

# Conjunto de servicios básicos (BSS) 802.11v en WLC de AireOS

## Contenido

[Introducción](#)

[Antecedentes](#)

[Servicio de multidifusión dirigido \(DMS\):](#)

[Período de inactividad máximo de BSS:](#)

[administración de transición de BSS](#)

[Solicitud solicitada](#)

[Solicitud de saldo de carga no solicitada](#)

[Solicitud de roaming optimizado no solicitada](#)

[Controlador de cliente en FRA AP \(asignación de radio flexible\)](#)

[Desasociación inminente](#)

[Respuesta de administración de transición de BSS](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Componentes Utilizados](#)

[Configurar](#)

[Diagrama de la red](#)

[Configuraciones](#)

[Servicio de multidifusión dirigido \(DMS\)](#)

[Administración del período de inactividad máximo de BSS](#)

[administración de transición de BSS](#)

[Verificación](#)

[soporte SSID](#)

[Compatibilidad con clientes](#)

[Depurar actividad del cliente](#)

[Cliente con capacidades DMS](#)

[Capaz de transición de BSS de cliente](#)

[Referencias](#)

## Introducción

Este documento describe el soporte del protocolo 802.11v en un WLC (controlador de LAN inalámbrica).

## Antecedentes

802.11v hace referencia al IEEE (Instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos) 802.11 Wireless Network Management (Enmienda 8).

Las estaciones que admiten WNM (gestión de redes inalámbricas) pueden intercambiar

información entre sí (puntos de acceso y clientes inalámbricos) para mejorar su rendimiento.

AireOS WLC versión 8.1 o superior soportan estos servicios WNM:

- Servicio de multidifusión dirigido (DMS)
- BSS (conjunto de servicios básicos) Gestión máxima del período de inactividad
- administración de transición de BSS

### **Servicio de multidifusión dirigido (DMS):**

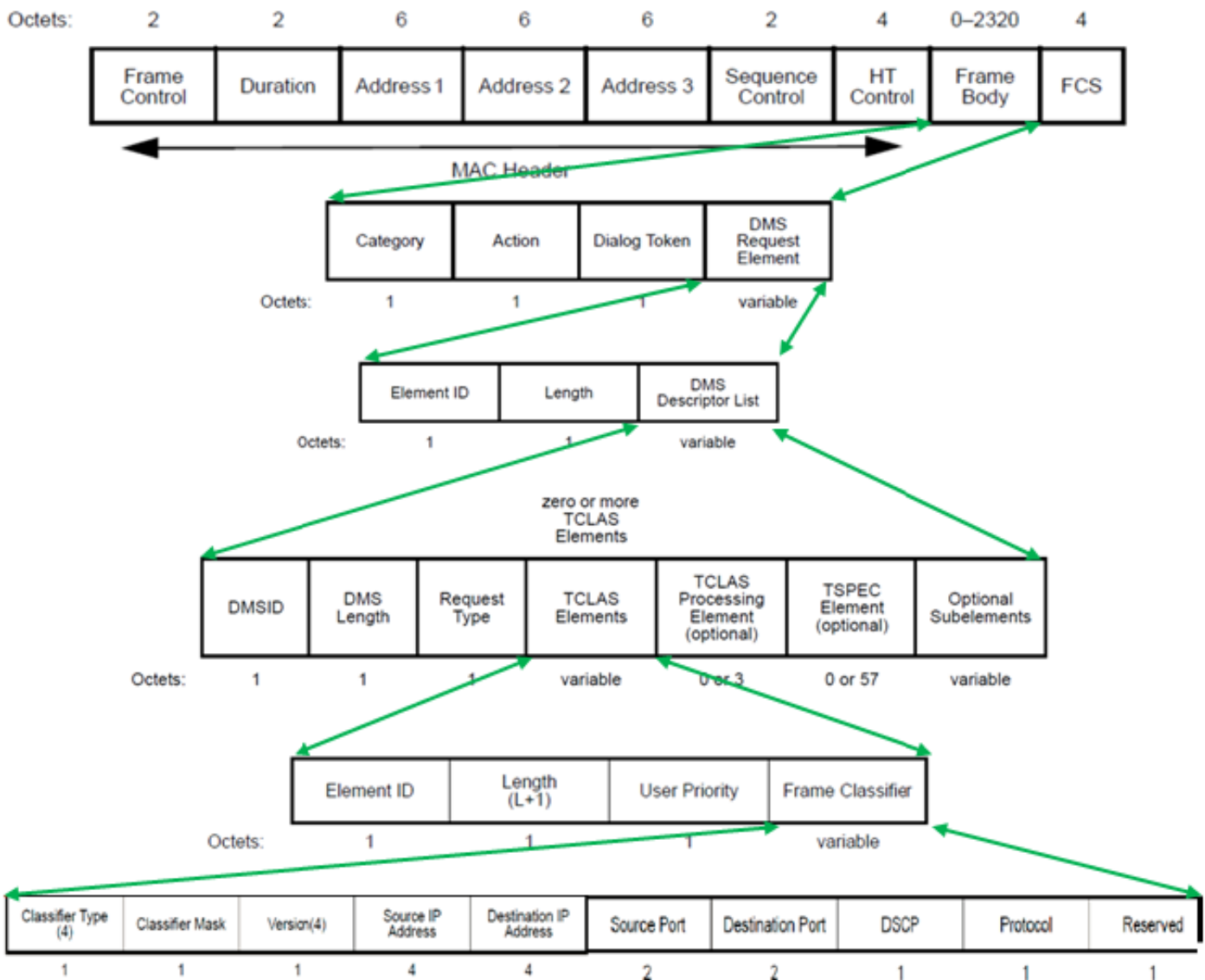
Los clientes que admiten DMS pueden solicitar al AP (punto de acceso) que envíe una secuencia multidifusión como unidifusión, como una función de flujo de medios dinámico.

Para obtener más información sobre el flujo de medios: [Guía de implementación de VideoStream](#)

Sin el uso de DMS, un cliente debe despertar cada intervalo DTIM para recibir tráfico multicast. Con DMS, el AP (punto de acceso) almacena en búfer el tráfico multicast para cierto cliente, cuando el cliente se despierta envía una trama de unidifusión para solicitar este tráfico. Permite al cliente dormir más tiempo y ahorrar batería. Las tramas de multidifusión se transmiten como unidifusión por el aire, se envían a una velocidad de datos más alta de la que se habría utilizado sin DMS.

Los clientes inalámbricos pueden enviar una trama Add de tipo de solicitud DMS para pedirle al AP que envíe como unidifusión el tráfico de uno o más flujos multicast específicos.

### **Marco de administración: tipo de solicitud DMS**



Hay tres tipos de solicitudes DMS:

#### Descripción Valor de tipo de solicitud

Agregar	0
Eliminar	1
Cambiar	2
Reservado	3-255

El DMS request-Add incluye un descriptor DMS.

Dentro de la Lista de descriptores de DMS se encuentra el elemento TCLAS, que especifica el flujo de tráfico multidifusión que el cliente inalámbrico solicita obtener como unidifusión. TCLAS especifica la dirección IP de origen/destino, el puerto de origen/destino además de otros campos.

El AP envía estos flujos de tráfico como unidifusión al cliente inalámbrico y también continúa enviando esos flujos como multidifusión a cualquier otro cliente de la red que no soporte DMS.

Dentro de una trama de solicitud DMS también puede haber un elemento TSPEC (opcional), donde el cliente inalámbrico puede definir los requisitos de QoS y las características de un flujo de tráfico.

**Nota:** No se admite TSPEC

En este ejemplo, el cliente envió una solicitud DMS (trama de administración, código de categoría 10: WNM, código de acción 23: Solicitud de DMS, para el flujo de multidifusión IPv4 en el grupo 224.0.0.251, UDP (protocolo 17), puerto de destino 9 (en este documento, wireshark no puede decodificar completamente una solicitud de DMS).

3... Apple 58:95:0a CiscoInc 7d:d9:10 802.11 DMS Request[Malformed Packet]

Frame 34853: 75 bytes on wire (600 bits), 75 bytes captured (600 bits) on interface 0

Radiotap Header v0, Length 18

802.11 radio information

IEEE 802.11 Action, Flags: .....C

IEEE 802.11 wireless LAN management frame

- Fixed parameters
  - Category code: WNM (10)
  - Action code: DMS Request (23)
- Tagged parameters (27 bytes)
- [Malformed Packet: IEEE 802.11]

0000	00000000	00000000	00010010	00000000	00101110	01001000	00000000	00000000	.....H..
0008	00010000	00000010	10000101	00001001	10100000	00000000	11011010	00000101	.....
0010	00000000	00000000	11010000	00000000	00111010	00000001	01111100	00001110	....: .  .
0018	11001110	01111101	11011001	00010000	10100100	11110001	11101000	01011000	.}.....X
0020	10010101	00001010	01111100	00001110	11001110	01111101	11011001	00010000	.. .}..
0028	11110000	11011101	Category	Action	Dial.Token	Element-ID	Length	DMS ID	....C..
0030	DMS Length	Req-Type	Ele-ID-TCLAS	Length (L+1)	User Priority	Classif.Type	Classif.Mask	Version (4)	.....U.
0038	Source IP address				Destination IP address				.....
0040	Source Port		Destination Port		DSCP	Protocol	00000000	00111111	.....?
0048	11001100	01010000	10111000						.P.

3... Apple 58:95:0a CiscoInc 7d:d9:10 802.11 DMS Request[Malformed Packet]

Frame 34853: 75 bytes on wire (600 bits), 75 bytes captured (600 bits) on interface 0

Radiotap Header v0, Length 18

802.11 radio information

IEEE 802.11 Action, Flags: .....C

IEEE 802.11 wireless LAN management frame

- Fixed parameters
  - Category code: WNM (10)
  - Action code: DMS Request (23)
- Tagged parameters (27 bytes)
- [Malformed Packet: IEEE 802.11]

0000	00000000	00000000	00010010	00000000	00101110	01001000	00000000	00000000	.....H..
0008	00010000	00000010	10000101	00001001	10100000	00000000	11011010	00000101	.....
0010	00000000	00000000	11010000	00000000	00111010	00000001	01111100	00001110	....: .  .
0018	11001110	01111101	11011001	00010000	10100100	11110001	11101000	01011000	.}.....X
0020	10010101	00001010	01111100	00001110	11001110	01111101	11011001	00010000	.. .}..
0028	11110000	11011101	00001010	00010111	00000101	01100011	00011000	00000000	....c..
0030	00010110	00000000	00001110	00010011	00000000	00000100	01010101	00000100	.....U.
0038	00000000	00000000	00000000	00000000	11100000	00000000	00000000	11111011	.....
0040	00000000	00000000	00000000	00001001	00000000	00010001	00000000	00111111	.....?
0048	11001100	01010000	10111000						.P.

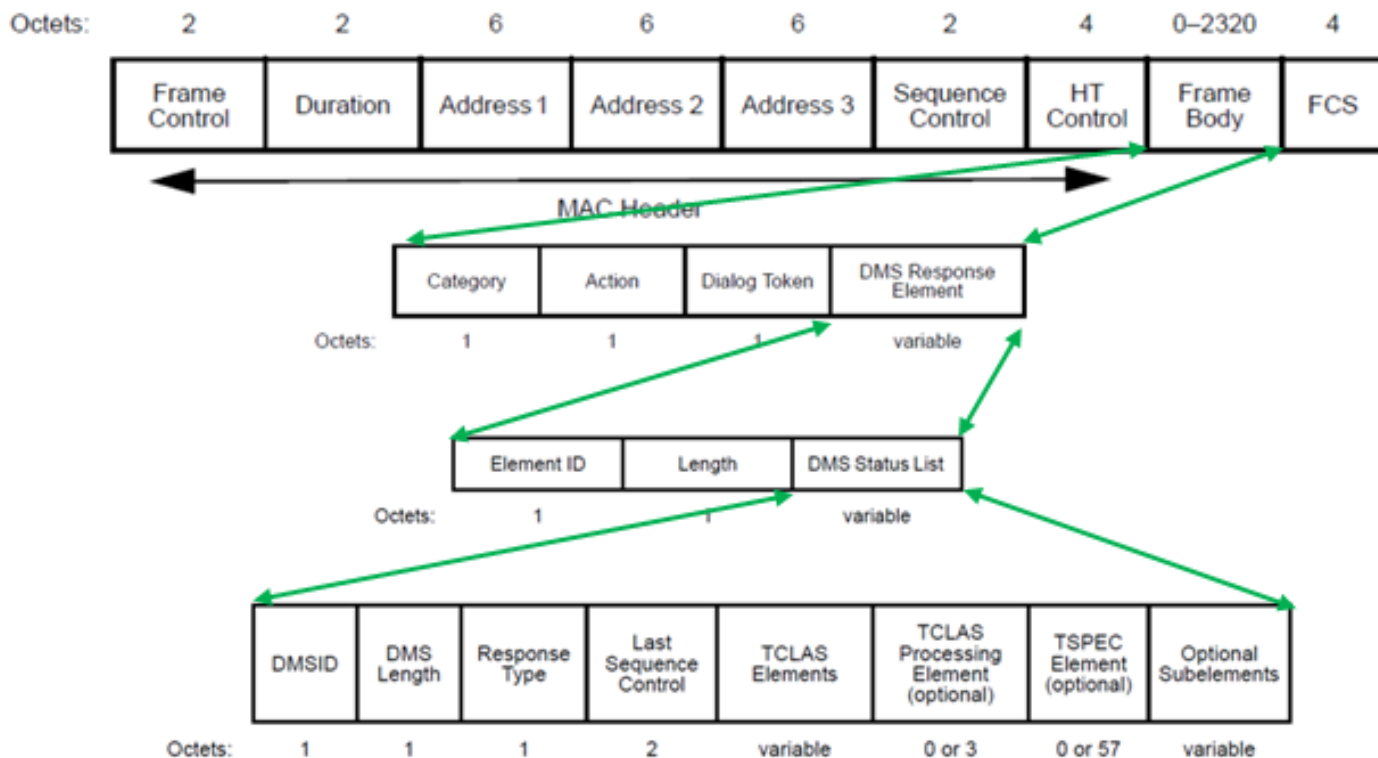
El AP contesta la solicitud DMS con una respuesta DMS, que puede ser una respuesta DMS response-Accept o DMS Response-Deny.

Si el AP envía una respuesta DMS-Accept, también asigna un DMSID a ese flujo de comunicación.

El cliente inalámbrico puede utilizar el cambio de tipo de solicitud de DMS para modificar un DMSID existente, por ejemplo para solicitar un TSPEC diferente para un flujo de tráfico.

**Nota:** No se admite el cambio de DMS

### Marco de administración - Tipo de respuesta DMS



Hay tres tipos de respuesta de DMS:

#### Valor de campo Descripción

0	Aceptar
1	Denegado
2	Terminar
3-255	Reservado

En este ejemplo, el AP envió un DMS Response-Accept y asigna un DMS ID 1 a la solicitud DMS enviada por el cliente.

3... CiscoInc 7d:d9:10 Apple 58:95:0a 802.11 DMS Response[Malformed Packet]

```

+ Frame 34855: 56 bytes on wire (448 bits), 56 bytes captured (448 bits) on interface 0
+ Radiotap Header v0, Length 18
+ 802.11 radio information
+ IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  - Fixed parameters
    - Category code: WNM (10)
    - Action code: DMS Response (24)
  + Tagged parameters (8 bytes)
  + [Malformed Packet: IEEE 802.11]

```

0000	00000000	00000000	00010010	00000000	00101110	01001000	00000000	00000000	.....H..
0008	00010000	00000010	10000101	00001001	10100000	00000000	11010101	00000101	.....
0010	00000000	00000000	11010000	00000000	11011010	00000000	10100100	11110001	.....
0018	11101000	01011000	10010101	00001010	01111100	00001110	11001110	01111101	.X.. ..}
0020	11011001	00010000	01111100	00001110	11001110	01111101	11011001	00010000	.. ..}..
0028	01110000	01000000	Category	Action	Dial.Token	Element-ID	Length	DMS ID	p@...d..
0030	DMS Length	Resp- Type	Last Sequence Control	10011100	00101011	10011110	00000011	.....+..	

3... CiscoInc 7d:d9:10 Apple 58:95:0a 802.11 DMS Response[Malformed Packet]

```

+ Frame 34855: 56 bytes on wire (448 bits), 56 bytes captured (448 bits) on interface 0
+ Radiotap Header v0, Length 18
+ 802.11 radio information
+ IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  - Fixed parameters
    - Category code: WNM (10)
    - Action code: DMS Response (24)
  + Tagged parameters (8 bytes)
  + [Malformed Packet: IEEE 802.11]

```

0000	00000000	00000000	00010010	00000000	00101110	01001000	00000000	00000000	.....H..
0008	00010000	00000010	10000101	00001001	10100000	00000000	11010101	00000101	.....
0010	00000000	00000000	11010000	00000000	11011010	00000000	10100100	11110001	.....
0018	11101000	01011000	10010101	00001010	01111100	00001110	11001110	01111101	.X.. ..}
0020	11011001	00010000	01111100	00001110	11001110	01111101	11011001	00010000	.. ..}..
0028	01110000	01000000	00001010	00011000	00000101	01100100	00000101	00000001	p@...d..
0030	00000011	00000000	11111111	11111111	10011100	00101011	10011110	00000011	.....+..

Después de eso, si hay un paquete con el grupo de destino 224.0.0.251 en el puerto 9, se envía al aire como multicast y también se almacena en la memoria intermedia en el AP hasta que el cliente que envió la solicitud DMS esté despierto esté disponible para recibirla como unidifusión.

Este es un ejemplo de un destino de paquete para el grupo 224.0.0.251 en el puerto 9 enviado como multicast normal. Observe que la dirección MAC de destino y receptor se refiere al grupo multicast.

```
+ Radiotap Header v0, Length 18
+ 802.11 radio information
- IEEE 802.11 Data, Flags: .....F.C
  Type/Subtype: Data (0x0020)
+ Frame Control Field: 0x0802
  ... 000 0000 0000 0000 = Duration: 0 microseconds
  Receiver address: IPv4mcast fb (01:00:5e:00:00:fb)
  Destination address: IPv4mcast_fb (01:00:5e:00:00:fb)
  Transmitter address: CiscoInc_7d:d9:10 (7c:0e:ce:7d:d9:10)
  Source address: IntelCor_7c:30:58 (e4:b3:18:7c:30:58)
  BSS Id: CiscoInc_7d:d9:10 (7c:0e:ce:7d:d9:10)
  STA address: IPv4mcast_fb (01:00:5e:00:00:fb)
  .... .... .... 0000 = Fragment number: 0
  0110 0000 0010 .... = Sequence number: 1538
  Frame check sequence: 0xb8fad31e [correct]
  [FCS Status: Good]
+ Logical-Link Control
+ Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.0.51, Dst: 224.0.0.251
- User Datagram Protocol, Src Port: 59887, Dst Port: 9
  Source Port: 59887
  Destination Port: 9
  Length: 110
  Checksum: 0x6288 [unverified]
  [Checksum Status: Unverified]
  [Stream index: 124]
```

Este es un ejemplo de una trama enviada como unidifusión al cliente que envió la solicitud DMS. Aquí la dirección de destino y recepción es la dirección mac del cliente y no la dirección mac multicast. Además, el paquete multicast se envía como AMSDU.

```
⊕ Radiotap Header v0, Length 21
⊕ 802.11 radio information
⊖ IEEE 802.11 QoS Data, Flags: .....F.C
  ... Type/Subtype: QoS Data (0x0028)
  ⊕ Frame Control Field: 0x8802
  ... 000 0000 0010 1100 = Duration: 44 microseconds
  Receiver address: Apple 58:95:0a (a4:f1:e8:58:95:0a)
  Destination address: Apple 58:95:0a (a4:f1:e8:58:95:0a)
  ... Transmitter address: CiscoInc_7d:d9:10 (7c:0e:ce:7d:d9:10)
  ... Source address: IntelCor_7c:30:58 (e4:b3:18:7c:30:58)
  ... BSS Id: CiscoInc_7d:d9:10 (7c:0e:ce:7d:d9:10)
  ... STA address: Apple_58:95:0a (a4:f1:e8:58:95:0a)
  ... .... 0000 = Fragment number: 0
  ... 0000 0001 0000 .... = Sequence number: 16
  ... Frame check sequence: 0x174f6716 [correct]
  ... [FCS Status: Good]
  ⊕ Qos Control: 0x0083
⊖ IEEE 802.11 Aggregate MSDU
  ⊖ A-MSDU Subframe #1
  ... Destination address: IPv4mcast_00 (01:00:5e:00:00:00)
  ... Source address: IntelCor_7c:30:58 (e4:b3:18:7c:30:58)
  ... A-MSDU Length: 138
  ⊕ Logical-Link Control
  ⊕ Internet Protocol Version 4, Src: 172.16.0.51, Dst: 224.0.0.251
  ⊖ User Datagram Protocol, Src Port: 59887, Dst Port: 9
  ... Source Port: 59887
  ... Destination Port: 9
  ... Length: 110
  ... Checksum: 0x6288 [unverified]
  ... [Checksum Status: Unverified]
  ... [Stream index: 124]
```

Una vez que un cliente inalámbrico ya no desea recibir un flujo multicast como unidifusión puede enviar una nueva solicitud de DMS para cerrar ese flujo, utiliza el ID de DMS que fue asignado antes por el AP. Se trata de una solicitud de DMS: eliminar tipo (1)



49165 133.314820 Apple 58:95:0a CiscoInc 7d:d9:10 802.11 DMS Request

- Frame 49165: 54 bytes on wire (432 bits), 54 bytes captured (432 bits) on interface 0
- Radiotap Header v0, Length 18
- 802.11 radio information
- IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  - Fixed parameters
    - Category code: WNM (10)
    - Action code: DMS Request (23)
  - Tagged parameters (6 bytes)

```

0000  00000000 00000000 00010010 00000000 00101110 01001000 00000000 00000000  .....H..
0008  00010000 00000010 10000101 00001001 10100000 00000000 11011101 00000101  .....
0010  00000000 00000000 11010000 00000000 00111010 00000001 01111100 00001110  .....|.
0018  11001110 01111101 11011001 00010000 10100100 11110001 11101000 01011000  .}.....X
0020  10010101 00001010 01111100 00001110 11001110 01111101 11011001 00010000  ..|...}..
0028  11110000 11100001 00001010 00001110 11001110 01111101 11011001 00010000  ..|...}..
0030  00000001 00000001 11010110 10111000 00111001 00110100 00000001 00000001  ..|...}..

```

Labels in the hex dump: Category, Action, DielToken, Element-ID, Length, DMS ID, DMS Length, Req-Type.

49165 133.314820 Apple 58:95:0a CiscoInc 7d:d9:10 802.11 DMS Request

- Frame 49165: 54 bytes on wire (432 bits), 54 bytes captured (432 bits) on interface 0
- Radiotap Header v0, Length 18
- 802.11 radio information
- IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  - Fixed parameters
    - Category code: WNM (10)
    - Action code: DMS Request (23)
  - Tagged parameters (6 bytes)

```

0000  00000000 00000000 00010010 00000000 00101110 01001000 00000000 00000000  .....H..
0008  00010000 00000010 10000101 00001001 10100000 00000000 11011101 00000101  .....
0010  00000000 00000000 11010000 00000000 00111010 00000001 01111100 00001110  .....|.
0018  11001110 01111101 11011001 00010000 10100100 11110001 11101000 01011000  .}.....X
0020  10010101 00001010 01111100 00001110 11001110 01111101 11011001 00010000  ..|...}..
0028  11110000 11100001 00001010 00001110 11001110 01111101 11011001 00010000  ..|...}..
0030  00000001 00000001 11010110 10111000 00111001 00110100 00000001 00000001  ..|...}..

```

Labels in the hex dump: Category, Action, DielToken, Element-ID, Length, DMS ID, DMS Length, Req-Type.

Y el AP confirma esta terminación con un Terminado de Tipo de Respuesta DMS (2)

49170 133.317305 CiscoInc 7d:d9:... Apple 58:95:0a 802.11 DMS Response

```

+ Frame 49170: 56 bytes on wire (448 bits), 56 bytes captured (448 bits) on interface 0
+ Radiotap Header v0, Length 18
+ 802.11 radio information
+ IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  - Fixed parameters
    - Category code: WNM (10)
    - Action code: DMS Response (24)
  + Tagged parameters (8 bytes)

```

0000	00000000	00000000	00010010	00000000	00101110	01001000	00000000	00000000	.....H..
0008	00010000	00000010	10000101	00001001	10100000	00000000	11010101	00000101	.....
0010	00000000	00000000	11010000	00000000	11011010	00000000	10100100	11110001	.....
0018	11101000	01011000	10010101	00001010	01111100	00001110	11001110	01111101	.X.. ..}
0020	11011001	00010000	01111100	00001110	11001110	01111101	11011001	00010000	.. ..}..
0028	01100000	01100000	Category	Action	DialToken	Element-ID	Length	DMS ID	..d..
0030	DMS Length	Resp-Type	Last Sequence Control	00111010	10011010	00010001	00000100	.....	...:...

49170 133.317305 CiscoInc 7d:d9:... Apple 58:95:0a 802.11 DMS Response

```

+ Frame 49170: 56 bytes on wire (448 bits), 56 bytes captured (448 bits) on interface 0
+ Radiotap Header v0, Length 18
+ 802.11 radio information
+ IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  - Fixed parameters
    - Category code: WNM (10)
    - Action code: DMS Response (24)
  + Tagged parameters (8 bytes)

```

0000	00000000	00000000	00010010	00000000	00101110	01001000	00000000	00000000	.....H..
0008	00010000	00000010	10000101	00001001	10100000	00000000	11010101	00000101	.....
0010	00000000	00000000	11010000	00000000	11011010	00000000	10100100	11110001	.....
0018	11101000	01011000	10010101	00001010	01111100	00001110	11001110	01111101	.X.. ..}
0020	11011001	00010000	01111100	00001110	11001110	01111101	11011001	00010000	.. ..}..
0028	01100000	01100000	00001010	00011000	00000110	01100100	00000101	00000001	..d..
0030	00000011	00000010	11111111	11111111	00111010	10011010	00010001	00000100	...:...

**Período de inactividad máximo de BSS:**

Cuando un AP ya no recibe tramas de un cliente inalámbrico por un determinado período de tiempo, asume que el cliente dejó la red y la desasocia. El período de inactividad máximo de BSS es la cantidad de tiempo que un AP puede mantener un cliente asociado sin tener que recibir ninguna trama (el cliente puede permanecer inactivo). Este valor se informa al cliente inalámbrico a través de la trama de respuesta de asociación y reasociación. Esto permite a los clientes permanecer dormidos durante más tiempo y ahorrar energía en la batería.

El período de inactividad máximo de BSS solo aparece en las tramas de respuesta de asociación-repuesta o reasociación

```
802.11 radio information
IEEE 802.11 Association Response, Flags: .....C
IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  Fixed parameters (6 bytes)
  Tagged parameters (153 bytes)
    Tag: Supported Rates 1(B), 2(B), 5.5(B), 11(B), 6, 9, 12, 18, [Mbit/sec]
    Tag: Extended Supported Rates 24, 36, 48, 54, [Mbit/sec]
    Tag: HT Capabilities (802.11n D1.10)
    Tag: HT Information (802.11n D1.10)
    Tag: Extended Capabilities (4 octets)
    Tag: BSS Max Idle Period
      Tag Number: BSS Max Idle Period (90)
      Tag length: 3
      BSS Max Idle Period (1000 TUs): 400
      .... .0 = BSS Max Idle Period Options: Protected Keep-Alive Required: 0
    Tag: Vendor Specific: Microsot: WMM/WME: Parameter Element
    Tag: QoS Map Set
```

El periodo máximo de inactividad de BSS se especifica en unidades de 1000 TU (unidades de tiempo). Cada unidad de tiempo es igual a 1.024 milisegundos

Tiempo de espera inactivo = 1.024 x Período máximo de inactividad de BSS = X segundos

En el marco de ejemplo:

Tiempo de espera inactivo = 1.024 x 405 = 414,72 segundos

Si el bit Protected Keep-alive Required está configurado en 1, significa que el cliente inalámbrico debe enviar una trama protegida RSN al AP para restablecer el temporizador de inactividad. Si se configura en 0, como este ejemplo, el cliente inalámbrico puede enviar cualquier tipo de trama (protegida o desprotegida) para restablecer el temporizador de inactividad en el AP.

### administración de transición de BSS

802.11v BSS Transition Management Request es una sugerencia dada al cliente. El cliente puede tomar su propia decisión si sigue o no la sugerencia. La desasociación de un cliente se puede forzar si se habilita la función de desasociación inminente. Desasocia al cliente después de un período de tiempo si el cliente no se vuelve a asociar a uno de los AP sugeridos.

802.11v BSS Transition se aplica a estos cuatro escenarios:

#### Solicitud solicitada

El cliente inalámbrico envía una consulta de administración de transición de BSS 802.11v antes de que se desplace por una mejor opción de AP con los que volver a asociarse.

#### Ejemplo de una consulta de administración de transición de BSS 802.11v

```

1093 2.515163 CiscoInc 3a:0f:... CiscoInc 7d:d9:10 802.11 BSS Transition Management Query
-----
+ Frame 1093: 50 bytes on wire (400 bits), 50 bytes captured (400 bits) on interface 0
+ Radiotap Header v0, Length 18
+ 802.11 radio information
+ IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  + Fixed parameters
  + Tagged parameters (2 bytes)
-----
0000 00000000 00000000 00010010 00000000 00101110 01001000 00000000 00000000 .....H..
0008 00010000 00000010 10000101 00001001 10100000 00000000 11101011 00000101 .....
0010 00000000 00000000 11010000 00000000 00111010 00000001 01111100 00001110 .....|.
0018 11001110 01111101 11011001 00010000 11000100 01111101 01001111 00111010 .}...}0:
0020 00001111 01011100 01111100 00001110 11001110 01111101 11011001 00010000 .\|...}..
0028 11100000 11110010 01111100 00001110 11001110 01111101 11011001 10001001 .....1.
0030 01110101 01001111                                     u0

```

```

1093 2.515163 CiscoInc 3a:0f:... CiscoInc 7d:d9:10 802.11 BSS Transition Management Query
-----
+ Frame 1093: 50 bytes on wire (400 bits), 50 bytes captured (400 bits) on interface 0
+ Radiotap Header v0, Length 18
+ 802.11 radio information
+ IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
- IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  + Fixed parameters
  + Tagged parameters (2 bytes)
-----
0000 00000000 00000000 00010010 00000000 00101110 01001000 00000000 00000000 .....H..
0008 00010000 00000010 10000101 00001001 10100000 00000000 11101011 00000101 .....
0010 00000000 00000000 11010000 00000000 00111010 00000001 01111100 00001110 .....|.
0018 11001110 01111101 11011001 00010000 11000100 01111101 01001111 00111010 .}...}0:
0020 00001111 01011100 01111100 00001110 11001110 01111101 11011001 00010000 .\|...}..
0028 11100000 11110010 00001010 00000110 00000110 00010000 00110001 10001001 .....1.
0030 01110101 01001111                                     u0

```

QReason significa Motivo de la Consulta de Transición de BSS, que es la razón por la que el cliente solicita la lista de AP candidata. En este ejemplo, el cliente envió un motivo 16, que corresponde a RSSI bajo. Para obtener una lista completa de los motivos de la consulta de transición, consulte la Tabla 8-138 de IEEE 802.11-2012.

Después de que la radio recibe esta trama, responde con una solicitud de administración de transición de BSS para proporcionar la lista de candidatos de AP.

```

1098 2.522295 CiscoInc 7d:d9:... CiscoInc 3a:0f:5c 802.11 BSS Transition Management Request
-----
Frame 1098: 122 bytes on wire (976 bits), 122 bytes captured (976 bits) on interface 0
Radiotap Header v0, Length 18
802.11 radio information
IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
IEEE 802.11 wireless LAN management frame
- Fixed parameters
  . Category code: WNM (10)
  . Action code: BSS Transition Management Request (7)
  . Dialog token: 0x06
  . ... ..1 = Preferred Candidate List Included: 1
  . ... ..0 = Abridged: 0
  . ... .1.. = Disassociation Imminent: 1
  . ... 0... = BSS Termination Included: 0
  . ... 0 ... = ESS Disassociation Imminent: 0
  . Disassociation Timer: 1953
  . Validity Interval: 200
  . BSS Transition Candidate List Entries: 344300c88b262cd0e702000000060700000000000000000...

```

Solicitud de saldo de carga no solicitada

Cuando el WLC tiene habilitada la función de balance de carga + la transición BSS, el AP ya no envía una trama de desautenticación a un cliente inalámbrico cuando está fuertemente cargado, envía una solicitud de administración de transición BSS para sugerir al cliente inalámbrico otro AP menos cargado.

Para obtener más información sobre la función de balance de carga: [Configuración del Balanceo de Carga Agresivo](#)

### **Solicitud de roaming optimizado no solicitada**

Cuando el WLC ha optimizado la itinerancia + la transición BSS habilitada, el AP ya no envía una trama de desautenticación a un cliente inalámbrico cuando el cliente no cumple con el RSSI mínimo (o cualquier otro parámetro relacionado con el roaming optimizado), envía una administración de transición BSS para sugerir al cliente inalámbrico un mejor AP.

Para obtener más información sobre la función de itinerancia optimizada: [Roaming optimizado de Cisco](#)

### **Controlador de cliente en FRA AP (asignación de radio flexible)**

Si un cliente se conecta a una celda menos óptima dentro de un AP FRA, AP envía una solicitud de administración de transición BSS 802.11v a este cliente.

Cuando un AP que admite FRA (como 2800 o 3800) utiliza sólo 5 GHz, hay dos celdas (micro y macro celdas). Si un cliente se conecta a la macro-celda pero la micro-celda es más óptima (basada en RSSI), entonces el AP envía una solicitud de administración de transición BSS 802.11v al cliente para sugerir mover la micro-celda y viceversa.

Esta función está disponible desde la versión 8.2.110.0.

Para obtener más información sobre FRA: [Asignación de radio flexible \(FRA\) y radios redundantes](#)

### **Desasociación inminente**

En una solicitud de administración de transición de BSS, se puede agregar el campo Desasociar inminente. Esta función es para anular la asociación del cliente después de un período de tiempo si el cliente no se vuelve a asociar a otro AP.

Cuando se activa una solicitud de roaming optimizada no solicitada, el AP envía una solicitud de administración de transición de BSS al cliente y espera un determinado período (tiempo configurado bajo Temporizador de desasociación optimizado de roaming), si el cliente no se desplaza a un AP mejor dentro de ese período de tiempo, entonces el AP completa la desasociación del cliente.

Cuando se activa la solicitud de balance de carga no solicitada, el AP envía una solicitud de administración de transición de BSS al cliente y espera un determinado período (tiempo configurado en Temporizador de desasociación), si el cliente no se traslada a un AP menos congestionado dentro de ese período de tiempo, el AP completa la desasociación del cliente.

Ejemplo de una trama de administración de transición de BSS con la inminente desasociación habilitada:

```
802.11 radio information
IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  Fixed parameters
    Category code: WNM (10)
    Action code: BSS Transition Management Request (7)
    Dialog token: 0x01
    ....1 = Preferred Candidate List Included: 1
    ....0 = Abridged: 0
    ....1.. = Disassociation Imminent: 1
    ....0... = BSS Termination Included: 0
    ...0 .... = ESS Disassociation Imminent: 0
    Disassociation Timer: 200
    Validity Interval: 200
    BSS Transition Candidate List Entries: 341054a274ede004e7020000000b070301ffdd1d0040960c...
```

## Respuesta de administración de transición de BSS

Una vez que un cliente inalámbrico ha recibido una solicitud de administración de transición de BSS, puede o no enviar una respuesta de administración de transición de BSS. Si el cliente pasa a otro AP, lo envía con el código de estado Accept, pero si planea quedarse en el mismo AP debido a varias razones, lo envía con el código de estado Reject más el motivo del rechazo.

## Ejemplo de una trama de respuesta de administración de transición de BSS

```
60272 12:16:06.114913 Apple_58:95:0a CiscoInc_e8:32:70 BSS Transition Management Response
Frame 60272: 51 bytes on wire (408 bits), 51 bytes captured (408 bits) on interface 0
Radiotap Header v0, Length 18
802.11 radio information
IEEE 802.11 Action, Flags: .....C
IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  Fixed parameters
    Category code: WNM (10)
    Action code: BSS Transition Management Response (8)
    Dialog token: 0x0c
    BSS Transition Status Code: 1
    BSS Termination Delay: 0
```

En este ejemplo, el cliente inalámbrico rechaza la lista de candidatos AP y no se desplaza a un AP diferente. El código de estado 1 muestra la razón por la que el cliente abandona el ESS. Para obtener una lista completa de las definiciones de código de estado, consulte la tabla 8-253 de IEEE 802.11-2012.

## Prerequisites

### Requirements

Para aprovechar las capacidades 802.11v de una red wlan, es necesario tener clientes inalámbricos que admitan 802.11v.

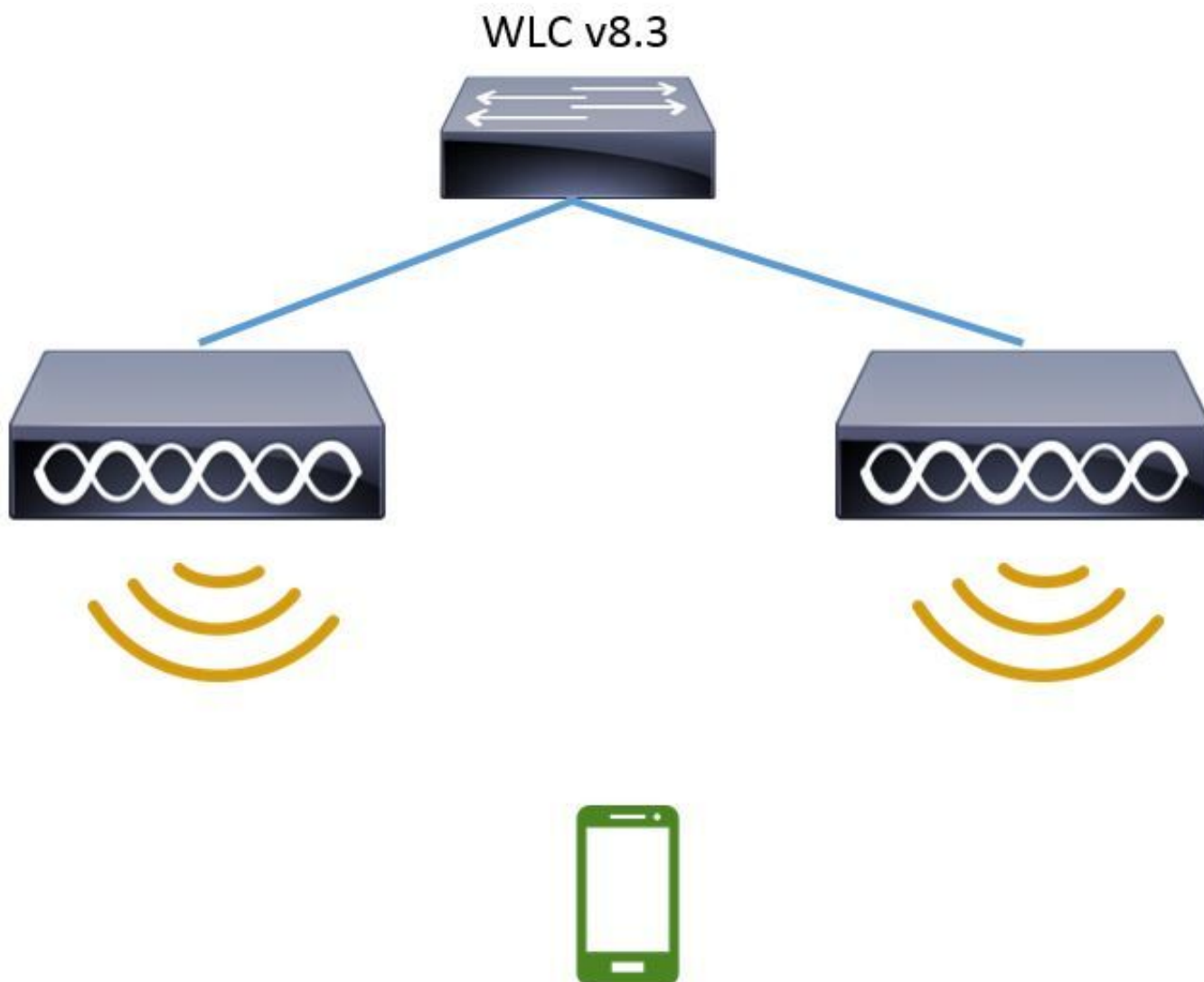
### Componentes Utilizados

WLC v8.3

Ipod Touch 6.<sup>a</sup> generación v10.1.1

## Configurar

## Diagrama de la red



## Configuraciones

Servicio de multidifusión dirigido (DMS)

Configuración sobre WLAN para habilitar DMS:

Configuración de CLI:

```
> config wlan disable <wlan-id>  
> config wlan dms enable <wlan-id>  
> config wlan enable <wlan-id>
```

Configuración de GUI (disponible a partir de la versión 8.3)

Paso 1. Navegue hasta **WLANs > Wlan-ID** y haga clic en WLAN para habilitar DMS.

Paso 2. Navegue hasta **Soporte de Transición de BSS avanzado > 11v** y habilite **Servicio de multidifusión dirigida**

WLANs > Edit '11v'

## Administración del período de inactividad máximo de BSS

Configuración sobre WLAN para habilitar la administración del período de inactividad máximo de BSS:

Configuración de CLI:

```
> config wlan disable <wlan-id>
> config wlan bssmaxidle enable <wlan-id>
> config wlan usertimeout <seconds> <wlan-id>
> config wlan enable <wlan-id>
```

<seconds> Client Idle timeout(in seconds) on this WLAN. Range 0,15-100000 secs. 0 in order to disable



## Configuración de GUI:

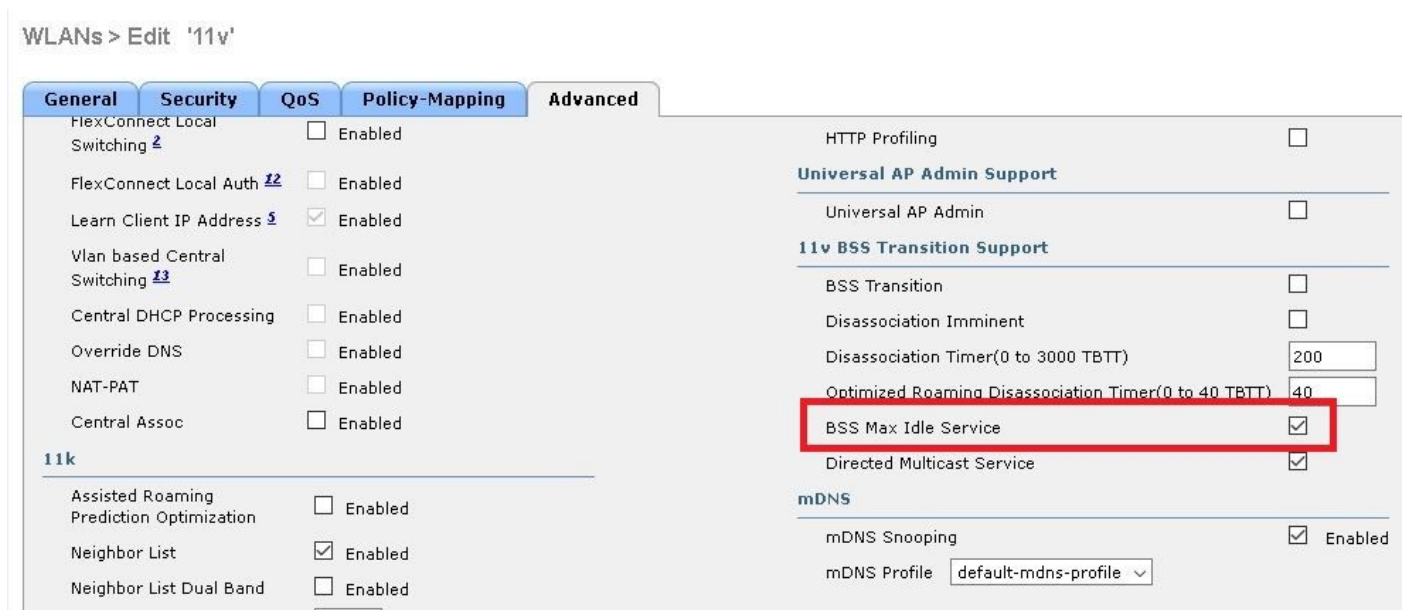
Paso 1. Navegue hasta **WLANs > WLAN-ID** y haga clic en WLAN para establecer el período de inactividad BSS Max.



The screenshot shows the Cisco GUI with the 'WLANs' menu item highlighted in red. Below it, the 'Advanced' section is expanded, and the '11v' WLAN entry is highlighted in red in the table below.

<input type="checkbox"/>	WLAN ID	Type	Profile Name
<input type="checkbox"/>	6	WLAN	phone-open
<input type="checkbox"/>	7	WLAN	11v

Paso 2. Vaya a **Advanced > 11v BSS Transition Support** y habilite **BSS Max Idle Service**.



The screenshot shows the 'Advanced' configuration page for the '11v' WLAN. The 'BSS Max Idle Service' checkbox is highlighted in red.

General	Security	QoS	Policy-Mapping	Advanced
FlexConnect Local Switching <a href="#">2</a>	<input type="checkbox"/> Enabled			HTTP Profiling <input type="checkbox"/>
FlexConnect Local Auth <a href="#">12</a>	<input type="checkbox"/> Enabled			<b>Universal AP Admin Support</b>
Learn Client IP Address <a href="#">3</a>	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled			Universal AP Admin <input type="checkbox"/>
Vlan based Central Switching <a href="#">13</a>	<input type="checkbox"/> Enabled			<b>11v BSS Transition Support</b>
Central DHCP Processing	<input type="checkbox"/> Enabled			BSS Transition <input type="checkbox"/>
Override DNS	<input type="checkbox"/> Enabled			Disassociation Imminent <input type="checkbox"/>
NAT-PAT	<input type="checkbox"/> Enabled			Disassociation Timer(0 to 3000 TBTT) <input type="text" value="200"/>
Central Assoc	<input type="checkbox"/> Enabled			Optimized Roaming Disassociation Timer(0 to 40 TBTT) <input type="text" value="40"/>
<b>11k</b>				<b>BSS Max Idle Service</b> <input checked="" type="checkbox"/>
Assisted Roaming Prediction Optimization	<input type="checkbox"/> Enabled			Directed Multicast Service <input checked="" type="checkbox"/>
Neighbor List	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled			<b>mDNS</b>
Neighbor List Dual Band	<input type="checkbox"/> Enabled			mDNS Snooping <input checked="" type="checkbox"/> Enabled
				mDNS Profile <input type="text" value="default-mdns-profile"/>

**Nota:** Estas opciones de GUI se presentan en la versión 8.3. Para las versiones anteriores use el comando **config wlan bssmaxidle enable <wlan-id>**

Paso 3. Navegue hasta **Advanced > Client User Idle timeout** y establezca el valor de tiempo de espera en segundos.

## WLANs > Edit '11v'

General	Security	QoS	Policy-Mapping	Advanced
Static IP Forwarding ==		<input type="checkbox"/> Enabled		
Wi-Fi Direct Clients Policy		<input type="text" value="Disabled"/>		
Maximum Allowed Clients Per AP Radio		<input type="text" value="200"/>		
Clear HotSpot Configuration		<input type="checkbox"/> Enabled		
Client user idle timeout(15-100000)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="400"/>	Timeout Value (secs)
Client user idle threshold (0-10000000)		<input type="text" value="0"/>	Bytes	
Radius NAI-Realm		<input type="checkbox"/>		
11ac MU-MIMO		<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Off Channel Scanning Defer</b>				
Scan Defer Priority		0 1 2 3 4 5 6 7		
		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Scan Defer Time(msecs)		<input type="text" value="100"/>		
<b>FlexConnect</b>				

### administración de transición de BSS

Configuración sobre WLAN para habilitar la administración de la transición de BSS:

**Nota:** Si sólo se habilita la transición de BSS, la única manera en que los puntos de acceso envían tramas de solicitud de administración de transición de BSS es si un cliente inalámbrico envía una trama de consulta de administración de transición de BSS.

**Nota:** Para hacer que los AP envíen la solicitud de administración de la transición de BSS cuando están fuertemente cargados Es necesario habilitar la transición de BSS + el balance de carga.

**Nota:** Para hacer que los AP envíen la solicitud de administración de transición BSS cuando un cliente inalámbrico no tenga el mejor RSSI, es necesario habilitar la transición BSS + roaming optimizado.

Solicitud solicitada

## Configuración de CLI:

```
> config wlan disable <wlan-id>
> config wlan bss-transition enable <wlan-id>
> config wlan enable <wlan-id>
```

## Configuración de GUI:

Paso 1. Navegue hasta **WLANs > WLAN ID > Advanced** y habilite **BSS Transition**.

WLANs > Edit '11v'

The screenshot shows the configuration page for WLAN ID '11v' in the Advanced tab. The 'BSS Transition' checkbox is checked and highlighted with a red box. Other settings include:

Section	Setting	Value	
General	FlexConnect Local Switching	<input type="checkbox"/> Enabled	
	FlexConnect Local Auth	<input type="checkbox"/> Enabled	
	Learn Client IP Address	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled	
	Vlan based Central Switching	<input type="checkbox"/> Enabled	
	Central DHCP Processing	<input type="checkbox"/> Enabled	
	Override DNS	<input type="checkbox"/> Enabled	
	NAT-PAT	<input type="checkbox"/> Enabled	
	Central Assoc	<input type="checkbox"/> Enabled	
	<b>11k</b>		
	Assisted Roaming Prediction Optimization	<input type="checkbox"/> Enabled	
Neighbor List	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled		
Neighbor List Dual Band	<input type="checkbox"/> Enabled		
Denial Maximum Count	2		
Prediction Minimum Count	2		
<b>11v BSS Transition Support</b>			
BSS Transition	<input checked="" type="checkbox"/>		
Disassociation Imminent	<input type="checkbox"/>		
Disassociation Timer(0 to 3000 TBTT)	200		
Optimized Roaming Disassociation Timer(0 to 40 TBTT)	40		
BSS Max Idle Service	<input checked="" type="checkbox"/>		
Directed Multicast Service	<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>mDNS</b>			
mDNS Snooping	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled		
mDNS Profile	default-mdns-profile		

## Solicitud de saldo de carga no solicitada

## Configuración de CLI:

```
> config wlan disable <wlan-id>
> config wlan bss-transition enable <wlan-id>
> config wlan load-balance allow enable <wlan-id>
> config wlan enable <wlan-id>
```

## Configuración de GUI:

Paso 1. Navegue hasta **WLANs > WLAN ID > Advanced** y habilite **BSS Transition** y **Client Load Balancing**.

## WLANs > Edit '11v'

General	Security	QoS	Policy-Mapping	Advanced
FlexConnect Local Switching <a href="#">2</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		HTTP Profiling <input type="checkbox"/>
FlexConnect Local Auth <a href="#">22</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>Universal AP Admin Support</b>
Learn Client IP Address <a href="#">1</a>	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		Universal AP Admin <input type="checkbox"/>
Vlan based Central Switching <a href="#">23</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>11v BSS Transition Support</b>
Central DHCP Processing	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>BSS Transition</b> <input checked="" type="checkbox"/>
Override DNS	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Imminent <input type="checkbox"/>
NAT-PAT	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Timer(0 to 3000 TBTT) <input type="text" value="200"/>
Central Assoc	<input type="checkbox"/>	Enabled		Optimized Roaming Disassociation Timer(0 to 40 TBTT) <input type="text" value="40"/>
<b>11k</b>				
Assisted Roaming Prediction Optimization	<input type="checkbox"/>	Enabled		BSS Max Idle Service <input checked="" type="checkbox"/>
Neighbor List	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		Directed Multicast Service <input checked="" type="checkbox"/>
Neighbor List Dual Band	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>mDNS</b>
Denial Maximum Count	<input type="text" value="2"/>			mDNS Snooping <input checked="" type="checkbox"/> Enabled
Prediction Minimum Count	<input type="text" value="2"/>			mDNS Profile <input type="text" value="default-mdns-profile"/>

## WLANs > Edit '11v'

General	Security	QoS	Policy-Mapping	Advanced
Layer2 Acl	<input type="text" value="None"/>			<b>Management Frame Protection (MFP)</b>
URL ACL	<input type="text" value="None"/>			MFP Client Protection <a href="#">2</a> <input type="text" value="Optional"/>
P2P Blocking Action	<input type="text" value="Disabled"/>			<b>DTIM Period (in beacon intervals)</b>
Client Exclusion <a href="#">3</a>	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled	<input type="text" value="60"/>	802.11a/n (1 - 255) <input type="text" value="1"/>
			Timeout Value (secs)	802.11b/g/n (1 - 255) <input type="text" value="1"/>
Maximum Allowed Clients <a href="#">4</a>	<input type="text" value="0"/>			<b>NAC</b>
Static IP Tunneling <a href="#">21</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		NAC State <input type="text" value="None"/>
Wi-Fi Direct Clients Policy	<input type="text" value="Disabled"/>			<b>Load Balancing and Band Select</b>
Maximum Allowed Clients Per AP Radio	<input type="text" value="200"/>			Client Load Balancing <input checked="" type="checkbox"/>
Clear HotSpot Configuration	<input type="checkbox"/>	Enabled		Client Band Select <input type="checkbox"/>
Client user idle timeout(15-100000)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="400"/>		<b>Passive Client</b>
			Timeout Value (secs)	Passive Client <input type="checkbox"/>
Client user idle threshold (0-100000000)	<input type="text" value="0"/>		Bytes	<b>Voice</b>
Radius NAI-Realm	<input type="checkbox"/>			Media Session Snooping <input type="checkbox"/>

Solicitud de roaming optimizado no solicitada

Configuración de CLI:

```
> config wlan disable <wlan-id>
> config wlan bss-transition enable <wlan-id>
> config wlan chd <wlan-id> enable
> config wlan enable <wlan-id>
> config advanced { 802.11a | 802.11b } optimized-roaming enable
```

Configuración de GUI:

Paso 1. Navegue hasta WLANs > WLAN ID > Advanced y habilite BSS Transition y Coverage Hole Detection.

## WLANs > Edit '11v'

General	Security	QoS	Policy-Mapping	Advanced
FlexConnect Local Switching <a href="#">2</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		HTTP Profiling <input type="checkbox"/>
FlexConnect Local Auth <a href="#">22</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>Universal AP Admin Support</b>
Learn Client IP Address <a href="#">1</a>	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		Universal AP Admin <input type="checkbox"/>
Vlan based Central Switching <a href="#">23</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>11v BSS Transition Support</b>
Central DHCP Processing	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>BSS Transition</b> <input checked="" type="checkbox"/>
Override DNS	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Imminent <input type="checkbox"/>
NAT-PAT	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Timer(0 to 3000 TBTT) <input type="text" value="200"/>
Central Assoc	<input type="checkbox"/>	Enabled		Optimized Roaming Disassociation Timer(0 to 40 TBTT) <input type="text" value="40"/>
<b>11k</b>				
Assisted Roaming Prediction Optimization	<input type="checkbox"/>	Enabled		BSS Max Idle Service <input checked="" type="checkbox"/>
Neighbor List	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		Directed Multicast Service <input checked="" type="checkbox"/>
Neighbor List Dual Band	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>mDNS</b>
Denial Maximum Count <input type="text" value="2"/>				mDNS Snooping <input checked="" type="checkbox"/> Enabled
Prediction Minimum Count <input type="text" value="2"/>				mDNS Profile <input type="text" value="default-mdns-profile"/>

## WLANs > Edit '11v'

General	Security	QoS	Policy-Mapping	<b>Advanced</b>
Allow AAA Override	<input type="checkbox"/>	Enabled		
<b>Coverage Hole Detection</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		
Enable Session Timeout	<input type="checkbox"/>			
Aironet IE	<input type="checkbox"/>	Enabled		
Diagnostic Channel <a href="#">18</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		
Override Interface ACL	IPv4 <input type="text" value="None"/>			IPv6 <input type="text" value="None"/>
Layer2 Acl	<input type="text" value="None"/>			
URL ACL	<input type="text" value="None"/>			
P2P Blocking Action	<input type="text" value="Disabled"/>			
Client Exclusion <a href="#">3</a>	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled	<input type="text" value="60"/>	Timeout Value (secs)
Maximum Allowed Clients <a href="#">8</a>	<input type="text" value="0"/>			

Paso 2. Navegue hasta **WIRELESS > Advanced > Optimized Roaming** y habilite para ambos **Modo de Roaming Optimizado de Banda**. Para obtener más información sobre los parámetros de roaming optimizado, consulte este documento: [Guía de implementación de High Density Experience \(HDX\), versión 8.0](#)

### Desasociación inminente

### Configuración de CLI:

```
> config wlan disable <wlan-id>
> config wlan bss-transition enable <wlan-id>
> config wlan disassociation-imminent enable <wlan-id>
> config wlan bss-transition disassociation-imminent oproam-timer <timer-in-TBTT> <WLAN id>
> config wlan bss-transition disassociation-imminent timer <timer-in-TBTT> <WLAN id>
> config wlan enable <wlan-id>
```

**Paso 1. Navegue hasta WLANs > WLAN ID > Advanced, habilite BSS Transition, Disassociation Imminent y establezca Desassociation Timer y Optimized Roaming Disassociation Timer.**

### Configuración de GUI:

General	Security	QoS	Policy-Mapping	Advanced
FlexConnect Local Switching <a href="#">2</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		HTTP Profiling <input type="checkbox"/>
FlexConnect Local Auth <a href="#">22</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>Universal AP Admin Support</b>
Learn Client IP Address <a href="#">5</a>	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		Universal AP Admin <input type="checkbox"/>
Vlan based Central Switching <a href="#">13</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>11v BSS Transition Support</b>
Central DHCP Processing	<input type="checkbox"/>	Enabled		BSS Transition <input checked="" type="checkbox"/>
Override DNS	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Imminent <input type="checkbox"/>
NAT-PAT	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Timer(0 to 3000 TBTT) <input type="text" value="200"/>
Central Assoc	<input type="checkbox"/>	Enabled		Optimized Roaming Disassociation Timer(0 to 40 TBTT) <input type="text" value="40"/>
<b>11k</b>				BSS Max Idle Service <input checked="" type="checkbox"/>
Assisted Roaming Prediction Optimization	<input type="checkbox"/>	Enabled		Directed Multicast Service <input checked="" type="checkbox"/>
Neighbor List	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		<b>mDNS</b>
Neighbor List Dual Band	<input type="checkbox"/>	Enabled		mDNS Snooping <input checked="" type="checkbox"/> Enabled
Denial Maximum Count	<input type="text" value="2"/>			mDNS Profile <input type="text" value="default-mdns-profile"/>
Prediction Minimum Count	<input type="text" value="2"/>			

General	Security	QoS	Policy-Mapping	Advanced
FlexConnect Local Switching <a href="#">2</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		HTTP Profiling <input type="checkbox"/>
FlexConnect Local Auth <a href="#">22</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>Universal AP Admin Support</b>
Learn Client IP Address <a href="#">5</a>	<input checked="" type="checkbox"/>	Enabled		Universal AP Admin <input type="checkbox"/>
Vlan based Central Switching <a href="#">13</a>	<input type="checkbox"/>	Enabled		<b>11v BSS Transition Support</b>
Central DHCP Processing	<input type="checkbox"/>	Enabled		BSS Transition <input checked="" type="checkbox"/>
Override DNS	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Imminent <input checked="" type="checkbox"/>
NAT-PAT	<input type="checkbox"/>	Enabled		Disassociation Timer(0 to 3000 TBTT) <input type="text" value="200"/>
Central Assoc	<input type="checkbox"/>	Enabled		Optimized Roaming Disassociation Timer(0 to 40 TBTT) <input type="text" value="40"/>
<b>11k</b>				BSS Max Idle Service <input checked="" type="checkbox"/>
Assisted Roaming Prediction Optimization	<input type="checkbox"/>	Enabled		Directed Multicast Service <input checked="" type="checkbox"/>
				<b>mDNS</b>

**Nota:** Los temporizadores se especifican en las unidades TBTT (Tiempo de transmisión de baliza de destino), que es el intervalo de tiempo entre cada baliza. De forma predeterminada, cada baliza se envía cada 100 ms, por lo que de forma predeterminada 1 TBTT = 100 ms. Temporizadores = X TBTT/10 = x segundos.

## Verificación

Estas imágenes muestran el soporte de la WLAN (red de área local inalámbrica) y los clientes inalámbricos para los diferentes servicios 802.11v.

## soporte SSID

- DMS

```
▷ 802.11 radio information
▷ IEEE 802.11 Beacon frame, Flags: .....C
└─ IEEE 802.11 Wireless LAN management frame
  └─ Fixed parameters (12 bytes)
    Timestamp: 0x0000002a95f28006
    Beacon Interval: 0.104448 [Seconds]
    ▷ Capabilities Information: 0x1011
  └─ Tagged parameters (267 bytes)
    ▷ Tag: SSID parameter set: tst-80211v
    ▷ Tag: Supported Rates 12(B), 18, 24, 36, 48, 54, [Mbit/sec]
    ▷ Tag: Traffic Indication Map (TIM): DTIM 0 of 0 bitmap
    ▷ Tag: Country Information: Country Code US, Environment Any
    ▷ Tag: QBSS Load Element 802.11e CCA Version
    ▷ Tag: HT Capabilities (802.11n D1.10)
    ▷ Tag: RSN Information
    ▷ Tag: HT Information (802.11n D1.10)
    └─ Tag: Extended Capabilities (8 octets)
      Tag Number: Extended Capabilities (127)
      Tag length: 8
      ▷ Extended Capabilities: 0x00 (octet 1)
      ▷ Extended Capabilities: 0x10 (octet 2)
      ▷ Extended Capabilities: 0x00 (octet 3)
      └─ Extended Capabilities: 0x04 (octet 4)
        .... 0 = Channel Usage: Not supported
        .... 0 = SSID List: Not supported
        .... 1 = DMS: Supported
        .... 0... = UTC TSF Offset: Not supported
        ...0 .... = Peer U-APSD Buffer STA Support: Not supported
        ..0. .... = TDLS Peer PSM Support: Not supported
        .0.. .... = TDLS channel switching: Not supported
        0... .... = Interworking: Not supported
      ▷ Extended Capabilities: 0x01 (octet 5)
      ▷ Extended Capabilities: 0x40 (octet 6)
      ▷ Extended Capabilities: 0x00 (octet 7)
      ▷ Extended Capabilities: 0x40 (octet 8)
    ▷ Tag: Cisco CCX1 CKIP + Device Name
    ▷ Tag: Vendor Specific: Aironet: Aironet DTPC Powerlevel 0x03
    ▷ Tag: VHT Capabilities (IEEE Std 802.11ac/D3.1)
    └─ Tag: VHT Operation (IEEE Std 802.11ac/D3.1)
```

- administración de transición de BSS



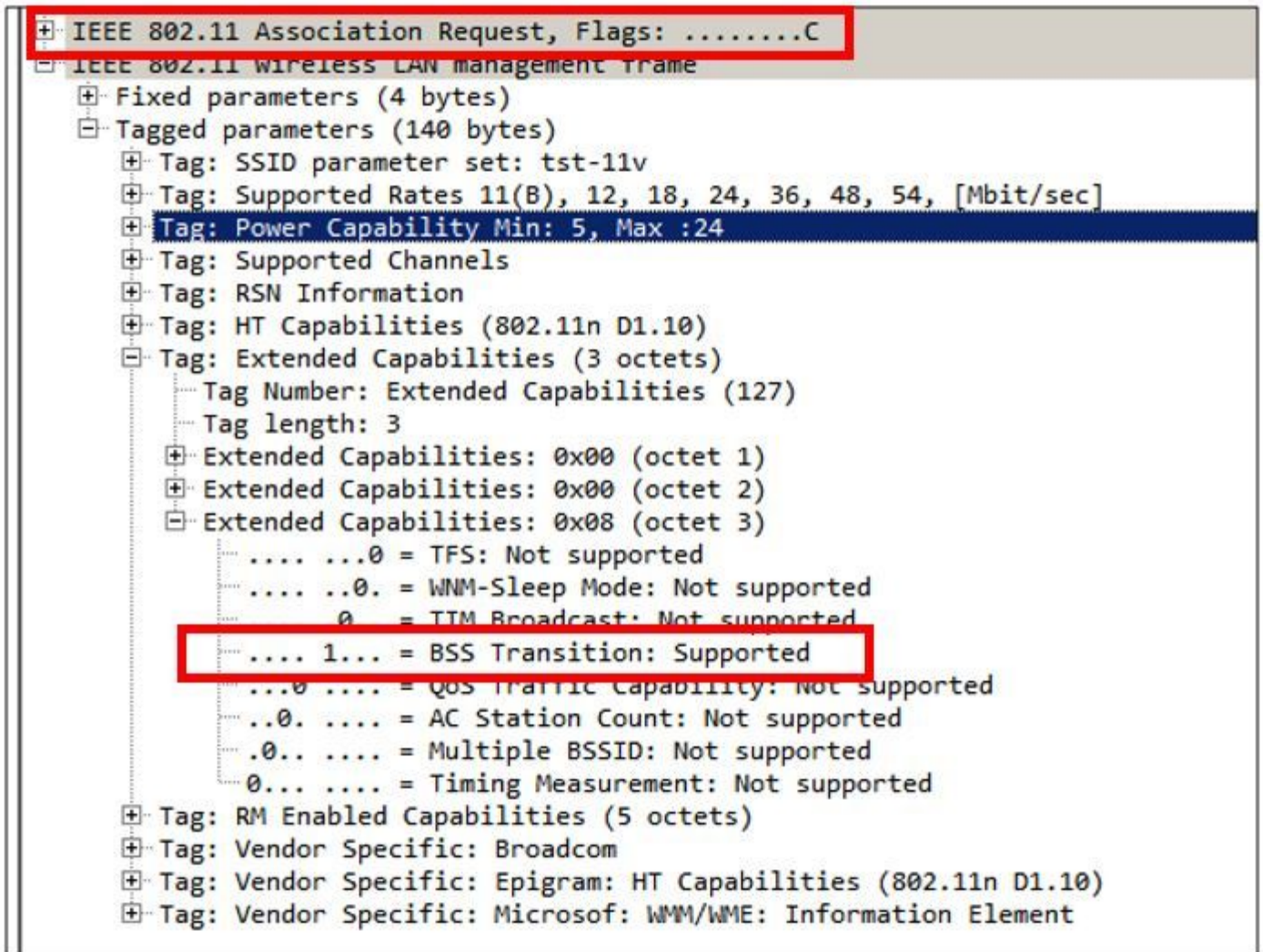
```
IEEE 802.11 Beacon frame, Flags: .....C
IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  Fixed parameters (12 bytes)
  Tagged parameters (231 bytes)
    Tag: SSID parameter set: tst-11v
    Tag: Supported Rates 11(B), 12, 18, 24, 36, 48, 54, [Mbit/sec]
    Tag: DS Parameter set: Current Channel: 11
    Tag: Traffic Indication Map (TIM): DTIM 0 of 0 bitmap
    Tag: Country Information: Country Code MX, Environment Any
    Tag: QBSS Load Element 802.11e CCA Version
    Tag: Power Constraint: 3
    Tag: ERP Information
    Tag: HT Capabilities (802.11n D1.10)
    Tag: RSN Information
    Tag: HT Information (802.11n D1.10)
    Tag: RM Enabled Capabilities (5 octets)
    Tag: Extended Capabilities (6 octets)
      Tag Number: Extended Capabilities (127)
      Tag length: 6
      Extended Capabilities: 0x00 (octet 1)
      Extended Capabilities: 0x10 (octet 2)
      Extended Capabilities: 0x08 (octet 3)
        .... 0 = TFS: Not supported
        .... ..0. = WNM-Sleep Mode: Not supported
        ..... 0 = TIM Broadcast: Not supported
        ... 1... = BSS Transition: Supported
        ...0 .... = QoS Traffic Capability: Not supported
        ..0. .... = AC Station Count: Not supported
        .0.. .... = Multiple BSSID: Not supported
        0... .... = Timing Measurement: Not supported
      Extended Capabilities: 0x00 (octet 4)
      Extended Capabilities: 0x01 (octet 5)
      Extended Capabilities: 0x40 (octet 6)
    Tag: Vendor Specific: Aironet: Aironet DTPC Powerlevel 0x02
      Tag Number: Vendor Specific (150)
```

## Compatibilidad con clientes

- DMS

```
802.11 radio information
IEEE 802.11 Association Request, Flags: .....C
IEEE 802.11 wireless LAN management frame
  Fixed parameters (4 bytes)
    Capabilities Information: 0x1011
    Listen Interval: 0x0014
  Tagged parameters (144 bytes)
    Tag: SSID parameter set: tst-80211v
    Tag: Supported Rates 12(B), 18, 24, 36, 48, 54, [Mbit/sec]
    Tag: Power Capability Min: 3, Max :22
    Tag: Supported Channels
    Tag: RSN Information
    Tag: HT Capabilities (802.11n D1.10)
  Extended Capabilities (4 octets)
    Tag Number: Extended Capabilities (127)
    Tag length: 4
    Extended Capabilities: 0x00 (octet 1)
    Extended Capabilities: 0x00 (octet 2)
    Extended Capabilities: 0x00 (octet 3)
  Extended Capabilities: 0x04 (octet 4)
    .... 0 = Channel Usage: Not supported
    .... 0 = SSID List: Not supported
    ... .1.. = DMS: Supported
    .... 0... = UTC TSF Offset: Not supported
    ...0 .... = Peer U-APSD Buffer STA Support: Not supported
    ..0. .... = TDLS Peer PSM Support: Not supported
    .0.. .... = TDLS channel switching: Not supported
    0... .... = Interworking: Not supported
  Tag: Vendor Specific: Broadcom
  Tag: Vendor Specific: Epigram: HT Capabilities (802.11n D1.10)
  Tag: Vendor Specific: Microsof: WMM/WME: Information Element
```

- administración de transición de BSS



## Depurar actividad del cliente

Para monitorear la actividad del cliente 11v estos comandos están disponibles.

```

> debug client <mac-add-of-client>
> debug mac addr <mac-add-of-client>
> debug 11v all enable

```

## Cliente con capacidades DMS

El cliente tiene capacidad para 11v

```
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:55:27.577: a4:f1:e8:58:95:0a Association received from mobile on BSSID 7c:0e:ce:7d:d9:10 AP AP-3700-1
```

```
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:55:27.577: a4:f1:e8:58:95:0a Client is 11v BSS Transition capable
```

El cliente envía una solicitud de DMS para el puerto udp 9 del grupo 224.0.0.251 y el AP envía la aceptación de DMS

```
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:56:43.928: a4:f1:e8:58:95:0a Got action frame from this client.
```

```
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:56:43.928: a4:f1:e8:58:95:0a Received a 11v Action Frame with code [23] from mobile station
```

```
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:56:43.928: Received 80211v_DMS_REQ Action Frame
```

```
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:56:43.928: WLAN-id : 1 | vap_ip : 1
```

```
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:56:43.928: a4:f1:e8:58:95:0a Posting msg of type:
```

```

APF_80211v_MSG_DMS_REQ for STA and LRAD:7c:0e:ce:7d:d9:10,slot:0, len:26
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:56:43.928: 11v g_msgQueue = 0x2b415828,          osapiMessageSend
rc = 0
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: Tclas found:
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: [
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: Version = 4,
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: Destination IP = 224.0.0.251,
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: Destination Port = 9,
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: Protocol = 17,
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: ]
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: a4:f1:e8:58:95:0a New client requesting DMS for this Tclas
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: DMS Request IE processed: State: DMS_REQ_ADD_ACCEPTED
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: DMS Response IE created.
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: Element ID: 100, Length: 5
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: DMS ID: 1, DMS Length: 3, Response Type: DMS_RESP_ACCEPT,
Last Sequence Control: 65535
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: dmsRequestState = DMS_REQ_ADD_ACCEPTED
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: a4:f1:e8:58:95:0a apf80211vSendPacketToMs: 802.11v Action
Frame sent successfully to wlc
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: apf80211vDmsDB_AddSTA: New DMS Client: a4:f1:e8:58:95:0a
created and added under DMS ID: 1
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: a4:f1:e8:58:95:0a apfPostDmsClientRequestMsg: posting
capwap for ms lradmac7c:0e:ce:7d:d9:10
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: 11v g_msgQueue = 0x2b415828,          osapiMessageSend rc
= 0
*apf80211vTask: Nov 01 22:56:43.929: a4:f1:e8:58:95:0a apf80211vHandleDmsMsgSend: send capwap
for STA lradmac 7c:0e:ce:7d:d9:10

```

Desde el AP donde el cliente está conectado

```
AP# debug dot11 dot11v all
```

```

*Nov  1 22:51:04.323: DOT11v: Inside DMS ADD Operation
*Nov  1 22:51:04.323: DOT11v: TCLAS found in DMS DB
*Nov  1 22:51:04.323: DOT11v: New client detected
*Nov  1 22:51:04.323: DOT11v: Ref Cnt: 1
*Nov  1 22:51:04.323: DOT11v: Client A4:F1:E8:58:95:0A added to DMS DB Entry
*Nov  1 22:51:04.323: DOT11v: DMS Add Operation Succeeded
*Nov  1 22:51:04.323: Received and decoded a DMS client request payload SUCCESSFULLY

```

Después de eso, el cliente se agrega a la base de datos DMS en la wlan. Todos los clientes que envían una solicitud-adición de DMS para la misma cadena de multidifusión se enumeran bajo la misma ID de DMS.

```
> show wlan 1
```

```

WLAN Identifier..... 1
Profile Name..... 11v
Network Name (SSID)..... 11v
Status..... Enabled
.
.
.
Number of active DMS Clients..... 1
DMS ID Client MAC Addresses
1 a4:f1:e8:58:95:0a

```

La base de datos DMS se almacena en el AP donde se conecta este cliente:

```
AP# show controllers dot11Radio { 0 | 1 } | beg Global DMS
```

Global DMS - requests:2 uc:130 drop:0  
DMS enabled on WLAN(s): 11v  
11v

DMS database:

Entry 1: mask=0x55 version=4 dstIp=0xE00000FB srcIp=0x00000000 dstPort=9 srcPort=0 dcsp=0  
protocol=17

{Client, SSID}: {08:74:02:77:13:45, 11v}, {A4:F1:E8:58:95:0A, 11v},

**Una vez que el cliente inalámbrico cierra el flujo de DMS, envía una solicitud de eliminación de DMS**

```
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:57:33.990: a4:f1:e8:58:95:0a Got action frame from this client.
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:57:33.990: a4:f1:e8:58:95:0a Received a 11v Action Frame with code
[23] from mobile station
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:57:33.990: Received 80211v_DMS_REQ Action Frame
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:57:33.990: WLAN-id : 1 | vap_ip : 1
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:57:33.990: a4:f1:e8:58:95:0a Posting msg of type:
APF_80211v_MSG_DMS_REQ for STA and LRAD:7c:0e:ce:7d:d9:10,slot:0, len:5
*apfMsConnTask_0: Nov 01 22:57:33.990: 11v g_msgQueue = 0x2b415828, osapiMessageSend
rc = 0
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: DMS Request IE processed: State: DMS_REQ_DEL_ACCEPTED
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: DMS Response IE created.
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: Element ID: 100, Length: 5
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: DMS ID: 1, DMS Length: 3, Response Type:
DMS_RESP_TERMINATE, Last Sequence Control: 65535
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: dmsRequestState = DMS_REQ_DEL_ACCEPTED
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: a4:f1:e8:58:95:0a apf80211vSendPacketToMs: 802.11v Action
Frame sent successfully to wlc
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: STA: a4:f1:e8:58:95:0a has dequeued and deleted from the
DMS Entry with ID: 1
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: apf80211vDmsDB_DeleteSTA: STA: a4:f1:e8:58:95:0a deleted
successfully under DMS ID: 1
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: a4:f1:e8:58:95:0a apfPostDmsClientRequestMsg: posting
capwap for ms lradmac7c:0e:ce:7d:d9:10
*apf80211vTask: Nov 01 22:57:33.991: 11v g_msgQueue = 0x2b415828, osapiMessageSend rc
= 0
```

Desde el AP

```
*Nov 1 22:57:33.167: DOT11v: Removing client A4:F1:E8:58:95:0A from DMS DB Entry
*Nov 1 22:57:33.167: DOT11v: DMS DB Delete Operation Succeeded
*Nov 1 22:57:33.167: Received and decoded a DMS client request payload SUCCESSFULLY
```

**Capaz de transición de BSS de cliente**

El cliente tiene capacidad para 11v

```
*apfMsConnTask_3: Apr 12 10:46:36.239: 08:74:02:77:13:45 Association received from mobile on
BSSID f0:7f:06:e8:32:76 AP AP-3700
*apfMsConnTask_3: Apr 12 10:46:36.239: 08:74:02:77:13:45 Client is 11v BSS Transition capable
```

**El cliente envía una consulta de administración de transición de BSS**

```
*apfMsConnTask_1: Nov 14 05:40:32.857: c4:7d:4f:3a:0f:5c Got action frame from this client.
*apfMsConnTask_1: Nov 14 05:40:32.858: c4:7d:4f:3a:0f:5c Received a 11v Action Frame with code
[6] from mobile station
*apfMsConnTask_1: Nov 14 05:40:32.858: Received 80211v_BSS_TRANS_QUERY Action Frame
*apfMsConnTask_1: Nov 14 05:40:32.859: WLAN-id : 1 | vap_ip : 1
```

```
*apfMsConnTask_1: Nov 14 05:40:32.859: c4:7d:4f:3a:0f:5c Posting msg of type:
APF_80211v_MSG_BSS_TRANS_QUERY for STA and LRAD:00:c8:8b:26:2c:d0,slot:0, len:1
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.860: Session URL is not NULL
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.860: Disassociation Imminent is 1
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.860: Disassociation Timer is 200
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.860: Building BSS Transition Request Frame
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.860: Adding Neighbor List Subelement
*apfMsConnTask_1: Nov 14 05:40:32.861: 11v g_msgQueue = 0x2b415828,          osapiMessageSend
rc = 0
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.861: Location Info: 0,0,0 for BSSID: 7c:0e:ce:7d:d9:10
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.861: Data Length of BSS Transition Request Frame: 73
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.862: apf80211vHandleBSSTransQuery: lradMacAddr:
00:c8:8b:26:2c:d0 rscb parent MAC ADDR: 00:c8:8b:26:2c:d0 rscb mac address: 00:00:00:00:00:00
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.862: 11v Action Frame sent:
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.863: c4:7d:4f:3a:0f:5c apf80211vSendPacketToMs: 802.11v Action
Frame sent successfully to wlc
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.863: Successfully sent BSS Transition Request Action Frame to
STA: c4:7d:4f:3a:0f:5c
```

Dado que la wlan ha habilitado la función Desasociación inminente, el cliente se desasocia después de que el temporizador de desasociación haya finalizado

```
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.863: c4:7d:4f:3a:0f:5c Setting Session Timeout to 20 sec -
starting session timer for the mobile
*apf80211vTask: Nov 14 05:40:32.863: c4:7d:4f:3a:0f:5c Disassociate client in 20 seconds
*osapiBsnTimer: Nov 14 05:40:52.768: c4:7d:4f:3a:0f:5c Authentication session timer expired:
mark mobile for immediate deletion
*osapiBsnTimer: Nov 14 05:40:52.768: c4:7d:4f:3a:0f:5c apfMsSessionExpireCallback (apf_ms.c:707)
Expiring Mobile!
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: apfMsExpireMobileStation: Delete Immediately
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: c4:7d:4f:3a:0f:5c apfMsExpireMobileStation (apf_ms.c:7521)
Changing state for mobile c4:7d:4f:3a:0f:5c on AP 00:c8:8b:26:2c:d0 from Associated to
Disassociated
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: c4:7d:4f:3a:0f:5c apfSendDisAssocMsgDebug
(apf_80211.c:3541) Changing state for mobile c4:7d:4f:3a:0f:5c on AP 00:c8:8b:26:2c:d0 from
Disassociated to Disassociated
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: c4:7d:4f:3a:0f:5c Sent Disassociate to mobile on AP
00:c8:8b:26:2c:d0-0 (reason 1, caller apf_ms.c:7614)
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: c4:7d:4f:3a:0f:5c Sent Deauthenticate to mobile on BSSID
00:c8:8b:26:2c:d0 slot 0(caller apf_ms.c:7616)
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: c4:7d:4f:3a:0f:5c Setting active key cache index 8 ---> 8
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: c4:7d:4f:3a:0f:5c Deleting the PMK cache when de-
authenticating the client.
*apfReceiveTask: Nov 14 05:40:52.769: Sent Deauthenticate to STA: c4:7d:4f:3a:0f:5c on BSSID:
00:c8:8b:26:2c:d0, slotId: 0, vapId: 1
```

AP envía Trama de administración de transición BSS debido al balanceo de carga

```
*apfMsConnTask_3: Apr 12 10:47:18.785: 08:74:02:77:13:45 11v BSS Transition Request is posted to
11v queue.
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: Session URL is not NULL
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: Disassociation Imminent is 1
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: Disassociation Timer is 200
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: Building BSS Transition Request Frame
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: Adding Neighbor List Subelement
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: Data Length of BSS Transition Request Frame: 22
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: apf80211vHandleBSSTransQuery: lradMacAddr:
f0:7f:06:e8:32:70 rscb parent MAC ADDR: f0:7f:06:e8:32:70 rscb mac address: 00:00:00:00:00:00
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.789: 11v Action Frame sent:
*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.790: 08:74:02:77:13:45 apf80211vSendPacketToMs: 802.11v Action
Frame sent successfully to wlc
```

\*apf80211vTask: Apr 12 10:47:18.790: **Successfully sent BSS Transition Request Action Frame to STA: 08:74:02:77:13:45**

## AP envía Tramitación de Traslado de BSS debido a la itinerancia optimizada

```
*apfMsConnTask_0: Nov 04 04:58:55.320: a4:f1:e8:58:95:0a Posting msg of type:
APF_80211v_MSG_BSS_TRANS_QUERY for STA and LRAD:7c:0e:ce:7d:d9:10,slot:0, len:0
*apfMsConnTask_0: Nov 04 04:58:55.320: 11v g_msgQueue = 0x2b415828,          osapiMessageSend
rc = 0
*apfMsConnTask_0: Nov 04 04:58:55.320: a4:f1:e8:58:95:0a 11v BSS Transition Request is posted to
11v queue.
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: Session URL is not NULL
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: Disassociation Imminent is 1
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: Disassociation Timer is 40
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: Building BSS Transition Request Frame
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: Adding Neighbor List Subelement
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: No Neighbor Candidate found :Resetting Candidate Included
List
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: Data Length of BSS Transition Request Frame: 4
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.321: apf80211vHandleBSSTransQuery: lradMacAddr:
7c:0e:ce:7d:d9:10 rscb parent MAC ADDR: 7c:0e:ce:7d:d9:10 rscb mac address: 00:00:00:00:00:00
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.322: 11v Action Frame sent:
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.322: a4:f1:e8:58:95:0a apf80211vSendPacketToMs: 802.11v Action
Frame sent successfully to wlc
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.322: Successfully sent BSS Transition Request Action Frame to
STA: a4:f1:e8:58:95:0a
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.322: a4:f1:e8:58:95:0a Setting Session Timeout to 4 sec -
starting session timer for the mobile
*apf80211vTask: Nov 04 04:58:55.322: a4:f1:e8:58:95:0a Disassociate client in 4 seconds
```

## Referencias

[Capítulo: Roaming de transición rápida 802.11r, 802.11k, 802.11v, 802.11w](#)

Estándar IEEE para tecnología de la información: telecomunicaciones e intercambio de información entre sistemas Redes de área local y metropolitana—Requisitos específicos-Parte 11: Control de acceso de LAN inalámbrica media Especificaciones (MAC) y de capa física (PHY)