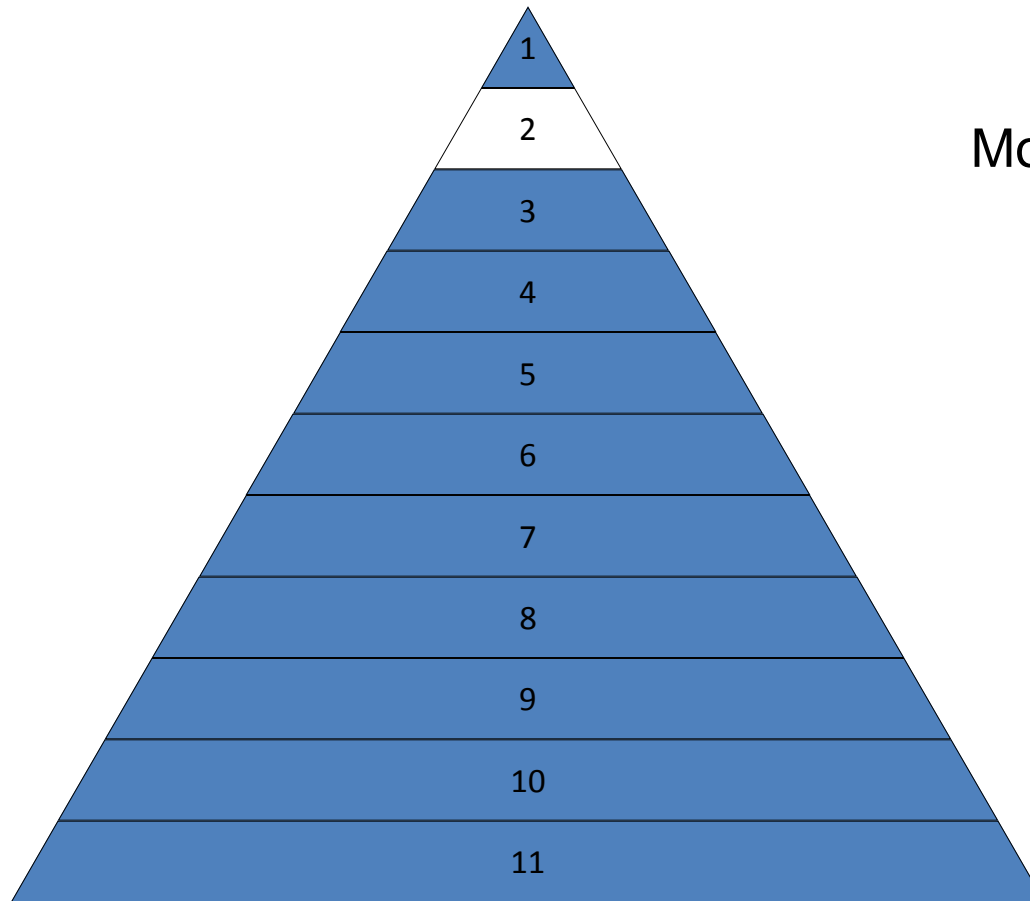
1. Acceso al sitio
2. Montaje de equipos
3. Configuración de la energía y conexiones a tierra
4. Configuración del cableado
5. Encendido del equipo
6. Optimización del sitio
7. Pruebas de aceptación del sitio
8. Repita los pasos 2 a 7 para todos los sitios
9. Pruebas y ajustes de conducción
10. Instalación
11. Pruebas de aceptación del sistema y autorización del cliente

Pasos de implementación final de MOTOTRBO



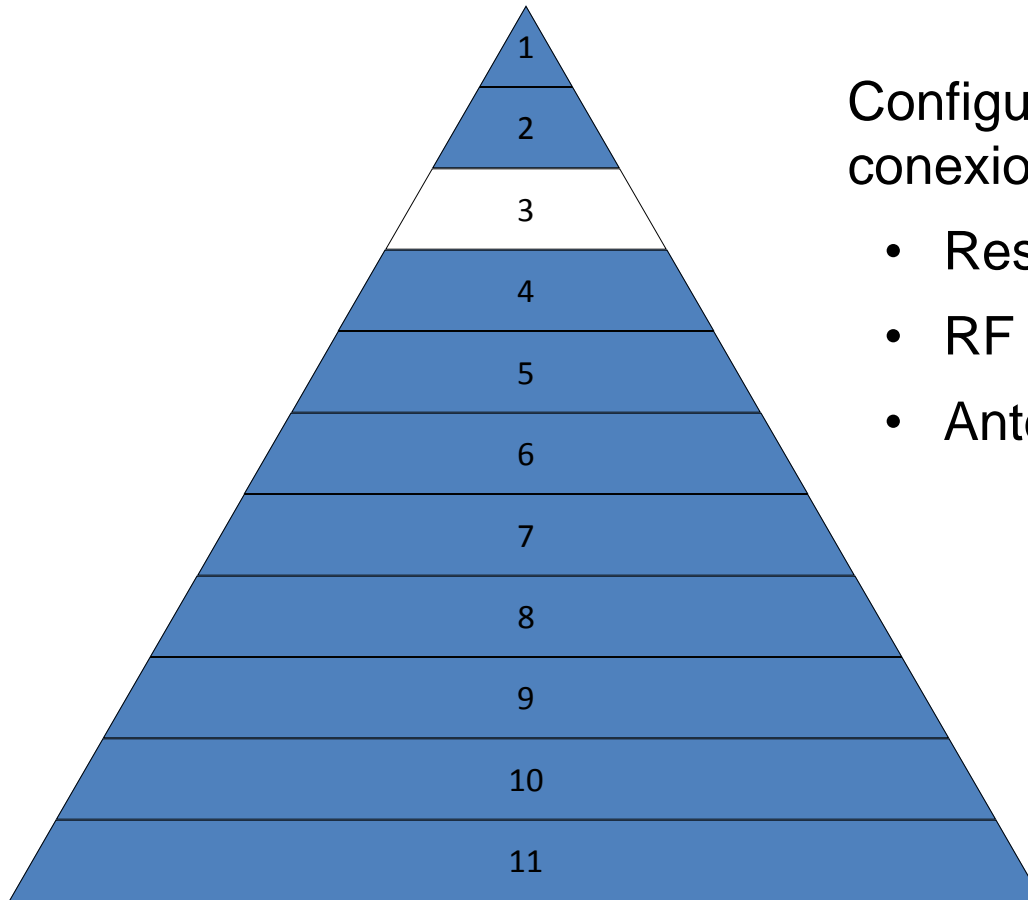
Acceso al sitio

Pasos de implementación final de MOTOTRBO



Montaje de equipos

Pasos de implementación final de MOTOTRBO

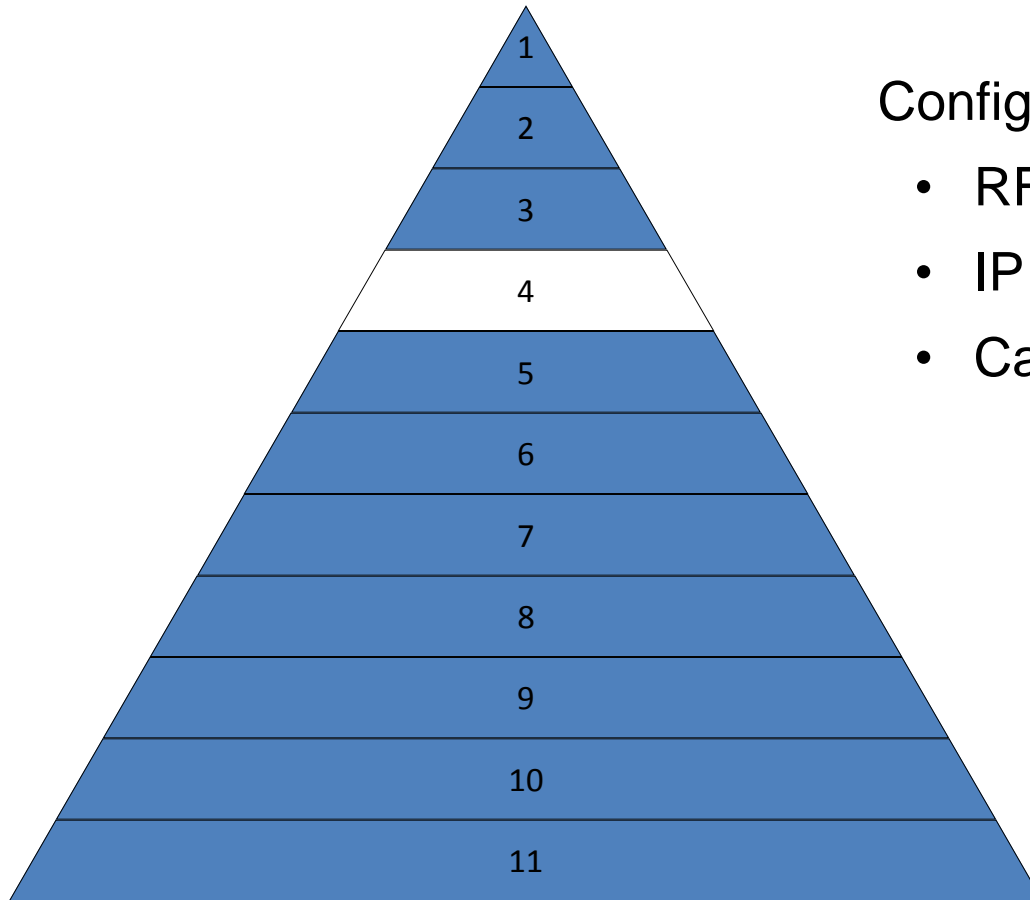


Configuración de la energía y conexiones a tierra

- Respaldo
- RF
- Antena



Pasos de implementación final de MOTOTRBO

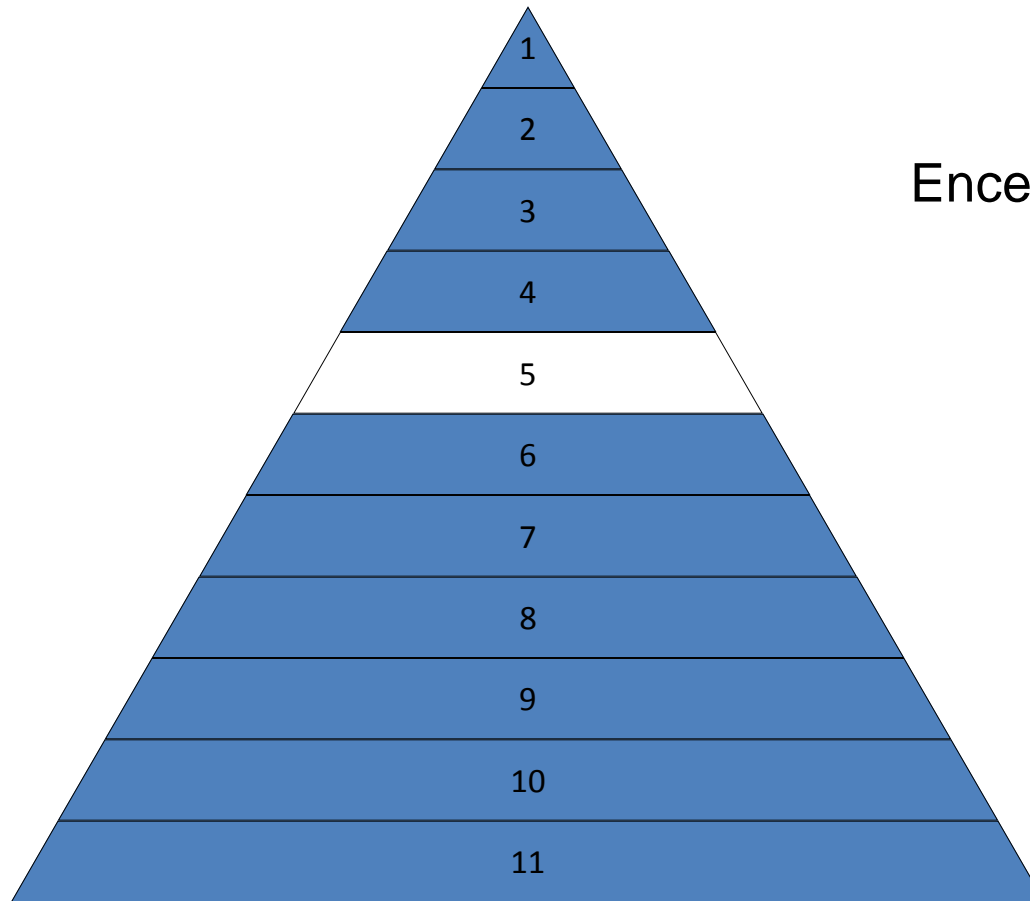


Configuración del cableado

- RF
- IP (incluye enlaces PTP)
- Cableado entre dispositivos

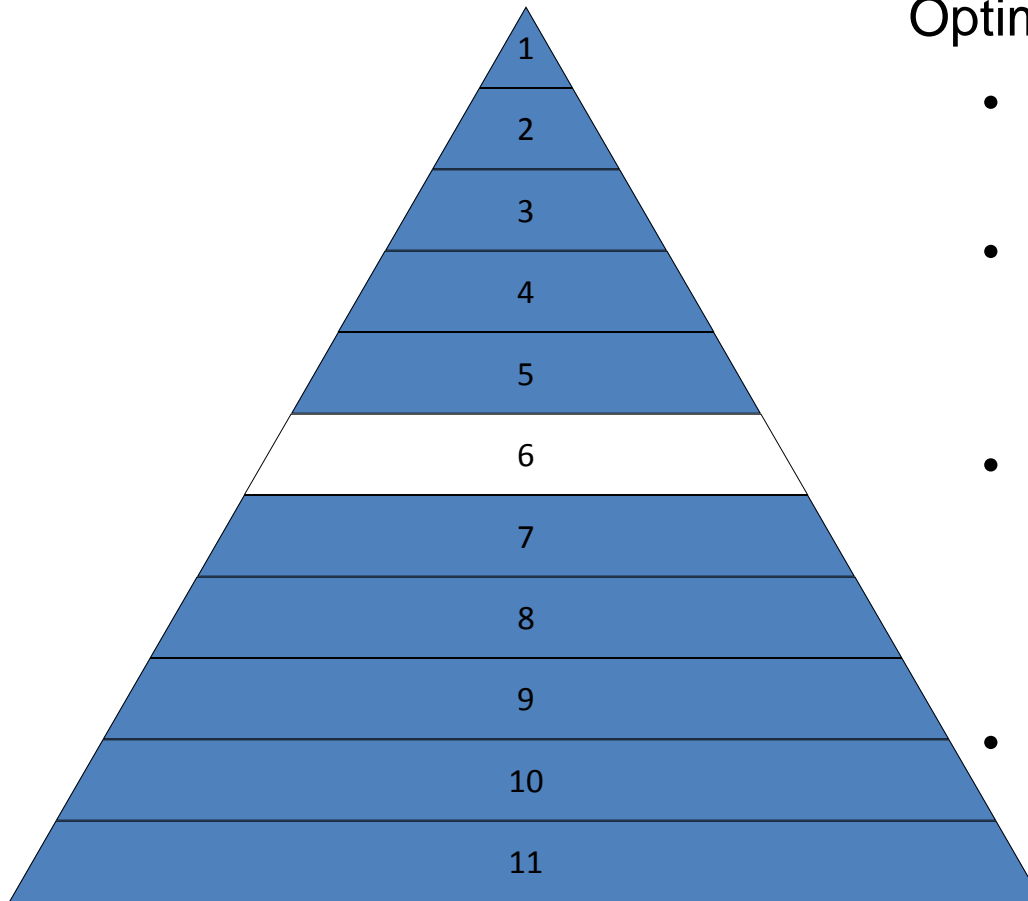


Pasos de implementación final de MOTOTRBO



Encendido del equipo

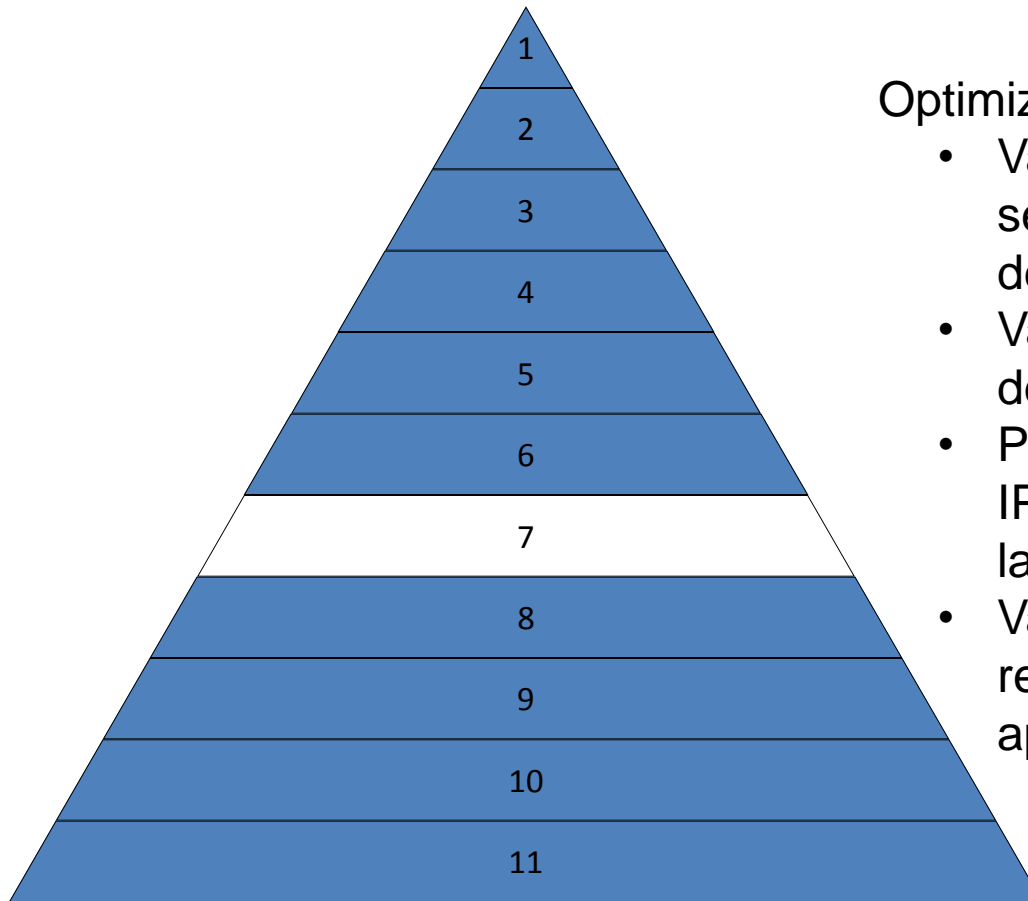
Pasos de implementación final de MOTOTRBO



Optimización del sitio

- Infraestructura de RF de la puesta en servicio.
- Lea el valor RSSI con RDAC para determinar el piso del ruido de RF.
- Defina el umbral de RSSI en el repetidor levemente por sobre el valor medido de RSSI en RDAC.
- Valide la comunicación a través de la antena de RF.

Pasos de implementación final de MOTOTRBO

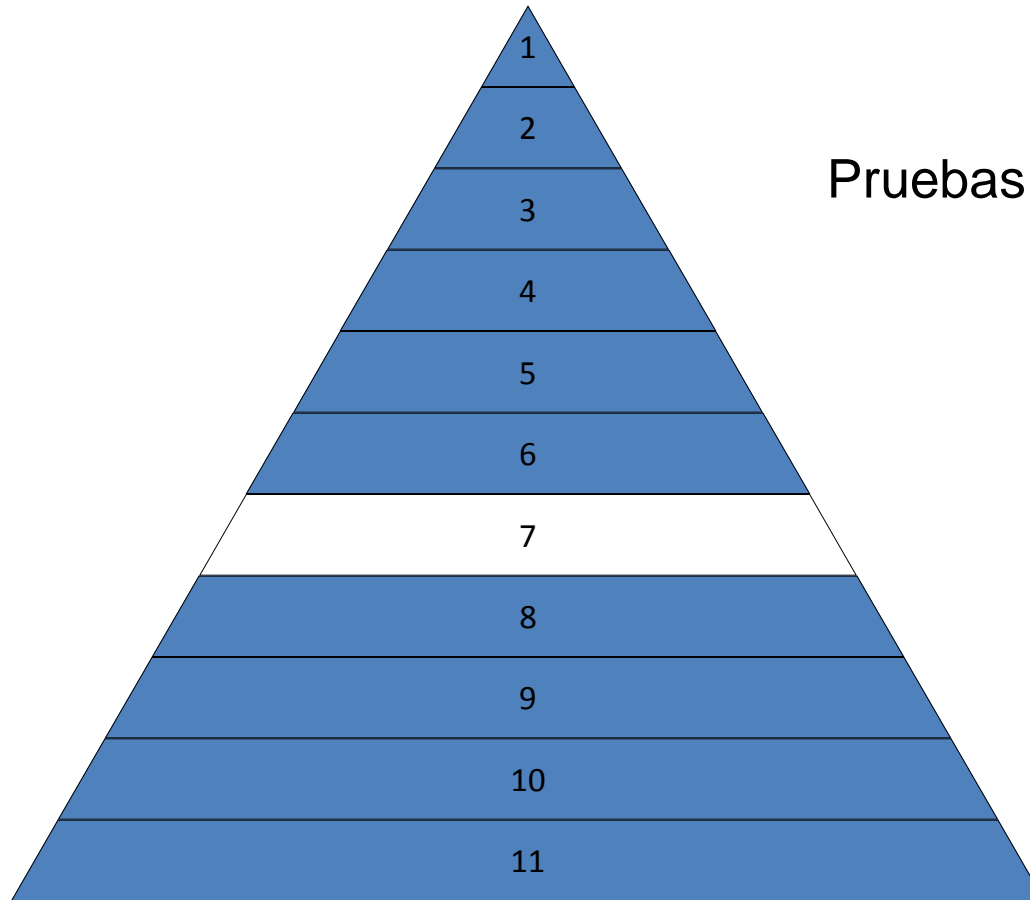


Optimización del sitio (continuación)

- Validar las intensidades de señal adecuadas (dependiente del sistema).
- Validar la funcionalidad básica de los suscriptores.
- Ponga en servicio los enlaces IP al medir el ancho de banda, la latencia, las fluctuaciones.
- Validar cualquier dispositivo IP remoto (RDAC u otras aplicaciones).



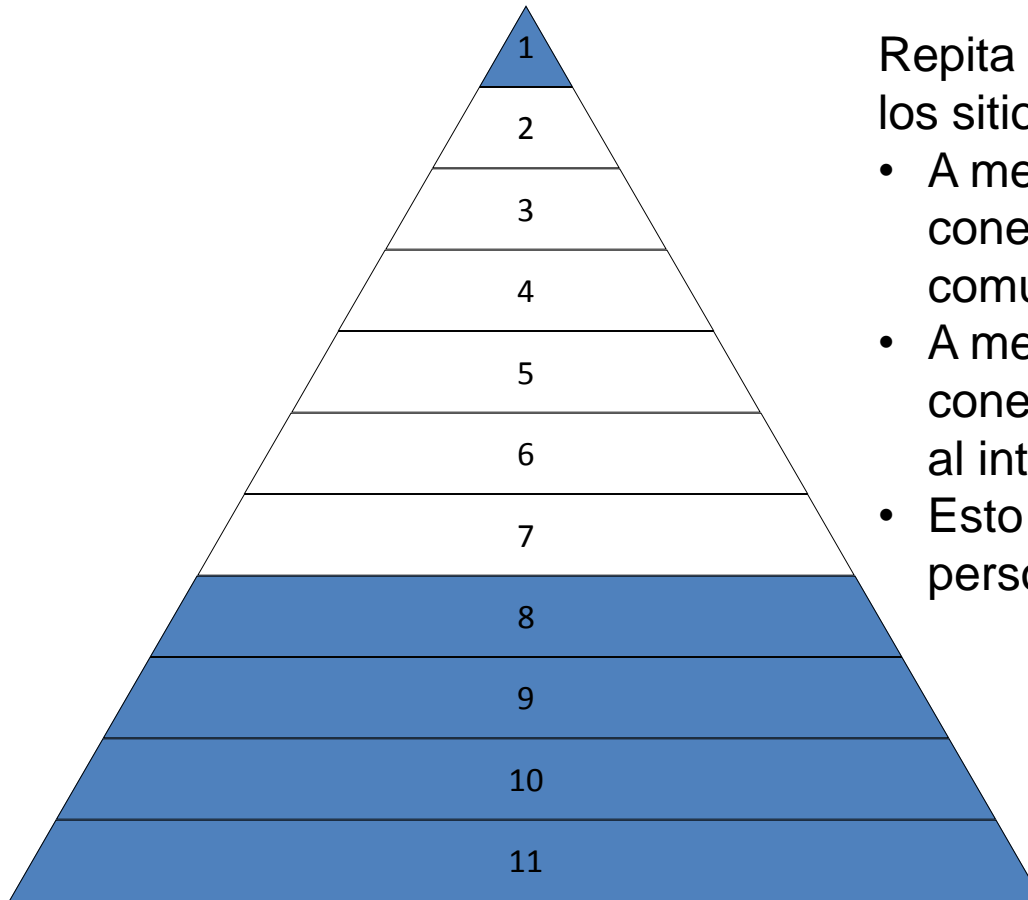
Pasos de implementación final de MOTOTRBO



Pruebas de aceptación del sitio



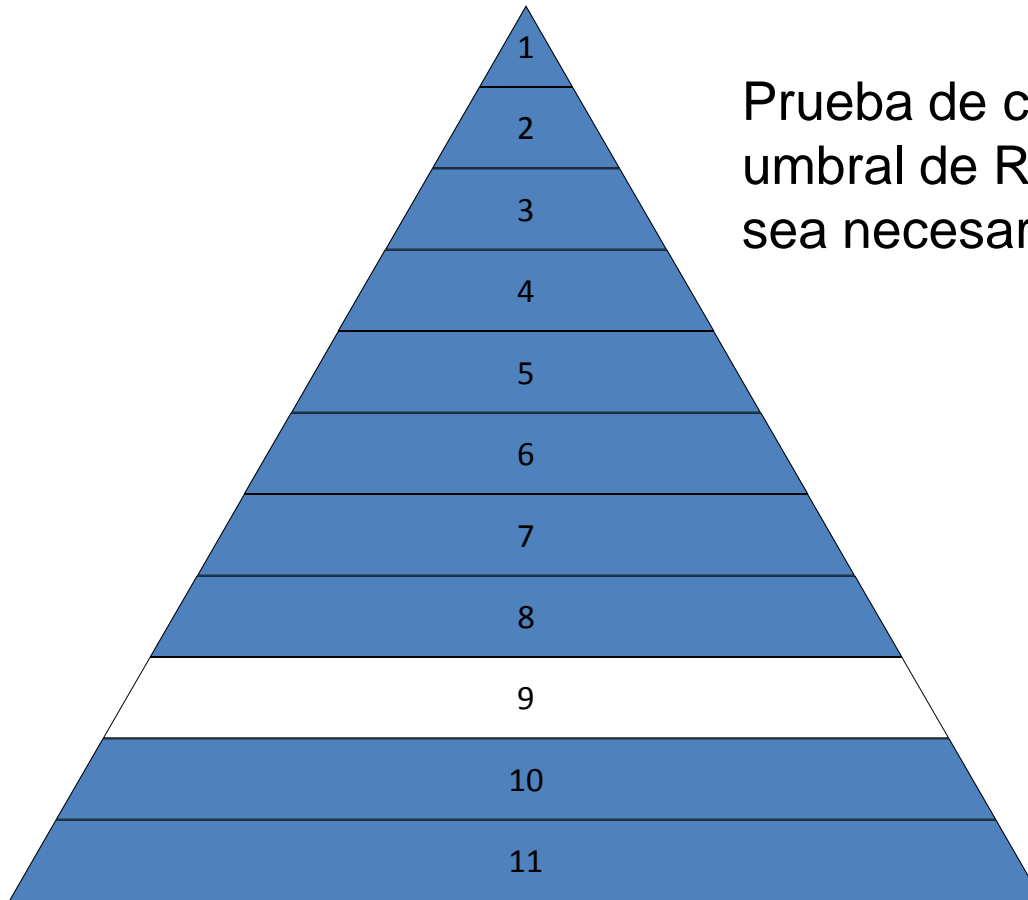
Pasos de implementación final de MOTOTRBO



Repita los pasos 2 a 7 para todos los sitios.

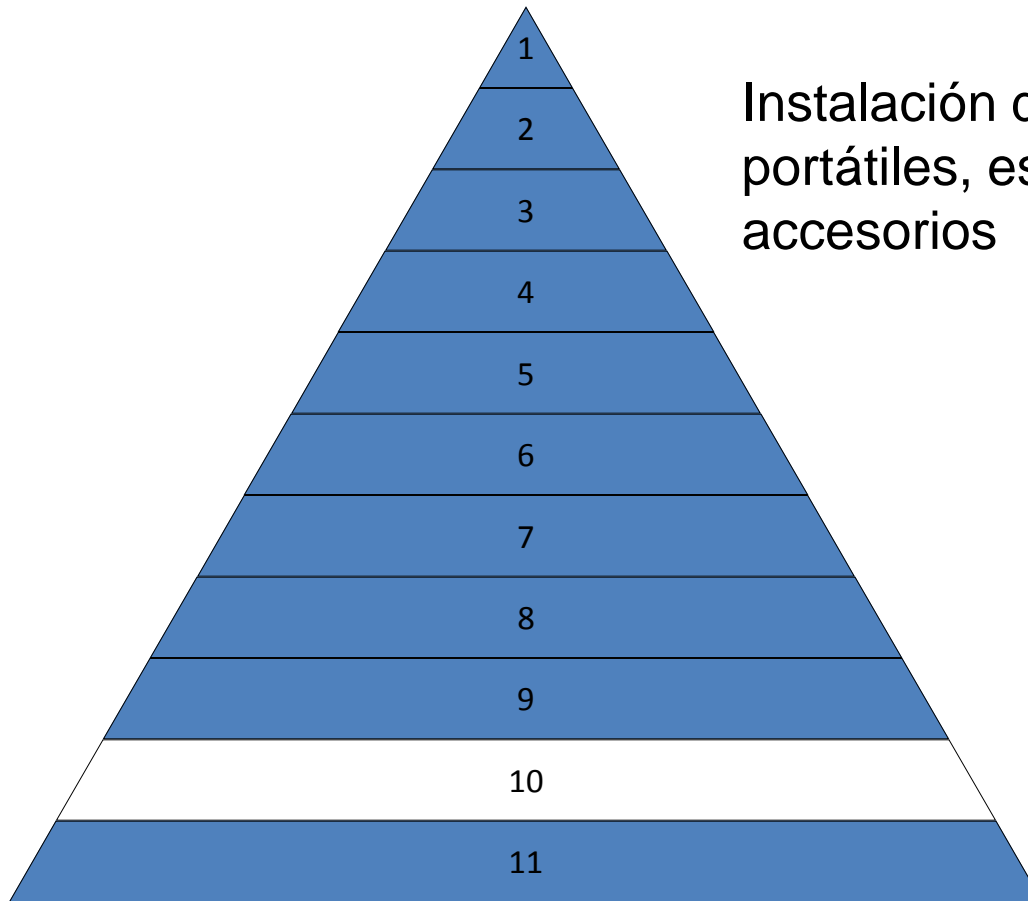
- A medida que cada sitio se conecta, valide las comunicaciones IP con RDAC.
- A medida que cada sitio se conecta, valide la comunicación al interior del sitio.
- Esto involucrará a varias personas.

Pasos de implementación final de MOTOTRBO



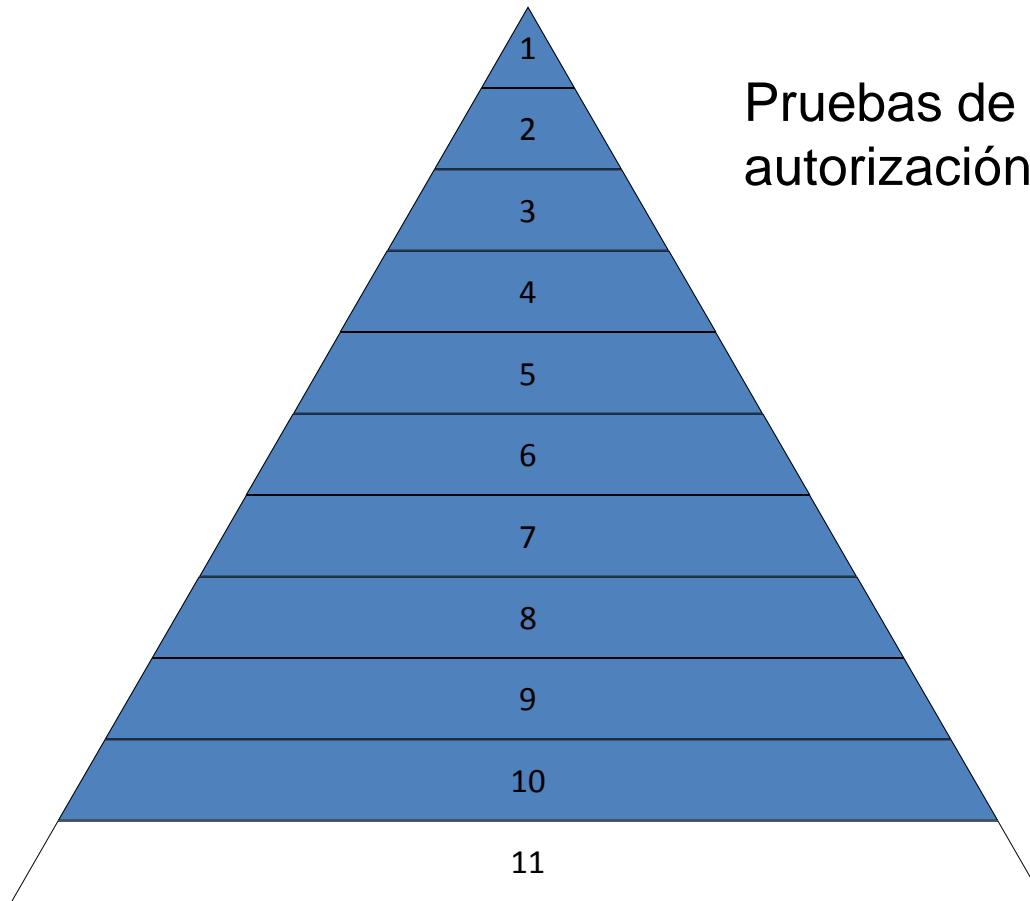
Prueba de conducción y ajuste del umbral de RSSI de itinerancia (según sea necesario)

Pasos de implementación final de MOTOTRBO



Instalación de teléfonos móviles, portátiles, estaciones de control y accesorios

Pasos de implementación final de MOTOTRBO



Pruebas de aceptación del sistema y autorización del cliente

La migración desde Capacity Plus



- 1 Actualice el software del repetidor.
- 2 Actualice los radios que desee para el área amplia.
- 3 Defina el grupo de conversación del área amplia.



Práctica 1 de Linked Capacity Plus



Lea el Caso práctico 1 y luego complete la práctica 1 de Linked Capacity Plus.

TEMA 6



CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA MEDIANTE MOTOTRBO CPS



APRENDIZAJE MOTOROLA SOLUTIONS



Tema 6 Configuración del sistema mediante MOTOTRBO CPS

Al final de este módulo, usted podrá:

- Configurar un sistema Linked Capacity Plus usando MOTOTRBO CPS para programar los radios y repetidores de MOTOTRBO.
- Configurar la conexión IP entre los sistemas de Capacity Plus.
- Explicar las funciones de red a medida que se relacionan con la asignación de un plan de red de Linked Capacity Plus.
- Explicar el concepto de planificación de dirección IP en Linked Capacity Plus.

Configuración de CPS: repetidor: red



Window Help

Paste Search Read Write Clone Bluetooth 192.168.11.1

Network

Top Radio Network Link Establishment IP Site Connect Capacity Plus IP Repeater Programming

Link Type Master

Authentication Key

Master IP 192 . 209 . 1 . 22

Master UDP Port 50035

DHCP

Ethernet IP 192 . 209 . 22 . 35

Gateway IP 192 . 209 . 22 . 1

Gateway Netmask 255 . 255 . 255 . 0

UDP Port 50035

Peer Firewall Open Timer (sec) 6

Master Archive File

IP Site Connect

Beacon Duration (ms) 4320

Beacon Interval (sec) 480

Expert View

Configuración similar como IPSC y Capacity Plus

Seleccione principal o par

Window Help

Paste Search Read Write Clone Bluetooth 192.168.11.1

Network

Top Radio Network Link Establishment IP Site Connect Capacity Plus IP Repeater Programming

UDP Port 50035

Peer Firewall Open Timer (sec) 6

Master Archive File

IP Site Connect

Beacon Duration (ms) 4320

Beacon Interval (sec) 480

Capacity Plus

Beacon Duration (ms) 480

Beacon Interval (ms) 1920

Rest Channel/Site IP 192 . 209 . 22 . 22

Rest Channel/Site UDP Port 56001

IP Repeater Programming

Enable ☒

Expert View

Configuración de CPS: repetidor: sitios



Los canales en un sitio pueden reservarse solo como grupos de conversación de área amplia.

- Otros ID del grupo de conversación se supone automáticamente que son grupos de conversación locales.
- Los suscriptores no necesitan una categorización del grupo de conversación de área amplia o local.

Con el roaming automático, el principal se configura con una lista de sitios vecinos por sitio.

	Site ID	Reserved Wide Area Channels	Neighbor 1	Neighbor 2	Neighbor 3	Neighbor 4	Neighbor 5	Neighbor 6
▶	1	0	2	3	None	None	None	None
	2	0	1	3	None	None	None	None
	3	0	1	2	None	None	None	None

Configuración de CPS: repetidor: grupo de conversación



Los grupos de conversación de área amplia se pueden asociar con un conjunto de sitios.

- *Iluminación* de sitio selectivo definido estadísticamente

Todos los parámetros del grupo de conversación de área amplia se configuran *solo* en el **principal**.

Call ID	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5	Site 6	Site 7	Site 8	Site 9	Site 10	Site 11	Site 12	Site 13	Site 14
10	✓	✓	✓	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
20	✓	✓	✓	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
30	✓	✓	✓	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
40	✓	□	✓	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
50	✓	✓	✓	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□

Configuración de CPS: repetidor: canal (igual que en Capacity Plus)



Paste

Search

Read

Write

Clone

Bluetooth

192.168.11.1

LCP_VOICE

[Top](#) [RX](#) [TX](#)

Color Code

11

Phone Gateway

None

Messaging Delay

Normal

RSSI Threshold (dBm)

-80

Preference Level

1

Slot 1 Channel ID

1

Slot 2 Channel ID

2

RX

TX

Frequency (MHz)

451.125000

Ref Frequency (MHz)

Default

Offset (MHz)

0.000000

Copy

Frequency (MHz)

456.125000

Ref Frequency (MHz)

Default

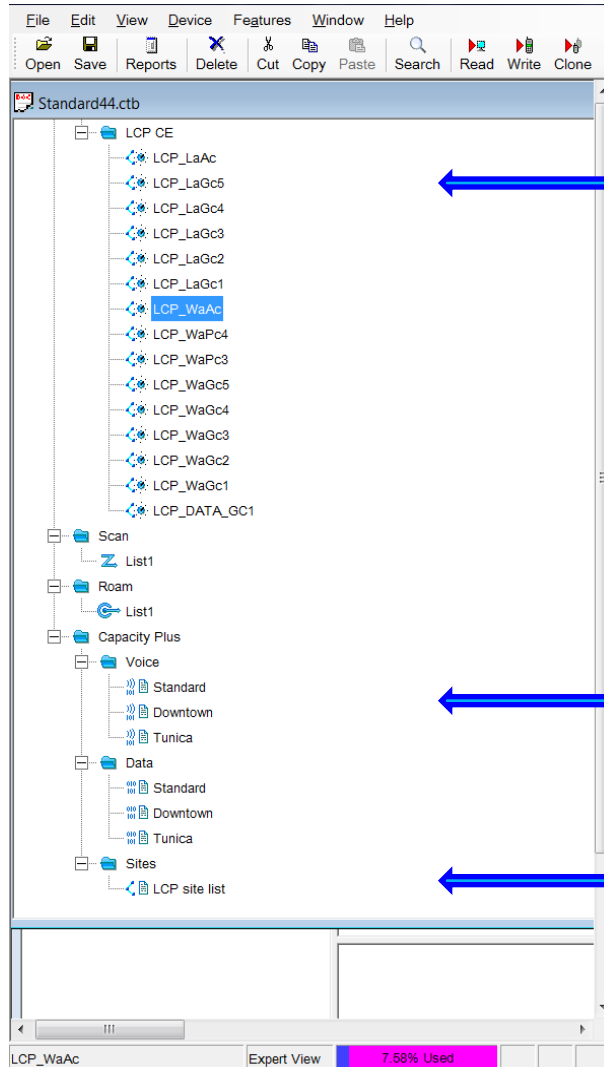
Power Level

Low

TOT (sec)

∞

Configuración de CPS: suscriptor



Personalidades LCP

Lista de canales en cada sitio

Lista de sitios para todos los sitios

Configuración de CPS: suscriptor: personalidades LCP



The screenshot shows the CPS configuration software interface. On the left is a tree view of the configuration hierarchy, including Call4, Phone, Call1, RX Group Lists, Digital, List1, Capacity Plus, Channels, Zone1, Channel1, Channel2, LCP (selected), Channel Pool, Channel3, Channel4, Scan, List1, Roam, List1, Capacity Plus, Voice, site1, site2, Data, List1, Sites, and List1. The main area displays the LCP configuration page with tabs for Top, RX, and TX. The RX tab is active, showing various settings: ARS (Disabled), Privacy (unchecked), Privacy Alias (Privacy Key1), Option Board (unchecked), Lone Worker (unchecked), Messaging Delay (ms) (60), Compressed UDP Data Header (unchecked), Auto Roam (checked), Site List (List1), Rest Channel Acquisition TOT (min) (5), Beacon Interval (ms) (1920), and RX Only (unchecked). A blue arrow points to the Site List dropdown, which is set to List1. Below the RX tab are buttons for RX and TX. At the bottom, there are checkboxes for Emergency Alarm Indication and Emergency Alarm Ack, both of which are checked. The Contact Name dropdown is set to Call1.

Define todos los sitios en que se requiere que funcione el radio

Configuración de CPS: suscriptor: lista de canales en cada sitio



The screenshot shows the CPS configuration software interface. The left pane displays a tree view of the configuration hierarchy. The right pane shows the configuration for 'site1'.

Tree View:

- Call3
- Call4
- Phone
 - Call1
- RX Group Lists
 - Digital
 - List1
 - Capacity Plus
 - List1
- Channels
 - Zone1
 - Channel1
 - Channel2
 - LCP
 - Channel Pool
 - Channel3
 - Channel4
- Scan
 - List1
- Roam
 - List1
- Capacity Plus
 - Voice
 - site1
 - site2
 - Data
 - List1
- Sites

Site Configuration (site1):

Available	Members	IDs
Channel4	Channel3	1-2
		3-4
		5-6
		7-8
		9-10
		11-12

Buttons: Add >>, << Remove

Configuración de CPS: suscriptor: lista de sitios



File Edit View Device Features Window Help

Open Save Reports Delete Cut Copy Paste Search Read Write Clone Bluetooth 192.168.11.1

LCP site list

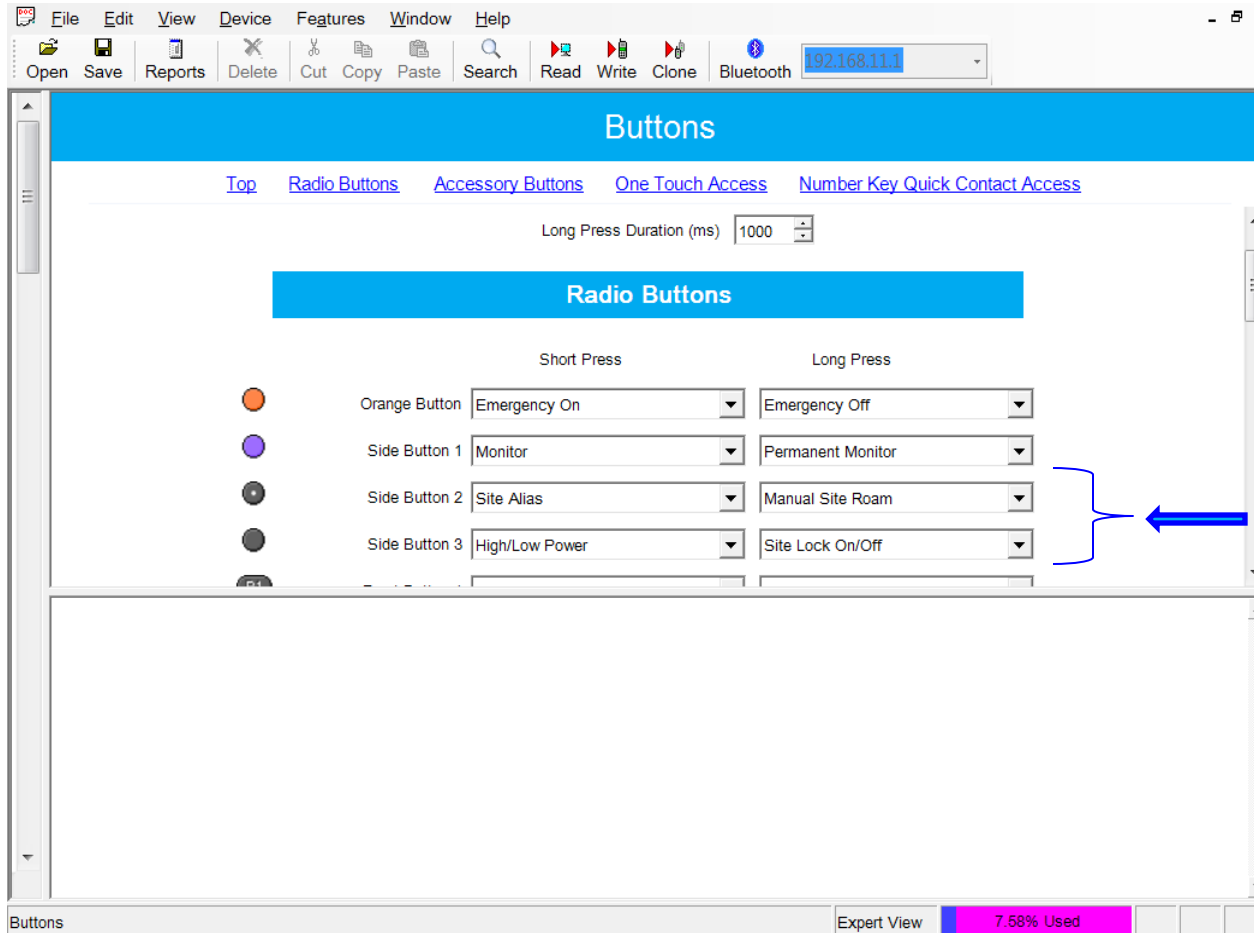
Utilizado para la activación de roaming → RSSI Threshold (dBm) -108

Add Delete

	Site ID	Site Alias	Voice List	Data List	RX Group List
▶	1	Site1	Standard	Standard	None
	2	Site2	Downtown	Downtown	None
	3	Site3	Tunica	Tunica	None

LCP site list Expert View 7.58% Used

Configuración de CPS: suscriptor: botones programables



Se puede configurar para:

- bloquear el sitio
- hacer roaming al sitio
- comprobar el alias del sitio

Selección de una lista de sitios de Linked Capacity Plus



Ahora practicará
utilizando CPS para
seleccionar una lista de
sitios por sí solo.





Práctica 2 de Linked Capacity Plus



Lea el Caso práctico 2. Use el Caso práctico 2 y la información que recopiló en la práctica 1 para completar la práctica 2.

Configuración de LCP: cuestiones importantes que debe considerar



Intervalo de baliza

- El intervalo de baliza deberá permanecer igual para el suscriptor y el repetidor.
- El intervalo de baliza del suscriptor en el modo Capacity Plus debe ser más alto que el del repetidor.
- El intervalo de baliza en el modo Linked Capacity Plus debe ser el mismo.

Configuración de LCP: cuestiones importantes que debe considerar



Repetidor de reversión de datos

- Un repetidor de inversión de datos requiere un ID de canal.
- Los ID de canal deben comenzar en 33 y pueden estar enumerados hasta 253.
- Los repetidores de inversión de datos de Capacity Plus e IP Site Connect no necesitan la configuración de ID de canal.

Configuración de LCP: cuestiones importantes que debe considerar



Lista de grupo de recepción

- Los clientes deben programar una lista de grupo de recepción para todos los sitios.
- No es necesario agregar el grupo de conversación de la transmisión de una personalidad en la lista del grupo de conversación de recepción. El radio escucha automáticamente al grupo de conversación de la transmisión.
- La configuración de la lista de grupo de recepción en Linked Capacity Plus está a nivel del sitio.
- El grupo de recepción en Capacity Plus e IP Site Connect está a nivel de personalidad (canal).

Configuración de LCP: cuestiones importantes que debe considerar



Canales de reversión de datos

- Agregar toda la reversión de datos por canales de sitio en la lista de canales de datos del suscriptor.
- Los clientes deben agregar todos los canales de reversión de datos para cada sitio.
- La adición de todos los canales de reversión de datos para cada sitio ayuda a que el radio detecte cualquier canal de reversión de datos en un sitio para transmitir datos.

Configuración de LCP: cuestiones importantes que debe considerar



ID de radio

- Debe asegurarse de que se usen ID de radio únicos en todo el sistema.
- Los radios no pueden compartir el mismo ID.
- Los ID de radio incluyen repetidores, suscritores y dispositivos RDAC.

Configuración de LCP: cuestiones importantes que debe considerar



Sitios

- Los clientes deben añadir solo los sitios a una personalidad de radio, adonde el radio tenga permitido ir.
- No es necesario agregar todos los sitios en todos los radios.
- Añadir solo los sitios necesarios proporciona eficacia del canal y ahorra ancho de banda de IP.

Rendimiento de Linked Capacity Plus



Ahora veremos algunos ejemplos de red de buen rendimiento y mal rendimiento.





Práctica 3 de Linked Capacity Plus

Use la información que recopiló de las prácticas 1 y 2 para completar la práctica 3.



FIN DEL CURSO



Ahora debe ser capaz de:

- Describir el sistema Linked Capacity Plus de MOTOTRBO, sus capacidades, los componentes del sistema y las capacidades de la aplicación de datos.
- Describir la teoría de funcionamiento de Linked Capacity Plus de MOTOTRBO.
- Identificar la topología de Linked Capacity Plus de MOTOTRBO disponible.
- Configurar un sistema Linked Capacity Plus usando MOTOTRBO CPS para programar los radios y repetidores de MOTOTRBO.
- Configurar la conexión IP entre los sistemas de Capacity Plus.