Guía de Métricas y Monitoreo de Prometheus

Descripción general

OmniTAS exporta métricas operativas completas en formato Prometheus para monitoreo, alertas y observabilidad. Esta guía cubre todas las métricas disponibles, su uso, solución de problemas y mejores prácticas de monitoreo.

Endpoint de Métricas

Todas las métricas se exponen en: `http://<tas-ip>:9094/metrics`

Referencia Completa de Métricas

Métricas de Diámetro

`diameter_response_duration_milliseconds`

Tipo: Histograma
Etiquetas: `application` (ro, sh), `command` (ccr, cca, etc), `result` (success, error, timeout)
Buckets: 10, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500, 5000, 10000 ms
Descripción: Duración de las solicitudes de Diámetro en milisegundos

Uso:

```
# Tiempo promedio de respuesta de Diámetro
rate(diameter_response_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(diameter_response_duration_milliseconds_count[5m])

# Latencia P95 de Diámetro
histogram_quantile(0.95,
rate(diameter_response_duration_milliseconds_bucket[5m]))
```

Alerta Cuando:

- P95 > 1000ms - Respuestas de Diámetro lentas

`diameter_requests_total`

Tipo: Contador
Etiquetas: `application` (ro, sh), `command` (ccr, udr, etc)
Descripción: Número total de solicitudes de Diámetro enviadas

Uso:

```
# Tasa de solicitudes
rate(diameter_requests_total[5m])
```

`diameter_responses_total`

Tipo: Contador
Etiquetas: `application` (ro, sh), `command` (ccr, udr, etc), `result_code` (2001, 3002, 5xxx, etc)
Descripción: Número total de respuestas de Diámetro recibidas

Uso:

```
# Tasa de éxito
rate(diameter_responses_total{result_code="2001"}[5m]) /
rate(diameter_responses_total[5m]) * 100
```

`diameter_peer_state`

Tipo: Gauge
Etiquetas: `peer_host`, `peer_realm`, `application` (ro, sh)
Descripción: Estado de los pares de Diámetro (1=up, 0=down)
Intervalo de actualización: Cada 10 segundos

Uso:

```
# Verificar pares caídos
diameter_peer_state == 0
```

Alerta Cuando:

- Cualquier par caído por > 1 minuto

Métricas de Generación de Plan de Marcado

1. Métricas de Solicitudes HTTP

`http_dialplan_request_duration_milliseconds`

Tipo: Histograma
Etiquetas: `call_type` (mt, mo, emergency, unknown)
Descripción: Duración de la solicitud HTTP de extremo a extremo desde que se recibe la solicitud HTTP del plan de marcado hasta que se envía la respuesta. Esto incluye todo el procesamiento: análisis de parámetros, autorización, búsquedas de Diámetro (Sh/Ro), búsquedas de HLR (SS7 MAP) y generación de XML.

Uso:

```
# Tiempo promedio de solicitud HTTP de extremo a extremo
rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_count[5m])

# P95 por tipo de llamada
histogram_quantile(0.95,
  rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket[5m])
) by (call_type)

# Comparar rendimiento de MT vs MO
histogram_quantile(0.95,

rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket{call_type="mt
[5m])
)
vs
histogram_quantile(0.95,

rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket{call_type="mo
[5m])
)
```

Alerta Cuando:

- P95 > 2000ms - Tiempos de respuesta HTTP lentos
- P95 > 3000ms - Problema crítico de rendimiento
- P99 > 5000ms - Degradación severa del rendimiento
- Cualquier solicitud mostrando `call_type="unknown"` - Fallo en la detección del tipo de llamada

Perspectivas:

- Esta es la **métrica más importante** para entender la latencia del usuario
- Valores típicos: P50: 100-500ms, P95: 500-2000ms, P99: 1000-3000ms
- Incluye todos los tiempos de componentes (Sh + HLR + OCS + procesamiento)
- Si esto es lento, profundizar en las métricas de componentes (subscriber_data, hlr_data, ocs_authorization)

- Rango esperado: 100ms (llamadas locales rápidas) a 5000ms (lentas con reintentos/tiemouts)

Notas Importantes:

- Reemplaza la métrica anterior `dialplan_generation_duration_milliseconds` que solo medía la generación de XML
- Refleja con precisión lo que experimenta FreeSWITCH/SBC
- Utilizar esto para monitoreo de SLA y planificación de capacidad

2. Métricas de Datos de Suscriptores

`subscriber_data_duration_milliseconds`

Tipo: Histograma
Etiquetas: `result` (success, error)
Descripción: Tiempo tomado para recuperar datos de suscriptores desde la interfaz Sh (HSS)

Uso:

```
# Tiempo promedio de búsqueda de Sh
rate(subscriber_data_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(subscriber_data_duration_milliseconds_count[5m])

# Tiempo de búsqueda de Sh en el percentil 95
histogram_quantile(0.95,
  rate(subscriber_data_duration_milliseconds_bucket[5m])
)
```

Alerta Cuando:

- P95 > 100ms - Respuestas lentas de HSS
- P95 > 500ms - Problema crítico de rendimiento de HSS

`subscriber_data_lookups_total`

Tipo: Contador
Etiquetas: `result` (success, error)
Descripción: Número total de búsquedas de datos de suscriptores

Uso:

```
# Tasa de búsqueda de Sh
rate(subscriber_data_lookups_total[5m])

# Tasa de errores de Sh
rate(subscriber_data_lookups_total{result="error"}[5m])

# Porcentaje de tasa de éxito de Sh
(rate(subscriber_data_lookups_total{result="success"}[5m]) /
 rate(subscriber_data_lookups_total[5m])) * 100
```

Alerta Cuando:

- Tasa de error > 5% - Problemas de conectividad de HSS
- Tasa de error > 20% - Fallo crítico de HSS

2. Métricas de Datos de HLR

`hlr_data_duration_milliseconds`

Tipo: Histograma
Etiquetas: `result` (success, error)
Descripción: Tiempo tomado para recuperar datos de HLR a través de SS7 MAP

Uso:

```
# Tiempo promedio de búsqueda de HLR
rate(hlr_data_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(hlr_data_duration_milliseconds_count[5m])

# Tiempo de búsqueda de HLR en el percentil 95
histogram_quantile(0.95,
  rate(hlr_data_duration_milliseconds_bucket[5m])
)
```

Alerta Cuando:

- P95 > 500ms - Respuestas lentas de SS7 MAP
- P95 > 2000ms - Problema crítico de SS7 MAP

`hlr_lookups_total`

Tipo: Contador
Etiquetas: `result_type` (msrn, forwarding, error, unknown)
Descripción: Total de búsquedas de HLR por tipo de resultado

Uso:

```
# Tasa de búsqueda de HLR por tipo
rate(hlr_lookups_total[5m])

# Tasa de descubrimiento de MSRN (suscriptores en roaming)
rate(hlr_lookups_total{result_type="msrn"}[5m])

# Tasa de descubrimiento de reenvío de llamadas
rate(hlr_lookups_total{result_type="forwarding"}[5m])

# Tasa de errores de HLR
rate(hlr_lookups_total{result_type="error"}[5m])
```

Alerta Cuando:

- Tasa de error > 10% - Problemas de SS7 MAP
- Caída repentina en la tasa de MSRN - Posible problema de roaming

Perspectivas:

- Alta tasa de MSRN indica muchos suscriptores en roaming
- Alta tasa de reenvío indica muchas llamadas reenviadas
- Comparar con el volumen de llamadas para el porcentaje de roaming

3. Métricas de Autorización OCS

`ocs_authorization_duration_milliseconds`

Tipo: Histograma
Etiquetas: `result` (success, error)
Descripción: Tiempo tomado para la autorización OCS

Uso:

```
# Tiempo promedio de autorización OCS
rate(ocs_authorization_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(ocs_authorization_duration_milliseconds_count[5m])

# Tiempo de autorización OCS en el percentil 95
histogram_quantile(0.95,
  rate(ocs_authorization_duration_milliseconds_bucket[5m])
)
```

Alerta Cuando:

- P95 > 1000ms - Respuestas lentas de OCS
- P95 > 5000ms - Problema crítico de rendimiento de OCS

`ocs_authorization_attempts_total`

Tipo: Contador
Etiquetas: `result` (success, error), `skipped` (yes, no)
Descripción: Total de intentos de autorización OCS

Uso:

```
# Tasa de autorización OCS
rate(ocs_authorization_attempts_total{skipped="no"}[5m])

# Tasa de errores de OCS
rate(ocs_authorization_attempts_total{result="error",skipped="no"}
[5m])

# Tasa de omisiones de OCS (emergencia, buzón de voz, etc.)
rate(ocs_authorization_attempts_total{skipped="yes"}[5m])

# Porcentaje de tasa de éxito de OCS
(rate(ocs_authorization_attempts_total{result="success",skipped="no"}
[5m]) /
 rate(ocs_authorization_attempts_total{skipped="no"}[5m])) * 100
```

Alerta Cuando:

- Tasa de error > 5% - Problemas de conectividad de OCS
- Tasa de éxito < 95% - OCS rechazando demasiadas llamadas

Perspectivas:

- Alta tasa de omisiones indica muchas llamadas de emergencia/gratuitas
- Picos en la tasa de errores indican interrupciones en OCS
- Comparar la tasa de éxito con las expectativas comerciales

4. Métricas de Procesamiento de Llamadas

`call_param_errors_total`

Tipo: Contador
Etiquetas: `error_type` (parse_failed, missing_required_params)
Descripción: Errores de análisis de parámetros de llamada

Uso:

```
# Tasa de errores de parámetros
rate(call_param_errors_total[5m])

# Errores por tipo
rate(call_param_errors_total[5m]) by (error_type)
```

Alerta Cuando:

- Cualquier error > 0 - Indica solicitudes de parámetros de llamada mal formadas
- Errores > 1% del volumen de llamadas - Problema crítico

`authorization_decisions_total`

Tipo: Contador
Etiquetas: `disposition` (mt, mo, emergency, unauthorized), `result` (success, error)
Descripción: Decisiones de autorización por tipo de llamada

Uso:

```
# Tasa de autorización por disposición
rate(authorization_decisions_total[5m]) by (disposition)

# Tasa de llamadas MT
rate(authorization_decisions_total{disposition="mt"}[5m])

# Tasa de llamadas MO
rate(authorization_decisions_total{disposition="mo"}[5m])

# Tasa de llamadas de emergencia
rate(authorization_decisions_total{disposition="emergency"}[5m])

# Tasa de llamadas no autorizadas
rate(authorization_decisions_total{disposition="unauthorized"}
[5m])
```

Alerta Cuando:

- Tasa no autorizada > 1% - Posible ataque o mala configuración
- Aumento repentino en llamadas de emergencia - Posible evento de emergencia
- Cambio inesperado en la proporción MT/MO - Posible problema

Perspectivas:

- La proporción MT/MO indica patrones de tráfico
- La tasa de llamadas de emergencia indica uso del servicio
- La tasa no autorizada indica postura de seguridad

`freeswitch_variable_set_duration_milliseconds`

Tipo: Histograma
Etiquetas: `batch_size` (1, 5, 10, 25, 50, 100)
Descripción: Tiempo para establecer Variables de Plan de Marcado

Uso:

```
# Tiempo promedio de establecimiento de variables
rate(freeswitch_variable_set_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(freeswitch_variable_set_duration_milliseconds_count[5m])

# Tiempo de establecimiento de variables por tamaño de lote
histogram_quantile(0.95,
  rate(freeswitch_variable_set_duration_milliseconds_bucket[5m])
) by (batch_size)
```

Alerta Cuando:

- P95 > 100ms - Rendimiento lento en el establecimiento de variables
- Tendencia creciente - Posible problema de rendimiento del sistema

5. Métricas de Procesamiento de Módulos

`dialplan_module_duration_milliseconds`

Tipo: Histograma
Etiquetas: `module` (MT, MO, Emergency, CallParams, etc.), `call_type`

Descripción: Tiempo de procesamiento para cada módulo de plan de marcado

Uso:

```
# Tiempo de procesamiento por módulo
histogram_quantile(0.95,
  rate(dialplan_module_duration_milliseconds_bucket[5m])
) by (module)

# Tiempo de procesamiento del módulo MT
histogram_quantile(0.95,
  rate(dialplan_module_duration_milliseconds_bucket{module="MT"}
[5m])
)
```

Alerta Cuando:

- Cualquier módulo P95 > 500ms - Problema de rendimiento
- Tendencia creciente en cualquier módulo - Fuga o problema potencial

Perspectivas:

- Identificar qué módulo es el más lento
- Optimizar primero los módulos más lentos
- Comparar los tiempos de los módulos entre tipos de llamadas

6. Métricas de Volumen de Llamadas

`call_attempts_total`

Tipo: Contador
Etiquetas: `call_type` (mt, mo, emergency, unauthorized), `result` (success, rejected)
Descripción: Total de intentos de llamada

Uso:

```
# Tasa de intentos de llamada
rate(call_attempts_total[5m])

# Tasa de éxito por tipo de llamada
(rate(call_attempts_total{result="success"}[5m]) /
 rate(call_attempts_total[5m])) * 100 by (call_type)

# Tasa de llamadas rechazadas
rate(call_attempts_total{result="rejected"}[5m])
```

Alerta Cuando:

- Tasa de rechazados > 5% - Posible problema
- Caída repentina en el volumen de llamadas - Interrupción del servicio
- Aumento repentino en el volumen de llamadas - Posible ataque

`active_calls`

Tipo: Gauge
Etiquetas: `call_type` (mt, mo, emergency)
Descripción: Llamadas actualmente activas

Uso:

```
# Llamadas activas actuales
active_calls

# Llamadas activas por tipo
active_calls by (call_type)

# Picos de llamadas activas (última hora)
max_over_time(active_calls[1h])
```

Alerta Cuando:

- Llamadas activas > capacidad - Sobrecarga
- Llamadas activas = 0 durante un tiempo prolongado - Servicio caído

7. Métricas de Simulación

`call_simulations_total`

Tipo: Contador
Etiquetas: `call_type` (mt, mo, emergency, unauthorized), `source` (web, api)
Descripción: Simulaciones de llamadas ejecutadas

Uso:

```
# Tasa de simulaciones
rate(call_simulations_total[5m])

# Simulaciones por tipo
rate(call_simulations_total[5m]) by (call_type)
```

Perspectivas:

- Rastrear el uso de herramientas de diagnóstico
- Identificar usuarios frecuentes
- Correlacionar con actividad de solución de problemas

8. Métricas de SS7 MAP

`ss7_map_http_duration_milliseconds`

Tipo: Histograma
Etiquetas: `operation` (sri, prn), `result` (success, error, timeout)
Buckets: 10, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500, 5000, 10000 ms
Descripción: Duración de las solicitudes HTTP de SS7 MAP en milisegundos

Uso:

```
# Tasa de error de SS7 MAP
rate(ss7_map_operations_total{result="error"}[5m]) /
rate(ss7_map_operations_total[5m]) * 100
```

Alerta Cuando:

- P95 > 500ms - Respuestas lentas de SS7 MAP
- Tasa de error > 50% - Problema crítico de SS7 MAP

`ss7_map_operations_total`

Tipo: Contador
Etiquetas: `operation` (sri, prn), `result` (success, error)
Descripción: Número total de operaciones de SS7 MAP

9. Métricas de Carga en Línea

`online_charging_events_total`

Tipo: Contador
Etiquetas: `event_type` (authorize, answer, reauth, hangup), `result` (success, nocredit, error, timeout)
Descripción: Número total de eventos de carga en línea

Uso:

```
# Fallos de crédito OCS
rate(online_charging_events_total{result="nocredit"}[5m])
```

Alerta Cuando:

- Alta tasa de fallos de crédito

10. Métricas de Estado del Sistema

`tracked_registrations`

Tipo: Gauge
Descripción: Número de registros SIP actualmente activos (desde la base de datos de registros de FreeSWITCH Sofia)
Intervalo de actualización: Cada 10 segundos

Notas:

- Se decrementa automáticamente cuando los registros expiran (FreeSWITCH gestiona la expiración)

`tracked_call_sessions`

Tipo: Gauge
Descripción: Número de sesiones de llamadas actualmente rastreadas en ETS
Intervalo de actualización: Cada 10 segundos

11. Métricas de Solicitudes HTTP

`http_requests_total`

Tipo: Contador
Etiquetas: `endpoint` (dialplan, call_event, directory, voicemail, sms_ccr, metrics), `status_code` (200, 400, 500, etc)
Descripción: Número total de solicitudes HTTP por endpoint

Uso:

```
# Tasa de error HTTP
rate(http_requests_total{status_code=~"5.."}[5m]) /
rate(http_requests_total[5m]) * 100
```

Alerta Cuando:

- Tasa de error HTTP 5xx > 10%

12. Métricas de Rechazo de Llamadas

`call_rejections_total`

Tipo: Contador
Etiquetas: `call_type` (mo, mt, emergency, unknown), `reason` (nocredit, unauthorized, parse_failed, missing_params, hlr_error, etc)
Descripción: Número total de rechazos de llamadas por razón

Uso:

```
# Tasa de rechazo de llamadas por razón
sum by (reason) (rate(call_rejections_total[5m]))
```

Alerta Cuando:

- Tasa de rechazo > 1/sec - Se necesita investigación

13. Métricas de Conexión de Socket de Eventos

`event_socket_connected`

Tipo: Gauge
Etiquetas: `connection_type` (main, log_listener)
Descripción: Estado de conexión del Socket de Eventos (1=conectado, 0=desconectado)
Intervalo de actualización: Tiempo real en cambios de estado de conexión

Uso:

```
# Estado de conexión del Socket de Eventos
event_socket_connected
```

Alerta Cuando:

- Conexión caída por > 30 segundos

`event_socket_reconnections_total`

Tipo: Contador
Etiquetas: `connection_type` (main, log_listener), `result` (attempting, success, failed)
Descripción: Número total de intentos de reconexión del Socket de Eventos

Integración del Panel de Grafana

Las métricas se pueden visualizar en Grafana utilizando la fuente de datos de Prometheus. Paneles recomendados:

Panel 1: Volumen de Llamadas

- Gauge de llamadas activas
- Tasa de intentos de llamadas por tipo (MO/MT/Emergency)
- Tasa de rechazo de llamadas

Panel 2: Rendimiento de Diámetro

- Mapa de calor del tiempo de respuesta
- Tasas de solicitud/respuesta
- Tabla de estado de pares
- Tasa de error por código de resultado

Panel 3: Salud de Carga en Línea

- Tasa de éxito de autorización de crédito
- Tasa de eventos "Sin crédito"
- Tasa de tiempo de espera de OCS

Panel 4: Rendimiento del Sistema

- Latencia de generación de plan de marcado (P50/P95/P99)
- Tiempos de respuesta de SS7 MAP
- Disponibilidad general del sistema

Diseño Recomendado del Panel de Grafana

Fila 1: Volumen de Llamadas

- Tasa de intentos de llamadas (por tipo)
- Gauge de llamadas activas
- Porcentaje de tasa de éxito

Fila 2: Rendimiento

- Tiempo de solicitud HTTP P95 del plan de marcado (por tipo de llamada) - **MÉTRICA PRINCIPAL**
- Tiempo de búsqueda de Sh P95
- Tiempo de búsqueda de HLR P95
- Tiempo de autorización OCS P95
- Tiempo de procesamiento del módulo de plan de marcado P95 (por módulo)

Fila 3: Tasas de Éxito

- Tasa de éxito de búsqueda de Sh
- Tasa de éxito de búsqueda de HLR
- Tasa de éxito de autorización OCS
- Tasa de éxito de intentos de llamadas

Fila 4: Rendimiento del Módulo

- Tiempo de procesamiento P95 por módulo
- Conteos de llamadas por módulo

Fila 5: Errores

- Errores de parámetros
- Intentos no autorizados
- Errores de Sh
- Errores de HLR
- Errores de OCS

Alertas Críticas

Prioridad 1 (Página inmediatamente):

```
# Plan de marcado completamente caído
rate(call_attempts_total[5m]) == 0

# HSS completamente caído
rate(subscriber_data_lookups_total{result="error"}[5m]) /
rate(subscriber_data_lookups_total[5m]) > 0.9

# OCS completamente caído
rate(ocs_authorization_attempts_total{result="error"}[5m]) /
rate(ocs_authorization_attempts_total[5m]) > 0.9
```

Prioridad 2 (Alerta):

```
# Generación de plan de marcado lenta
histogram_quantile(0.95,
  rate(dialplan_generation_duration_milliseconds_bucket[5m])
) > 1000

# Alta tasa de error de HSS
rate(subscriber_data_lookups_total{result="error"}[5m]) /
rate(subscriber_data_lookups_total[5m]) > 0.2

# Alta tasa de error de OCS
rate(ocs_authorization_attempts_total{result="error"}[5m]) /
rate(ocs_authorization_attempts_total[5m]) > 0.1
```

Prioridad 3 (Advertencia):

```
# Latencia elevada de HSS
histogram_quantile(0.95,
  rate(subscriber_data_duration_milliseconds_bucket[5m])
) > 100

# Latencia elevada de OCS
histogram_quantile(0.95,
  rate(ocs_authorization_duration_milliseconds_bucket[5m])
) > 1000

# Tasa de error moderada
rate(call_attempts_total{result="rejected"}[5m]) /
rate(call_attempts_total[5m]) > 0.05
```

Ejemplos de Alertas

Par de Diámetro Caído

```
alert: DiameterPeerDown
expr: diameter_peer_state == 0
for: 1m
annotations:
  summary: "El par de Diámetro {{ $labels.peer_host }} está caído"
```

Alta Latencia de Diámetro

```
alert: HighDiameterLatency
expr: histogram_quantile(0.95,
rate(diameter_response_duration_milliseconds_bucket[5m])) > 1000
for: 5m
annotations:
  summary: "Latencia P95 de Diámetro por encima de 1s"
```

Fallos de Crédito OCS

```
alert: HighOCSCreditFailures
expr: rate(online_charging_events_total{result="nocredit"}[5m]) >
0.1
for: 2m
annotations:
  summary: "Alta tasa de fallos de crédito de OCS"
```

Errores de Gateway SS7 MAP

```
alert: SS7MapErrors
expr: rate(ss7_map_operations_total{result="error"}[5m]) /
rate(ss7_map_operations_total[5m]) > 0.5
for: 3m
annotations:
  summary: "Tasa de error de SS7 MAP por encima del 50%"
```

Socket de Eventos Desconectado

```
alert: EventSocketDown
expr: event_socket_connected == 0
for: 30s
annotations:
  summary: "Socket de Eventos {{ $labels.connection_type }}
desconectado"
```

Alta Tasa de Rechazo de Llamadas

```
alert: HighCallRejectionRate
expr: rate(call_rejections_total[5m]) > 1
for: 2m
annotations:
  summary: "Alta tasa de rechazo de llamadas: {{ $value }}
rechazos/seg"
```

Alta Tasa de Error HTTP

```
alert: HighHTTPErrorRate
expr: rate(http_requests_total{status_code=~"5.."}[5m]) /
rate(http_requests_total[5m]) > 0.1
for: 3m
annotations:
  summary: "Tasa de error HTTP 5xx por encima del 10%"
```

Solución de Problemas con Métricas

Problema: El tipo de llamada aparece como "desconocido"

Síntomas:

- Todas las métricas muestran `call_type="unknown"` en lugar de `mt`, `mo` o `emergency`
- No se puede diferenciar el rendimiento entre tipos de llamadas

Causa Raíz: La extracción del tipo de llamada está fallando o no se está pasando correctamente a través de la tubería de procesamiento.

Investigación:

1. Verificar los registros para mensajes de "solicitud HTTP de plan de marcado" - deberían mostrar el tipo de llamada correcto
2. Revisar los registros del sistema para errores de procesamiento del tipo de llamada

Resolución: Contactar al soporte si la detección del tipo de llamada sigue fallando.

Problema: Las llamadas son lentas

Investigación:

1. Verificar P95 de `http_dialplan_request_duration_milliseconds` - **EMPIEZA AQUÍ**
2. Si es alto, verificar los tiempos de los componentes:
   - Verificar `subscriber_data_duration_milliseconds` para retrasos de Sh
   - Verificar `hlr_data_duration_milliseconds` para retrasos de HLR
   - Verificar `ocs_authorization_duration_milliseconds` para retrasos de OCS
   - Verificar `dialplan_module_duration_milliseconds` para retrasos específicos de módulos
3. Verificar si `call_type="unknown"` - indica fallo en la detección del tipo de llamada
4. Comparar tiempos de procesamiento de MT vs MO vs Emergency
5. Correlacionar con registros del sistema para mensajes de error detallados

Resolución: Optimizar el componente más lento

Problema: Las llamadas están fallando

Investigación:

1. Verificar la tasa de `call_attempts_total{result="rejected"}`
2. Verificar `subscriber_data_lookups_total{result="error"}` para problemas de Sh
3. Verificar `hlr_lookups_total{result_type="error"}` para problemas de HLR
4. Verificar `ocs_authorization_attempts_total{result="error"}` para problemas de OCS
5. Verificar `authorization_decisions_total{disposition="unauthorized"}` para problemas de autorización

Resolución: Arreglar el componente que está fallando

Problema: Carga alta

Investigación:

1. Verificar el valor actual de `active_calls`
2. Verificar la tasa de `call_attempts_total`
3. Verificar si la tasa coincide con el tráfico esperado
4. Comparar la proporción MT vs MO
5. Verificar patrones inusuales (picos, crecimiento constante)

Resolución: Escalar o investigar tráfico inusual

Problema: Problemas de roaming

Investigación:

1. Verificar la tasa de `hlr_lookups_total{result_type="msrn"}`
2. Verificar `hlr_data_duration_milliseconds` para retrasos
3. Usar la herramienta de búsqueda de HLR para suscriptores específicos
4. Verificar si MSRN se está recuperando correctamente

Resolución: Arreglar la conectividad o configuración de HLR

Líneas Base de Rendimiento

Valores Típicos (Sistema Bien Ajustado)

- **Solicitud de plan de marcado HTTP (de extremo a extremo):** P50: 100-500ms, P95: 500-2000ms, P99: 1000-3000ms
- **Tiempo de búsqueda de Sh:** P50: 15ms, P95: 50ms, P99: 100ms
- **Tiempo de búsqueda de HLR:** P50: 100ms, P95: 300ms, P99: 800ms
- **Tiempo de autorización OCS:** P50: 150ms, P95: 500ms, P99: 1500ms
- **Procesamiento del módulo de plan de marcado:** P50: 1-5ms, P95: 10-25ms, P99: 50ms
- **Tasa de éxito de Sh:** > 99%

- **Tasa de éxito de HLR:** > 95% (más bajo es normal debido a suscriptores fuera de línea)
- **Tasa de éxito de OCS:** > 98%
- **Tasa de éxito de llamadas:** > 99%

Nota: El tiempo de solicitud del plan de marcado HTTP es la suma de todos los tiempos de componentes más el overhead. Debería ser aproximadamente igual a: búsqueda de Sh + búsqueda de HLR + autorización de OCS + procesamiento del módulo de plan de marcado + overhead de red/análisis. El tiempo mínimo esperado es ~100ms (cuando solo se necesita la búsqueda de Sh), el tiempo máximo típico es ~2000ms (con todas las búsquedas y reintentos).

Planificación de Capacidad

Monitorear estas tendencias:

- Crecimiento en la tasa de `call_attempts_total`
- Crecimiento en el pico de `active_calls`
- Latencias P95 estables o mejorando
- Tasas de éxito estables o mejorando

Planificar la escalabilidad cuando:

- Las llamadas activas se acerquen al 80% de la capacidad
- Las latencias P95 estén creciendo a pesar de una carga estable
- Las tasas de éxito estén disminuyendo a pesar de sistemas externos estables

Integración con Registros

Correlacionar métricas con registros:

1. Alta tasa de error en métricas → Buscar registros para mensajes de ERROR
2. Tiempos de respuesta lentos → Buscar registros para mensajes de ADVERTENCIA sobre timeouts

3. Problemas de llamadas específicas → Buscar registros por ID de llamada o número de teléfono
4. Usar herramienta de simulación para reproducir y depurar

Mejores Prácticas

1. **Configurar paneles antes de que ocurran problemas**
2. **Definir umbrales de alerta basados en su línea base**
3. **Probar alertas utilizando el Simulador de Llamadas**
4. **Revisar métricas semanalmente para identificar tendencias**
5. **Correlacionar métricas con eventos comerciales** (campañas, interrupciones, etc.)
6. **Usar métricas para justificar inversiones en infraestructura**
7. **Compartir paneles con el equipo de operaciones**
8. **Documentar sus procedimientos de respuesta a alertas**

Configuración

La recopilación de métricas se habilita automáticamente cuando la aplicación se inicia. El endpoint de métricas se expone en el mismo puerto que la API (predeterminado: 9094).

Para configurar Prometheus para recopilar métricas, agregue este trabajo a su `prometheus.yml`:

```
scrape_configs:
  - job_name: 'omnitas'
    static_configs:
      - targets: ['<tas-ip>:9094']
    metrics_path: '/metrics'
    scrape_interval: 10s
```

Cardinalidad de Métricas

Las métricas están diseñadas con cardinalidad controlada para evitar abrumar a Prometheus:

- **Etiquetas de pares:** Limitadas solo a pares configurados
- **Tipos de llamadas:** Conjunto fijo (mo, mt, emergency, unauthorized)
- **Códigos de resultado:** Limitados a los códigos de resultado de Diámetro/OCS reales recibidos
- **Operaciones:** Conjunto fijo por interfaz (sri/prn para MAP, ccr/cca para Diámetro)

Total estimado de series de tiempo: ~200-500 dependiendo del número de pares configurados y códigos de resultado activos.

Retención de Métricas

Períodos de retención recomendados:

- **Métricas en bruto:** 30 días (alta resolución)
- **Agregados de 5 minutos:** 90 días
- **Agregados de 1 hora:** 1 año
- **Agregados diarios:** 5 años

Esto soporta:

- Solución de problemas en tiempo real (métricas en bruto)
- Análisis semanal/mensual (agregados de 5 min/1 hora)
- Planificación de capacidad (agregados diarios)
- Comparación histórica (agregados anuales)

Búsqueda HLR y Simulador de Llamadas - Guía del Usuario

Descripción General

Herramientas de diagnóstico para ayudar al personal de operaciones a solucionar problemas de enrutamiento de llamadas. La **Búsqueda HLR** y el **Simulador de Llamadas** son de solo lectura y no afectan el tráfico en vivo. La **Llamada de Prueba de Eco** es diferente. Realiza una llamada MT real (ver su propia sección).

Herramienta de Búsqueda HLR

Propósito

La herramienta de Búsqueda HLR consulta el Registro de Ubicación del Hogar (HLR) a través del protocolo SS7 MAP para recuperar información de enrutamiento de suscriptores en tiempo real.

Acceso

Navega a `/hlr` o haz clic en "HLR" en el menú de navegación.

Lo Que Muestra

Para cualquier número de teléfono, la Búsqueda HLR muestra:

1. **MSRN (Número de Roaming de Estación Móvil)**
    - Número de enrutamiento temporal asignado cuando el suscriptor está en roaming a una red 2G/3G

- Solo presente si el suscriptor está actualmente en roaming
- Usado por el plan de marcado para enrutar llamadas a la ubicación actual del suscriptor en roaming

2. **Configuraciones de Desvío de Llamadas**
   - Configuración de desvío de llamadas en tiempo real desde el HLR
   - Tipos: Incondicional, Ocupado, Sin Respuesta, No Alcanzable
   - Muestra el número de destino de desvío
   - Muestra si la notificación está habilitada
3. **Variables del Plan de Marcado**
   - Exactamente qué variables de canal se establecerán
   - Las variables coinciden con las utilizadas en el procesamiento real de llamadas
   - Muestra cómo los datos del HLR anulan los datos de Sh

Casos de Uso

Diagnóstico de Problemas de Roaming

Escenario: La llamada entrante a un suscriptor en roaming falla o se enruta incorrectamente

Pasos:

1. Abre la página de Búsqueda HLR
2. Ingresa el número de teléfono del suscriptor
3. Haz clic en "Buscar Datos HLR"
4. Verifica si hay MSRN en los resultados
5. Si hay MSRN presente: El suscriptor está en roaming, verifica que el MSRN sea válido
6. Si no hay MSRN: El suscriptor puede estar en LTE/VoLTE (no se necesita MSRN)

Verificación del Desvío de Llamadas

Escenario: El desvío de llamadas no funciona como se esperaba

Pasos:

1. Abre la página de Búsqueda HLR
2. Ingresa el número de teléfono del suscriptor
3. Haz clic en "Buscar Datos HLR"
4. Busca "Desvío de Llamadas" en los resultados
5. Verifica el tipo de desvío (Incondicional, Ocupado, etc.)
6. Verifica el número de destino de desvío
7. Nota: Los datos del HLR anulan cualquier dato de Sh/HSS

Prueba de Conectividad HLR

Escenario: Verificar que la puerta de enlace SS7 MAP esté funcionando

Pasos:

1. Abre la página de Búsqueda HLR
2. Ingresa cualquier número de suscriptor conocido
3. Haz clic en "Buscar Datos HLR"
4. Verifica si hay "Error" en los resultados
5. Si hay error: Verifica la conectividad de la puerta de enlace SS7 MAP
6. Errores comunes:
    - "SS7 MAP está deshabilitado" - Verifica la configuración
    - "Tiempo de espera" - Problema de red hacia el HLR
    - "No hay número VLR" - Suscriptor fuera de línea o no existe

Caja de Información

La página de Búsqueda HLR incluye información educativa que explica:

- Qué es MSRN y cuándo se utiliza
- Cómo funciona el desvío de llamadas en el HLR
- Cómo se integra esto con el procesamiento de llamadas
- Conceptos básicos del protocolo SS7 MAP

Herramienta Simulador de Llamadas

Propósito

El Simulador de Llamadas te permite simular el enrutamiento completo de llamadas sin realmente realizar una llamada o afectar el tráfico en vivo.

Acceso

Navega a `/simulator` o haz clic en "Simulador" en el menú de navegación.

Características

Parámetros de Entrada

1. **Número de Origen (Llamante)**
    - Número de teléfono de la parte que llama
    - Para llamadas MT: Puede ser cualquier número
    - Para llamadas MO: Debe ser un suscriptor provisionado
2. **Número de Destino (Parte Llamada)**
    - Número de teléfono de la parte llamada
    - Para llamadas MT: Debe ser un suscriptor provisionado
    - Para llamadas MO: Puede ser cualquier número
    - Para Emergencias: Usa "urn:service:sos" o similar
3. **Dirección IP de Origen**
    - Dirección IP de la fuente de señalización SIP
    - Debe estar en `allowed_sbc_source_ips` (para MT) o `allowed_cscf_ips` (para MO)
    - Determina la disposición de la llamada (MT vs MO)
4. **Forzar Disposición**

- Automático: Determinar desde la dirección IP (comportamiento normal)
- MT: Forzar Terminación Móvil (entrante)
- MO: Forzar Origen Móvil (saliente)
- Emergencia: Forzar procesamiento de llamada de emergencia

5. **Opciones**

   - Omitir Autorización OCS: Saltar el cobro en línea (simulación más rápida)
   - Omitir Búsqueda HLR: Saltar consulta SS7 MAP (simulación más rápida)

Salida

El simulador muestra resultados completos:

1. **Banner de Tipo de Llamada**

   - MT, MO o Emergencia
   - Codificado por colores para identificación rápida
   - Muestra números de origen y destino

2. **Pasos de Procesamiento** (Columna Izquierda)

   - **Datos del Suscriptor**: Resultados de la interfaz Sh (HSS)
   - **Datos HLR**: Resultados de la búsqueda SS7 MAP (solo MT)
   - **Autorización OCS**: Resultados del cobro en línea (solo MO)
   - **Estado On-Net**: Si el destino está en tu red (solo MO)

3. **Variables del Plan de Marcado** (Columna Derecha)

   - Cada variable que se establecería en el canal
   - Ordenadas alfabéticamente para fácil lectura
   - Valores codificados por colores (verde para normal, rojo para errores)

4. **Notas de Procesamiento**

   - Explicación paso a paso de lo que sucedió
   - Describe el flujo de datos y los puntos de decisión
   - Ayuda a entender por qué se establecieron ciertas variables

Casos de Uso

Pruebas Pre-Despliegue

Escenario: Probar un cambio de configuración antes de desplegar en producción

Pasos:

1. Realiza un cambio de configuración en el entorno de desarrollo/prueba
2. Abre el Simulador de Llamadas
3. Prueba múltiples escenarios:
    - Llamada MT desde tu SBC
    - Llamada MO desde tu CSCF
    - Llamada de Emergencia
    - Destino en la red
    - Destino fuera de la red
4. Verifica que todas las variables sean correctas
5. Revisa las notas de procesamiento para cualquier problema
6. Despliega en producción con confianza

Depuración de Problemas de Llamadas MT

Escenario: Las llamadas entrantes al suscriptor fallan

Pasos:

1. Abre el Simulador de Llamadas
2. Ingresa el destino como el suscriptor problemático
3. Ingresa el origen como número de prueba
4. Establece la IP de origen a la IP de tu SBC
5. Deja la Disposición Forzada como "Automático"
6. Haz clic en "Simular Llamada"
7. Verifica la sección de Datos del Suscriptor para el éxito de la búsqueda Sh
8. Verifica la sección de Datos HLR para MSRN o desvío
9. Verifica las Variables Finales para `hangup_case`

10. Si `hangup_case` es "UNALLOCATED_NUMBER": Suscriptor no provisionado
11. Si las variables parecen correctas: El problema puede estar en la plantilla del plan de marcado

Depuración de Problemas de Llamadas MO

Escenario: Las llamadas salientes del suscriptor fallan

Pasos:

1. Abre el Simulador de Llamadas
2. Ingresa el origen como el suscriptor problemático
3. Ingresa el destino como número de prueba
4. Establece la IP de origen a la IP de tu CSCF
5. Desmarca "Omitir Autorización OCS" si estás probando el cobro
6. Haz clic en "Simular Llamada"
7. Verifica la sección de Datos del Llamante para el éxito de la búsqueda Sh
8. Verifica la sección de Autorización OCS para éxito/fallo
9. Verifica el Estado On-Net para verificar el enrutamiento correcto
10. Verifica las Variables Finales para `allocated_time` o `hangup_case`
11. Si `hangup_case` es "OUTGOING_CALL_BARRED": OCS negó la llamada

Prueba de Manejo de Llamadas de Emergencia

Escenario: Verificar que las llamadas de emergencia funcionen correctamente

Pasos:

1. Abre el Simulador de Llamadas
2. Ingresa el origen como suscriptor de prueba
3. Ingresa el destino como "urn:service:sos"
4. Establece cualquier IP de origen (las llamadas de emergencia omiten la autenticación IP)
5. Haz clic en "Simular Llamada"
6. Verifica que el Tipo de Llamada muestre "Emergencia (SOS)"
7. Verifica que `hangup_case` sea "none" (las llamadas de emergencia siempre proceden)

8. Verifica que OCS y HLR fueron omitidos
9. Verifica que se recuperaron los datos del llamante para la información de ubicación

Capacitación del Personal

Escenario: Enseñar al personal de operaciones cómo funciona el enrutamiento de llamadas

Pasos:

1. Abre el Simulador de Llamadas
2. Ejecuta varios escenarios y explica cada sección:
   - Muestra la llamada MT y explica las búsquedas Sh + HLR
   - Muestra la llamada MO y explica la autorizaci��n OCS
   - Muestra la llamada de Emergencia y explica el comportamiento de omisión
   - Muestra IP no autorizada y explica el rechazo
3. Haz que el personal pruebe diferentes combinaciones
4. Usa las Notas de Procesamiento para explicar cada decisión
5. Compara variables entre diferentes escenarios

Comparación de Datos Sh vs HLR

Escenario: Entender cómo HLR anula los datos de Sh

Pasos:

1. Abre el Simulador de Llamadas para una llamada MT
2. Desmarca "Omitir Búsqueda HLR"
3. Haz clic en "Simular Llamada"
4. Compara las variables de Datos del Suscriptor vs las variables de Datos HLR
5. Verifica las Variables Finales para ver qué valores prevalecieron
6. Nota: Los datos del HLR siempre tienen prioridad para:
   - MSRN
   - `call_forward_all_destination`

- `call_forward_not_reachable_destination`

Consejos

- Usa "Omitir Autorización OCS" y "Omitir Búsqueda HLR" para simulaciones más rápidas al probar otros aspectos
- Copia/pega números de teléfono de los registros en el simulador para pruebas rápidas
- Usa "Forzar Disposición" para probar tipos de llamadas específicos independientemente de la IP
- Revisa las Notas de Procesamiento si no estás seguro de por qué se establecieron ciertas variables
- Ejecuta la simulación múltiples veces para verificar consistencia
- Compara los resultados de la simulación con los registros de llamadas reales

Limitaciones

El simulador:

- NO realiza realmente llamadas
- NO afecta el sistema de enrutamiento de llamadas
- NO consume cuota de OCS (incluso si se consulta OCS)
- NO genera CDRs
- Es seguro de usar en sistemas de producción

El simulador SÍ:

- Consulta la interfaz Sh real (HSS) si no se omite
- Consulta el HLR real a través de SS7 MAP si no se omite
- Consulta OCS real si no se omite
- Muestra exactamente lo que sucedería en una llamada real
- Usa valores de configuración reales

Llamada de Prueba de Eco (llamada MT real)

> A diferencia del Simulador de Llamadas anterior, esto **realiza una llamada real**. Suena al suscriptor de destino y lo lleva a través de la ruta de terminación completa (búsqueda Sh, OCS, CDR, medios).

Propósito

Iniciar una llamada real **de Terminación Móvil** a un suscriptor que los conecta a una aplicación de **eco** de FreeSWITCH, para que escuchen su propio audio de vuelta. Útil para la verificación de extremo a extremo de la ruta MT y la pierna de medios/códec sin un llamante ascendente real.

API

`POST /simulator/echo_call`

Campo	Requerido	Descripción
`destination`	Sí	MSISDN a sonar: el **suscriptor de terminación** (debe estar provisionado/registrado). Dígitos, opcionalmente con `+` al principio.
`source`	No	MSISDN mostrado como el ID de llamante. Dígitos, opcionalmente con `+` al principio.

```
curl -k -X POST https://<tas>:8444/simulator/echo_call \
  -H 'content-type: application/json' \
  -d '{"destination":"99988037866","source":"61400000001"}'
```

Respuesta (emitida a través de `bgapi`, retorna inmediatamente):

```
{
  "ok": true,
  "command": "bgapi originate
{tas_call_reason=echo_test,ignore_early_media=true,origination_caller
&echo",
  "result": "+OK Job-UUID: <uuid>"
}
```


Cómo Funciona

Emite un `originate` de FreeSWITCH que **devuelve la llamada al perfil interno local** (`sofia/internal/<destination>@<tas_ip>`). La INVITE luego llega desde la propia IP del TAS, que está en `allowed_sbc_source_ips`. Así, el TAS lo clasifica como **MT (como si fuera entregado por el SBC ascendente)** y ejecuta el plan de marcado MT real, enroutando hacia el suscriptor a través del núcleo IMS. El `&echo` de la originación responde, por lo que el suscriptor que suena escucha su propio audio.

El objetivo de bucle de retorno se toma **del lado del servidor** desde la IP de escucha de Diameter (la caja local); no es un parámetro de solicitud.

Lo Que Hace y No Hace

A diferencia del simulador de ejecución en seco, la llamada de eco **SÍ**:

- Realiza una llamada real y suena al suscriptor de destino
- Ejecuta búsqueda Sh, autorización OCS y genera un CDR / Ro CCRs
- Ejercita el plan de marcado MT real y la ruta de medios

Es **seguro contra fraude MO / de peaje**:

- Siempre **MT, nunca MO**: el bucle de retorno llega desde la IP local, que nunca puede ser una IP de origen CSCF (lo único que genera MO).
- No **puede marcar un número saliente arbitrario**: el objetivo del puente MT proviene de la búsqueda del suscriptor Sh (`NokiaCSCF/+<msisdn>`), no del `destination` en bruto; un destino desconocido no tiene MSISDN y el puente falla. Solo puede sonar a **suscriptores provisionados en la red**.

- La IP de bucle de retorno es **solo del lado del servidor**, por lo que la llamada nunca puede estar dirigida a una puerta de enlace externa. `source`/`destination` son validados como números de teléfono antes de llegar al comando ESL (sin inyección de comandos).

El ID de llamante (`source`) se muestra al suscriptor que suena como se proporciona. Mantén el punto final detrás de tu control de acceso API normal, porque sí realiza llamadas reales.

Integración con Monitoreo

Ambas herramientas se integran con métricas de Prometheus:

- Las búsquedas HLR a través de la herramienta se cuentan en `hlr_lookups_total`
- Las simulaciones de llamadas se cuentan en `call_simulations_total{call_type, source}`
- Los tiempos de procesamiento se rastrean en métricas de duración respectivas

Esto ayuda a:

- Rastrear el uso de herramientas de diagnóstico
- Monitorear el rendimiento de consultas de diagnóstico
- Identificar usuarios intensivos de herramientas de diagnóstico

Para la documentación completa de métricas: Consulta metrics.md para todas las métricas disponibles, ejemplos de consultas y configuración de monitoreo.

Mejores Prácticas

1. **Usa el Simulador de Llamadas Primero**
    - Antes de realizar cambios de configuración
    - Al solucionar problemas específicos de suscriptores

- Para entender el flujo de llamadas para capacitación

2. **Usa Búsqueda HLR Para**
    - Verificación rápida del estado de roaming
    - Verificar el desvío de llamadas desde el HLR
    - Probar la conectividad SS7 MAP
3. **Documenta los Hallazgos**
    - Toma capturas de pantalla de los resultados del simulador
    - Anota cualquier comportamiento inesperado
    - Comparte los resultados con el equipo para análisis
4. **Compara con Registros**
    - Ejecuta la simulación con los mismos parámetros que la llamada fallida
    - Compara las variables del simulador con los registros de llamadas reales
    - Identifica discrepancias
5. **Pruebas Regulares**
    - Verificaciones semanales con el simulador
    - Prueba cada tipo de llamada (MT/MO/Emergencia)
    - Verifica la integración de OCS y HLR

Solución de Problemas de las Herramientas

Problemas de Búsqueda HLR

La herramienta muestra "SS7 MAP está deshabilitado"

- Verifica `config/runtime.exs` para `ss7_map.enabled`
- Reinicia la aplicación después del cambio de configuración

La herramienta muestra errores de tiempo de espera

- Verifica que la puerta de enlace SS7 MAP sea accesible
- Verifica la conectividad de red al HLR
- Verifica `ss7_map.timeout_ms` en la configuración

La herramienta muestra "No hay número VLR"

- El suscriptor está fuera de línea o no existe en el HLR
- Normal para suscriptores que están apagados
- Normal para números que no existen

Problemas del Simulador de Llamadas

El simulador muestra "No hay datos de Sh"

- Suscriptor no provisionado en HSS
- HSS es inaccesible
- Verifica la configuración de `diameter.sh_application`

El simulador muestra "La IP de origen no está autorizada"

- IP no en `allowed_sbc_source_ips` o `allowed_cscf_ips`
- Usa "Forzar Disposición" para anular la autenticación basada en IP

El simulador muestra "Faltan parámetros requeridos"

- Todos los campos son requeridos excepto las opciones
- Ingresa números de teléfono válidos
- Ingresa una dirección IP válida

El simulador tarda demasiado

- Desmarca "Omitir Autorización OCS" si no estás probando OCS
- Desmarca "Omitir Búsqueda HLR" si no estás probando HLR
- Verifica el rendimiento real del sistema (tiempos de respuesta de Sh/HLR/OCS)

Soporte

Para problemas con estas herramientas:

1. Verifica los registros de la aplicación en busca de errores
2. Verifica la configuración (Sh, HLR, OCS)
3. Prueba la conectividad con sistemas externos
4. Contacta al equipo de soporte con capturas de pantalla y mensajes de error

IMS Conference Server - Guía del Usuario

Descripción General

El IMS Conference Server proporciona capacidades de conferencias multiparte compatibles con el Marco de Conferencias IMS de 3GPP (RFC 4579, RFC 4575, TS 24.147). Permite a los suscriptores crear y gestionar conferencias de audio/video a través del Servidor de Aplicaciones IMS.

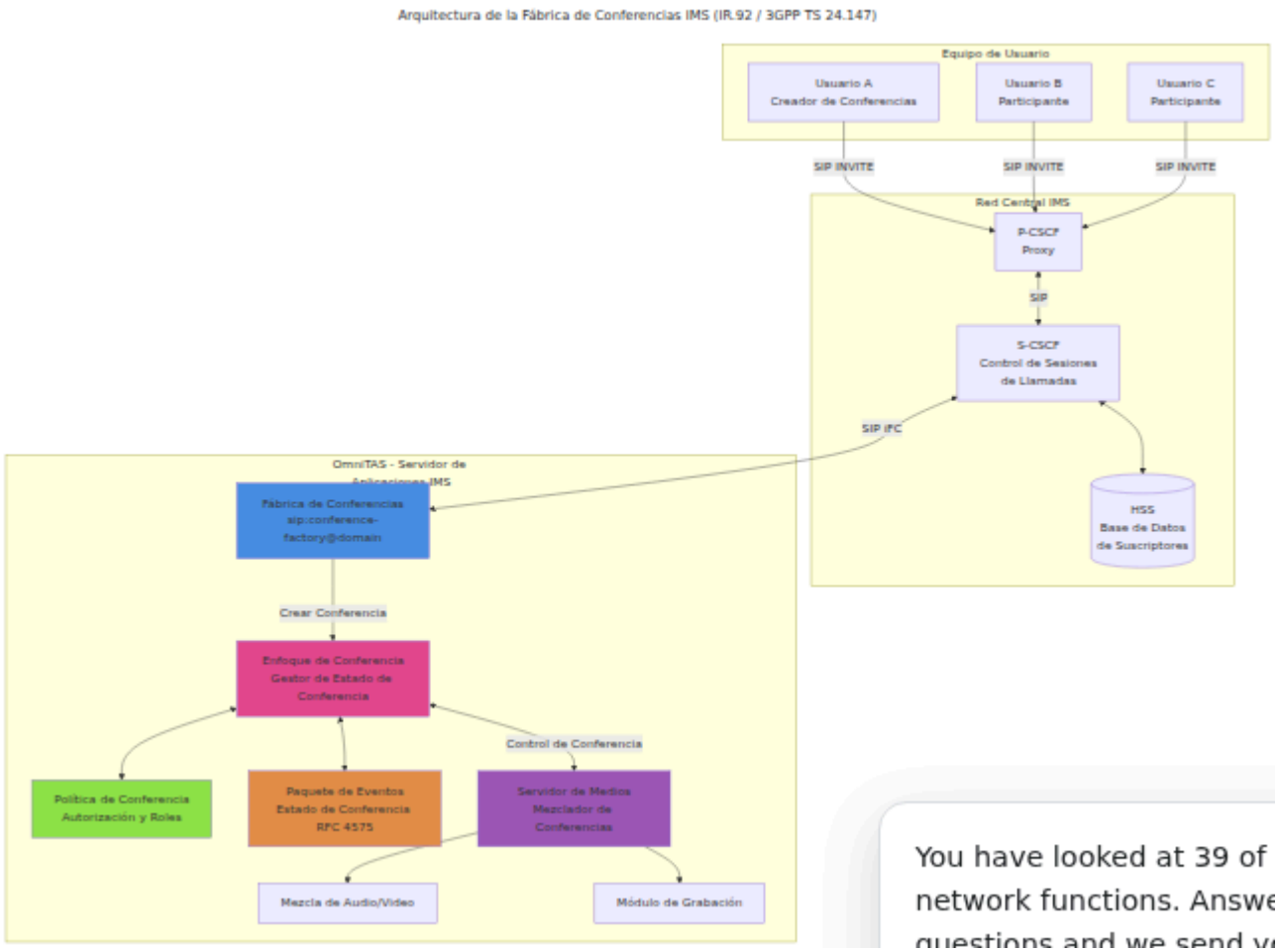
Arquitectura

El IMS Conference Server es un componente integrado de OmniTAS que proporciona:

- **URI de la Fábrica de Conferencias**: URI SIP para crear nuevas conferencias
- **Enfoque de Conferencia**: Gestiona el estado de la conferencia y los participantes
- **Control de Políticas de Conferencia**: Hace cumplir los roles y permisos de los participantes
- **Mezcla de Medios**: Maneja la mezcla de audio/video para los participantes de la conferencia

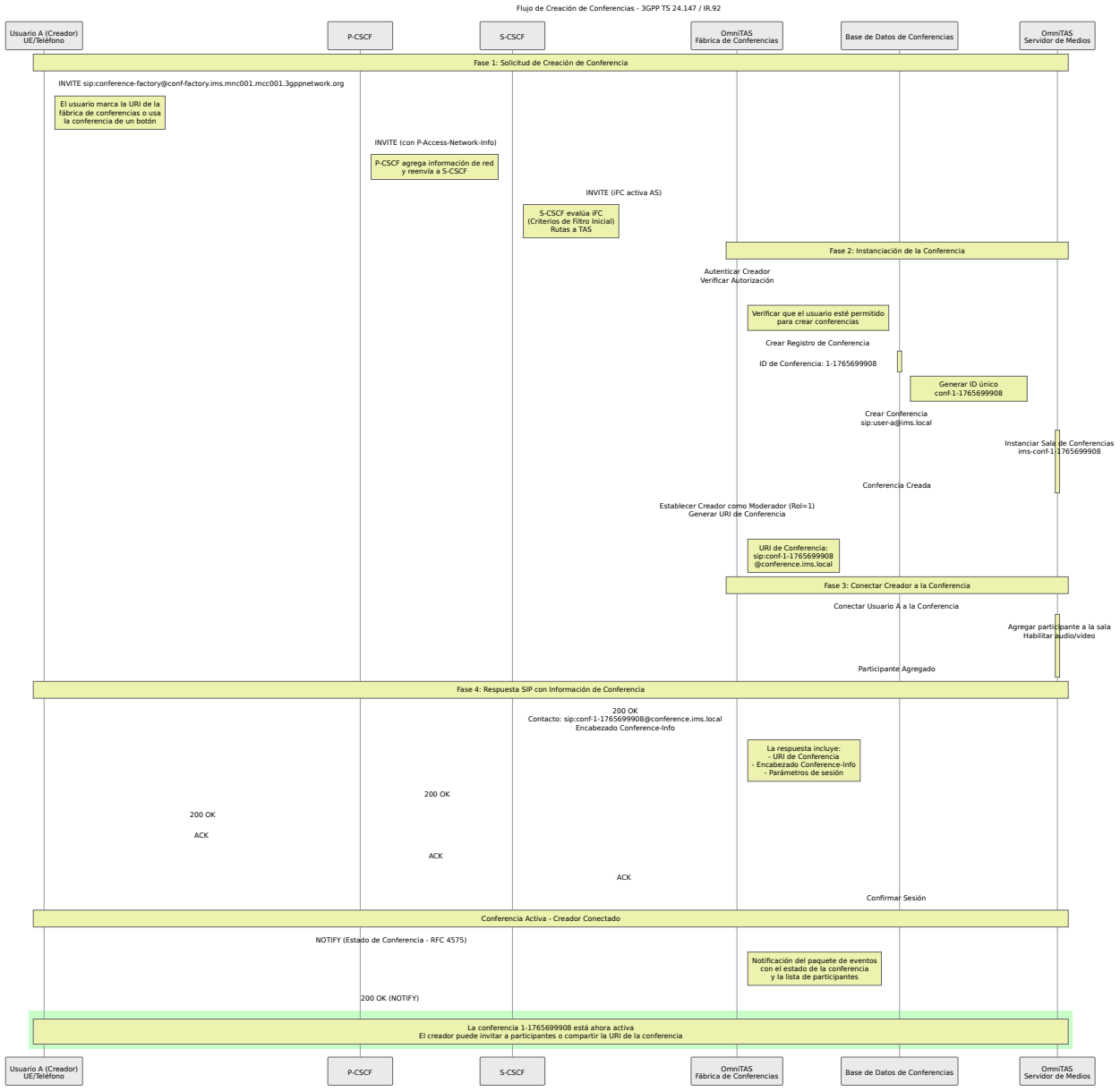
Arquitectura de la Fábrica de Conferencias IMS

El TAS implementa el patrón de Fábrica de Conferencias de 3GPP como se define en TS 24.147 y RFC 4579:



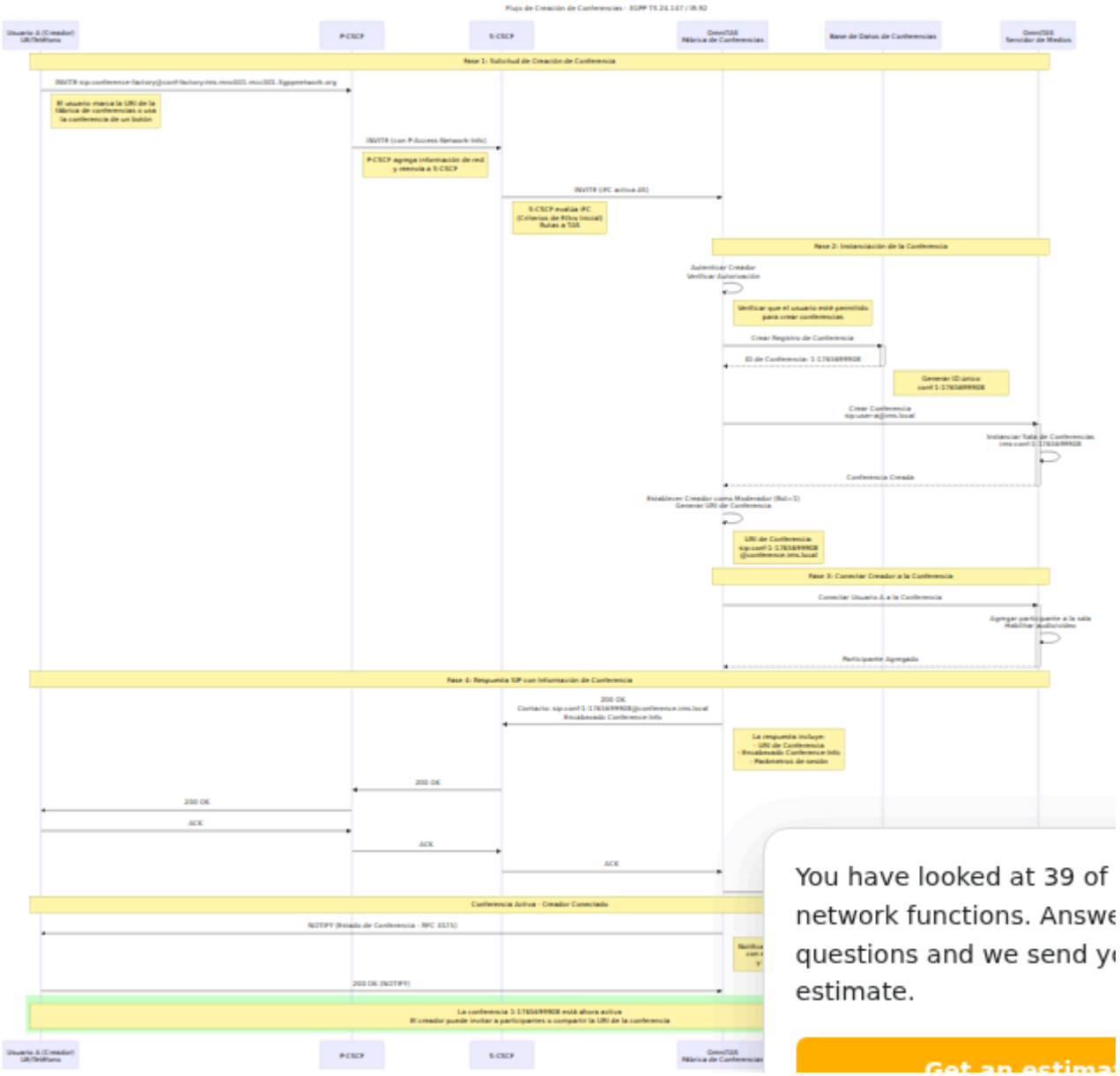
Flujo de Creación de Conferencias (Patrón de Fábrica RFC 4579)

Este diagrama muestra cómo un usuario crea una nueva conferencia a través de la URI de la Fábrica de Conferencias:



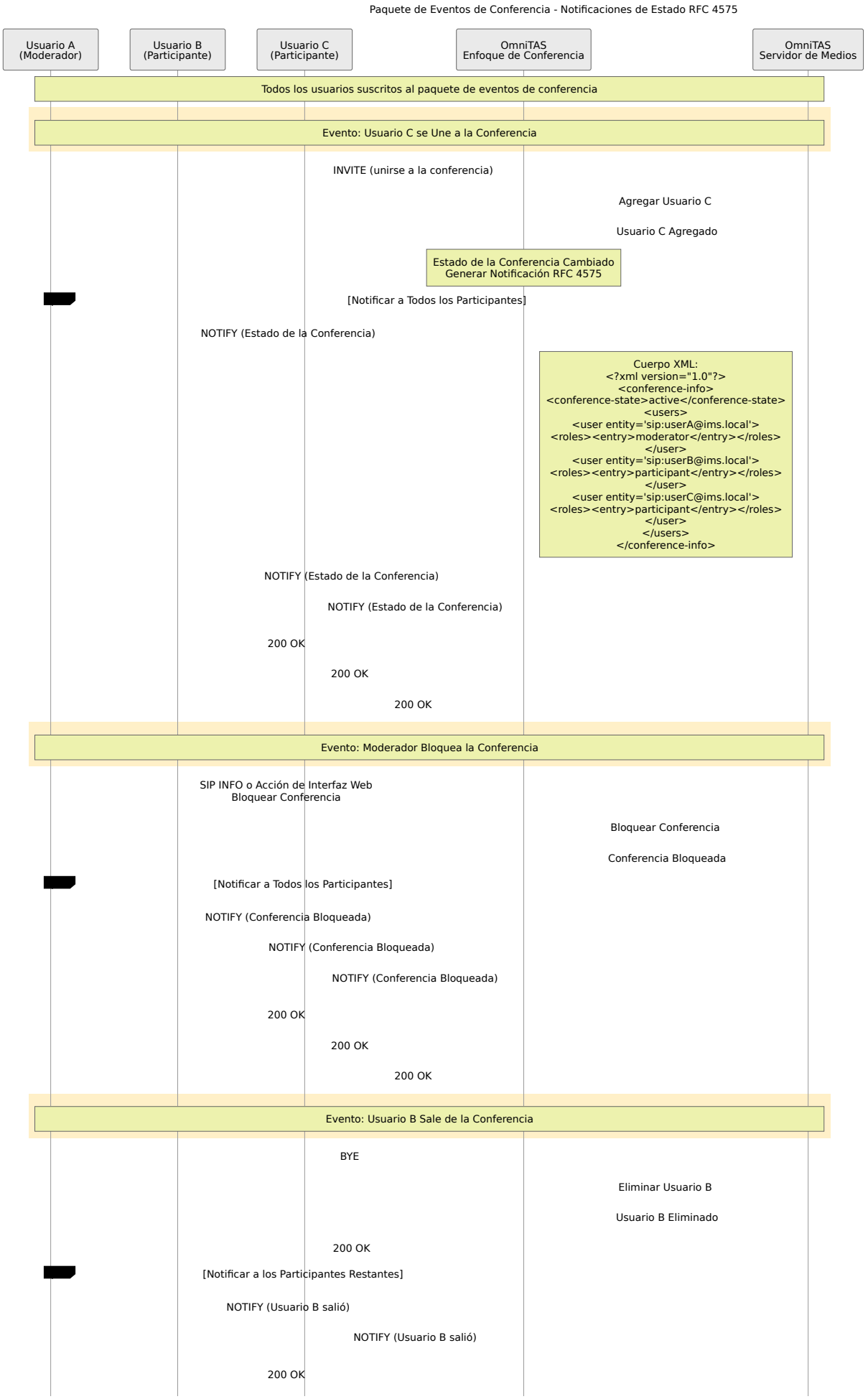
Flujo de Unirse como Participante

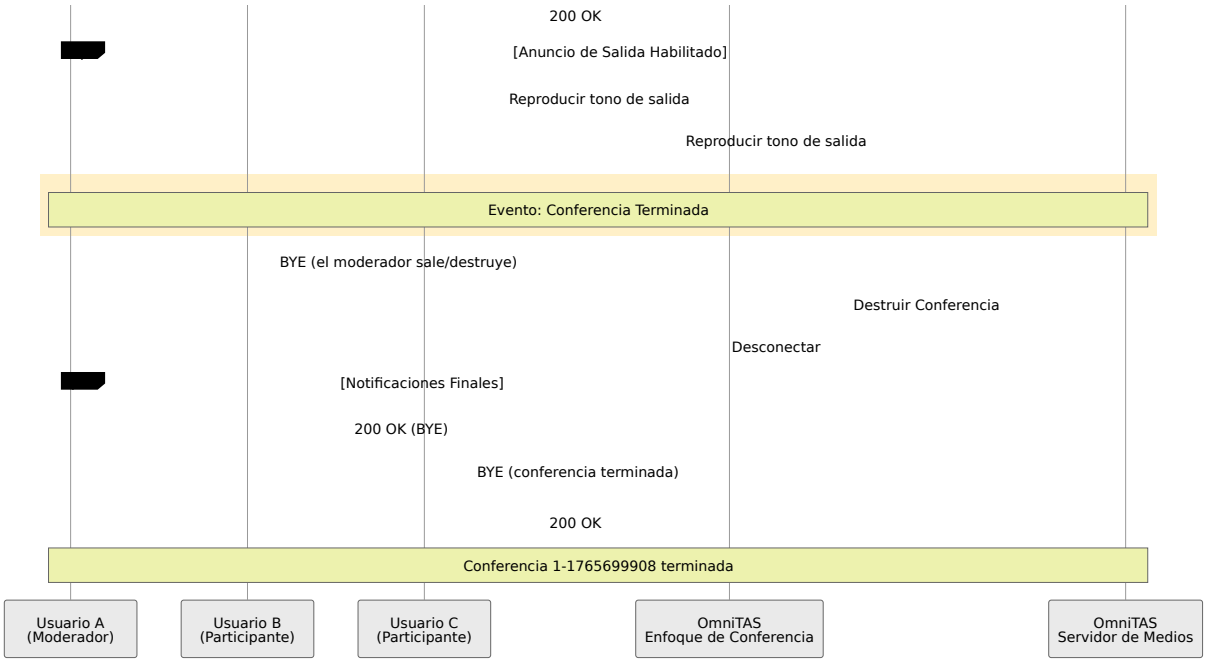
Este diagrama muestra cómo los participantes adicionales se unen a una conferencia existente:



Paquete de Eventos de Conferencia (RFC 4575)

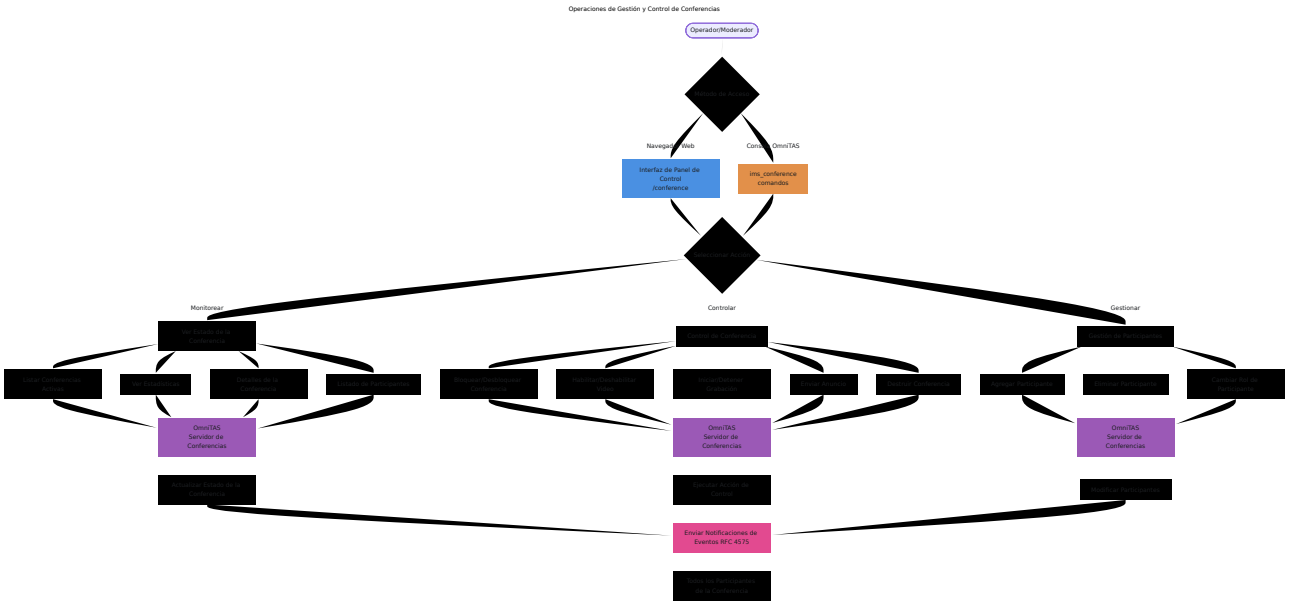
El servidor de conferencias envía notificaciones del estado de la conferencia a todos los participantes:


Paquete de Eventos de Conferencia - Notificaciones de Estado RFC 4575
Usuario A (Moderador)
Usuario B (Participante)
Usuario C (Participante)
OmniTAS Enfoque de Conferencia
OmniTAS Servidor de Medios
Todos los usuarios suscritos al paquete de eventos de conferencia
Evento: Usuario C se Une a la Conferencia
INVITE (unirse a la conferencia)
Agregar Usuario C
Usuario C Agregado
Estado de la Conferencia Cambiado
Generar Notificación RFC 4575
[Notificar a Todos los Participantes]
NOTIFY (Estado de la Conferencia)
Cuerpo XML:
<?xml version="1.0"?>
<conference-info>
<conference-state>active</conference-state>
<users>
<user entity='sip:userA@ims.local'>
<roles><entry>moderator</entry></roles>
</user>
<user entity='sip:userB@ims.local'>
<roles><entry>participant</entry></roles>
</user>
<user entity='sip:userC@ims.local'>
<roles><entry>participant</entry></roles>
</user>
</users>
</conference-info>
NOTIFY (Estado de la Conferencia)
NOTIFY (Estado de la Conferencia)
200 OK
200 OK
200 OK
Evento: Moderador Bloquea la Conferencia
SIP INFO o Acción de Interfaz Web
Bloquear Conferencia
Bloquear Conferencia
Conferencia Bloqueada
[Notificar a Todos los Participantes]
NOTIFY (Conferencia Bloqueada)
NOTIFY (Conferencia Bloqueada)
NOTIFY (Conferencia Bloqueada)
200 OK
200 OK
200 OK
Evento: Usuario B Sale de la Conferencia
BYE
Eliminar Usuario B
Usuario B Eliminado
200 OK
[Notificar a los Participantes Restantes]
NOTIFY (Usuario B salió)
NOTIFY (Usuario B salió)
200 OK



Operaciones de Gestión de Conferencias

Operaciones realizadas a través de la Interfaz Web o la Consola de OmniTAS:



Acceso

Interfaz Web

Navegue a `/conference` o haga clic en "Conferencia" en el menú de navegación para acceder a la interfaz de Gestión de Conferencias.

Consola OmniTAS

Acceda al servidor de conferencias desde la consola OmniTAS utilizando el comando `ims_conference`.

Características

Interfaz de Gestión de Conferencias

La interfaz web proporciona monitoreo y gestión en tiempo real de conferencias IMS activas:

Panel de Estadísticas

Muestra estadísticas de alto nivel del servidor de conferencias:

- **Conferencias Activas**: Número total de conferencias en curso
- **Total de Participantes**: Conteo combinado de participantes en todas las conferencias
- **Conferencias de Video**: Número de conferencias con video habilitado
- **Conferencias Bloqueadas**: Número de conferencias bloqueadas para nuevos participantes

El panel también muestra la configuración del servidor:

- **Dominio**: Dominio del servidor de conferencias (por ejemplo, conference.ims.local)
- **URI de Fábrica**: URI SIP para solicitudes de creación de conferencias
- **MNC/MCC**: Código de Red Móvil y Código de País
- **Red de Acceso**: Tipo de red (por ejemplo, 3GPP-E-UTRAN-FDD)
- **Máximo de Participantes por Defecto**: Máximo de participantes por conferencia
- **Video por Defecto**: Si el video está habilitado por defecto
- **Grabación Habilitada**: Si la grabación de conferencias está disponible

Lista de Conferencias

Muestra todas las conferencias activas con:

- **ID de Conferencia**: Identificador único para la conferencia
- **URI**: URI SIP de la conferencia
- **Participantes**: Número actual de participantes
- **Creador**: Número de teléfono/URI del creador de la conferencia

Haga clic en cualquier conferencia para expandir y ver información detallada.

Detalles de la Conferencia

Expandir una conferencia muestra:

Información de la Conferencia:

- ID y URI
- Nombre de la sala
- Identidad del creador
- Estado de la conferencia
- Conteo de participantes (actual/máx y mínimo)
- Estado del video (Habilitado/Deshabilitado)
- Estado de bloqueo (Bloqueado/Desbloqueado)
- Estado de grabación (Activo/Inactivo)

Lista de Participantes:

- URI SIP de cada participante
- UUID de sesión
- Estado del participante
- Rol (0 = participante, 1 = moderador)
- Estado del video

Acciones de Conferencia:

- Bloquear/Desbloquear conferencia
- Habilitar/Deshabilitar video
- (Acciones adicionales disponibles a través de CLI)

Actualización Automática

La interfaz se actualiza automáticamente cada 5 segundos para mostrar el estado de la conferencia en tiempo real. Puede alternar la actualización automática activada/desactivada o actualizar manualmente utilizando el botón "Actualizar".

Comandos de la Consola OmniTAS

Todas las operaciones de gestión de conferencias están disponibles a través del comando `ims_conference` en la consola OmniTAS.

Sintaxis del Comando

```
ims_conference <comando> [argumentos]
```

Comandos Disponibles

list

Lista todas las conferencias IMS activas.

```
omnitas@server> ims_conference list
Conferencias IMS:
ID de Conferencia        URI de Conferencia
Participantes Creador
=========================================================================
1-1765699908         sip:conf-1-1765699908@conference.ims.local 3
12025550151

Total: 1 conferencias
```

info

Muestra información detallada sobre una conferencia específica.

Sintaxis: `ims_conference info <conf_id>`

Importante: Use el ID de la Conferencia (por ejemplo, `1-1765699908`), no el nombre de la conferencia con prefijo.

```
omnitas@server> ims_conference info 1-1765699908
Información de la Conferencia:
  ID: 1-1765699908
  URI: sip:conf-1-1765699908@conference.ims.local
  Sala: ims-conf-1-1765699908
  Creador: 12025550151
  Estado: 1
  Participantes: 3/10 (mín: 2)
  Video: Habilitado
  Bloqueado: No
  Grabación: Inactiva

Participantes:
  - sip:1235;phone-
context=ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwo
(342d50e0-9f67-4cc5-9179-4acae6f65f34)
      Estado: 3, Rol: 0, Video: Encendido
  - sip:1235;phone-
context=ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwo
(bd98ca37-64fd-4618-b2db-aaba108c73e2)
      Estado: 3, Rol: 0, Video: Encendido
  - 12025550151 (6270da85-9b94-4285-8130-8769b11d0aa2)
      Estado: 3, Rol: 1, Video: Encendido
```

stats

Muestra estadísticas generales del servidor de conferencias y configuración.

```
omnitas@server> ims_conference stats
Estadísticas del Servidor de Conferencias IMS:
==============================
Conferencias activas: 1
Total de participantes: 3
Conferencias de video: 1
Conferencias bloqueadas: 0

Configuración:
  Dominio: conference.ims.local
  URI de Fábrica: sip:conference-factory@conf-
factory.ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org
  MNC/MCC: 001/001
  Red de Acceso: 3GPP-E-UTRAN-FDD
  Máximo de participantes por defecto: 10
  Permitir anónimos: Sí
  Video por defecto: Sí
  Grabación habilitada: Sí
  Anuncios: Unirse=Activado, Salir=Activado, Contar=Activado
```

create

Crea una nueva conferencia.

Sintaxis: `ims_conference create <creator_uri>`

```
omnitas@server> ims_conference create sip:12025550151@ims.local
Conferencia creada: 1-1765699909
URI de Conferencia: sip:conf-1-1765699909@conference.ims.local
```

destroy

Termina una conferencia y desconecta a todos los participantes.

Sintaxis: `ims_conference destroy <conf_id>`

```
omnitas@server> ims_conference destroy 1-1765699908
Conferencia 1-1765699908 destruida
```

add

Agrega un participante a una conferencia existente.

Sintaxis: `ims_conference add <conf_id> <sip_uri>`

```
omnitas@server> ims_conference add 1-1765699908
sip:12025550152@ims.local
Agregando participante sip:12025550152@ims.local a la conferencia
1-1765699908
```

remove

Elimina a un participante de una conferencia.

Sintaxis: `ims_conference remove <conf_id> <uuid>`

Nota: Use el UUID de sesión del participante del resultado del comando `info`.

```
omnitas@server> ims_conference remove 1-1765699908 342d50e0-9f67-
4cc5-9179-4acae6f65f34
Participante eliminado de la conferencia 1-1765699908
```

lock

Bloquea una conferencia para evitar que nuevos participantes se unan.

Sintaxis: `ims_conference lock <conf_id>`

```
omnitas@server> ims_conference lock 1-1765699908
Conferencia 1-1765699908 bloqueada
```

unlock

Desbloquea una conferencia para permitir nuevos participantes.

Sintaxis: `ims_conference unlock <conf_id>`

```
omnitas@server> ims_conference unlock 1-1765699908
Conferencia 1-1765699908 desbloqueada
```

video

Controla el video para una conferencia.

Sintaxis: `ims_conference video <conf_id> on|off`

```
omnitas@server> ims_conference video 1-1765699908 on
Video habilitado para la conferencia 1-1765699908

omnitas@server> ims_conference video 1-1765699908 off
Video deshabilitado para la conferencia 1-1765699908
```

record

Controla la grabación de conferencias.

Sintaxis: `ims_conference record <conf_id> start|stop`

```
omnitas@server> ims_conference record 1-1765699908 start
Grabación iniciada para la conferencia 1-1765699908

omnitas@server> ims_conference record 1-1765699908 stop
Grabación detenida para la conferencia 1-1765699908
```

announce

Reproduce un anuncio para todos los participantes de la conferencia.

Sintaxis: `ims_conference announce <conf_id> <message>`

```
omnitas@server> ims_conference announce 1-1765699908 "Esta
conferencia terminará en 5 minutos"
Anuncio enviado a la conferencia 1-1765699908
```

subscribers

Lista todos los suscriptores que actualmente están en una conferencia (vista alternativa a `info`).

Sintaxis: `ims_conference subscribers <conf_id>`

```
omnitas@server> ims_conference subscribers 1-1765699908
Suscriptores en la conferencia 1-1765699908:
  - sip:1235;phone-
context=ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwo
  - 12025550151
```

Estados de la Conferencia

Las conferencias y los participantes tienen valores de estado numéricos:

Estados de la Conferencia

- **0**: Inicializando
- **1**: Activo
- **2**: Terminando
- **3**: Terminado

Estados de los Participantes

- **0**: Invitado
- **1**: Marcando
- **2**: Alertando
- **3**: Conectado
- **4**: Desconectando
- **5**: Desconectado

Roles de los Participantes

- **0**: Participante regular
- **1**: Moderador/Creador

Casos de Uso

Monitoreo de Conferencias Activas

Escenario: El equipo de operaciones necesita ver cuántas conferencias están activas

Pasos:

1. Abrir la interfaz de Gestión de Conferencias (`/conference`)
2. Ver el Panel de Estadísticas para métricas de alto nivel
3. Revisar la lista de conferencias para conferencias específicas
4. Usar la actualización automática para monitorear en tiempo real

Alternativa CLI:

```
omnitas@server> ims_conference stats
omnitas@server> ims_conference list
```

Solución de Problemas de Conferencias

Escenario: Un usuario informa que no puede unirse a una conferencia

Pasos:

1. Obtener el ID de la conferencia del usuario
2. Ejecutar `ims_conference info <conf_id>` para verificar el estado de la conferencia
3. Verificar si la conferencia está bloqueada (Bloqueado: Sí)
4. Verificar el conteo actual de participantes frente al máximo
5. Revisar la lista de participantes para cualquier problema de conexión
6. Verificar los registros de OmniTAS para fallos de invitación SIP

Problemas Comunes:

- Conferencia bloqueada: `ims_conference unlock <conf_id>`

- Se alcanzó el número máximo de participantes: Verificar la configuración de default_max_participants
- Problemas de red: Verificar la conectividad SIP y las reglas de firewall

Gestión del Ancho de Banda de la Conferencia

Escenario: Necesidad de reducir el uso de ancho de banda durante la congestión de la red

Pasos:

1. Identificar conferencias con video habilitado
2. Para conferencias no críticas, deshabilitar video:

```
ims_conference video <conf_id> off
```

3. Monitorear el uso de ancho de banda
4. Rehabilitar video cuando la congestión se despeje

Manejo de Participantes Disruptivos

Escenario: Un participante está siendo disruptivo en una conferencia

Pasos:

1. Obtener el ID de la conferencia y el UUID de sesión del participante
2. Eliminar al participante:

```
ims_conference remove <conf_id> <participant_uuid>
```

3. Bloquear la conferencia para evitar que se vuelva a unir:

```
ims_conference lock <conf_id>
```

4. Agregar participantes legítimos manualmente si es necesario:

```
ims_conference add <conf_id> <sip_uri>
```

Grabación de Conferencias Importantes

Escenario: Necesidad de grabar una conferencia por cumplimiento o documentación

Pasos:

1. Identificar el ID de la conferencia
2. Iniciar la grabación:

   ```
   ims_conference record <conf_id> start
   ```

3. Monitorear que la grabación esté activa (Grabación: Activa en la salida de `info`)
4. Detener la grabación cuando se complete:

   ```
   ims_conference record <conf_id> stop
   ```

5. Los archivos de grabación se almacenan en el directorio de grabaciones de OmniTAS

Terminación de Conferencia de Emergencia

Escenario: Necesidad de terminar una conferencia de inmediato

Pasos:

1. Opcionalmente anunciar a los participantes:

   ```
   ims_conference announce <conf_id> "Esta conferencia está siendo terminada"
   ```

2. Esperar unos segundos para que se reproduzca el anuncio
3. Destruir la conferencia:

   ```
   ims_conference destroy <conf_id>
   ```

4. Todos los participantes serán desconectados de inmediato

Integración con la Red IMS

Flujo de Creación de Conferencias

1. El suscriptor envía SIP INVITE a la URI de la fábrica de conferencias
2. El Servidor de Aplicaciones IMS recibe la solicitud
3. El Servidor de Conferencias crea una nueva instancia de conferencia
4. Se generan el ID y la URI de la conferencia
5. Se inicializa la política de conferencia basada en el creador
6. El creador se agrega como primer participante con rol de moderador
7. La URI de la conferencia se devuelve al creador
8. Otros participantes pueden unirse a través de la URI de la conferencia

Roles de los Participantes

Moderador (Rol: 1)

- Puede bloquear/desbloquear la conferencia
- Puede eliminar a otros participantes
- Puede controlar la configuración de video
- Recibe notificaciones de la conferencia

Participante (Rol: 0)

- Puede unirse/salir de la conferencia
- Puede hablar y escuchar
- Puede habilitar/deshabilitar su propio video
- Sujeto a las políticas de la conferencia

Cumplimiento de 3GPP

El IMS Conference Server implementa especificaciones clave de 3GPP:

- **TS 24.147**: Conferencias utilizando el subsistema de Red Central (CN) de IP Multimedia (IM)

- **RFC 4579**: Protocolo de Inicio de Sesiones (SIP) Control de Llamadas - Conferencias para Agentes de Usuario
- **RFC 4575**: Un Paquete de Eventos de Protocolo de Inicio de Sesiones (SIP) para el Estado de la Conferencia
- **RFC 5239**: Un Marco para Conferencias Centralizadas

Integración de Elementos de Red

- **P-CSCF**: Maneja la señalización SIP inicial desde UE
- **S-CSCF**: Rutea solicitudes de conferencia al Servidor de Aplicaciones
- **OmniTAS**: Aloja la funcionalidad del Servidor de Conferencias y proporciona mezcla de medios
- **HSS**: Proporciona autenticación y autorización de suscriptores

Configuración

La configuración del servidor de conferencias se gestiona a través de archivos de configuración de OmniTAS:

Parámetros Clave:

- `domain`: Dominio del servidor de conferencias
- `factory_uri`: URI SIP para la creación de conferencias
- `mnc_mcc`: Identificadores de red móvil
- `access_network`: Tipo de acceso a la red
- `default_max_participants`: Máximo de participantes por defecto por conferencia
- `allow_anonymous`: Si se permite a los participantes anónimos
- `video_by_default`: Configuración de video por defecto para nuevas conferencias
- `recording_enabled`: Si la función de grabación está disponible
- `announce_join`: Reproducir tono cuando un participante se une
- `announce_leave`: Reproducir tono cuando un participante sale
- `announce_count`: Anunciar conteo de participantes

Mejores Prácticas

Planificación de Capacidad

- Monitorear el conteo de conferencias activas y el conteo de participantes
- Planificar para el uso máximo (por ejemplo, horas laborales)
- Asignar suficiente CPU/memoria para la mezcla de medios
- Considerar video frente a solo audio para la gestión del ancho de banda

Seguridad

- Asegurarse de que las URIs de las conferencias no sean fácilmente adivinables
- Usar bloqueo de conferencias para conferencias privadas
- Monitorear intentos de acceso no autorizados
- Implementar límites máximos de participantes
- Revisar controles de acceso a las grabaciones de conferencias

Monitoreo Operacional

- Configurar alertas para errores del servidor de conferencias
- Monitorear tasas de creación/destrucción de conferencias
- Rastrear la duración promedio de las conferencias
- Revisar fallos de conexión de participantes
- Monitorear métricas de calidad de medios

Para documentación detallada de métricas: Consulte metrics.md para:

- Métricas de calidad de medios RTP/RTCP (Puerto 9093)
- Métricas de llamadas y sesiones activas (Puerto 9090)
- Métricas del sistema y de la máquina virtual Erlang (Puerto 9094)
- Ejemplos de consultas de Prometheus

Solución de Problemas

- Verificar los registros de OmniTAS para errores relacionados con conferencias
- Verificar la conectividad SIP entre los participantes y el servidor de conferencias
- Monitorear flujos de medios RTP para pérdida de paquetes
- Verificar la disponibilidad de ancho de banda de red
- Comprobar la compatibilidad de dispositivos de los participantes

Limitaciones

- Máximo de participantes por conferencia: Configurable (por defecto: 10)
- Máximo de conferencias concurrentes: Limitado por los recursos del servidor
- Calidad de video: Depende del ancho de banda de la red y de los dispositivos de los participantes
- Formato de grabación: Determinado por la configuración de OmniTAS
- Formato de ID de conferencia: Generado automáticamente, no se puede personalizar a través de la interfaz web

Soporte

Para problemas o preguntas sobre el IMS Conference Server:

1. Verifique los registros de OmniTAS para mensajes de error
2. Verifique la configuración del servidor de conferencias
3. Revise la conectividad de red y las reglas de firewall
4. Contacte al soporte de Omnitouch con el ID de la conferencia y las marcas de tiempo

Documentación de Cumplimiento de Intercepción ANSSI R226

Propósito del Documento: Este documento proporciona especificaciones técnicas requeridas para la autorización ANSSI R226 bajo los Artículos R226-3 y R226-7 del Código Penal Francés para el Servidor de Aplicaciones OmniTAS IMS.

Clasificación: Documentación de Cumplimiento Regulatorio

Autoridad Objetivo: Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (ANSSI)

Regulación: R226 - Protección de la Privacidad de la Correspondencia y la Intercepción Legal

---

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DETALLADAS

1.1 Ficha Técnica Comercial

Nombre del Producto: Servidor de Aplicaciones OmniTAS IMS
Tipo de Producto: Servidor de Aplicaciones de Telecomunicaciones (TAS)
Función Principal: Procesamiento de llamadas IMS (IP Multimedia Subsystem) y gestión de sesiones
Protocolos de Red: SIP, Diameter, HTTP/HTTPS, SS7/MAP
Modelo de Implementación: Aplicación de servidor local

Capacidades Principales

Procesamiento de Llamadas:

- Funcionalidad de proxy y B2BUA del Protocolo de Inicio de Sesión (SIP)
- Procesamiento de Criterios de Filtro Inicial IMS (iFC)
- Enrutamiento de sesiones y control de llamadas
- Manejo de llamadas de emergencia (enrutamiento PSAP E.164)
- Generación de Registros de Detalle de Llamadas (CDR)

Interfaces de Red:

- **Hacia el Norte:** Interfaz IMS S-CSCF (SIP sobre TCP/UDP)
- **Hacia el Sur:** Interfaz SBC/Gateway (trunking SIP)
- **Diameter:** Sh (datos del suscriptor), Ro (cobro en línea)
- **SS7:** Interfaz de puerta de enlace MAP para interconexión HLR/MSC
- **HTTP/HTTPS:** Integración de servicios externos (SMS, TTS, puerta de enlace MAP)

Almacenamiento y Procesamiento:

- Gestión del estado de la sesión en tiempo real
- Almacenamiento y recuperación de CDR
- Base de datos de registro de suscriptores (Sofia SIP)
- Base de datos de configuración (SQLite)

1.2 Capacidades de Intercepción

El TAS implementa las interfaces de intercepción ETSI TS 103 221 (X1, X2, X3). El TAS actúa como el Elemento de Red y Punto de Intercepción. Una Instalación de Monitoreo de Aplicaciones de la Ley provisiona objetivos a través de X1. El TAS entrega la señalización SIP como 3GPP TS 33.128 xIRI a través de X2. El TAS entrega el medio de voz como paquetes RTP/IP a través de X3. Para los roles de interfaz y la referencia completa de parámetros, consulte Intercepción Legal (X1/X2/X3).

1.2.1 Adquisición de Señales

Captura de Señalización SIP:

- El OmniTAS procesa todos los mensajes de señalización SIP entre suscriptores IMS y redes externas
- Acceso completo a los encabezados SIP, incluyendo:
  - Identificación de la parte que llama (From, P-Asserted-Identity)
  - Identificación de la parte llamada (To, Request-URI)
  - URIs de contacto y ubicación de red
  - Información de enrutamiento de llamadas
  - Descripción de la sesión (SDP) incluyendo códecs de medios y puntos finales

Adquisición de Metadatos de Llamadas:

- Registros de Detalle de Llamadas (CDR) completos almacenados en la base de datos con:
  - Marca de tiempo (tiempos de inicio, respuesta, fin)
  - Identificadores del llamante y del llamado (MSISDN, IMSI, SIP URI)
  - Dirección de la llamada (móvil originando/terminando)
  - Resultado de la llamada (respondida, ocupada, fallida, etc.)
  - Información de duración y cobro
  - Datos de ubicación de red (información de torres celulares cuando esté disponible)

Interfaz de Grabación de Sesiones (SIPREC):

- Soporte del protocolo SIPREC para intercepción legal
- Capacidad para replicar la se��alización SIP a servidores de grabación externos
- Políticas de grabación de sesiones configurables
- **Control de Licencias:** La funcionalidad SIPREC requiere autorización de licencia explícita
- **Control de Acceso:** La configuración de SIPREC está restringida a administradores autorizados

1.2.2 Capacidades de Procesamiento de Medios

Plano de Medios:

- B2BUA con capacidades de retransmisión de medios RTP
- Los flujos RTP pasan a través del servidor
- Acceso a flujos de medios para fines de intercepción
- Análisis SDP para información de punto final de medios y códec

Plano de Señalización:

- Análisis y procesamiento de mensajes SIP
- Codificación/decodificación de mensajes Diameter (interfaces Sh, Ro)
- Procesamiento de solicitudes/respuestas HTTP/HTTPS

1.2.3 Capacidades de Análisis

Monitoreo de Llamadas en Tiempo Real:

- Panel de control de interfaz web que muestra llamadas activas con:
  - Estado de la llamada (intentando, sonando, activa, terminada)
  - Información del llamante/llamado
  - Duración de la llamada
  - Información del códec de medios
  - Puntos finales de red

Análisis Histórico:

- Base de datos de CDR consultable por:
  - Rango de tiempo
  - Número de la parte que llama/llamada
  - Tipo de llamada (voz, emergencia, etc.)
  - Resultado/disposición de la llamada
  - Umbrales de duración

Seguimiento de Suscriptores:

- Monitoreo de registro activo
- Seguimiento de ubicación de suscriptores a través de:
  - URI de contacto de registro IMS
  - Encabezado P-Access-Network-Info (identificación de torre celular)

    - Información de dirección IP y puerto
- Registros de registro históricos

Análisis de Red:

- Métricas de volumen de llamadas (integración con Prometheus)
- Estado y conectividad de la puerta de enlace
- Conectividad entre pares Diameter
- Métricas de rendimiento del sistema

Para documentación completa de métricas: Consulte metrics.md para configuración detallada de monitoreo, alertas y observabilidad.

Inteligencia de Ubicación:

- Integración de base de datos de torres celulares
- Mapeo de número E.164 a ubicación geográfica (Plan de Numeración de América del Norte)
- Enrutamiento de servicios de emergencia (mapeo PSAP)

1.3 Capacidades de Contramedidas

1.3.1 Mecanismos de Protección de la Privacidad

Confidencialidad de la Comunicación:

- Seguridad de transporte TLS de Diameter
- HTTPS para interfaces web y APIs
- Cifrado de base de datos en reposo (configurable)

Control de Acceso:

- Control de acceso basado en roles (RBAC) para la interfaz web
- Hashing de contraseñas con SHA-512 y sal (65,532 iteraciones)

Registro de Auditoría:

- Registro completo de acciones administrativas

- Registro de cambios de configuración
- Registro de eventos de autenticación
- Almacenamiento de registros a prueba de manipulaciones

1.3.2 Características Anti-Intercepción

Comunicaciones Seguras:

- TLS obligatorio para interfaces externas (configurable)
- Autenticación basada en certificados
- Suites de cifrado de Perfect Forward Secrecy (PFS)

Protección de Datos:

- Políticas automáticas de retención de CDR
- Capacidades de eliminación segura de datos
- Controles de acceso a la base de datos
- Soporte para segmentación de red (redes de gestión/señalización/media separadas)

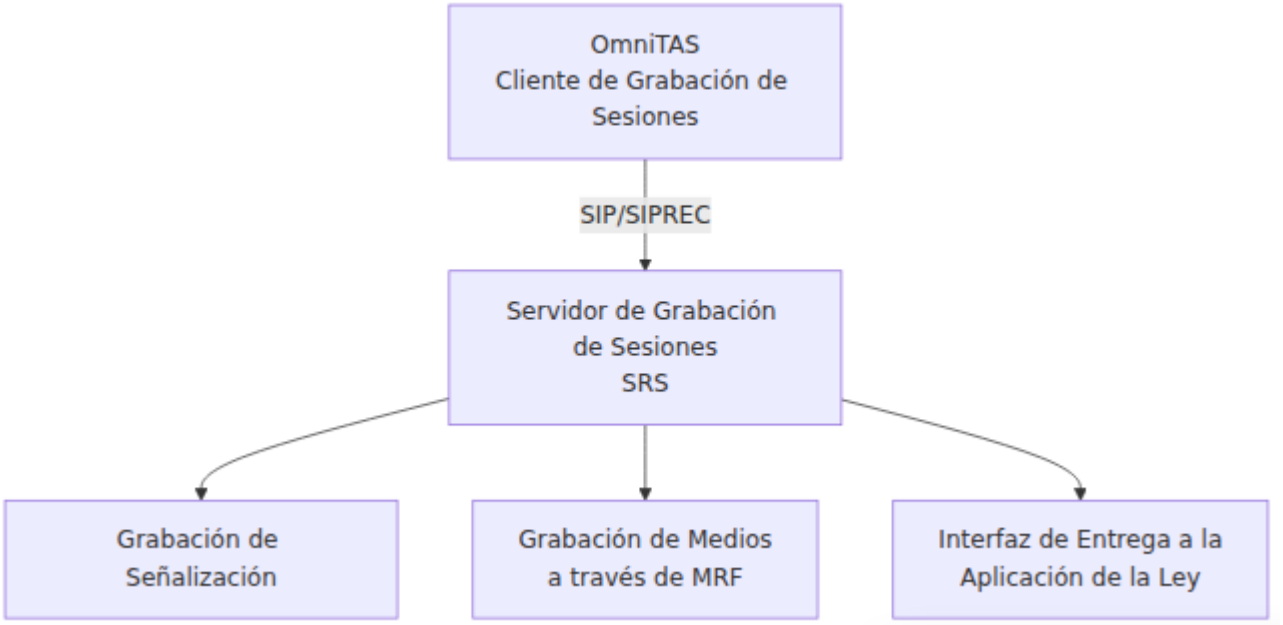
Fortalecimiento del Sistema:

- Protección de parámetros de arranque
- Mecanismos de verificación de integridad
- Superficie de ataque mínima (solo servicios requeridos habilitados)

1.4 Arquitectura Técnica para la Intercepción Legal

Puntos de Integración de Intercepción Legal

1. Interfaz SIPREC (Protocolo de Grabación de Sesiones - RFC 7866):



2. Interfaz de Exportación de CDR:

- Exportación de CDR a sistemas externos
- Formatos estándar (CSV, JSON)
- Transferencia segura (HTTPS)

3. Acceso Directo a la Base de Datos:

- Credenciales de base de datos de solo lectura para sistemas autorizados
- Acceso a consultas SQL a tablas de CDR
- Acceso a datos de registro de suscriptores
- Acceso a registros de auditoría

4. Integración API:

- API RESTful para monitoreo de llamadas
- Consultas de llamadas activas en tiempo real
- Recuperación histórica de CDR
- Estado de registro de suscriptores

Mecanismos de Activación de Intercepción

Intercepción Basada en Objetivos:

- Coincidencia de identificadores de suscriptores (MSISDN, IMSI, SIP URI)

- Reglas de intercepción configurables en la lógica de la aplicación
- División de sesión SIPREC basada en la identidad del llamante/llamado

Intercepción Basada en Eventos:

- Detección y grabación de llamadas de emergencia
- Monitoreo de números de destino específicos
- Activación basada en área geográfica (ubicación de torres celulares)

Intercepción Basada en Tiempo:

- Ventanas de grabación programadas
- Aplicación de períodos de retención
- Expiración automática de órdenes de intercepción

---

2. CAPACIDADES DE CIFRADO Y CRIPTOANÁLISIS

2.1 Descripción General de Capacidades Criptográficas

El Servidor de Aplicaciones OmniTAS IMS implementa mecanismos criptográficos para asegurar las comunicaciones y proteger datos sensibles. Esta sección documenta todas las capacidades criptográficas de acuerdo con los requisitos de ANSSI.

2.2 Cifrado de Capa de Transporte

2.2.1 Implementación de TLS/SSL

Protocolos Soportados:

- TLS 1.2 (RFC 5246)
- TLS 1.3 (RFC 8446)
- SSL 2.0/3.0: DESHABILITADO (vulnerabilidades conocidas)

- TLS 1.0/1.1: DESAPROBADO (configurable, deshabilitado por defecto)

Suites de Cifrado (Lista de Prioridad Configurable):

Preferido - TLS 1.3:

- TLS_AES_256_GCM_SHA384
- TLS_CHACHA20_POLY1305_SHA256
- TLS_AES_128_GCM_SHA256

Soportado - TLS 1.2:

- TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384
- TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256
- TLS_ECDHE_RSA_WITH_CHACHA20_POLY1305_SHA256
- TLS_DHE_RSA_WITH_AES_256_GCM_SHA384
- TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256

Características de Seguridad:

- Se requiere Perfect Forward Secrecy (PFS)
- Grupos de Diffie-Hellman fuertes (mínimo de 2048 bits)
- Criptografía de Curva Elíptica: NIST P-256, P-384, P-521
- Soporte para Server Name Indication (SNI)
- OCSP stapling para validación de certificados

Gestión de Certificados:

- Soporte para certificados X.509
- Tamaños de clave RSA: mínimo de 2048 bits, recomendado 4096 bits
- Soporte para ECDSA (P-256, P-384)
- Validación de cadena de certificados
- Verificación de revocación CRL y OCSP
- Certificados autofirmados (solo para desarrollo)
- Integración con CA externa

Aplicaciones:

- HTTPS para acceso a la interfaz web y API
- Diameter sobre TLS

2.3 Cifrado de Datos en Reposo

2.3.1 Cifrado de Base de Datos

Cifrado de SQLite:

- Soporte de integración SQLCipher
- Cifrado AES-256
- Almacenamiento cifrado para datos sensibles (CDR, datos de suscriptores)

2.3.2 Cifrado del Sistema de Archivos

Almacenamiento de Datos Sensibles:

- Archivos CDR: cifrado AES-256 (opcional)
- Archivos de configuración: almacenamiento cifrado para credenciales
- Claves privadas: almacenes de claves cifrados (PKCS#12, PEM con frase de paso)
- Archivos de registro: soporte de cifrado para registros archivados

Almacenamiento de Claves:

- Almacenes de claves basados en archivos con protección de frase de paso
- Mecanismos seguros de rotación de claves

2.4 Autenticación y Criptografía de Contraseñas

2.4.1 Hashing de Contraseñas

Algoritmo: SHA-512 con sal
Configuración:

- Sal generada aleatoriamente (mínimo de 128 bits)
- 65,532 rondas de iteración (configurable)

- Sal almacenada junto al hash
- Resistente a ataques de tabla arcoíris

Formato de Almacenamiento:

```
$6$rounds=65532$<sal>$<hash>
```

Aplicaciones:

- Autenticación de usuarios de la interfaz web
- Generación de tokens de API
- Almacenamiento de contraseñas de administradores
- Credenciales de usuarios de base de datos

2.4.2 Autenticación de Claves SSH

Tipos de Claves Soportadas:

- RSA: 1024-4096 bits (recomendado mínimo de 2048 bits)
- DSA: 1024-4096 bits (desaprobado, se prefiere RSA)
- ECDSA: curvas P-256, P-384, P-521
- Ed25519: 256 bits (preferido para nuevas implementaciones)

Gestión de Claves:

- Soporte para generación de claves externas
- Importación de claves públicas para autenticación de clientes
- Gestión de claves de host del servidor
- Revocación de claves individuales
- Procedimientos de rotación de claves

Protocolo SSH:

- Solo protocolo SSH-2 (SSH-1 deshabilitado)
- Algoritmos MAC fuertes (HMAC-SHA2-256, HMAC-SHA2-512)
- Intercambio de claves: curve25519-sha256, ecdh-sha2-nistp256, diffie-hellman-group14-sha256

2.5 Seguridad del Protocolo Diameter

2.5.1 Mecanismos de Seguridad de Diameter

Seguridad de Transporte:

- TLS sobre TCP para conexiones entre pares Diameter
- Autenticación mutua de certificados

Seguridad a Nivel de Aplicación:

- Autenticación de pares mediante validación de Origin-Host/Origin-Realm
- Configuración de secreto compartido (legado, desaprobado)
- Cifrado AVP (Attribute-Value Pair) para datos sensibles
- Seguridad de extremo a extremo con CMS (Cryptographic Message Syntax)

2.6 Mecanismos de Identidad SIP

P-Asserted-Identity:

- Afirmación de red de confianza
- Validación y traducción de identidad
- Soporte para encabezados de privacidad

Nota: La autenticación de suscriptores se realiza por el Núcleo IMS (P-CSCF/S-CSCF), no por el TAS.

2.7 Capacidades de Criptoanálisis y Evaluación de Seguridad

2.7.1 Herramientas de Análisis de Protocolos

Capacidades de Depuración Integradas:

- Trazado de mensajes SIP con captura completa de encabezados/cuerpo
- Registro de mensajes Diameter (decodificación de AVP)
- Depuración de handshake TLS
- Registro de validación de cadena de certificados

Integración Externa:

- Soporte para captura de paquetes Wireshark/tcpdump
- Exportación SSLKEYLOGFILE para descifrado TLS (solo para desarrollo)
- Exportación PCAP para análisis fuera de línea

2.7.2 Consideraciones de Evaluación de Vulnerabilidades

Debilidades Criptográficas Conocidas:

- Soporte legado de MD5 en SIP Digest (mantenido por compatibilidad)
- Suites de cifrado débiles configurables (deshabilitadas por defecto)
- Soporte para certificados autofirmados (solo para desarrollo/pruebas)

Pruebas de Seguridad:

- Se recomiendan auditorías de seguridad regulares
- Soporte para pruebas de penetración
- Validación de la fortaleza de la suite de cifrado
- Monitoreo de expiración de certificados

2.8 Infraestructura de Gestión de Claves

2.8.1 Generación de Claves

Generación Interna de Claves:

- Generación de claves RSA: biblioteca OpenSSL (algoritmos conformes a FIPS 140-2)
- Generación de números aleatorios: /dev/urandom (CSPRNG del núcleo de Linux)
- Fuentes de entropía: RNG de hardware, pool de entropía del sistema

2.8.2 Almacenamiento y Protección de Claves

Almacenamiento de Claves Privadas:

- Sistema de archivos con permisos restringidos (0600)

- Formato PEM cifrado con frase de paso
- Eliminación segura al rotar claves

Respaldo de Claves:

- Procedimientos de respaldo cifrado
- Mecanismos de recuperación de clave dividida
- Escrow de claves seguro (si es requerido por la regulación)

2.8.3 Distribución de Claves

Distribución de Certificados:

- Importación manual a través de la interfaz web
- Provisionamiento automatizado a través de API
- Soporte para el protocolo ACME (Let's Encrypt, mejora futura)

Distribución de Claves Simétricas:

- Intercambio de claves fuera de banda para pares Diameter
- Acuerdo de claves Diffie-Hellman en TLS
- Sin transmisión de claves en texto claro

2.9 Cumplimiento y Normativas

Cumplimiento de Normas Criptográficas:

- NIST SP 800-52: Directrices de TLS
- NIST SP 800-131A: Transiciones de algoritmos criptográficos
- RFC 7525: Recomendaciones de TLS
- ETSI TS 133 310: Seguridad de red IMS
- 3GPP TS 33.203: Seguridad de acceso IMS

Regulaciones Francesas de Criptografía:

- Declaración de medios criptográficos (si aplica)
- Certificación de productos criptográficos de ANSSI (si es requerido)
- Sin criptografía restringida a la exportación (todos los algoritmos estándar)

2.10 Resistencia al Criptoanálisis

2.10.1 Principios de Diseño

Defensa Contra el Criptoanálisis:

- Sin algoritmos criptográficos personalizados/propietarios
- Solo algoritmos estándar de la industria revisados por pares
- Actualizaciones de seguridad regulares para bibliotecas criptográficas
- Desaprobación de algoritmos débiles

2.10.2 Seguridad Operativa

Rotación de Claves:

- Renovación de certificados TLS (anualmente recomendada)
- Rotación de claves de sesión (por sesión para TLS)
- Políticas de expiración de contraseñas (configurables)

Monitoreo y Detección:

- Registro de intentos de autenticación fallidos
- Alertas de expiración de certificados
- Registro de negociación de suites de cifrado
- Detección de anomalías para fallos de cifrado

---

3. CONTROL Y AUTORIZACIÓN DE INTERCEPCIÓN

3.1 Control de Acceso para Intercepción Legal

Autorización Administrativa:

- Las características de intercepción legal requieren privilegios a nivel de administrador

- Acceso a la configuración de SIPREC: solo rol de superadministrador
- Acceso a CDR: permisos configurables basados en roles
- Registro de auditoría de todas las acciones relacionadas con la intercepción

Integración del Marco Legal:

- Seguimiento de órdenes de intercepción (integración de sistemas externos)
- Listas de autorización de identificadores de objetivos
- Activación de intercepción limitada en el tiempo
- Desactivación automática al expirar la orden

3.2 Retención de Datos y Privacidad

Políticas de Retención:

- Retención de CDR: configurable (por defecto 90 días, requisito regulatorio 1 año)
- Registros de registro: retención configurable
- Registros de auditoría: retención mínima de 1 año
- Purga automática de datos expirados

Protecciones de Privacidad:

- Principio de mínima recolección de datos
- Limitación de propósito (provisión de servicios de telecomunicaciones)
- Registro y monitoreo de accesos

3.3 Interfaces de Entrega para la Aplicación de la Ley

Interfaces Estándar de Intercepción Legal:

- Soporte para la interfaz ETSI LI (Intercepción Legal) (a través de dispositivo de mediación externo)
- Integración de SIPREC a puerta de enlace LI
- Soporte de interfaz X1, X2, X3 (sistema externo)

Formatos de Entrega:

- IRI (Información Relacionada con la Intercepción): metadatos de CDR
- CC (Contenido de la Comunicación): señalización SIP + medios (a través de MRF)
- Informes estructurados: formatos XML, JSON

---

4. SEGURIDAD E INTEGRIDAD DEL SISTEMA

4.1 Seguridad de Arranque

Mecanismos de Arranque Seguro:

- Protección de parámetros de arranque (requisito ANSSI R226)
- Verificación de integridad de configuración
- Detección de manipulaciones al inicio
- Carga segura de configuración

4.2 Seguridad de Red

Seguridad de Red:

- Puertos expuestos mínimos (solo SIP, Diameter, HTTPS)
- Control de acceso basado en puertos
- Listas blancas/negras de IP

4.3 Detección de Intrusiones

Capacidades de Monitoreo:

- Monitoreo de autenticaciones fallidas
- Detección de patrones de llamadas inusuales
- Detección de tráfico Diameter anómalo

- Alertas de eventos de seguridad (integración SIEM)

---

5. REFERENCIAS DE DOCUMENTACIÓN

5.1 Manuales Técnicos

Documentación disponible en el repositorio del proyecto:

- **README.md:** Visión general del sistema, arquitectura y características operativas
- **docs/deployment_guide.md:** Instrucciones de implementación (si están disponibles)
- **docs/configuration.md:** Referencia de configuración (si está disponible)

5.2 Certificaciones de Seguridad

- **Informes de Pruebas de Penetración:** [Se proporcionará a solicitud]
- **Informes de Auditoría de Seguridad:** [Se proporcionará a solicitud]
- **Validación de Módulo Criptográfico:** Cumplimiento de OpenSSL FIPS 140-2

5.3 Documentación de Cumplimiento

- **Solicitud de Autorización ANSSI R226:** Este documento
- **Cumplimiento de Intercepción Legal:** Según lo requerido por las regulaciones de telecomunicaciones francesas

---

6. INFORMACIÓN DE CONTACTO

Información del Vendedor/Operador:

- Nombre de la Empresa: Omnitouch Network Services Pty Ltd
- Dirección: PO BOX 296, QUINNS ROCKS WA 6030, AUSTRALIA
- Persona de Contacto: Equipo de Cumplimiento
- Correo Electrónico: compliance@omnitouch.com.au

Contacto de Seguridad Técnica:

- Nombre: Equipo de Cumplimiento
- Correo Electrónico: compliance@omnitouch.com.au

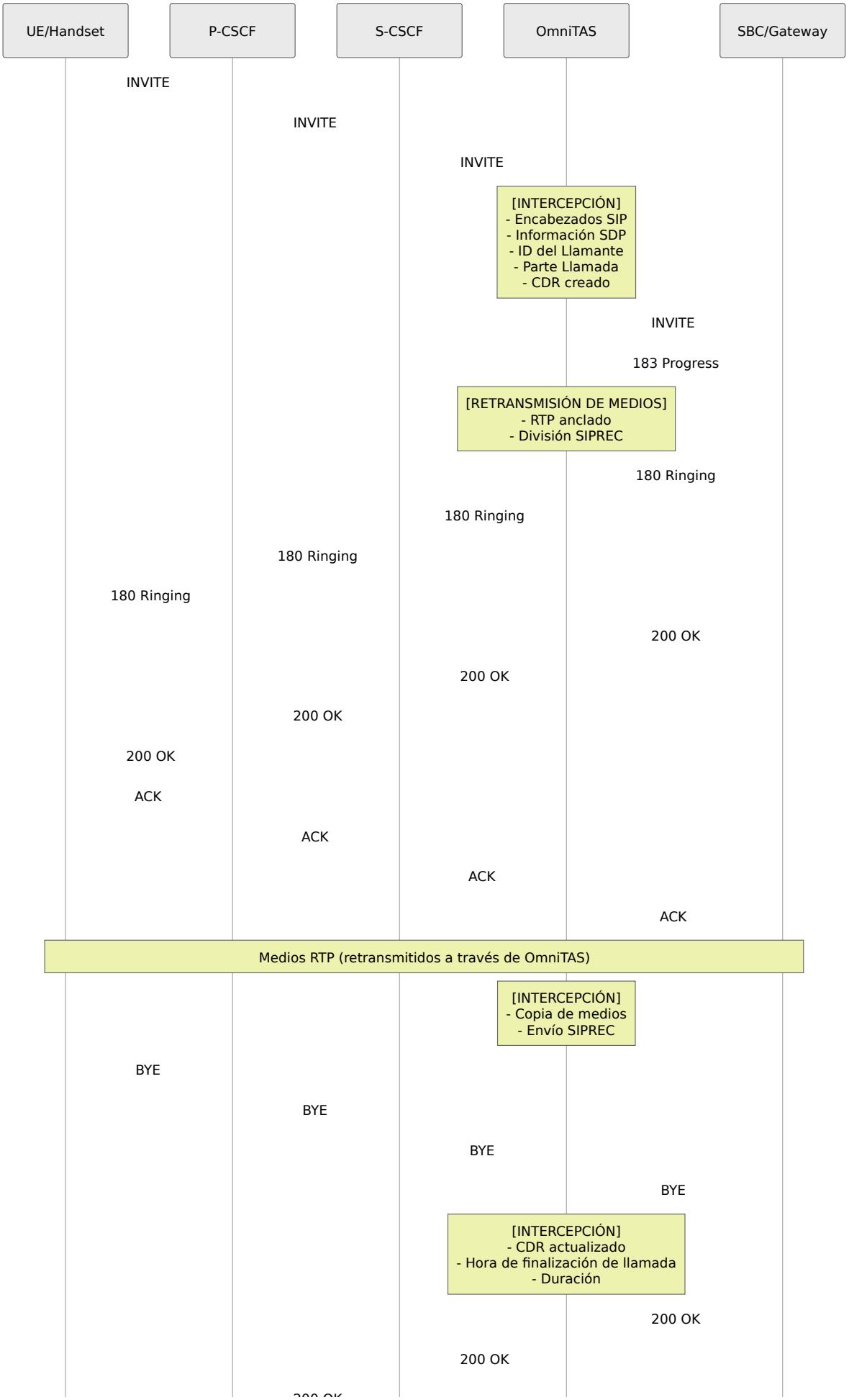
Contacto Legal/Cumplimiento:

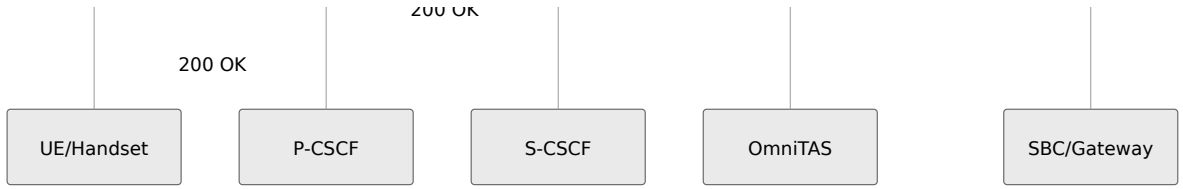
- Nombre: Equipo de Cumplimiento
- Correo Electrónico: compliance@omnitouch.com.au

APÉNDICES

Apéndice A: Ejemplos de Flujo de Mensajes SIP

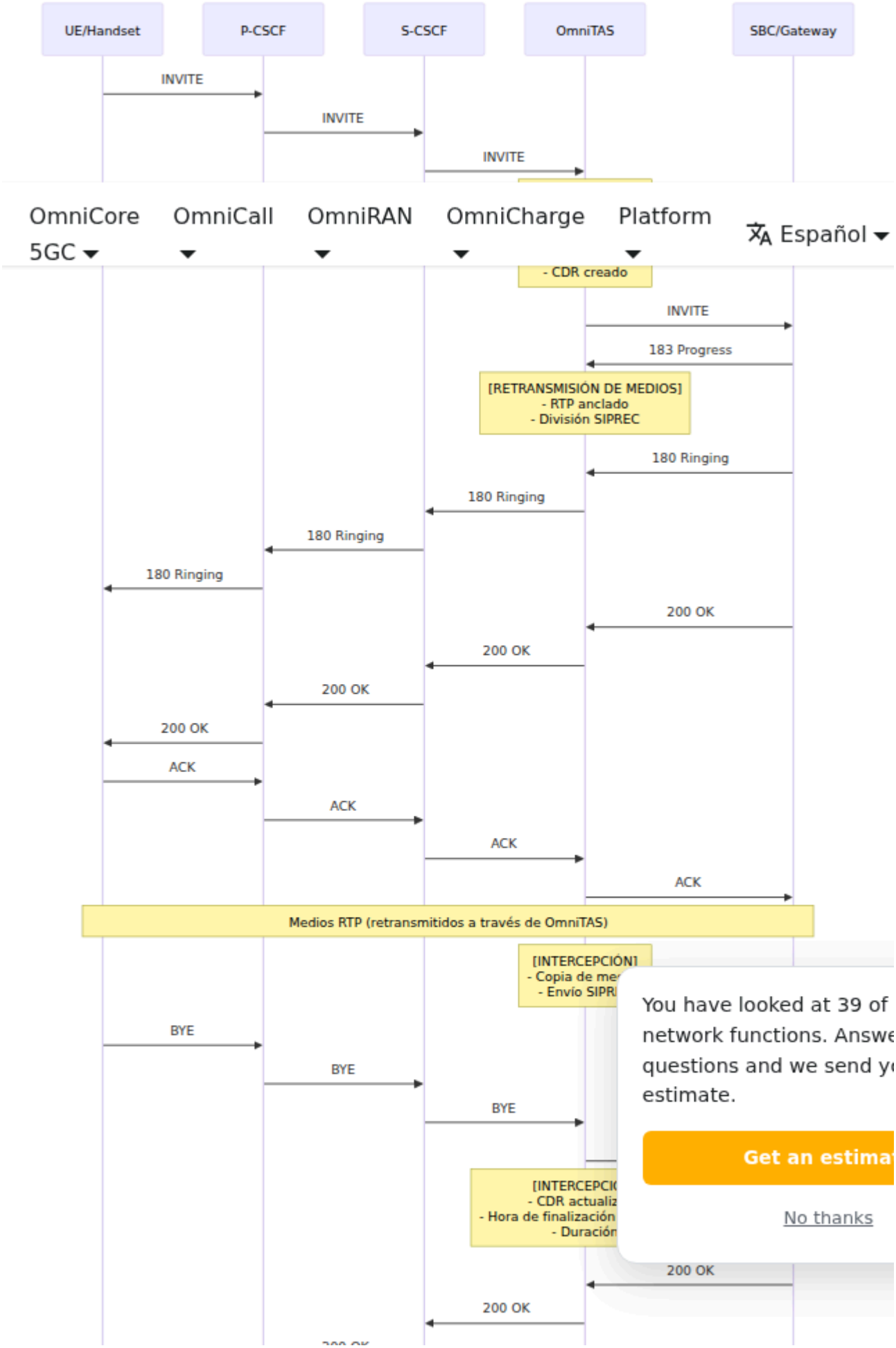
A.1 Flujo de Llamada Móvil Originando con Puntos de Intercepción

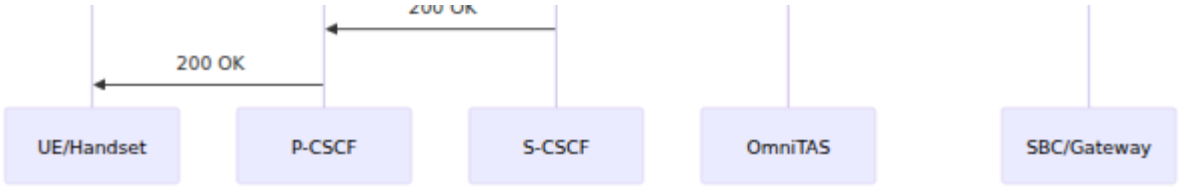

UE/Handset
P-CSCF
S-CSCF
OmniTAS
SBC/Gateway
INVITE
INVITE
INVITE
[INTERCEPCIÓN]
- Encabezados SIP
- Información SDP
- ID del Llamante
- Parte Llamada
- CDR creado
INVITE
183 Progress
[RETRANSMISIÓN DE MEDIOS]
- RTP anclado
- División SIPREC
180 Ringing
180 Ringing
180 Ringing
180 Ringing
200 OK
200 OK
200 OK
200 OK
ACK
ACK
ACK
ACK
Medios RTP (retransmitidos a través de OmniTAS)
[INTERCEPCIÓN]
- Copia de medios
- Envío SIPREC
BYE
BYE
BYE
BYE
[INTERCEPCIÓN]
- CDR actualizado
- Hora de finalización de llamada
- Duración
200 OK
200 OK



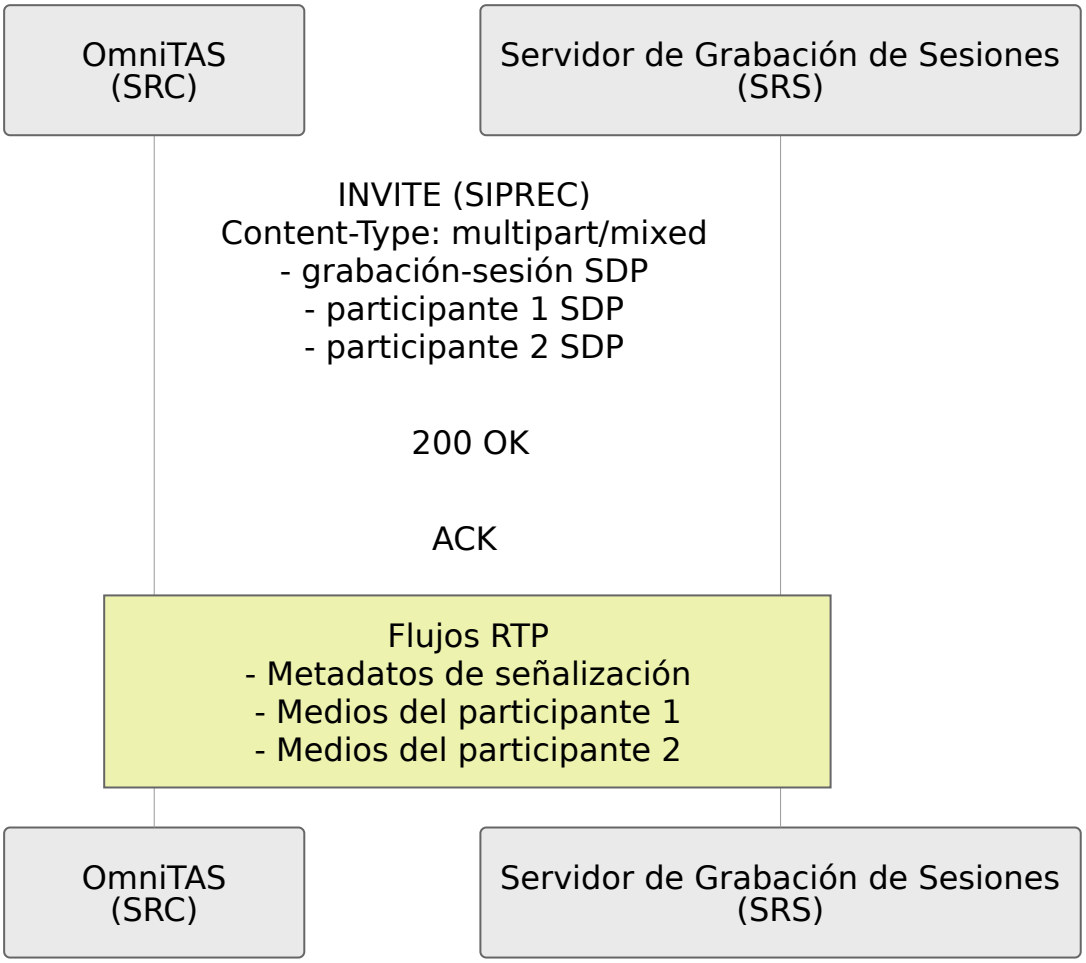
Leyenda: `[INTERCEPCIÓN]` = Puntos donde se captura información de intercepción legal

A.2 Llamada de Emergencia con Seguimiento de Ubicación


UE/Handset
P-CSCF
S-CSCF
OmniTAS
SBC/Gateway
INVITE
INVITE
INVITE
OmniCore 5GC
OmniCall
OmniRAN
OmniCharge
Platform
Español
- CDR creado
INVITE
183 Progress
[RETRANSMISIÓN DE MEDIOS]
- RTP anclado
- División SIPREC
180 Ringing
180 Ringing
180 Ringing
180 Ringing
200 OK
200 OK
200 OK
200 OK
ACK
ACK
ACK
ACK
Medios RTP (retransmitidos a través de OmniTAS)
[INTERCEPCIÓN]
BYE
BYE
BYE
200 OK
200 OK
You have looked at 39 of
network functions. Answe
questions and we send y
estimate.
Get an estima
No thanks



A.3 Establecimiento de Sesión de Grabación SIPREC



Apéndice B: Esquema de CDR

El sistema OmniTAS almacena Registros de Detalle de Llamadas en una base de datos SQLite (formato CDR de FreeSWITCH) ubicada en `/etc/freeswitch/db/cdr.db`.

B.1 Campos Clave de CDR para Intercepción Legal

Nombre del Campo	Tipo	Descripción	Relevancia para la Intercepción
`uuid`	TEXT	Identificador único de llamada	Correlación de sesión
`caller_id_number`	TEXT	Número de la parte que llama (MSISDN)	**Identificador principal para el seguimiento del objetivo**
`caller_id_name`	TEXT	Nombre de visualización de la parte que llama	Verificación de identidad
`destination_number`	TEXT	Número de la parte llamada	**Seguimiento de destino del objetivo**
`start_stamp`	DATETIME	Marca de tiempo de inicio de la llamada	**Línea de tiempo del evento**
`answer_stamp`	DATETIME	Marca de tiempo de respuesta de la llamada	Tiempo de establecimiento de la llamada
`end_stamp`	DATETIME	Marca de tiempo de finalización de la llamada	**Cálculo de duración de la sesión**

Nombre del Campo	Tipo	Descripción	Relevancia para la Intercepción
`duration`	INTEGER	Duración total de la llamada (segundos)	Longitud de la sesión
`billsec`	INTEGER	Segundos facturables (tiempo respondido)	Duración real de la conversación
`hangup_cause`	TEXT	Razón de terminación de la llamada	Análisis del resultado de la llamada
`sip_hangup_disposition`	TEXT	Detalles de terminación SIP	Terminación a nivel de protocolo
`network_addr`	TEXT	Dirección IP de la red	**Seguimiento de ubicación de origen**
`sip_from_user`	TEXT	Parte de usuario del encabezado SIP From	Identidad SIP original
`sip_to_user`	TEXT	Parte de usuario del encabezado SIP To	Destino SIP
`sip_call_id`	TEXT	Encabezado SIP Call-ID	**Correlación de sesión SIP**

B.2 Ejemplos de Consulta CDR para Intercepción Legal

Consultar llamadas por número de objetivo:

```
SELECT * FROM cdr
WHERE caller_id_number = '+33612345678'
   OR destination_number = '+33612345678'
ORDER BY start_stamp DESC;
```

Consultar llamadas dentro de un intervalo de tiempo:

```
SELECT * FROM cdr
WHERE start_stamp BETWEEN '2025-11-01 00:00:00' AND '2025-11-30
23:59:59'
  AND (caller_id_number = '+33612345678' OR destination_number =
'+33612345678')
ORDER BY start_stamp DESC;
```

Exportar a CSV para la aplicación de la ley:

```
.mode csv
.output /tmp/interception_report.csv
SELECT caller_id_number, destination_number, start_stamp,
end_stamp, duration, hangup_cause
FROM cdr
WHERE caller_id_number = '+33612345678'
ORDER BY start_stamp DESC;
.output stdout
```

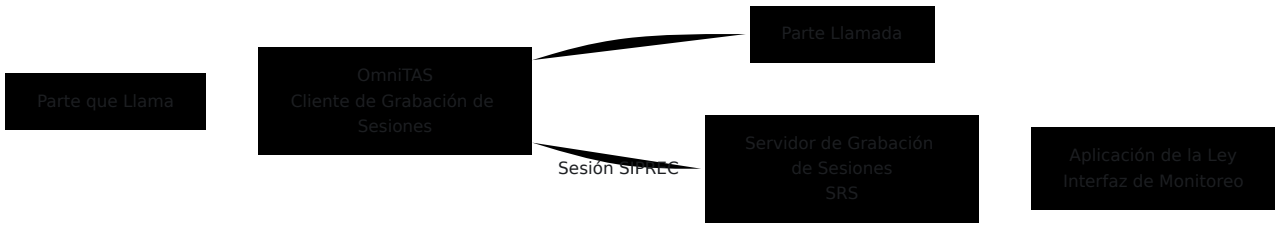
B.3 Retención de CDR

- Retención predeterminada: Configurable (típicamente de 90 días a 1 año)
- Purga automática: Soportada
- Exportación manual: A través de la interfaz web en `/cdr` o API
- Formato: Base de datos SQLite, exportable a CSV/JSON

Apéndice C: Ejemplos de Configuración de SIPREC

SIPREC (Protocolo de Inicio de Sesión de Grabación) permite que el OmniTAS envíe tanto la señalización de llamadas como los medios a Servidores de Grabación de Sesiones externos para la intercepción legal.

C.1 Arquitectura SIPREC



C.2 Activación de Grabación SIPREC

La grabación puede ser activada en función de:

Basado en el objetivo:

- Número de teléfono del llamante (caller_id_number)
- Número de teléfono llamado (destination_number)
- Coincidencia de URI SIP

Basado en eventos:

- Todas las llamadas de emergencia (911, 112, etc.)
- Llamadas a/desde destinos específicos
- Grabación basada en intervalos de tiempo

Geográfico:

- Ubicación de la torre celular (a través del encabezado P-Access-Network-Info)
- Rangos de direcciones IP

C.3 Contenido de la Sesión SIPREC

La sesión SIPREC envía al SRS:

Metadatos de Señalización:

- Encabezados SIP completos (From, To, P-Asserted-Identity)
- Identificadores de llamada y sesión
- Marcas de tiempo (inicio, respuesta, fin)
- Información del llamante/llamado

Flujos de Medios:

- Flujo RTP del Participante 1 (audio del llamante)
- Flujo RTP del Participante 2 (audio del llamado)
- Información de códec
- Tonos DTMF

C.4 Integración con la Aplicación de la Ley

El Servidor de Grabación de Sesiones proporciona:

- **Interfaz X1:** Función administrativa (gestión de órdenes)
- **Interfaz X2:** Información Relacionada con la Intercepción (IRI) - metadatos de llamada
- **Interfaz X3:** Contenido de la Comunicación (CC) - contenido real de los medios

El OmniTAS actúa como el Cliente de Grabación de Sesiones (SRC) y entrega tanto IRI como CC al SRS para la entrega a la aplicación de la ley a través de interfaces estandarizadas.

Apéndice D: Guía de Configuración de Cifrado

D.1 Generación de Certificados

Generar Certificado TLS:

```
# Generar clave privada
openssl genrsa -out server.key 4096

# Generar solicitud de firma de certificado
openssl req -new -key server.key -out server.csr

# Certificado autofirmado (para pruebas)
openssl x509 -req -days 365 -in server.csr -signkey server.key -
out server.crt

# Producción: Obtener certificado de una CA de confianza
```

Nota: La señalización SIP hacia/desde IMS no utiliza TLS. La comunicación SIP es TCP/UDP sin cifrar.

D.2 Configuración HTTPS para la Interfaz Web

API/Servidor Web TLS (config/runtime.exs):

```
config :api_ex,
  api: %{
    enable_tls: true,
    tls_cert_path: "priv/cert/server.crt",
    tls_key_path: "priv/cert/server.key",
    tls_versions: [:"tlsv1.2", :"tlsv1.3"],
    ciphers: [
      "ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384",
      "ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256",
      "TLS_AES_256_GCM_SHA384",
      "TLS_AES_128_GCM_SHA256"
    ]
  }
```

D.3 Configuración SIP

Las interfaces SIP utilizan transporte TCP/UDP sin cifrar. No se requiere configuración TLS.

Perfil SIP de FreeSWITCH:

```
<!-- El perfil SIP utiliza solo TCP/UDP -->
<profile name="external">
  <settings>
    <param name="sip-port" value="5060"/>
    <param name="context" value="public"/>
  </settings>
</profile>
```

D.4 Configuración TLS de Diameter

Peer TLS de Diameter:

```
# Habilitar TLS para conexiones Diameter
config :diameter_ex,
  peers: [
    %{
      host: "dra.example.com",
      port: 3868,
      transport: :tls,
      tls_opts: [
        certfile: "priv/cert/diameter.crt",
        keyfile: "priv/cert/diameter.key",
        cacertfile: "priv/cert/ca.crt",
        verify: :verify_peer
      ]
    }
  ]
```

D.5 Cifrado de Base de Datos

Cifrado SQLite con SQLCipher:

```
# config/runtime.exs
config :exqlite,
  encryption: true,
  encryption_key: System.get_env("DB_ENCRYPTION_KEY")
```

Nota: El cifrado de base de datos es opcional. Para fines de intercepción legal, los controles de acceso físico y el registro de acceso a la base de datos pueden

ser suficientes.

D.6 Configuración de Seguridad de Contraseñas

El hash de contraseñas se configura automáticamente con SHA-512 y sal:

```
# Configuración predeterminada de hash de contraseñas
config :pbkdf2_elixir,
  rounds: 65_532,
  salt_len: 16
```

No se requiere configuración adicional - seguro por defecto.

Apéndice E: Glosario

Organismos Regulatorios y Normativos

- **ANSSI:** Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information - Agencia Nacional de Ciberseguridad de Francia
- **ETSI:** Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones
- **3GPP:** 3rd Generation Partnership Project - Organizaci��n de estándares de telecomunicaciones móviles
- **IETF:** Internet Engineering Task Force - Cuerpo de estándares de Internet

Componentes de la Red IMS

- **IMS:** Subsistema Multimedia IP - Arquitectura de red All-IP para servicios multimedia
- **CSCF:** Función de Control de Sesiones de Llamada - Servidor SIP en el núcleo IMS
  - **P-CSCF:** Proxy-CSCF - Primer punto de contacto para UE, proxy SIP
  - **I-CSCF:** Interrogating-CSCF - Punto de entrada a la red del operador
  - **S-CSCF:** Serving-CSCF - Control de sesión y activación de servicios
- **HSS:** Servidor de Suscriptores - Base de datos de suscriptores
- **TAS:** Servidor de Aplicaciones de Telefonía/Telecomunicaciones - Ejecución de lógica de servicio

Protocolos y Señalización

- **SIP:** Protocolo de Inicio de Sesión (RFC 3261) - Protocolo de señalización para llamadas de voz/video
- **SDP:** Protocolo de Descripción de Sesión (RFC 4566) - Parámetros de sesión de medios
- **RTP:** Protocolo de Transporte en Tiempo Real (RFC 3550) - Transporte de flujo de medios
- **RTCP:** Protocolo de Control RTP - Monitoreo de calidad para RTP
- **SRTP:** RTP Seguro (RFC 3711) - Flujos de medios cifrados
- **Diameter:** Protocolo AAA utilizado en IMS (autenticación, autorización, contabilidad)
  - **Sh:** Interfaz Diameter para acceso a datos de suscriptores
  - **Ro:** Interfaz Diameter para carga en línea
- **SIPREC:** Protocolo de Grabación de Inicio de Sesión (RFC 7866) - Protocolo de grabación de llamadas

Equipos de Telecomunicaciones

- **SBC:** Controlador de Frontera de Sesiones - Seguridad de red y puerta de enlace de medios
- **MRF:** Función de Recursos de Medios - Procesamiento de medios (transcodificación, mezcla, grabación)
- **UE:** Equipo de Usuario - Dispositivo o teléfono móvil
- **PSAP:** Punto de Respuesta de Seguridad Pública - Centro de llamadas de servicios de emergencia
- **DRA:** Agente de Enrutamiento Diameter - Enrutamiento de mensajes Diameter

Intercepción Legal

- **LI:** Intercepción Legal - Monitoreo legal de telecomunicaciones
- **IRI:** Información Relacionada con la Intercepción - Metadatos de llamada para la aplicación de la ley
- **CC:** Contenido de la Comunicación - Contenido real de voz/medios
- **SRC:** Cliente de Grabación de Sesiones - Cliente SIPREC (rol de OmniTAS)

- **SRS:** Servidor de Grabación de Sesiones - Servidor SIPREC para almacenamiento de grabaciones
- **Interfaz X1:** Interfaz administrativa de LI (provisión de órdenes)
- **Interfaz X2:** Interfaz de LI para entrega de IRI
- **Interfaz X3:** Interfaz de LI para entrega de CC
- **R226:** Artículos R226-3 y R226-7 del Código Penal Francés que rigen el equipo de intercepción

Procesamiento de Llamadas

- **CDR:** Registro de Detalles de Llamadas - Registro de facturación y registro para cada llamada
- **B2BUA:** Agente de Usuario de Espalda a Espalda - Elemento SIP que actúa como cliente y servidor
- **DTMF:** Frecuencia de Doble Tono - Señales de tono de marcación
- **MSISDN:** Número Internacional de Suscriptor de Estación Móvil - Número de teléfono
- **IMSI:** Identidad Internacional de Suscriptor Móvil - Identificador único de suscriptor
- **E.164:** Plan de numeración internacional para números de teléfono

Seguridad y Cifrado

- **TLS:** Seguridad de la Capa de Transporte (RFC 5246, RFC 8446) - Protocolo de cifrado
- **PFS:** Secreto Perfecto hacia Adelante - Propiedad criptográfica que garantiza la seguridad de la clave de sesión
- **SHA-512:** Algoritmo de Hash Seguro con salida de 512 bits
- **AES:** Estándar de Cifrado Avanzado
- **RSA:** Rivest-Shamir-Adleman - Algoritmo de criptografía de clave pública
- **ECDSA:** Algoritmo de Firma Digital de Curva Elíptica
- **PKI:** Infraestructura de Clave Pública - Sistema de gestión de certificados
- **CA:** Autoridad Certificadora - Emite certificados digitales
- **CRL:** Lista de Revocación de Certificados
- **OCSP:** Protocolo de Estado de Certificado en Línea

Red y Ubicación

- **MAP:** Parte de Aplicación Móvil - Protocolo SS7 para redes móviles
- **HLR:** Registro de Ubicación del Hogar - Base de datos de ubicación de suscriptores (legado)
- **SS7:** Sistema de Señalización No. 7 - Señalización telefónica heredada
- **NANP:** Plan de Numeración de América del Norte
- **Torre Celular/ID de Celda:** Identificador de estación base de la red móvil para seguimiento de ubicación

Formatos de Datos y Almacenamiento

- **SQLite:** Base de datos relacional embebida
- **SQLCipher:** Extensión de SQLite con soporte de cifrado
- **CSV:** Valores Separados por Comas - Formato de exportación
- **JSON:** Notación de Objetos de JavaScript - Formato de intercambio de datos
- **XML:** Lenguaje de Marcado Extensible - Formato de datos estructurados

Componentes de Aplicación

- **API:** Interfaz de Programación de Aplicaciones - Acceso programático
- **UI:** Interfaz de Usuario - Panel de control basado en web
- **RBAC:** Control de Acceso Basado en Roles - Sistema de permisos
- **UUID:** Identificador Único Universal - Seguimiento de sesión

---

Versión del Documento: 1.0
Fecha: 2025-11-29
Preparado para: Solicitud de Autorización ANSSI R226
Clasificación del Documento: Cumplimiento Regulatorio - Confidencial

Guía de Configuración

Volver a la Documentación Principal

Este documento proporciona una referencia de configuración completa para el Servidor de Aplicaciones TAS.

Documentación Relacionada

Configuración Principal

- **README Principal** - Descripción general y inicio rápido
- **Guía de Operaciones** - Monitoreo y tareas operativas
- **Referencia de Métricas** - Métricas de Prometheus y monitoreo

Interfaces de Integración

- **Interfaz Sh** - Recuperación de datos de suscriptores desde HSS/Repositorio
- **Carga en Línea (Ro)** - Integración OCS y control de crédito
- **SS7 MAP** - Consultas HLR para roaming y desvío de llamadas
- **Intercepción Legal (X1/X2/X3)** - Intercepción ETSI TS 103 221 (X1, X2, X3)

Procesamiento de Llamadas

- **Configuración del Dialplan** - Dialplan XML y lógica de enrutamiento de llamadas
- **Traducción de Números** - Reglas de normalización E.164
- ⚙ **Servicios Suplementarios** - Desvío de llamadas, bloqueo de CLI, emergencia

Servicios de Valor Agregado

- **Buzón de Voz** - Servicio de buzón de voz con notificaciones SMS
- **Prompts TTS** - Configuración de prompts de Texto a Voz
- **Servidor de Conferencias IMS** - Conferencias multipartitas

Pruebas y Cumplimiento

- **HLR y Simulador de Llamadas** - Herramientas de prueba
- **Cumplimiento ANSSI R226** - Cumplimiento del mercado francés

---

Configuración

El Servidor de Aplicaciones necesita:

- Conectarse a Troncales SIP / SBC para llamadas desde/hacia fuera de la red
- Conectarse al DRA o HSS para obtener el `Sh`
- Opcionalmente conectarse al DRA o OCS para la carga en línea `Ro`
- Configuración del Dialplan
- Configuración relacionada con las reglas de marcado / traducción de números
- Configuración del buzón de voz
- Prompts
- Pruebas
- Métricas (Prometheus)

Configuración del Socket de Eventos

El Socket de Eventos se utiliza para el control de llamadas, monitoreo de llamadas activas e interacción con el motor de telefonía. Esta conexión permite al TAS controlar el enrutamiento de llamadas, recuperar variables de canal y gestionar sesiones activas.

Ubicación de Configuración: `config/runtime.exs`

```
config :tas,
  fs_event_socket: %{
    host: "127.0.0.1",
    port: 8021,
    secret: "YourSecretPassword"
  }
```

Parámetros de Configuración:

- **`host`** (cadena, requerido): Nombre de host o dirección IP del servidor de Socket de Eventos
  - Predeterminado: `"127.0.0.1"` (localhost)
  - Utilice localhost si el motor de telefonía se ejecuta en el mismo servidor que TAS
  - Utilice IP remota para implementaciones distribuidas
  - Ejemplo: `"10.8.82.60"` para conexión remota
- **`port`** (entero, requerido): Puerto TCP para conexiones de Socket de Eventos
  - Predeterminado: `8021`
  - El puerto estándar de Socket de Eventos es 8021
  - Debe coincidir con la configuración de Socket de Eventos en su motor de telefonía
  - Ejemplo: `8021`
- **`secret`** (cadena, requerido): Contraseña de autenticación para el Socket de Eventos
  - Debe coincidir con la contraseña configurada en su motor de telefonía
  - Utilizada para autenticar conexiones ESL
  - **Nota de Seguridad:** Utilice una contraseña aleatoria fuerte y manténgala segura
  - Ejemplo: `"cd463RZ8qMk9AHMMDGT3V"`

Casos de Uso:

- Control y enrutamiento de llamadas en tiempo real

- Recuperación de información de llamadas activas para la vista `/calls` en el Panel de Control
- Ejecución programática de aplicaciones de dialplan
- Monitoreo de cambios de estado de llamadas y eventos
- Gestión de llamadas en conferencia

Comportamiento de Conexión:

- TAS establece conexiones persistentes al Socket de Eventos
- Se reconecta automáticamente en caso de fallo de conexión
- Se utiliza tanto para modos entrantes (recibiendo eventos) como salientes (controlando llamadas)
- Los tiempos de espera de conexión y la lógica de reintento están integrados

Consideraciones de Seguridad:

- Siempre utilice una contraseña fuerte y única para el parámetro `secret`
- Si utiliza conexiones remotas, asegúrese de que las reglas del firewall permitan solo servidores TAS de confianza
- Considere usar conexiones solo localhost cuando TAS y el motor de telefonía estén co-localizados
- No exponga el puerto del Socket de Eventos a redes públicas

Solución de Problemas:

- **Conexión Rechazada:** Verifique que el motor de telefonía esté en funcionamiento y que el Socket de Eventos esté habilitado
- **Autenticación Fallida:** Verifique que `secret` coincida con la configuración del motor de telefonía
- **Errores de Tiempo de Espera:** Verifique la conectividad de red y las reglas del firewall
- **No se Pueden Controlar Llamadas:** Asegúrese de que TAS se haya conectado correctamente (verifique los registros)

Forking de MSISDN Multi-IMSI

Un MSISDN multi-IMSI es un número compartido por varios dispositivos en SIMs separadas (por ejemplo, un teléfono y un reloj inteligente). En una llamada de Terminación Móvil, el TAS permite que la llamada se bifurque a cada dispositivo registrado. Cada otro número mantiene la entrega de contacto único. Consulte Bifurcación de Llamadas de Terminación Móvil.

Esta función no necesita configuración de TAS. El TAS decide para cada llamada a partir de los datos de HSS. En la parte de terminación, el TAS lee la parte llamada a través de la interfaz Sh. El HSS devuelve una `<IMSPrivateUserIdentity>` por cada IMSI miembro que comparte el número. El TAS cuenta estas identidades:

- **Conteo mayor que uno** - un número compartido multi-IMSI. El TAS permite la bifurcación (no envía `Request-Disposition: no-fork`), por lo que el S-CSCF hace sonar cada dispositivo.
- **Conteo de uno** - un número ordinario. El TAS envía `Request-Disposition: no-fork` para la entrega de contacto único.

Esto mantiene el conjunto de números compartidos en un solo lugar (el HSS), por lo que un nuevo número compartido no necesita un cambio de configuración en TAS.

Requisitos:

- El S-CSCF debe estar configurado para almacenar más de un contacto por identidad pública. Si mantiene un contacto por número, la bifurcación no tiene efecto. Consulte la documentación de OmniCSCF S-CSCF.
- Provisión del número como una identidad pública compartida en el HSS: agrupe los miembros en una suscripción IMS y asigne el mismo MSISDN a cada uno. El HSS luego devuelve una `<IMSPrivateUserIdentity>` por miembro en Sh.

Configuración del Panel de Control

El Panel de Control proporciona una interfaz basada en la web para monitorear y gestionar el sistema TAS. Esto incluye ver suscriptores, CDRs, llamadas activas, pares Diameter, gateways y configuración del sistema.

Ubicación de Configuración: `config/runtime.exs`

```
config :control_panel,
  page_order: ["/application", "/configuration"]

config :control_panel, ControlPanelWeb.Endpoint,
  url: [host: "0.0.0.0", path: "/"],
  https: [
    port: 443,
    keyfile: "priv/cert/server.key",
    certfile: "priv/cert/server.crt"
  ]
```

Parámetros de Configuración:

Configuración del Orden de las Páginas

- **`page_order`** (lista de cadenas): Controla el orden de visualización de las páginas de configuración en el Panel de Control
  - Especifica qué páginas aparecen en la navegación y su orden
  - Ejemplo: `["/application", "/configuration"]`
  - Predeterminado: Si no se establece, las páginas aparecen en orden alfabético predeterminado

Configuración del Endpoint Web

- **`url`** (mapa): Configuración de URL pública para el Panel de Control
  - **`host`**: Nombre de host para generar URLs (por ejemplo, `"tas.example.com"` o `"0.0.0.0"`)
  - **`path`**: Ruta base para todas las rutas del Panel de Control (predeterminado: `"/"`)
  - Utilizado para generar URLs absolutas en redirecciones y enlaces

- `https` (mapa): Configuración de HTTPS/TLS para acceso seguro
  - `port` (entero): Número de puerto HTTPS (el estándar es `443`)
  - `keyfile` (cadena): Ruta al archivo de clave privada TLS (formato PEM)
  - `certfile` (cadena): Ruta al archivo de certificado TLS (formato PEM)
  - Ambos archivos deben ser legibles por la aplicación TAS

Gestión de Certificados:

El Panel de Control requiere certificados TLS válidos para acceso HTTPS:

1. **Certificados Autofirmados** (Desarrollo/Pruebas):

```
openssl req -x509 -newkey rsa:4096 -keyout priv/cert/server.key
\
  -out priv/cert/server.crt -days 365 -nodes
```

2. **Certificados de Producción:**
   - Utilice certificados de una Autoridad de Certificación (CA) de confianza
   - Proveedores comunes: Let's Encrypt (gratis), CAs comerciales
   - Asegúrese de que los certificados incluyan la cadena completa para la confianza del navegador
   - Mantenga las claves privadas seguras con los permisos de archivo apropiados (`chmod 600`)

Control de Acceso:

El Panel de Control proporciona acceso a datos operativos sensibles:

- **Información del Suscriptor:** Detalles de registro, historial de llamadas, ubicaciones
- **Registros de Detalles de Llamadas:** Registros completos de llamadas con datos de MSISDN
- **Configuración del Sistema:** Pares Diameter, gateways, enrutamiento
- **Llamadas Activas:** Monitoreo en tiempo real de sesiones en curso

Medidas de Seguridad Recomendadas:

- Despliegue detrás de un firewall o VPN para entornos de producción
- Utilice certificados TLS fuertes de CAs de confianza
- Implemente controles de acceso a nivel de red (lista blanca de IP)
- Considere capas de autenticación adicionales si se expone externamente
- Audite regularmente los registros de acceso
- Utilice solo HTTPS - nunca sirva a través de HTTP simple

Patrones de Despliegue Comunes:

1. **Acceso Solo Interno:**

```
url: [host: "10.8.82.60", path: "/"]  # Solo red interna
```

2. **Acceso Externo con Dominio:**

```
url: [host: "tas.operator.com", path: "/"]
https: [port: 443, ...]
```

3. **Detrás de un Proxy Inverso:**

```
url: [host: "tas.internal", path: "/panel"]  # Nginx/Apache
redirige a esto
```

Solución de Problemas:

- **Errores de Certificado:** Verifique que las rutas a `keyfile` y `certfile` sean correctas y que los archivos sean legibles
- **Puerto Ya en Uso:** Verifique si otro servicio está utilizando el puerto 443, o cambie a otro puerto
- **No se Puede Acceder a la UI:** Verifique que las reglas del firewall permitan el acceso al puerto HTTPS configurado
- **Fallos en el Handshake SSL:** Asegúrese de que el certificado y la clave coincidan y estén en formato PEM

Configuración de la API

El TAS incluye una API REST para acceso programático a funciones del sistema, gestión de suscriptores y datos operativos. La API admite documentación OpenAPI/Swagger y está asegurada con TLS.

Ubicación de Configuración: `config/runtime.exs`

```
config :api_ex,
  api: %{
    port: 8444,
    listen_ip: "0.0.0.0",
    product_name: "OmniTAS",
    title: "API - OmniTAS",
    hostname: "localhost",
    enable_tls: true,
    tls_cert_path: "priv/cert/server.crt",
    tls_key_path: "priv/cert/server.key"
  }
```

Parámetros de Configuración:

- **`port`** (entero, requerido): Puerto TCP para el servidor API
  - Predeterminado: `8444`
  - Elija un puerto que no entre en conflicto con otros servicios
  - El puerto estándar HTTPS es 443, pero los puertos personalizados son comunes para APIs
  - Ejemplo: `8444`, `8443`, `9443`
- **`listen_ip`** (cadena, requerido): Dirección IP para vincular el servidor API
  - `"0.0.0.0"`: Escuchar en todas las interfaces de red (acceso externo)
  - `"127.0.0.1"`: Escuchar solo en localhost (acceso interno solamente)
  - IP específica: Vincular a una interfaz particular (por ejemplo, `"10.8.82.60"`)
  - **Seguridad:** Utilice `"127.0.0.1"` si la API solo se necesita internamente

- **`product_name`** (cadena): Identificador del producto para metadatos de la API
  - Utilizado en respuestas y documentación de la API
  - Ejemplo: `"OmniTAS"`, `"MyOperator-IMS"`
- **`title`** (cadena): Título legible por humanos para la documentación de la API
  - Mostrado en el encabezado de la interfaz OpenAPI/Swagger
  - Ejemplo: `"API - OmniTAS"`, `"API del Servidor de Aplicaciones IMS"`
- **`hostname`** (cadena): Nombre de host para el servidor API en la documentación
  - Utilizado en la especificación OpenAPI para generar URLs de ejemplo
  - Debe coincidir con cómo los clientes acceden a la API
  - Ejemplos: `"localhost"`, `"api.operator.com"`, `"10.8.82.60"`
- **`enable_tls`** (booleano): Habilitar o deshabilitar TLS/HTTPS para la API
  - `true`: Servir la API a través de HTTPS (recomendado para producción)
  - `false`: Servir la API a través de HTTP (solo para pruebas/desarrollo)
  - **Seguridad:** Siempre use `true` en entornos de producción
- **`tls_cert_path`** (cadena): Ruta al archivo de certificado TLS (formato PEM)
  - Requerido cuando `enable_tls: true`
  - Debe ser legible por la aplicación TAS
  - Ejemplo: `"priv/cert/server.crt"`
- **`tls_key_path`** (cadena): Ruta al archivo de clave privada TLS (formato PEM)
  - Requerido cuando `enable_tls: true`
  - Debe ser legible por la aplicación TAS
  - **Seguridad:** Proteger con permisos de archivo (`chmod 600`)
  - Ejemplo: `"priv/cert/server.key"`

Características de la API:

La API REST proporciona acceso programático a:

- Gestión y aprovisionamiento de suscriptores
- Consultas de Registros de Detalles de Llamadas (CDR)
- Estado del sistema y verificaciones de salud
- Estado de pares Diameter
- Estado y estadísticas de gateways
- Monitoreo de llamadas activas
- Gestión de configuración

Documentación OpenAPI/Swagger:

La API incluye documentación OpenAPI (Swagger) integrada:

- Acceda a la interfaz Swagger en: `https://hostname:port/api/swaggerui`
- Especificación JSON de OpenAPI en: `https://hostname:port/api/openapi`
- Pruebas interactivas de la API directamente desde el navegador
- Documentación completa de endpoints con esquemas de solicitud/respuesta

Consideraciones de Seguridad:

- **Autenticación:** Implemente autenticación de API según sus requisitos de seguridad
- **Acceso a la Red:** Utilice reglas de firewall para restringir el acceso a la API a clientes autorizados
- **TLS Requerido:** Siempre habilite TLS en producción (`enable_tls: true`)
- **Validación de Certificados:** Utilice certificados de confianza para APIs de producción
- **Limitación de Tasa:** Considere implementar limitación de tasa para APIs de cara al público
- **Registros de Acceso:** Monitoree los registros de acceso a la API en busca de actividad sospechosa

Ejemplo de Uso:

```
# Consultar API con curl (reemplazar con el endpoint real)
curl -k https://localhost:8444/api/health

# Acceder a la documentación Swagger
https://localhost:8444/api/swaggerui
```

Escenarios Comunes de Despliegue:

1. **API Solo Interna:**

   ```
   listen_ip: "127.0.0.1"  # Solo accesible desde localhost
   enable_tls: false       # HTTP para pruebas internas
   ```

2. **API de Producción con TLS:**

   ```
   listen_ip: "0.0.0.0"    # Accesible desde la red
   enable_tls: true        # HTTPS requerido
   hostname: "api.operator.com"
   ```

3. **Desarrollo/Pruebas:**

   ```
   listen_ip: "0.0.0.0"
   enable_tls: false       # HTTP para facilitar pruebas
   port: 9094              # Puerto no privilegiado
   ```

Solución de Problemas:

- **Error de Vinculación de Puerto:** Verifique que el puerto no esté en uso por otro servicio, o ejecute como root para puertos < 1024
- **Errores de TLS:** Verifique que las rutas de certificado y clave sean correctas y que los archivos sean legibles
- **No se Puede Conectar:** Verifique que el firewall permita acceso al puerto configurado
- **Desajuste de Certificado:** Asegúrese de que el `hostname` coincida con el Nombre Común (CN) o SAN del certificado

- **API Devuelve 404:** Verifique que la aplicación API se haya iniciado correctamente en los registros

---

Intercepción Legal (X1/X2/X3)

El TAS actúa como un punto de intercepción (POI) de voz e IMS. El TAS implementa las interfaces de intercepción ETSI TS 103 221. El TAS se ejecuta como el Elemento de Red (NE). Una Instalación de Monitoreo de Aplicaciones de la Ley (LEMF) aprovisiona objetivos de intercepción a través de X1. El TAS entrega la señalización SIP a través de X2. El TAS entrega el medio de voz a través de X3.

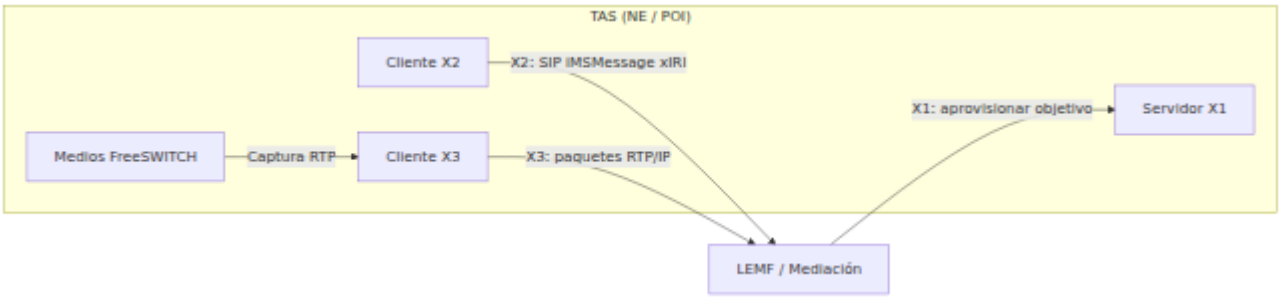
Descripción General de la Interfaz

Interfaz	Propósito	Rol del TAS	Transporte
X1	Aprovisionar y eliminar tareas y destinos de intercepción	Servidor	HTTPS con TLS mutuo
X2	Entregar Información Relacionada con la Intercepción (señalización SIP como un TS 33.128 iMSMessage xIRI)	Cliente	TCP, TLS opcional
X3	Entregar Contenido de Comunicación (medio de voz como paquetes RTP/IP)	Cliente	TCP, TLS opcional

Referencias de estándares:

Referencia	Título
ETSI TS 103 221-1	Interfaz de intercepción interna X1 (aprovisionamiento)
ETSI TS 103 221-2	Interfaz de intercepción interna X2/X3 (entrega)
3GPP TS 33.128	Formatos de carga de intercepción legal

Arquitectura



Configuración

Configure la intercepción bajo `config :tas, :li`. Establezca los valores en `config/runtime.exs` para cada implementación. La intercepción está deshabilitada de forma predeterminada. No se inicia ningún proceso de intercepción, y no ocurre ninguna intercepción, hasta que establezca `enabled: true`.

```
config :tas, :li,
  enabled: true,
  ne_identifier: "tas-poi-01",
  ne_ip: "198.51.100.60",
  media_iface: "eth0",
  tcpdump_path: "/usr/bin/tcpdump",
  x1: [
    enabled: true,
    port: 8443,
    tls: [
      certfile: "/etc/omnitas/li/x1-cert.pem",
      keyfile: "/etc/omnitas/li/x1-key.pem",
      cacertfile: "/etc/omnitas/li/lemf-ca.pem"
    ]
  ],
  x2: [enabled: true, address: "192.0.2.10", port: 12345, tls:
false],
  x3: [enabled: true, address: "192.0.2.10", port: 12346, tls:
false]
```

Parámetros de Nivel Superior

Parámetro	Tipo	Requerido	Predeterminado	Descr
`enabled`	Booleano	No	`false`	Interrupt maestro. `false`, n inicia nin proceso intercep
`ne_identifier`	Cadena	No	`"tas-01"`	Identifica Función ((atributo 103 221- envía est en cada X2 y X3. lo utiliza etiqueta conexión nombre de por di IP.
`ne_ip`	Cadena	No	`"0.0.0.0"`	Dirección este Eler Red. El T publicita valor en X2 y X3.
`media_iface`	Cadena	No	`"eth0"`	Interfaz que tran medio RT captura paquetes interfaz.

Parámetro	Tipo	Requerido	Predeterminado	Descr
`tcpdump_path`	Cadena	No	`"/usr/bin/tcpdump"`	Ruta al p `tcpdump` captura X utiliza pa registrar RTP. Con usuario T permiso ejecutarl
`x1`	Lista de palabras clave	No	`[]`	Servidor aprovisic X1. Cons Parámetr
`x2`	Lista de palabras clave	No	`[]`	Cliente d entrega X Consulte Parámetr X3.
`x3`	Lista de palabras clave	No	`[]`	Cliente d entrega X Consulte Parámetr X3.

Parámetros X1

El TAS ejecuta el servidor X1. El LEMF se conecta al servidor para aprovisionar objetivos. TLS es obligatorio (cláusula 7.2.2.1 de TS 103 221). El servidor no se inicia en modo de texto plano a menos que establezca `allow_insecure: true`.

Parámetro	Tipo	Requerido	Predeterminado	Descripc
`enabled`	Booleano	No	`false`	Iniciar el servidor X
`port`	Entero	No	`8443`	Puerto TCP el servidor
`tls`	Lista de palabras clave	Sí	-	Configurac TLS para e servidor X Consulte Parámetro X1.
`allow_insecure`	Booleano	No	`false`	Ejecutar el servidor X sobre HTTI texto plan Utilice esta opción sol un laborat No utilice e opción en producción

Parámetros TLS X1

Parámetro	Tipo	Requerido	Predeterminado	Descripción
`certfile`	Cadena	Sí	-	Ruta al certificad del servidor, en formato PEM.
`keyfile`	Cadena	Sí	-	Ruta a la clave privada del servidor, en formato PEM.
`cacertfile`	Cadena	No	-	Ruta a la autoridad de certificación que verifica los certificados de cliente. Establezca este valor para habilitar TLS mutuo. Las implementacione de producción requieren TLS mutuo.

Parámetros X2 y X3

El TAS ejecuta un cliente X2 y un cliente X3. El cliente X2 envía señalización SIP como un registro `iMSMessage` xIRI de TS 33.128. El cliente X3 envía el medio de voz como paquetes RTP/IP (cláusula 7.12.6.3 de TS 33.128, formato de paquete 5 para IPv4 y formato 6 para IPv6). Ambos clientes utilizan los mismos parámetros.

Parámetro	Tipo	Requerido	Predeterminado	Descripción
`enabled`	Booleano	No	`false`	Iniciar el cliente.
`address`	Cadena	Sí	-	Dirección IP o nombre de host del endpoint LEMF.
`port`	Entero	Sí	-	Puerto TCP del endpoint LEMF.
`tls`	Booleano o lista de palabras clave	No	`false`	Establezca `true` o una lista de palabras clave de opciones TLS para entregar a través de TLS. Establezca `false` para TCP en texto plano.

Persistencia

El TAS mantiene en memoria, por defecto, las tareas de interceptación y destinos provisionados. Para conservar los objetivos provisionados después de un reinicio, habilite el almacenamiento persistente de interceptación en la configuración de implementación. El TAS escribe las tareas y destinos en el disco. El TAS los recarga en el próximo inicio.

Cumplimiento

Para obtener una visión general del cumplimiento de la interceptación, consulte ANSSI R226 Interception Compliance.

Configuración de SIP Trunk

Ansible es responsable de crear la configuración XML para cada puerta de enlace saliente, visible en la pestaña `Gateways`, que se utiliza para llamadas salientes.

Las direcciones CSCF y las direcciones de la puerta de enlace deben incluirse en la configuración que es visible en la configuración de tiempo de ejecución, para que sepamos qué IPs permitir para las llamadas. Hacemos esto en `allowed_sbc_source_ips` para Gateways / SBCs (fuentes que enviarán tráfico MT hacia la red) y `allowed_cscf_ips` para CSCFs (fuentes de las que se originará tráfico MO).

Nota: Si va a enrutar llamadas desde su TAS hacia sí mismo (es decir, una llamada MO a un suscriptor en la red que se enruta de nuevo al plan de marcado MT), entonces la IP de su TAS también debe estar en la lista de IPs de origen permitidas.

```
config :tas,
  allowed_sbc_source_ips: ["10.5.198.200", "203.0.113.36"],
  allowed_cscf_ips: ["10.8.3.34"],
```

Desde la interfaz web, podemos ver el estado de cada puerta de enlace, y:

- Estado de registro SIP (si el registro está habilitado)
- Reino SIP
- Dirección del proxy SIP (si se utiliza)
- Nombre de usuario
- Tiempo de ping (Tiempo promedio de respuesta SIP OPTIONs (si SIP OPTIONs está habilitado))
- Tiempo de actividad (Segundos desde que se reinició o se activó el perfil)

- Llamadas entrantes / Llamadas salientes / Llamadas entrantes fallidas / Llamadas salientes fallidas
- Último tiempo de ping SIP OPTIONs (Epoch)
- Frecuencia de ping SIP OPTIONs
- Más información en el botón **detail**

Referencia de Configuración de Gateway

Las puertas de enlace se configuran en formato XML. Cada puerta de enlace representa una conexión de SIP trunk a un SBC externo, transportista o puerta de enlace PSTN.

Ejemplo Básico de Gateway:

```
<include>
  <gateway name="carrier_trunk">
    <param name="proxy" value="203.0.113.50;transport=tcp"/>
    <param name="register" value="true"/>
    <param name="caller-id-in-from" value="true"/>
    <param name="username" value="trunk_user"/>
    <param name="password" value="secure_password"/>
    <param name="register-transport" value="tcp"/>
    <param name="retry-seconds" value="30"/>
    <param name="ping" value="25"/>
  </gateway>
</include>
```

Gateway sin Registro:

```
<include>
  <gateway name="sbc_static">
    <param name="proxy" value="198.51.100.10"/>
    <param name="register" value="false"/>
    <param name="caller-id-in-from" value="true"/>
  </gateway>
</include>
```

Parámetros de Gateway

Parámetros Requeridos

`name` (atributo de gateway)

- El identificador único para esta puerta de enlace
- Usado en el plan de marcado para hacer referencia a la puerta de enlace: `sofia/gateway/name/destination`
- Ejemplo: `<gateway name="my_trunk">`

`proxy`

- Dirección IP o nombre de host del proxy/gateway SIP
- Puede incluir puerto y protocolo de transporte
- Ejemplos:
  - `value="203.0.113.50"` (puerto predeterminado 5060, UDP)
  - `value="203.0.113.50:5061"` (puerto personalizado)
  - `value="203.0.113.50;transport=tcp"` (transporte TCP)
  - `value="203.0.113.50:5061;transport=tls"` (TLS en el puerto 5061)

`register`

- Si se debe enviar SIP REGISTER a la puerta de enlace
- Valores: `true` | `false`
- Establecer en `true` si el trunk requiere registro
- Establecer en `false` para trunks basados en IP estática

Parámetros de Autenticación

`username`

- Nombre de usuario de autenticación SIP
- Usado en REGISTER y para autenticación digest
- Requerido si `register="true"`
- Ejemplo: `value="trunk_account_123"`

`password`

- Contraseña de autenticación SIP
- Usado para desafíos de autenticación digest
- Requerido si `register="true"`
- Ejemplo: `value="MySecureP@ssw0rd"`

`realm`

- Reino SIP para autenticación
- Opcional - generalmente detectado automáticamente a partir del desafío
- Ejemplo: `value="sip.carrier.com"`

`auth-username`

- Nombre de usuario alternativo para autenticación (si es diferente de `username`)
- Rara vez necesario - solo si el transportista requiere un usuario diferente en la autenticación frente al encabezado From
- Ejemplo: `value="auth_user_456"`

Parámetros de Registro

`register-transport`

- Protocolo de transporte para mensajes REGISTER
- Valores: `udp` | `tcp` | `tls`
- Debe coincidir con el transporte especificado en el parámetro `proxy`
- Ejemplo: `value="tcp"`

`register-proxy`

- Dirección de proxy alternativa para REGISTER (si es diferente de la ruta de llamada)
- Útil cuando el servidor de registro difiere del servidor de enrutamiento de llamadas
- Ejemplo: `value="register.carrier.com:5060"`

`retry-seconds`

- Segundos a esperar antes de reintentar un registro fallido
- Predeterminado: `30`
- Rango: `5` a `3600`
- Ejemplo: `value="30"`

`expire-seconds`

- Tiempo de expiración del registro en segundos
- Predeterminado: `3600` (1 hora)
- La puerta de enlace se volverá a registrar antes de la expiración
- Ejemplo: `value="1800"` (30 minutos)

`caller-id-in-from`

- Incluir ID de llamada en el encabezado From de SIP
- Valores: `true` | `false`
- `true`: El encabezado From incluye el número real del llamante (requerido por la mayoría de los transportistas)
- `false`: El encabezado From utiliza el nombre de usuario de la puerta de enlace
- **Recomendación:** Establecer en `true` para la mayoría de las implementaciones
- Ejemplo: `value="true"`

Parámetros de Monitoreo

`ping`

- Enviar ping SIP OPTIONS cada N segundos

- Monitorea la disponibilidad de la puerta de enlace y mide la latencia
- Deshabilitado si no se especifica o se establece en `0`
- Valores típicos: `15` a `60` segundos
- Visible en la interfaz de estado de la puerta de enlace como "Tiempo de Ping"
- Ejemplo: `value="25"`

`ping-max`

- Tiempo máximo (segundos) para reintentar pings antes de marcar la puerta de enlace como caída
- Predeterminado: Calculado a partir del intervalo de `ping`
- Ejemplo: `value="3"`

Parámetros de Enrutamiento de Llamadas

`extension`

- Número de destino fijo que siempre se marcará en esta puerta de enlace
- Rara vez utilizado - generalmente el destino proviene del plan de marcado
- Ejemplo: `value="+12125551234"`

`extension-in-contact`

- Incluir extensión en el encabezado Contact
- Valores: `true` | `false`
- Predeterminado: `false`
- Ejemplo: `value="false"`

`contact-params`

- Parámetros adicionales para agregar al encabezado Contact
- Útil para requisitos específicos del transportista
- Ejemplo: `value="line=1;isup=true"`

Parámetros Avanzados

`from-user`

- Sobrescribir el nombre de usuario en el encabezado From
- Predeterminado: Utiliza el número de llamada o el nombre de usuario de la puerta de enlace
- Ejemplo: `value="trunk_pilot"`

`from-domain`

- Sobrescribir el dominio en el encabezado From
- Predeterminado: Utiliza el dominio del proxy
- Ejemplo: `value="my-domain.com"`

`outbound-proxy`

- Proxy saliente para todos los mensajes SIP
- Diferente de `proxy` - utilizado como objetivo del encabezado Route
- Ejemplo: `value="edge-proxy.carrier.com:5060"`

`context`

- Contexto del plan de marcado para llamadas entrantes desde esta puerta de enlace
- Predeterminado: `public`
- Permite un enrutamiento de llamadas entrantes diferente por puerta de enlace
- Ejemplo: `value="from-carrier"`

`channels`

- Llamadas concurrentes máximas en esta puerta de enlace
- Predeterminado: Ilimitado
- Utilizado para la gestión de capacidad
- Ejemplo: `value="100"`

`dtmf-type`

- Método de transmisión DTMF
- Valores: `rfc2833` | `info` | `inband` | `auto`
- Predeterminado: `rfc2833` (recomendado)

- `rfc2833`: Eventos de teléfono RTP (más común)
- `info`: Mensajes SIP INFO
- `inband`: Tonos de audio
- Ejemplo: `value="rfc2833"`

`codec-prefs`

- Lista de códecs preferidos para esta puerta de enlace
- Lista separada por comas en orden de preferencia
- Ejemplo: `value="PCMU,PCMA,G729"`
- Códecs comunes: `PCMU`, `PCMA`, `G729`, `AMR`, `AMR-WB`, `G722`, `OPUS`

`rtp-timeout-sec`

- Colgar la llamada si no se recibe RTP durante N segundos
- Predeterminado: `0` (deshabilitado)
- Útil para detectar llamadas muertas
- Ejemplo: `value="120"`

`rtp-hold-timeout-sec`

- Tiempo de espera para llamadas en espera sin RTP
- Predeterminado: `0` (deshabilitado)
- Ejemplo: `value="1800"` (30 minutos)

Opciones de Señalización SIP

`sip-port`

- Puerto SIP local a utilizar para esta puerta de enlace
- Predeterminado: Puerto del perfil
- Rara vez necesario
- Ejemplo: `value="5060"`

`rtp-ip`

- Dirección IP local para medios RTP
- Predeterminado: IP RTP del perfil

- Ejemplo: `value="10.0.0.5"`

`register-proxy-port`

- Puerto para el proxy de registro
- Solo necesario si es diferente del puerto del proxy
- Ejemplo: `value="5061"`

`contact-host`

- Sobrescribir la porción del host del encabezado Contact
- Útil para escenarios NAT
- Ejemplo: `value="public-ip.example.com"`

`distinct-to`

- Usar encabezado To distinto (diferente de Request-URI)
- Valores: `true` | `false`
- Requisito específico del transportista
- Ejemplo: `value="false"`

`cid-type`

- Tipo de ID de llamada en los encabezados Remote-Party-ID o P-Asserted-Identity
- Valores: `rpid` | `pid` | `none`
- `rpid`: Encabezado Remote-Party-ID
- `pid`: Encabezado P-Asserted-Identity
- Ejemplo: `value="pid"`

`extension-in-contact`

- Agregar parámetro de extensión a la URI de Contact
- Valores: `true` | `false`
- Ejemplo: `value="true"`

Seguridad de Transporte

`transport` (en el parámetro proxy)

- Protocolo de transporte
- Valores: `udp` | `tcp` | `tls` | `ws` | `wss`
- Especificado como parte del valor del proxy
- Ejemplo: `proxy="203.0.113.50;transport=tcp"`

Para conexiones TLS, puede ser necesaria una configuración adicional del certificado en el perfil SIP.

Ejemplo Completo con Opciones Comunes

```
<include>
  <gateway name="primary_carrier">
    <!-- Requerido: Conexión básica -->
    <param name="proxy"
value="sbc.carrier.com:5060;transport=tcp"/>
    <param name="register" value="true"/>

    <!-- Autenticación -->
    <param name="username" value="customer_trunk_01"/>
    <param name="password" value="SecurePassword123"/>

    <!-- Registro -->
    <param name="register-transport" value="tcp"/>
    <param name="expire-seconds" value="1800"/>
    <param name="retry-seconds" value="30"/>

    <!-- ID de llamada -->
    <param name="caller-id-in-from" value="true"/>

    <!-- Monitoreo -->
    <param name="ping" value="30"/>

    <!-- Medios -->
    <param name="codec-prefs" value="PCMU,PCMA,G729"/>
    <param name="dtmf-type" value="rfc2833"/>

    <!-- Límites de llamadas -->
    <param name="channels" value="100"/>

    <!-- Tiempos de espera RTP -->
    <param name="rtp-timeout-sec" value="300"/>
  </gateway>
</include>
```

Uso de Gateway en el Plan de Marcado

Referencia a las puertas de enlace en su plan de marcado utilizando el formato `sofia/gateway/name/destination`:

```
<!-- Ruta a la puerta de enlace específica -->
<action application="bridge" data="sofia/gateway/primary_carrier/+121

<!-- Ruta usando variable -->
<action application="bridge" data="sofia/gateway/primary_carrier/${ta

<!-- Ruta con encabezados SIP personalizados -->
<action application="bridge" data="{sip_h_X-Custom=Value}sofia/gatewa

<!-- Failover entre puertas de enlace -->
<action application="bridge"
data="sofia/gateway/primary_carrier/${tas_destination_number}|sofia/g
```

Solución de Problemas de Problemas de Gateway

La puerta de enlace no se registrará:

- Verifique que `username` y `password` sean correctos
- Verifique que la dirección `proxy` sea accesible
- Confirme que `register-transport` coincida con los requisitos del transportista
- Revise los registros para fallos de autenticación

Las llamadas fallan:

- Verifique el estado de la puerta de enlace en la interfaz web (`/gw`)
- Verifique que la configuración de `caller-id-in-from` coincida con el requisito del transportista
- Confirme la compatibilidad de códecs con `codec-prefs`
- Verifique que el firewall permita tráfico SIP y RTP

Calidad de llamada deficiente:

- Revise los tiempos de `ping` en el estado de la puerta de enlace
- Verifique que `rtp-timeout-sec` no sea demasiado agresivo
- Confirme que las preferencias de códecs coincidan con las capacidades de la red
- Monitoree la latencia de la red y la pérdida de paquetes

Modo SBC (Omitiendo Búsquedas de Diámetro)

A veces, este nodo se implementa puramente como un **Controlador de Frontera de Sesiones (SBC)**, pasando llamadas sin actuar como un Servidor de Aplicaciones de Telefonía completo. En ese rol, no desea que hable con Diámetro en absoluto: sin búsquedas de suscriptores HSS, sin control de crédito OCS.

La bandera `skip_diameter_lookups` coloca al nodo en este modo de paso:

```
config :tas,
  skip_diameter_lookups: true
```

Comportamiento cuando `true`:

- **Interfaz Sh (HSS):** No se envía ninguna Solicitud de Datos de Usuario (UDR). Los llamantes MO y las partes llamadas MT se resuelven a la forma de datos de suscriptor predeterminada (todos los campos `"none"`, `no_reply_timer` del `default_no_reply_timer`), por lo que las llamadas continúan con `hangup_case = "none"` en lugar de ser rechazadas como `UNALLOCATED_NUMBER`.
- **Detección en red (MO):** Omitido: cada destino se trata como fuera de la red y se enruta a través de la ruta normal de gateway/SBC.
- **Interfaz Ro (OCS):** No se envía ninguna Solicitud de Control de Crédito (CCR-I / CCR-U / CCR-T). La autorización, respuesta y cobro de colgado se omiten; las llamadas se autorizan con tiempo ilimitado. Esto anula `online_charging.enabled` - cuando `skip_diameter_lookups` es `true`, Ro permanece apagado independientemente de la configuración de cobro en línea.

Predeterminados y compatibilidad:

- La bandera es **opcional** y predeterminada en `false` (comportamiento completo de TAS) cuando se omite, por lo que las configuraciones existentes no se ven afectadas y no es una clave requerida en la validación de configuración.

- Puede dejar la configuración del par `diameter_ex` y el bloque `online_charging` en su lugar; con la bandera establecida, ninguno se utiliza. No necesita definir pares de Diámetro para un nodo solo SBC.

```
# Nodo TAS completo (predeterminado)
config :tas,
  skip_diameter_lookups: false

# Nodo solo SBC - sin tráfico de Diámetro
config :tas,
  skip_diameter_lookups: true
```

Selección de Referencias de Datos Sh (`sh_data_references`)

Opcional. Controla qué valores de `Data-Reference` de Sh solicita el TAS al buscar datos de suscriptores, **por lado** de la llamada (`caller` = fuente MO, `called` = destino MT). Cuando no está configurado, el TAS solicita el conjunto completo predeterminado para ambos lados, por lo que esta clave solo importa cuando un HSS rechaza parte de ese conjunto (por ejemplo, respondiendo `5012 UNABLE_TO_COMPLY` o `5101 OPERATION_NOT_ALLOWED` para ciertas referencias, lo que falla todo el UDR).

```
config :tas,
  # Sobrescritura por lado; un lado omitido vuelve al conjunto
completo predeterminado.
  sh_data_references: [
    caller: [10, 16, 17, 32],
    called: [10, 16, 17, 32]
  ]

# ...o una sola lista simple aplicada a ambos lados:
config :tas, sh_data_references: [10, 16, 17, 32]
```

Consulte la **Interfaz Sh** para la tabla de Data-Reference, formas aceptadas y la disposición de llamada de Session-Id (`;mo` / `;mt`) agregada a cada UDR para correlación.

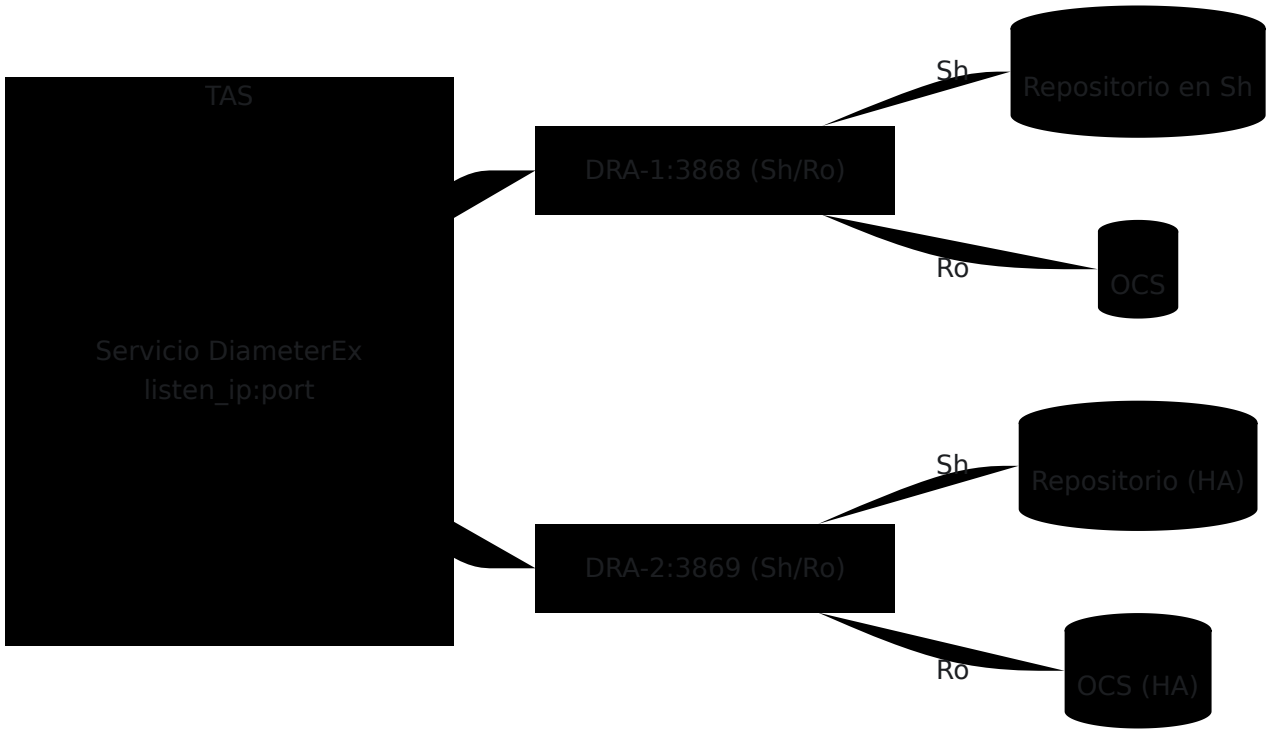
Configuración de Pares de Diámetro

Los pares de Diámetro deben definirse en la configuración de tiempo de ejecución.

Esta configuración es en gran medida estándar.

La interfaz Ro no necesita incluirse en las Aplicaciones si Ro no se utiliza en su implementación.

Conectividad de Pares de Diámetro



```
config :diameter_ex,
  diameter: %{
    service_name: :omnitouch_tas,
    listen_ip: "10.8.82.60",
    listen_port: 3868,
    decode_format: :map,
    host: "example-dc01-as01",
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    product_name: "OmniTAS",
    request_timeout: 5000,
    peer_selection_algorithm: :random,
    allow_undefined_peers_to_connect: true,
    log_unauthorized_peer_connection_attempts: true,
    control_module: Tas.Control.Diameter,
    processor_module: DiameterEx.Processor,
    auth_application_ids: [],
    acct_application_ids: [],
    vendor_id: 10415,
    supported_vendor_ids: [10415],
    # Opcional: Dominio de destino global para todas las
aplicaciones
    # destination_realm: "global.destination.realm",
    applications: [
      %{
        application_name: :sh,
        application_dictionary: :diameter_gen_3gpp_sh,
        # Opcional: Dominio de destino específico de la aplicación
para solicitudes Sh
        # destination_realm: "sh.destination.realm",
        vendor_specific_application_ids: [
          %{
            vendor_id: 10415,
            auth_application_id: 16_777_217,
            acct_application_id: nil
          }
        ]
      },
      %{
        application_name: :ro,
        application_dictionary: :diameter_gen_3gpp_ro,
        # Opcional: Dominio de destino específico de la aplicación
para solicitudes Ro
        # destination_realm: "ocs.destination.realm",
```

```
        vendor_specific_application_ids: [
          %{
            vendor_id: 0,
            auth_application_id: 4,
            acct_application_id: nil
          }
        ]
      }
    ],
    peers: [
      %{
        port: 3868,
        host: "example-dc01-
dra01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        ip: "1.2.3.4",
        realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        tls: false,
        transport: :diameter_tcp,
        initiate_connection: true
      },
      %{
        port: 3869,
        host: "example-dc01-
dra02.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        ip: "1.2.3.44",
        realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        tls: false,
        transport: :diameter_tcp,
        initiate_connection: true
      }
    ]
  }
```

Parámetros de Configuración de Diámetro

Configuración del Servicio:

- **`service_name`** (átomo): Identificador único para esta instancia de servicio de Diámetro
    - Ejemplo: `:omnitouch_tas`

    - Usado internamente para la gestión del servicio

- **`listen_ip`** (cadena): Dirección IP a la que vincularse para conexiones de Diámetro
    - Ejemplo: `"10.8.82.60"`
    - Use `"0.0.0.0"` para escuchar en todas las interfaces
    - Los pares se conectarán a esta IP

- **`listen_port`** (entero): Puerto TCP para conexiones de Diámetro
    - Puerto estándar de Diámetro: `3868`
    - No debe entrar en conflicto con otros servicios

- **`host`** (cadena): Identidad del host de Diámetro (sin dominio)
    - Ejemplo: `"example-dc01-as01"`
    - Combinado con `realm` para formar el AVP Origin-Host
    - Debe ser único dentro de la red de Diámetro

- **`realm`** (cadena): Identidad del reino de Diámetro
    - Ejemplo: `"epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"`
    - Usado en el AVP Origin-Realm
    - Debe coincidir con las convenciones de identificación de red 3GPP

- **`product_name`** (cadena): Identificador del producto en mensajes CER/CEA
    - Ejemplo: `"OmniTAS"`
    - Usado en mensajes de Intercambio de Capacidades

- **`request_timeout`** (entero): Tiempo de espera en milisegundos para solicitudes de Diámetro
    - Ejemplo: `5000` (5 segundos)
    - Las solicitudes sin respuesta dentro de este tiempo se agotarán

- **`peer_selection_algorithm`** (átomo): Algoritmo para seleccionar un par cuando hay múltiples disponibles

    - Valores: `:random` | `:round_robin` | `:priority`
    - `:random`: Selección aleatoria de pares
    - `:round_robin`: Distribuir solicitudes de manera uniforme entre los pares

- **`vendor_id`** (entero): ID de proveedor 3GPP
    - ID de proveedor 3GPP estándar: `10415`
    - Usado en el AVP Vendor-Specific-Application-Id

Configuración del Dominio de Destino

El parámetro `destination_realm` controla el AVP `Destination-Realm` incluido en las solicitudes de Diámetro. Este AVP indica al Agente de Enrutamiento de Diámetro (DRA) dónde enrutar la solicitud.

Tres niveles de configuración:

1. **Específico de la aplicación** (prioridad más alta): Establecer `destination_realm` dentro de cada configuración de aplicación
2. **Global**: Establecer `destination_realm` en el nivel superior de la configuración de diámetro
3. **Fallback** (prioridad más baja): Utiliza el valor de `realm` si ninguno de los anteriores está configurado

Ejemplos de Configuración:

```
# Ejemplo 1: Reinos de destino específicos de la aplicación
config :diameter_ex,
  diameter: %{
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    applications: [
      %{
        application_name: :sh,
        destination_realm:
"hss.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        # ... otra configuración
      },
      %{
        application_name: :ro,
        destination_realm:
"ocs.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
        # ... otra configuración
      }
    ]
  }

# Ejemplo 2: Reino de destino global con anulación específica de
la aplicación
config :diameter_ex,
  diameter: %{
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    destination_realm: "dra.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",  #
Predeterminado para todas las aplicaciones
    applications: [
      %{
        application_name: :sh,
        # Usará global: "dra.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"
      },
      %{
        application_name: :ro,
        destination_realm:
"ocs.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",  # Anulación
      }
    ]
  }

# Ejemplo 3: Sin `destination_realm` configurado (usa realm)
config :diameter_ex,
  diameter: %{
```

```
    realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
    # No se especifica `destination_realm` en ninguna parte
    applications: [
      %{
        application_name: :sh,
        # Usará la caída de realm:
"epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"
      }
    ]
  }
```

Cuándo usar el Realm de Destino:

- **Sistemas backend diferentes**: Cuando Sh va a HSS y Ro va a OCS en diferentes realms
- **Enrutamiento DRA**: Cuando DRA utiliza Destination-Realm para enrutar a diferentes clústeres backend
- **Despliegues multi-tenant**: Enrutar diferentes aplicaciones a diferentes realms de inquilinos
- **Escenarios de prueba**: Sobrescribir el realm de destino por aplicación para pruebas sin cambiar pares

Jerarquía de Respaldo:

```
Application-specific destination_realm
  ↓ (if not set)
Global destination_realm
  ↓ (if not set)
realm
```

Esto asegura que el AVP `Destination-Realm` obligatorio esté siempre presente en las solicitudes salientes.

Puedes verificar el estado de los pares de Diameter desde la pestaña **Diameter** en la interfaz web.

También puedes probar a recuperar datos de `Sh` desde la pestaña **Sh** en la interfaz web para intentar obtener cualquiera de los datos de Sh.

Manejador de Registros de FreeSWITCH

Los eventos de registro de FreeSWITCH (recibidos a través del listener de registro de Event Socket) se escriben en un archivo de registro JSON dedicado, separado del registro de la aplicación TAS. Esto mantiene el registro de TAS limpio y hace que la salida cruda de FreeSWITCH esté disponible en la vista `/logs`.

Ubicación de Configuración: `config/runtime.exs`

```
config :tas,
  freeswitch_log: %{
    path: "/var/log/omnitas-freeswitch.log",
    level: :notice
  }
```

Parámetros de Configuración:

- **`path`** (cadena): Archivo al que el manejador de registros de FreeSWITCH escribe
  - Predeterminado: `"/var/log/omnitas-freeswitch.log"`
  - Debe ser escribible por el proceso TAS
  - El archivo se rota automáticamente por tamaño (50 MB por archivo, 5 archivos retenidos)
- **`level`** (átomo): Severidad mínima capturada de FreeSWITCH
  - Predeterminado: `:notice`
  - Se aplican los niveles estándar de Erlang `:logger` (`:debug`, `:info`, `:notice`, `:warning`, `:error`, ...)
  - Baja el nivel (por ejemplo, `:info`) para una solución de problemas detallada; súbelo para reducir el volumen

Todo el bloque es opcional. Cuando se omite, se utilizan los valores predeterminados anteriores.

Configuración del Plan de Marcado y Enrutamiento de Llamadas

Volver a la Documentación Principal

Guía completa para la configuración del plan de marcado XML, lógica de enrutamiento de llamadas y variables del plan de marcado.

Documentación Relacionada

Documentación Principal

- **README Principal** - Visión general y inicio rápido
- **Guía de Configuración** - Configuración de troncos SIP y gateways
- **Guía de Operaciones** - Pruebas del plan de marcado y visor de plantillas

Flujo de Procesamiento de Llamadas

- **Traducción de Números** - Normalización E.164 (ocurre antes del plan de marcado)
- **Interfaz Sh** - Datos del suscriptor recuperados para variables del plan de marcado
- **SS7 MAP** - Datos MSRN/HLR en variables del plan de marcado
- **Carga en Línea** - Autorización OCS en el flujo de llamadas

Implementación de Servicios

- ⚙ **Servicios Suplementarios** - Implementación de desvío de llamadas, bloqueo de CLI en el plan de marcado
- □ **Correo de Voz** - Enrutamiento de correo de voz y depósito/recuperación en el plan de marcado
- □ **Prompts TTS** - Uso de prompts en el plan de marcado con reproducción

Monitoreo

- □ **Métricas del Plan de Marcado** - Métricas y monitoreo específicos del plan de marcado
- □ **Referencia de Métricas** - Métricas generales del sistema

---

Configuración del Plan de Marcado / Enrutamiento de Llamadas

El TAS utiliza planes de marcado XML con un esquema compatible con los formatos de plan de marcado XML estándar de telecomunicaciones, con variables pobladas por el TAS. Esto significa que puedes definir tu propio plan de marcado según sea necesario, con la lógica comercial para el operador, pero tener todos los datos requeridos como Datos del Repositorio, información de enrutamiento SS7, identidades IMPI / IMPU, normalización del plan de marcado, etc., etc.

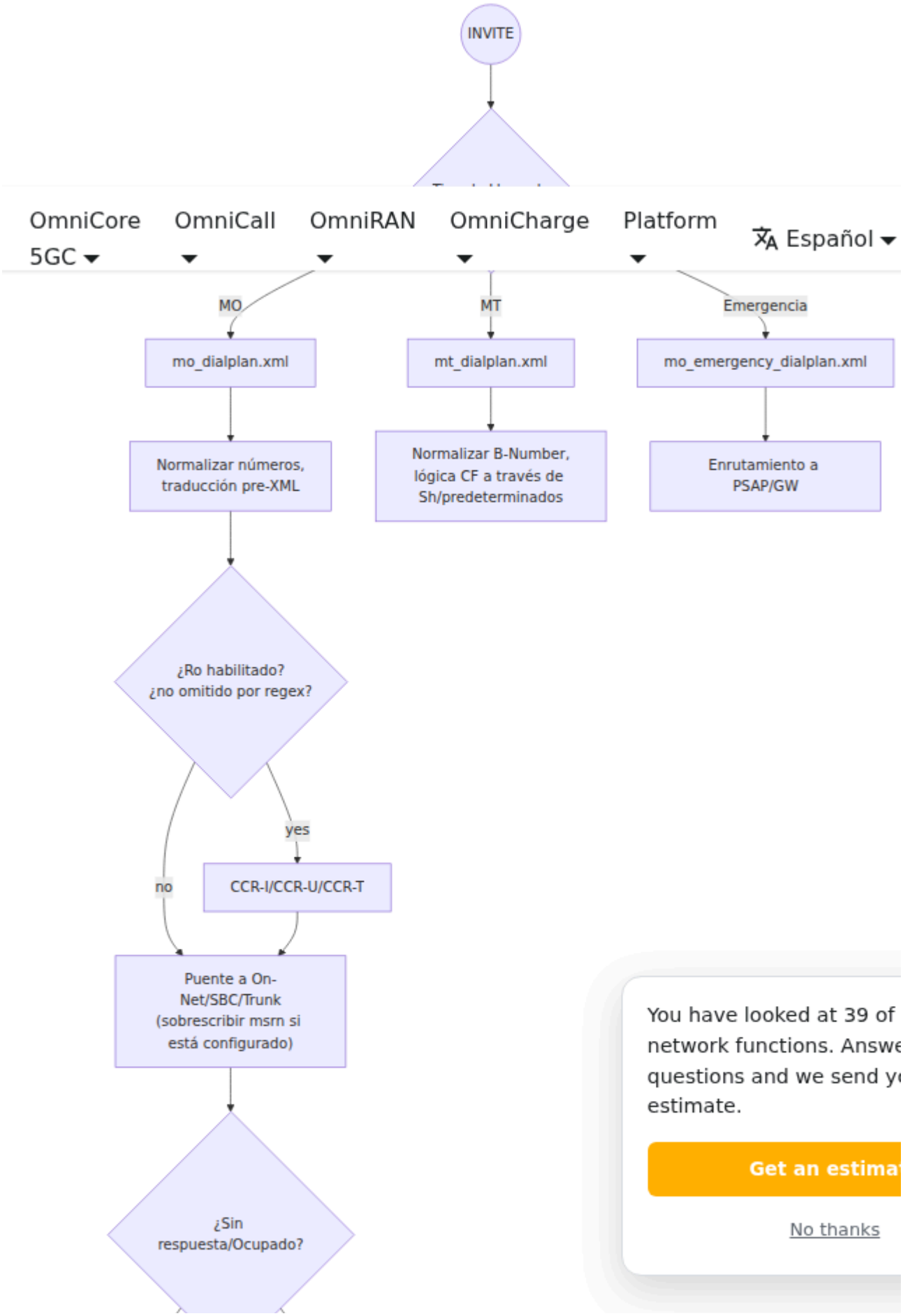
Los planes de marcado se escriben en `priv/templates` y toman la forma:

- `mo_dialplan.xml` - Plan de Marcado de Llamadas Originadas desde Móviles
- `mo_emergency_dialplan.xml` - Plan de Marcado de Llamadas de Emergencia Originadas desde Móviles
- `mt_dialplan.xml` - Plan de Marcado de Llamadas Terminadas en Móviles

Puedes ver los Planes de Marcado desde la interfaz web.

Varias variables son establecidas por el TAS antes de que el XML sea analizado, estas variables se imprimen en el registro al inicio de la llamada con sus valores actuales y son muy útiles al definir tu propia lógica de llamadas.

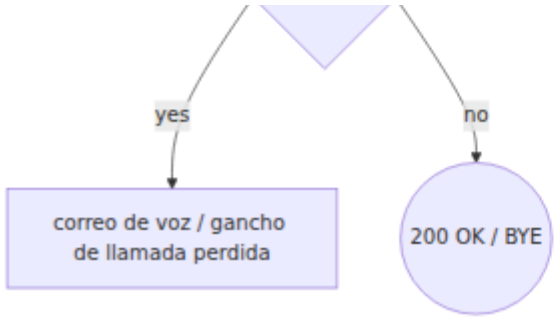
Flujo de Procesamiento de Llamadas



You have looked at 39 of
network functions. Answe
questions and we send y
estimate.

Get an estima

No thanks



Fundamentos del Plan de Marcado XML de FreeSWITCH

OmniTAS utiliza el mismo sistema de enrutamiento de llamadas XML que el proyecto FreeSWITCH, lo que permite un enrutamiento de llamadas flexible para satisfacer tus necesidades.

Esta sección explica los conceptos básicos y proporciona ejemplos prácticos.

Estructura Básica

Un plan de marcado consiste en **extensiones** que contienen **condiciones** y **acciones**:

```
<extension name="description-of-what-this-does">
  <condition field="${variable}" expression="regex-pattern">
    <action application="app_name" data="parameters"/>
    <anti-action application="app_name" data="parameters"/>
  </condition>
</extension>
```

Las extensiones se evalúan en orden de arriba hacia abajo. Cuando una condición coincide, sus acciones se ejecutan.

Condiciones y Coincidencia de Regex

Las condiciones prueban variables contra expresiones regulares. Si la regex coincide, se ejecutan las acciones; si no, se ejecutan las anti-acciones.

Coincidencia exacta básica:

```
<condition field="${tas_destination_number}" expression="2222">
  <action application="log" data="INFO Llamando al número de
acceso de correo de voz"/>
</condition>
```

Coincidencia de múltiples números:

```
<condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(2222|3444|3445)$">
  <action application="log" data="INFO Llamando a un servicio
especial"/>
</condition>
```

Coincidencia de patrones con grupos de captura:

```
<condition field="${tas_destination_number}" expression="^1(8[0-9]
{9})$">
  <!-- Coincide con 1 seguido de 8 y 9 dígitos más -->
  <action application="log" data="INFO Coincidencia de número
gratuito: $1"/>
  <action application="bridge"
data="sofia/gateway/trunk/${tas_destination_number}"/>
</condition>
```

Coincidencia de prefijos:

```
<condition field="${tas_destination_number}" expression="^00">
  <!-- Coincide con cualquier número que comience con 00
(internacional) -->
  <action application="log" data="INFO Llamada internacional
detectada"/>
</condition>
```

Coincidencia de rangos:

```
<condition field="${msisdn}" expression="^5551241[0-9]{4}$">
  <!-- Coincide con 55512410000 hasta 55512419999 -->
  <action application="log" data="INFO Suscriptor en rango"/>
</condition>
```

Acciones vs Anti-Acciones

Las acciones se ejecutan cuando una condición coincide. **Las anti-acciones** se ejecutan cuando una condición NO coincide.

```
<condition field="${cli_withheld}" expression="true">
  <!-- Se ejecuta si el CLI está oculto -->
  <action application="set"
data="effective_caller_id_number=anonymous"/>
  <action application="set"
data="origination_privacy=hide_number"/>

  <!-- Se ejecuta si el CLI NO está oculto -->
  <anti-action application="log" data="DEBUG CLI es normal"/>
  <anti-action application="set"
data="effective_caller_id_number=${msisdn}"/>
</condition>
```

El Atributo continue="true"

Por defecto, cuando una condición de extensión coincide, el plan de marcado deja de procesar extensiones adicionales. El atributo `continue="true"` permite que el procesamiento continúe hacia la siguiente extensión.

Sin continue (comportamiento predeterminado):

```
<extension name="First-Check">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(.*)$">
    <action application="log" data="INFO Procesando llamada"/>
  </condition>
</extension>

<extension name="Never-Reached">
  <!-- Esto NUNCA se ejecuta porque la extensión anterior
coincidió -->
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(.*)$">
    <action application="log" data="INFO Esto no se imprimirá"/>
  </condition>
</extension>
```

Con continue="true":

```
<extension name="Print-Vars" continue="true">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(.*)$">
    <action application="info" data=""/>
  </condition>
</extension>

<extension name="Check-Balance" continue="true">
  <condition field="${hangup_case}"
expression="OUTGOING_CALL_BARRED">
    <action application="log" data="ERROR Saldo insuficiente"/>
    <action application="hangup" data="${hangup_case}"/>
  </condition>
</extension>

<extension name="Route-Call">
  <!-- Esta extensión aún se evalúa -->
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(.*)$">
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/trunk/${tas_destination_number}"/>
  </condition>
</extension>
```

Usa `continue="true"` para:

- Extensiones de registro/debugging
- Establecer variables que se aplican a múltiples escenarios
- Comprobaciones de validación que no enrutan la llamada

Aplicaciones Comunes

control de llamadas

answer - Responder la llamada (enviar 200 OK)

```
<action application="answer" data=""/>
```

hangup - Terminar la llamada con una causa específica

```
<action application="hangup" data="NORMAL_CLEARING"/>
<action application="hangup" data="USER_BUSY"/>
<action application="hangup" data="NO_ANSWER"/>
```

bridge - Conectar la llamada a otro destino

```
<!-- Puente a gateway externo -->
<action application="bridge"
data="sofia/gateway/trunk/+12125551234"/>

<!-- Puente a extensión interna con preferencias de códec -->
<action application="bridge" data="{absolute_codec_string=AMR-
WB,AMR,PCMA}sofia/internal/sip:user@domain.com"/>

<!-- Puente con tiempo de espera -->
<action application="bridge" data="
{originate_timeout=30}sofia/gateway/trunk/${tas_destination_number}"/
```

Variables y Datos de Canal

set - Establecer una variable de canal

```
<action application="set" data="my_variable=my_value"/>
<action application="set" data="sip_h_X-Custom-
Header=CustomValue"/>
<action application="set"
data="effective_caller_id_number=anonymous"/>
```

unset - Eliminar una variable de canal

```
<action application="unset" data="sip_h_P-Asserted-Identity"/>
```

export - Establecer variable y exportar a B-leg (llamada puenteada)

```
<action application="export" data="sip_h_X-Account-Code=ABC123"/>
```

Medios y Prompts

playback - Reproducir un archivo de audio

```
<action application="playback"
data="/sounds/en/us/callie/misc/8000/out_of_credit.wav"/>
<action application="playback"
data="$${base_dir}/sounds/custom_prompt.wav"/>
```

sleep - Pausar durante milisegundos especificados

```
<action application="sleep" data="1000"/>  <!-- Pausa durante 1
segundo -->
```

echo - Devolver audio al llamante (pruebas)

```
<action application="echo" data=""/>
```

conference - Colocar la llamada en conferencia

```
<action application="conference"
data="room-${destination_number}@wideband"/>
```

correo de voz (correo de voz ESL de TAS)

El correo de voz es proporcionado por el TAS a través de un socket saliente ESL, no por la aplicación `voicemail` de FreeSWITCH. Establecer las variables de modo/buzón/llamante y entregar la llamada al socket. Consulta **Correo de Voz** para el flujo completo.

```
<!-- Dejar correo de voz para el buzón (depósito) -->
<action application="set" data="tas_vm_mode=deposit"/>
<action application="set" data="tas_vm_mailbox=${msisdn}"/>
<action application="set"
data="tas_vm_caller=${effective_caller_id_number}"/>
<action application="socket" data="127.0.0.1:8084 async full"/>

<!-- Revisar correo de voz (recuperación) -->
<action application="set" data="tas_vm_mode=retrieve"/>
<action application="set" data="tas_vm_mailbox=${msisdn}"/>
<action application="socket" data="127.0.0.1:8084 async full"/>
```

Registro y Depuración

log - Escribir en el archivo de registro

```
<action application="log" data="INFO Procesando llamada desde
${msisdn}"/>
<action application="log" data="DEBUG Destino:
${tas_destination_number}"/>
<action application="log" data="ERROR La llamada falló con causa:
${hangup_cause}"/>
```

info - Volcar todas las variables de canal al registro

```
<action application="info" data=""/>
```

Aplicaciones Misceláneas

say - Lectura de número en texto a voz

```
<action application="say" data="en number iterated
${tas_destination_number}"/>
```

send_dtmf - Enviar tonos DTMF

```
<action application="send_dtmf" data="1234#"/>
```

Ejemplos Prácticos

Enrutamiento de Servicios de Emergencia:

```
<extension name="Emergency-911">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(911|112)$">
    <action application="log" data="ALERT Llamada de emergencia
desde ${msisdn}"/>
    <action application="answer" data=""/>
    <action application="playback"
data="/sounds/emergency_services_transfer.wav"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/emergency_gw/${tas_destination_number}"/>
  </condition>
</extension>
```

Enrutamiento Condicional Basado en el Saldo:

```
<extension name="Check-Credit">
  <condition field="${hangup_case}"
expression="OUTGOING_CALL_BARRED">
    <action application="answer" data=""/>
    <action application="playback"
data="/sounds/out_of_credit.wav"/>
    <action application="hangup" data="CALL_REJECTED"/>
  </condition>
</extension>
```

Enrutamiento On-Net vs Off-Net (con correlación X-CID de HOMER):

```
<extension name="Route-Decision">
  <condition field="${on_net_status}" expression="true">
    <!-- On-net: enrutar de regreso a través de TAS para procesamient
>
    <action application="log" data="INFO Enrutando a suscriptor on-ne
    <action application="set" data="sip_copy_custom_headers=false"/>
    <action application="bridge" data="{sip_h_X-
CID=${original_call_id},absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU'}sofia/internal/${tas_destination_number}@${local_ip

    <!-- Off-net: enrutar a tronco SIP -->
    <anti-action application="log" data="INFO Enrutando off-net"/>
    <anti-action application="set" data="sip_copy_custom_headers=fals
    <anti-action application="bridge" data="{sip_h_X-
CID=${original_call_id},absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU'}sofia/gateway/trunk/+${tas_destination_number}"/>
  </condition>
</extension>
```

> **Nota:** `sip_h_X-CID` debe establecerse como una variable de puente en línea `{sip_h_X-CID=...}` no a través de `set`, porque `sip_copy_custom_headers=false` elimina las variables `sip_h_` establecidas con `set`. Consulta Integración HOMER para obtener todos los detalles sobre la correlación entre piernas.

Manejo de ID de Llamante Anónimo:

```
<extension name="CLI-Privacy" continue="true">
  <condition field="${cli_withheld}" expression="true">
    <action application="set"
data="effective_caller_id_name=anonymous"/>
    <action application="set"
data="effective_caller_id_number=anonymous"/>
    <action application="set"
data="origination_privacy=hide_number"/>
  </condition>
</extension>
```

Correo de Voz en Caso de No Respuesta:

```
<extension name="Try-Bridge-Then-VM">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(555124115\d{2})$">
    <action application="set" data="call_timeout=30"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/internal/${tas_destination_number}@domain.com"/>

    <!-- Si el puente falla, ir al correo de voz (correo de voz
ESL de TAS; ver voicemail.md) -->
    <action application="log" data="INFO El puente falló,
enrutando al correo de voz"/>
    <action application="answer" data=""/>
    <action application="set" data="tas_vm_mode=deposit"/>
    <action application="set"
data="tas_vm_mailbox=${tas_destination_number}"/>
    <action application="set"
data="tas_vm_caller=${effective_caller_id_number}"/>
    <action application="socket" data="127.0.0.1:8084 async
full"/>
  </condition>
</extension>
```

Enrutamiento de Rango de Números:

```
<extension name="Local-Numbers">
  <condition field="${tas_destination_number}" expression="^([2-
9]\d{2})$">
    <!-- Extensiones locales de 3 dígitos 200-999 -->
    <action application="log" data="INFO Extensión local: $1"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/internal/$1@pbx.local"/>
  </condition>
</extension>

<extension name="National-Numbers">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^555\d{7}$">
    <!-- Números móviles nacionales -->
    <action application="log" data="INFO Llamada móvil nacional"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/national_trunk/${tas_destination_number}"/>
  </condition>
</extension>

<extension name="International">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^00\d+$">
    <!-- Llamadas internacionales que comienzan con 00 -->
    <action application="log" data="INFO Llamada internacional"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/intl_trunk/${tas_destination_number}"/>
  </condition>
</extension>
```

Documentación Adicional

Para obtener detalles completos sobre cada aplicación:

- **Documentación del Plan de Marcado de FreeSWITCH:** https://freeswitch.org/confluence/display/FREESWITCH/Dialplan
- **FreeSWITCH mod_dptools:** https://freeswitch.org/confluence/display/FREESWITCH/mod_dptools (referencia completa de aplicaciones)
- **Referencia de Expresión Regular:** https://freeswitch.org/confluence/display/FREESWITCH/Regular+Expression

- **Variables de Canal:** https://freeswitch.org/confluence/display/FREESWITCH/Channel+Variables

La wiki de FreeSWITCH contiene documentación detallada para cada aplicación de plan de marcado, incluidos todos los parámetros y casos de uso.

Variables del Plan de Marcado

Variables establecidas por el TAS en la lógica del plan de marcado XML:

Variables Comunes (Todos los Tipos de Llamadas)

Configuración Inicial:

- `destination_number` - número de destino traducido
- `tas_destination_number` - número de destino traducido
- `effective_caller_id_number` - número de origen traducido

Dirección de la Llamada (etiquetado CDR):

- `tas_direction` - dirección de llamada gruesa para CDRs: `MO`, `MT`, o `UNKNOWN`
- `tas_disposition` - la disposición de enrutamiento completa: `mo`, `mt`, `emergency`, o `conference`

Estas se establecen en la A-leg a través de ESL (`uuid_setvar`) durante el procesamiento del plan de marcado, inmediatamente después de que se calcula la disposición. Sin esto, cada llamada llega a FreeSWITCH como un INVITE entrante desde el S-CSCF, por lo que la variable de canal incorporada `direction` siempre es `inbound` y los CDRs no pueden distinguir MO de MT.

La dirección se deriva de la disposición:

Disposición	Cómo se determina (`Authorization`)	`tas_direction`
`:mo`	La IP de origen es un CSCF permitido	`MO`
`:mt`	La IP de origen es un SBC permitido (o B-leg local on-net)	`MT`
`:emergency`	URN / código de emergencia (originado por el suscriptor)	`MO`
`:conference`	INVITE de conferencia IMS (originado por el suscriptor)	`MO`

> Las re-entradas internas (por ejemplo, transferencias `:credit_exhausted`) **no** están estampadas, por lo que no pueden sobrescribir la dirección establecida en la pierna de llamada original.

Para mostrar estos en el CDR, las columnas correspondientes deben existir en el backend de CDR (`cdr_sqlite` / `cdr_csv`) y estar listadas en la plantilla. Consulta el rol `applicationserver` de Ansible de OmniCore (plantilla `cdr_sqlite.conf.xml` + la tarea `Recreate cdr table schema`). El estampado es solo A-leg (coincidiendo con las variables de número traducido existentes); la fila B-leg se correlaciona a través de `bleg_uuid`.

Llamadas de Emergencia

- `hangup_case` - "none"
- `ims_private_identity` - identidad de usuario privada
- `ims_public_identity` - identidad de usuario pública
- `msisdn` - número de suscriptor (sin +)
- `imsi` - IMSI de la identidad privada
- `ims_domain` - dominio de la identidad privada

Llamadas MT (Terminadas en Móvil)

- `ims_private_identity` - identidad de usuario privada
- `ims_public_identity` - identidad de usuario pública

- `msisdn` - número de suscriptor (sin +)
- `msisdns` - todos los números del suscriptor, separados por comas (sin +), vacío cuando se desconoce
- `imsi` - IMSI de la identidad privada
- `ims_domain` - dominio de la identidad privada
- `call_forward_all_destination` - destino CFA o "none"
- `call_forward_not_reachable_destination` - destino CFNRc
- `scscf_address` - dirección S-CSCF o "none"
- `scscf_domain` - dominio S-CSCF o "none"
- `no_reply_timer` - tiempo de espera para no respuesta
- `hangup_case` - "none" o "UNALLOCATED_NUMBER"
- `msrn` - MSRN de PRN (si está en roaming) o número reenviado de SRI (si el desvío de llamadas está activo)
- `tas_destination_number` - Sobrescritura de destino de enrutamiento (establecido en MSRN o número reenviado)

Llamadas MO (Originadas desde Móvil)

- `hangup_case` - "none", "OUTGOING_CALL_BARRED", o "UNALLOCATED_NUMBER"
- `ims_private_identity` - identidad de usuario privada
- `ims_public_identity` - identidad de usuario pública
- `msisdn` - número de suscriptor (sin +)
- `msisdns` - todos los números del suscriptor, separados por comas (sin +), vacío cuando se desconoce
- `imsi` - IMSI de la identidad privada
- `ims_domain` - dominio de la identidad privada
- `allocated_time` - tiempo asignado por OCS (si la carga en línea está habilitada)
- `cli_withheld` - cadena "true" o "false"
- `on_net_status` - cadena "true" o "false" (si el destino está en la red, determinado por una búsqueda Sh del número marcado contra el HSS)
- `original_call_id` - Call-ID SIP de la A-leg original desde el UE (para correlación X-CID de HOMER a través de piernas B2BUA)
- `msrn` - MSRN para suscriptores en roaming (si aplica)

- `tas_destination_number` - Sobrescritura de MSRN (si está en roaming)

Variables que el **plan de marcado establece** para que OmniTAS las lea:

- `tas_zero_rate` - establecido en `"true"` para autorizar la llamada pero no cobrarla (consulta Zero-Rating a Route)

Zero-Rating a Route

Cualquier extensión puede hacer que una ruta sea gratuita estableciendo `tas_zero_rate=true` en el canal:

```
<extension name="Zero-Rated-Routes" continue="true">
  <condition field="${on_net_status}" expression="^true$"
break="never">
    <action application="set" data="tas_zero_rate=true"/>
  </condition>
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(1800|0800)" break="never">
    <action application="set" data="tas_zero_rate=true"/>
  </condition>
</extension>
```

El CCR-Initial ya se ha enviado para cuando se ejecuta el plan de marcado, por lo que el llamante sigue siendo verificado por crédito y sigue estando bloqueado si no tiene crédito. La bandera suprime solo el uso de informes - no hay CCR-Update al contestar, no hay CCR-Update periódico (por lo que no hay corte a mitad de llamada), y un informe CCR-Terminate con cero unidades utilizadas. El saldo del suscriptor permanece intacto.

Esta es una variable de canal simple y es deliberadamente independiente de *por qué* la ruta es gratuita - en la red es solo un ejemplo. Para eliminar un destino de los cargos por completo (sin autorización en absoluto), use `online_charging.skipped_regex` en su lugar. Consulte Online Charging para la comparación completa.

Llamadas de Emergencia

Las llamadas de emergencia se controlan a través del parámetro de configuración `emergency_call_codes` y se detectan automáticamente durante la autorización de la llamada.

Configuración

Configure los códigos de llamada de emergencia en su archivo de configuración TAS:

Parámetros de configuración:

- `emergency_call_codes`: Lista de números de servicio de emergencia a detectar
- Códigos comunes: "911" (EE.UU.), "112" (UE), "000" (AU), "999" (RU), "sos"
- Estos códigos se verifican además de los URNs de emergencia SIP (por ejemplo, `<urn:service:sos>`)
- El sistema realiza una comparación de **coincidencia exacta** contra el número de destino

Ejemplo de valores de configuración:

- Implementación en EE.UU.: `["911", "933"]` - 911 para emergencia, 933 para prueba
- Implementación europea: `["112", "999"]`
- Implementación australiana: `["000", "106"]` - 000 para emergencia, 106 para relay de texto
- Multi-región: `["911", "112", "000", "sos"]`

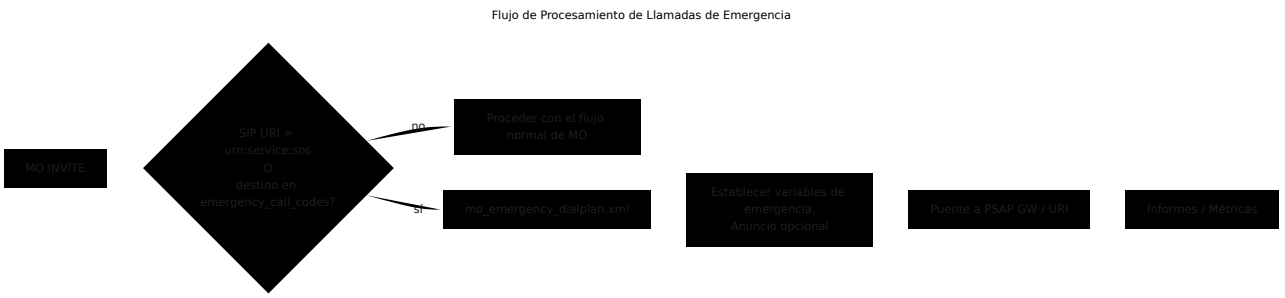
Cómo Funciona la Detección de Emergencias

El sistema verifica dos condiciones:

1. **URN de Servicio de Emergencia SIP URI**: Detecta `<urn:service:sos>` o cualquier URI que contenga "service:sos"
2. **Coincidencia del Número de Destino**: Compara `Caller-Destination-Number` contra los `emergency_call_codes` configurados

Si **cualquiera de las condiciones** es verdadera, la llamada se clasifica como emergencia.

Flujo de Procesamiento



Detalles del Flujo de Llamadas:

1. La llamada llega a TAS
2. El módulo de autorización verifica el destino contra los patrones de emergencia
3. Si se detecta una emergencia:
   - El tipo de llamada se establece en `:emergency`
   - Se utiliza la plantilla `mo_emergency_dialplan.xml`
   - La autorización OCS generalmente se omite
   - La llamada se enruta al gateway PSAP
4. Se registran métricas con la etiqueta `call_type: emergency`

Enrutamiento del Plan de Marcado

Defina el enrutamiento para llamadas de emergencia en `priv/templates/mo_emergency_dialplan.xml`. Esta plantilla determina cómo se enrutan las llamadas a su PSAP (Punto de Respuesta de Seguridad Pública) o URI SIP según los requisitos de su mercado.

Ejemplo de plan de marcado de emergencia:

```
<extension name="Emergency-SOS">
  <condition field="${destination_number}"
expression="^(911|912|913|sos)$">
    <action application="log" data="ALERT Llamada de emergencia de
${msisdn}"/>
    <action application="answer" data=""/>
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/psap_gw/${destination_number}"/>
  </condition>
</extension>
```

Mejores Prácticas

- **Siempre incluya "sos"** en su lista de códigos de emergencia para compatibilidad con URN SIP
- **Incluya todos los números de emergencia locales** para su jurisdicción (por ejemplo, 911, 112, 000, 999)
- **Pruebe el enrutamiento de emergencia** regularmente utilizando el Simulador de Llamadas
- **Omitir OCS** para llamadas de emergencia para asegurarse de que siempre se conecten (configurado a través de `skipped_regex`)
- **Configure el gateway PSAP** con alta disponibilidad y redundancia
- **Monitoree las métricas de llamadas de emergencia** para garantizar la fiabilidad del sistema

Menús IVR

Los menús IVR permiten a los llamantes seleccionar opciones a través de dígitos DTMF antes de ser enrutados. Los menús se definen como archivos XML y se invocan desde el plan de marcado utilizando la aplicación `ivr`.

Agregar un Menú IVR

1. Cree un archivo XML en `hosts/<environment>/group_vars/ivr_menus/`:

```
<include>
  <menu name="my_menu"
        greet-
long="$${base_dir}/sounds/en/us/callie/misc/8000/my_greeting.wav"
        greet-
short="$${base_dir}/sounds/en/us/callie/misc/8000/my_greeting.wav"
        invalid-sound="silence_stream://250"
        exit-sound=""
        timeout="5000"
        max-failures="1"
        max-timeouts="1"
        digit-len="1">

    <!-- Cada dígito puede ejecutar múltiples acciones en
secuencia -->
    <entry action="menu-exec-app" digits="1" param="playback
$${base_dir}/sounds/option1.wav"/>
    <entry action="menu-exec-app" digits="1" param="bridge
sofia/internal/100@$${domain}"/>

    <entry action="menu-exec-app" digits="2" param="playback
$${base_dir}/sounds/option2.wav"/>
    <entry action="menu-exec-app" digits="2" param="bridge
sofia/internal/200@$${domain}"/>

    <!-- Manejar tiempo de espera y entrada inválida -->
    <entry action="menu-exec-app" digits="timeout" param="bridge
sofia/internal/default@$${domain}"/>
    <entry action="menu-exec-app" digits="invalid" param="bridge
sofia/internal/default@$${domain}"/>
  </menu>
</include>
```

2. Invocar el menú desde su plan de marcado:

```
<extension name="my_ivr_extension">
  <condition field="destination_number" expression="^1234$">
    <action application="answer"/>
    <action application="ivr" data="my_menu"/>
  </condition>
</extension>
```

3. Desplegar a través de Ansible

Atributos del Menú

Atributo	Descripción
`name`	Identificador del menú utilizado en la aplicación `ivr` del plan de marcado
`greet-long`	Archivo de audio reproducido en la primera entrada
`greet-short`	Archivo de audio reproducido después de una entrada inválida
`timeout`	Milisegundos a esperar por entrada
`max-failures`	Entradas inválidas antes de activar la acción `invalid`
`max-timeouts`	Tiempos de espera antes de activar la acción `timeout`
`digit-len`	Número de dígitos a recopilar

Acciones de Entrada

Las entradas utilizan `action="menu-exec-app"` para ejecutar aplicaciones del plan de marcado. Múltiples entradas con el mismo dígito se ejecutan en secuencia:

Tipo de Entrada	Descripción
`digits="1"`	Ejecutar cuando el llamante presiona 1
`digits="timeout"`	Ejecutar cuando el llamante no presiona nada
`digits="invalid"`	Ejecutar cuando el llamante presiona un dígito no reconocido

Aplicaciones comunes: `playback`, `bridge`, `transfer`, `hangup`

Llamada de Origen Móvil en Red a un Suscriptor de Terminación Móvil en Red

Cuando un suscriptor llama a otro suscriptor en su red (llamada en red), el enfoque adecuado es enrutar la llamada MO de regreso a través del TAS para el procesamiento MT. Esto asegura que la parte llamada reciba el tratamiento completo de la llamada MT, incluyendo reenvío de llamadas, correo de voz, enrutamiento MSRN para roaming, y todos los demás servicios para suscriptores.

¿Por Qué Enrutar MO a MT?

Sin procesamiento MT (enrutamiento directo):

- Se ignoran las configuraciones de reenvío de llamadas de la parte llamada
- Sin correo de voz en caso de no respuesta
- Sin enrutamiento MSRN para suscriptores en roaming
- Falta lógica de servicio para suscriptores

Con procesamiento MT (enrutamiento de regreso al TAS):

- Soporte completo para reenvío de llamadas (CFU, CFB, CFNRy, CFNRc)
- Correo de voz en ocupado/no respuesta
- Enrutamiento MSRN para suscriptores en roaming CS
- Experiencia completa de servicio para suscriptores

- Seguimiento adecuado del estado de la llamada para ambas partes

Implementación

El plan de marcado MO verifica si el destino está en la red (servido por su TAS), y si es así, enruta la llamada de regreso al TAS mismo. El TAS recibe esto como una nueva llamada MT y la procesa a través de la plantilla `mt_dialplan.xml`.

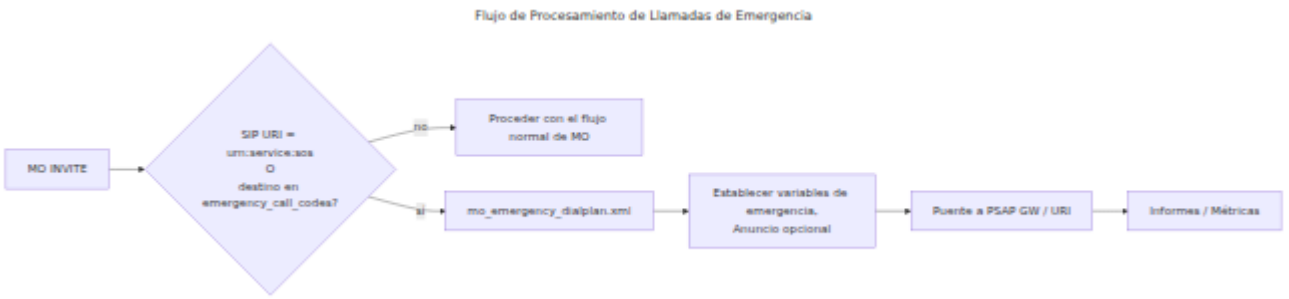
Ejemplo de fragmento de plan de marcado:

```
<extension name="On-Net-Route">
  <condition field="${on_net_status}" expression="true">
    <action application="log" data="DEBUG Llamada MO en Red - Enrutar

    <!-- Limpiar encabezados para enrutamiento interno -->
    <action application="set" data="sip_copy_multipart=false"/>
    <action application="set" data="sip_h_Request-Disposition=no-fork

    <!-- Enrutamiento de regreso al TAS (se convierte en llamada MT)
    <action application="bridge"
      data="{absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU',originate_retries=1,originate_timeout=60,sip_invite
/>
    <action application="hangup" data="" />
  </condition>
</extension>
```

Parámetros clave:

- `${sip_local_network_addr}` - Dirección IP del TAS (por ejemplo, `10.179.3.60`)
- `${tas_destination_number}` - MSISDN de la parte llamada
- `sip_invite_call_id=${sip_call_id}` - Preserva el call-id para el seguimiento
- `sip_copy_multipart=false` - Previene la copia de mensajes multipart
- `sip_h_Request-Disposition=no-fork` - Asegura un procesamiento secuencial

Flujo de Llamadas:



Configuración importante:

- La IP del TAS (por ejemplo, `10.179.3.60`) debe estar en su lista de configuración `allowed_sbc_source_ips`
- Esto permite que el TAS reciba llamadas de sí mismo para el procesamiento MT
- Sin esto, el TAS rechazará la llamada como proveniente de una fuente no autorizada

---

Uso de MSRN para Suscriptores en Roaming 2G/3G

Cuando un suscriptor está en roaming en una red de Circuito Conmutado (CS) 2G/3G, el TAS debe obtener un MSRN (Número de Roaming de Estación Móvil) para enrutar la llamada entrante a la ubicación actual del suscriptor. Esta sección explica cómo funciona la recuperación y el enrutamiento de MSRN.

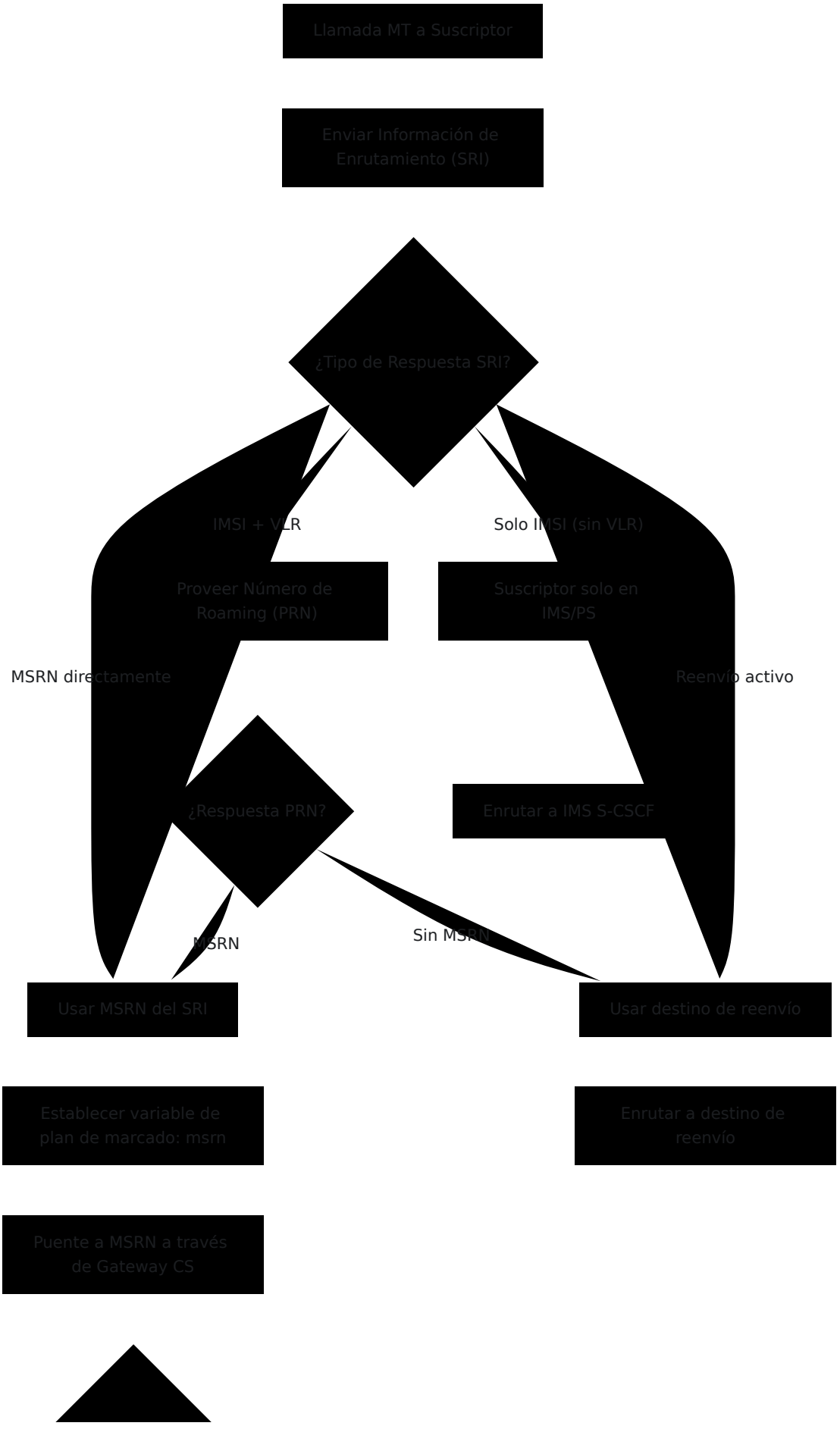
¿Qué es MSRN?

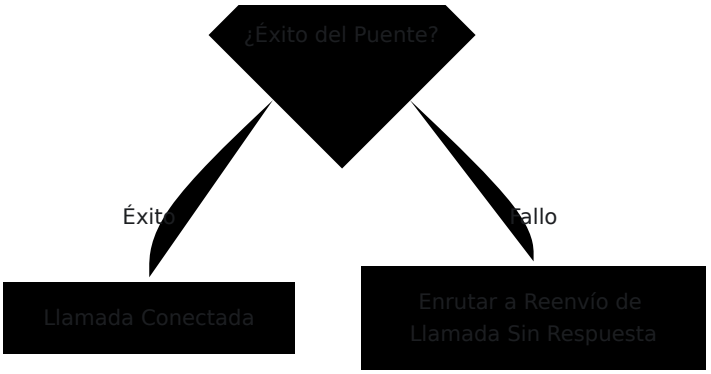
MSRN (Número de Roaming de Estación Móvil) es un número de enrutamiento temporal asignado por el VLR (Registro de Ubicación del Visitante) de la red visitada para enrutar llamadas a un suscriptor en roaming. Actúa como un número de destino temporal que apunta a la ubicación actual del suscriptor en la red CS.

Flujo de Recuperación de MSRN

El TAS recupera los datos de MSRN a través del protocolo SS7 MAP (Parte de Aplicación Móvil) utilizando un proceso de dos pasos:

Recuperación de MSRN para Llamadas MT a Suscriptores en Roaming





Detalles de Implementación

Paso 1: Enviar Información de Enrutamiento (SRI)

El TAS consulta al HLR a través de SS7 MAP para obtener información de enrutamiento para el suscriptor llamado.

Escenarios de Respuesta SRI:

1. **MSRN directamente en SRI** - Suscriptor en roaming con MSRN ya disponible
    - La respuesta incluye: MSISDN, GMSC, IMSI y MSRN
    - Ejemplo de MSRN: `61412345678` (formato de número móvil australiano)
2. **IMSI + número VLR** - Suscriptor registrado en la red CS (requiere PRN)
    - La respuesta incluye: MSISDN, GMSC, IMSI y número MSC/VLR
    - Indica que el suscriptor está en la red CS pero se debe solicitar el MSRN
3. **Solo IMSI (sin VLR)** - Suscriptor no en la red CS (solo IMS/PS)
    - La respuesta incluye: MSISDN, GMSC, IMSI
    - Indica que el suscriptor está registrado solo en IMS/4G, no en la red CS
4. **Reenvío de llamada activo** - SRI devuelve información de reenvío
    - La respuesta incluye razón de reenvío (incondicional, ocupado, sin respuesta, no alcanzable)
    - La respuesta incluye número al que se reenvía

Paso 2: Proveer Número de Roaming (PRN) - Si es Necesario

Si SRI devuelve IMSI + VLR pero no MSRN, el TAS envía una solicitud PRN al VLR para obtener el MSRN.

El VLR asigna un MSRN temporal de su grupo y lo devuelve al TAS. Este MSRN es válido solo para esta configuración de llamada específica.

Ejemplo de Respuesta PRN: MSRN `61412345678`

Variable de Plan de Marcado: `msrn`

Una vez que el TAS recupera el MSRN a través de SS7 MAP, establece el MSRN como una variable de plan de marcado. El plan de marcado MT puede usar esta variable.

Variable: `${msrn}`

- **Tipo:** Cadena (número E.164 sin el + inicial)
- **Ejemplo:** `"61412345678"` (formato móvil australiano)
- **Uso:** Enrutar llamadas a suscriptores en roaming CS
- **Establecido por:** Proceso de recuperación de datos HLR durante el procesamiento de llamadas MT

Enrutamiento a MSRN en mt_dialplan.xml

La variable MSRN se utiliza en la plantilla de plan de marcado MT para enrutar llamadas a suscriptores en roaming.

Lógica del plan de marcado:

1. **Verificar MSRN**: La extensión verifica si la variable `msrn` está establecida (contiene dígitos)
2. **Establecer parámetros de tiempo de espera**:
   - Tiempo de espera de progreso: 10 segundos para recibir medios tempranos
   - Tiempo de espera de respuesta del puente: Usa el temporizador de no respuesta configurado por el suscriptor
3. **Puente a MSRN**: Enrutar llamada a MSRN a través de gateway CS
   - Usa `ignore_early_media=ring_ready` para un timbre consistente

- Preferencia de códec: AMR (móvil), PCMA/PCMU (línea fija)
- Gateway: `sofia/gateway/CS_Gateway/+${msrn}`

4. **Fallback en caso de fallo**: Si el puente falla, enruta al destino de reenvío de llamada

Ejemplo de fragmento de plan de marcado:

```
<extension name="Route-to-CS-MSRN" continue="false">
  <condition field="msrn" expression="^(\d+)$">
    <!-- Configurar tiempos de espera -->
    <action application="set" data="progress_timeout=10" />
    <action application="set" data="bridge_answer_timeout=${no_reply_

    <!-- Puente a MSRN a través de gateway CS -->
    <action application="bridge"
      data="
{ignore_early_media=ring_ready,absolute_codec_string='AMR,PCMA,PCMU',
/>

    <!-- Fallback a correo de voz/reenvío de llamada -->
    <action application="bridge"
      data="sofia/internal/${call_forward_not_reachable_destination}@
  </condition>
</extension>
```

Puntos Clave

1. **MSRN es temporal** - Válido solo durante la duración de la configuración de la llamada
2. **Solo red CS** - MSRN se utiliza para roaming 2G/3G, no para roaming VoLTE/IMS
3. **Prioridad en el flujo MT** - La verificación de MSRN ocurre antes del enrutamiento estándar IMS
4. **Fallback a reenvío** - Si el puente MSRN falla, se enruta al destino de reenvío de llamada
5. **HLR anula Sh** - MSRN del HLR tiene prioridad sobre los datos del suscriptor de Sh

Configuración

La integración SS7 MAP debe estar habilitada en la configuración del TAS:

Configuraciones requeridas:

- **enabled**: Establecer en `true` para habilitar consultas SS7 MAP
- **http_map_server_url_base**: URL de su gateway SS7 MAP (por ejemplo, `"http://10.1.1.100:5001"`)
- **gmsc**: Número de MSC Gateway para solicitudes SRI/PRN (por ejemplo, `"61400000000"`)
- **timeout_ms**: Tiempo de espera de consulta en milisegundos (predeterminado: 5000ms)

Consulte **Documentación SS7 MAP** para obtener detalles completos de configuración.

Uso de Datos de Reenvío de Llamadas

Las configuraciones de reenvío de llamadas determinan cómo se enrutan las llamadas cuando el destino principal no está disponible. El TAS recupera datos de reenvío de dos fuentes: la interfaz Sh (HSS) y SS7 MAP (HLR), siendo los datos del HLR los que tienen prioridad.

Tipos de Reenvío de Llamadas

El sistema admite cuatro tipos de reenvío de llamadas:

Tipo de Reenvío	Variable	Cuando Esta
Reenvío de Llamadas Incondicional (CFU)	`call_forward_all_destination`	Siempre reen todas las llam inmediato
Reenvío de Llamadas Ocupado (CFB)	`call_forward_not_reachable_destination`	La línea del su está ocupada
Reenvío de Llamadas Sin Respuesta (CFNRy)	`call_forward_not_reachable_destination`	El suscriptor n responde den tiempo de esp
Reenvío de Llamadas No Alcanzable (CFNRc)	`call_forward_not_reachable_destination`	El suscriptor e fuera de alcance/desc

Fuentes de Datos

1. Interfaz Sh (HSS)

Configuración estática almacenada en el perfil del suscriptor HSS.

El TAS recupera configuraciones de reenvío de llamadas del HSS a través de la interfaz Sh durante el procesamiento de llamadas. Estas son las configuraciones provisionadas/predeterminadas para el suscriptor.

Ejemplo de datos recuperados:

- `call_forward_all_destination`: destino CFU (por ejemplo, `"61412345678"`)

- `call_forward_not_reachable_destination`: destino CFB/CFNRy/CFNRc (por ejemplo, `"61487654321"`)
- `no_reply_timer`: segundos antes de que se active CFNRy (por ejemplo, `"20"`)

2. SS7 MAP (HLR)

Datos en tiempo real del HLR, que pueden diferir de HSS si el suscriptor cambió configuraciones a través de códigos USSD/MMI (por ejemplo, marcando códigos `*21*`).

El TAS consulta al HLR a través de SS7 MAP durante la configuración de la llamada para obtener las configuraciones de reenvío actuales/activas.

La respuesta de reenvío del HLR incluye:

- **forwarded_to_number**: El número de destino para el reenvío (por ejemplo, `"61412345678"`)
- **reason**: Tipo de reenvío (incondicional, ocupado, sin respuesta, no alcanzable)
- **notification flags**: Si se debe notificar a la parte que llama, a la parte de reenvío, etc.

Mapeo a variables de plan de marcado:

- Si la razón es **incondicional** → Establece `call_forward_all_destination`
- Si la razón es **ocupado, sin respuesta o no alcanzable** → Establece `call_forward_not_reachable_destination`

Prioridad de Fusión de Variables

Los datos del HLR anulan los datos de Sh cuando ambos están presentes.

El TAS recupera datos del suscriptor de ambas fuentes durante el procesamiento de llamadas MT:

1. Primero, recupera la configuración estática del HSS a través de la interfaz Sh

2. Luego, consulta al HLR a través de SS7 MAP para obtener configuraciones en tiempo real
3. Fusiona los datos, siendo los valores del HLR los que tienen prioridad sobre los valores de Sh

Esto asegura que los cambios recientes del suscriptor (a través de códigos USSD) se respeten incluso si el HSS aún no se ha actualizado.

Variables de Plan de Marcado

Disponibles en llamadas MT:

Variable	Tipo	Ejemplo	
`call_forward_all_destination`	Cadena	`"61412345678"`	Nú de
`call_forward_not_reachable_destination`	Cadena	`"61487654321"`	De CF
`no_reply_timer`	Cadena	`"20"`	Ti en CF

Valores predeterminados:

- Si no está configurado: `"none"` (cadena)
- Verificar presencia: Use regex `^(?!none$).*` para coincidir con cualquier valor excepto "none"

Reenvío de Llamadas en mt_dialplan.xml

Ejemplo 1: Reenvío de Llamadas Incondicional (CFU)

Enruta TODAS las llamadas entrantes de inmediato al destino de reenvío. El destino de reenvío es típicamente un número fuera de la red, por lo que utiliza un gateway externo.

Gateway utilizado: `sofia/gateway/ExternalSIPGateway` (su gateway PSTN/interconexión)

Ejemplo de plantilla:

```
<extension name="Check-Call-Forward-All">
  <condition field="${call_forward_all_destination}" expression="^(?!
    <action application="log" data="INFO Reenvío de Todas las Llamada
${call_forward_all_destination}" />

    <!-- Establecer encabezado History-Info para el reenvío de llamad
    <action application="set" data="sip_h_History-Info=<sip:${destina

    <!-- Marcar call-id para indicar el tipo de reenvío de llamada --
    <action application="set" data="sip_call_id=${sip_call_id};CALL_F

    <!-- Puente al destino de reenvío fuera de la red -->
    <action application="bridge"
      data="{absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU',originate_retries=1,originate_timeout=60}sofia/gate
/>
  </condition>
</extension>
```

Puntos clave:

- Utiliza un gateway externo porque el reenvío suele ser a un número fuera de la red
- Marca el call-id con `;CALL_FORWARD_UNCONDITIONAL` para seguimiento
- Establece el encabezado `History-Info` para identificar el número original llamado
- Ejemplo: El suscriptor `61412345678` tiene CFU a `61487654321` - todas las llamadas se reenvían inmediatamente

Ejemplo 2: Reenvío de Llamada Sin Respuesta/No Alcanzable

Se utiliza como respaldo cuando el puente al destino primario falla (el suscriptor no responde, está ocupado o no es alcanzable).

Fragmento de dialplan de ejemplo:

```
<!-- Después de que el puente a MSRN o IMS falla... -->
<action application="log" data="INFO Falló el puente de la llamada -

<!-- Establecer History-Info para indicar el reenvío -->
<action application="set" data="sip_h_History-Info=<sip:${destinatior

<!-- Enrutamiento a la destinación de reenvío -->
<action application="bridge"
  data="
{absolute_codec_string='AMR,PCMU,PCMA',originate_timeout=65}sofia/gat
/>
```

Escenario de ejemplo:

- El suscriptor `61412345678` tiene CFNRy al número de correo de voz `61487654321`
- La llamada entrante intenta alcanzar al suscriptor
- No hay respuesta después de 20 segundos (no_reply_timer)
- La llamada se reenvía a `61487654321` con el encabezado History-Info preservando el destino original

Encabezado History-Info

El encabezado SIP `History-Info` rastrea el reenvío de llamadas:

```
<action application="set" data="sip_h_History-Info=
<sip:${destination_number}@${ims_domain}>;index=1.1" />
```

Propósito:

- Indica que la llamada era originalmente para `${destination_number}`
- Permite a los sistemas posteriores identificar las llamadas reenviadas
- Utilizado por sistemas de correo de voz para depositar en el buzón correcto

Ejemplo en enrutamiento de correo de voz:

```
<extension name="Ruta de Correo de Voz" continue="false">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(555121|555122)$">
    <!-- Extraer el número de teléfono de la Información de
Historia -->
    <action application="set"
data="history_info_value=${sip_i_history_info}"/>
    <action application="log" data="DEBUG Llamado al Número de
Depósito de Correo de Voz para ${history_info_value}" />

    <!-- Depositar correo de voz en la parte original llamada, no
en el número de correo de voz
         (correo de voz TAS ESL; ver voicemail.md) -->
    <action application="set" data="tas_vm_mode=deposit"/>
    <action application="set"
data="tas_vm_mailbox=${history_info_value}"/>
    <action application="set"
data="tas_vm_caller=${effective_caller_id_number}"/>
    <action application="socket" data="127.0.0.1:8084 async
full"/>
  </condition>
</extension>
```

Cómo funciona:

- Números de servicio de correo de voz: `555121`, `555122` (códigos cortos genéricos)
- Cuando la llamada se reenvía al correo de voz, History-Info contiene el destino original
- El sistema de correo de voz extrae el número original del encabezado History-Info
- El correo de voz se deposita en el buzón de la parte original llamada, no en el número de servicio de correo de voz

Mejores Prácticas

1. **Siempre verificar "none"** - Utilizar regex `^(?!none$).*` para evitar enrutamiento a la cadena literal "none"

2. **Establecer History-Info** - Siempre establecer al reenviar para un seguimiento adecuado de llamadas
3. **Usar continue_on_fail** - Permitir el respaldo al reenvío si la ruta primaria falla
4. **Ajustar formato CLI** - Formateo de prefijo nacional vs internacional (ver sección de ID de Llamador)
5. **Probar bucles de reenvío** - Asegurarse de que los destinos de reenvío no creen bucles de enrutamiento

---

Ramificación de Llamadas Móviles Terminando (Números Multi-IMSI)

Por defecto, el TAS entrega una llamada móvil terminando (MT) a un solo dispositivo. Envía `Request-Disposition: no-fork` al S-CSCF, por lo que el S-CSCF entrega a un contacto registrado.

Un **multi-IMSI MSISDN** es un número compartido por varios dispositivos en SIMs separadas (por ejemplo, un teléfono y un reloj inteligente). Para estos números, el TAS permite que la llamada se ramifique a cada dispositivo registrado: no envía `no-fork`, por lo que el S-CSCF puede entregar a todos los contactos registrados.

Cómo decide el TAS

El TAS decide para cada llamada a partir de los datos del HSS. En el tramo de terminación, el TAS lee la parte llamada a través de la interfaz Sh. El HSS devuelve una `<IMSPrivateUserIdentity>` por cada IMSI miembro que comparte el número. El TAS cuenta estas identidades. Más de un miembro marca un número compartido multi-IMSI, por lo que el TAS permite la ramificación. Un número ordinario devuelve un miembro, por lo que el TAS mantiene la entrega a un solo contacto. Esta función no necesita configuración del TAS. Ver Ramificación de MSISDN multi-IMSI.

Para el número llamado, el flujo MT establece la variable de canal FreeSWITCH `tas_mt_allow_forking`:

- `tas_mt_allow_forking = "true"` - el HSS reportó más de un IMSI miembro para el número (un número compartido multi-IMSI). El dialplan no envía `no-fork`. La llamada puede ramificarse.
- `tas_mt_allow_forking = "false"` (predeterminado) - el HSS reportó un miembro. El dialplan envía `Request-Disposition: no-fork`. La llamada se entrega a un contacto.

Puerta de Dialplan

La extensión `MT-Fork-Control` en `mt_dialplan.xml` aplica `no-fork` solo cuando no se permite la ramificación:

```
<extension name="MT-Fork-Control" continue="true">
  <condition field="${tas_mt_allow_forking}"
expression="^(?!true$).*">
    <action application="set" data="sip_h_Request-Disposition=no-
fork"/>
  </condition>
</extension>
```

Requisitos

- **El S-CSCF debe almacenar más de un contacto por identidad pública.** Si el S-CSCF mantiene solo un contacto (sobreescribiendo en cada registro), solo hay un dispositivo para alcanzar y la ramificación no tiene efecto. Configure el registrador S-CSCF para permitir múltiples contactos por Dirección de Registro.
- El número debe estar provisionado como un número compartido en el HSS (el mismo MSISDN asignado al suscriptor de cada dispositivo). Ver la documentación de "Identidad Pública Compartida" del HSS.

Gestión de ID de Llamador (CLI)

El TAS gestiona la presentación y el formateo de la Identificación de Línea Llamante (CLI) a lo largo del flujo de llamadas, manejando solicitudes de

privacidad, normalización de prefijos y requisitos de formateo específicos de la red.

Variables CLI

Variables CLI principales en los dialplans:

Variable	Uso	Ejemplo
`msisdn`	Número del suscriptor (sin +)	`"61412345678"`
`msisdns`	Todos los números del suscriptor, separados por comas (sin +). Filtrar un CLI presentado o enrutar por número.	`"61412345678,614123456`
`effective_caller_id_number`	Número de llamador mostrado	`"+61412345678"` o `"anónimo"`
`effective_caller_id_name`	Nombre de llamador mostrado	`"+61412345678"` o `"anónimo"`
`origination_caller_id_number`	CLI para el tramo saliente	`"+61412345678"`
`caller_id_number`	Variable CLI estándar de FreeSWITCH	`"+61412345678"`
`sip_from_user`	Parte de usuario del encabezado SIP From	`"0412345678"` o `"+61412345678"`

Variable	Uso	Ejemplo
`cli_withheld`	Bandera de privacidad	`"true"` o `"false"` (caden
`origination_privacy`	Configuración de privacidad	`"hide_number"`

Privacidad CLI (Retenido/Anónimo)

Métodos de Detección

El TAS detecta solicitudes de privacidad de CLI a través de tres métodos:

1. Prefijo Bloqueado en el Número Marcado

El suscriptor marca un prefijo antes del número de destino para bloquear su ID de llamador.

Prefijos comunes:

- `*67` - estándar norteamericano
- `#31#` - estándar europeo/GSM
- `1831` - formato alternativo

El TAS verifica si el número marcado comienza con alguno de los prefijos CLI bloqueados configurados. Si se detecta, la variable `cli_withheld` se establece en `"true"`.

Ejemplo: El suscriptor marca `*67555 1234` - se detecta y elimina el prefijo `*67`, la llamada procede a `5551234` con CLI retenido.

2. Anónimo en el Encabezado From

El equipo del usuario (UE) establece el nombre del llamador como "anónimo" en el encabezado SIP From.

El TAS verifica el campo `Caller-Orig-Caller-ID-Name` (sin distinción entre mayúsculas y minúsculas) para la cadena "anónimo". Si se encuentra, `cli_withheld` se establece en `"true"`.

3. Encabezados de Privacidad SIP

El S-CSCF puede establecer encabezados `Privacy: id` en la INVITE SIP, que son respetados por el dialplan.

Implementación en Dialplan

El dialplan verifica la variable `cli_withheld` y establece todas las variables relacionadas con CLI en consecuencia.

Fragmento de dialplan de ejemplo:

```
<extension name="Gestionar-ID-de-Llamador" continue="true">
  <condition field="${cli_withheld}" expression="true">
    <!-- CLI está retenido - establecer como anónimo -->
    <action application="log" data="DEBUG Detección de CLI
retenido" />
    <action application="set"
data="effective_caller_id_name=anónimo" />
    <action application="set"
data="effective_caller_id_number=anónimo" />
    <action application="set"
data="origination_caller_id_number=anónimo" />
    <action application="set"
data="origination_privacy=hide_number" />

    <!-- CLI NO está retenido - usar MSISDN normal -->
    <anti-action application="log" data="DEBUG CLI es normal (no
retenido)" />
    <anti-action application="set"
data="effective_caller_id_number=${msisdn}" />
  </condition>
</extension>
```

Nota: Esta extensión usa `continue="true"` para que el procesamiento de la llamada continúe hacia las extensiones de enrutamiento incluso después de que se establece el CLI.

Formato CLI: Nacional vs Internacional

Diferentes destinos pueden requerir diferentes formatos de CLI dependiendo de los requisitos de su red.

Ejemplo: Formato Nacional

Para llamadas nacionales dentro de su país, puede que necesite presentar el CLI sin el código de país.

Fragmento de dialplan de ejemplo (red móvil australiana):

```
<extension name="Salida-Llamada-CLI-Nacional" continue="true">
  <condition field="${msisdn}" expression="^61(.*)$">
    <action application="log" data="Estableciendo CLI de origen a
$1 para nacional" />
    <action application="set"
data="effective_caller_id_number=$1"/>  <!-- 0412345678 -->
    <action application="set" data="effective_caller_id_name=$1"/>
    <action application="set" data="sip_from_user=$1"/>
    <action application="set" data="sip_cid_type=pid"/>
  </condition>
</extension>
```

Cómo funciona:

- Regex `^61(.*)$` captura todo después del código de país `61`
- Entrada: `msisdn="61412345678"` → Salida: `$1="412345678"` o `"0412345678"`
- Presenta el CLI en formato nacional para llamadas nacionales

Ejemplo: Formato Internacional

Para llamadas internacionales, presente el CLI en formato E.164 completo con prefijo `+`.

Fragmento de dialplan de ejemplo:

```
<extension name="Salida-Llamada-CLI-Internacional"
continue="true">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^61(.*)$">
    <action application="log" data="La llamada es nacional" />

    <!-- Anti-action se ejecuta cuando el destino NO es nacional -
->
    <anti-action application="log" data="Estableciendo CLI de
origen para internacional" />
    <anti-action application="set"
data="effective_caller_id_number=+${msisdn}"/>  <!-- +61412345678
-->
    <anti-action application="set"
data="effective_caller_id_name=+${msisdn}"/>
    <anti-action application="set"
data="sip_from_user=+${msisdn}"/>
    <anti-action application="set" data="sip_cid_type=pid"/>
  </condition>
</extension>
```

Cómo funciona:

- La condición verifica si el destino comienza con el prefijo nacional (por ejemplo, `61` para Australia)
- `<anti-action>` se ejecuta cuando la condición NO coincide (llamada internacional)
- Agrega el prefijo `+` para el formato E.164 completo en llamadas internacionales

Formato CLI para Reenvío de Llamadas

Al enrutar a destinos de reenvío de llamadas, puede que necesite ajustar el formato CLI dependiendo de si se reenvía a números dentro de la red o fuera de la red.

Ejemplo: Ajustando el prefijo CLI para reenvío de llamadas

```
<!-- Ajustar formato CLI si es necesario para el destino de reenvío
-->
<action application="set"
data="effective_caller_id_number=${effective_caller_id_number:3}"/>
<action application="set"
data="effective_caller_id_name=${effective_caller_id_name:3}"/>
```

Corte de Cadenas: `${variable:N}` elimina los primeros N caracteres

- Entrada: `effective_caller_id_number="+61412345678"` con `:3` → Salida: `"412345678"`
- Entrada: `effective_caller_id_number="+61412345678"` con `:1` → Salida: `"61412345678"`

Casos de uso:

- Eliminar `+` para reenvío nacional: Usar `:1`
- Eliminar el código de país para formato local: Usar el desplazamiento apropiado (`:3` para `+61`, `:2` para `+1`, etc.)

SIP P-Asserted-Identity (PAI)

La configuración `sip_cid_type=pid` controla cómo se presenta la ID de llamador:

```
<action application="set" data="sip_cid_type=pid"/>
```

Efecto:

- Establece el encabezado SIP `P-Asserted-Identity` con la información del llamador
- Utilizado para la afirmación de ID de llamador de red confiable
- Estándar para redes IMS

Eliminación de Encabezados Propietarios

Para evitar filtrar información interna de la red, los dialplans deben eliminar encabezados propietarios o internos antes de enrutar llamadas fuera de la red.

Ejemplo: Limpiando encabezados antes del enrutamiento externo

```
<action application="set" data="sip_copy_multipart=false"/>
<action application="set" data="sip_copy_custom_headers=false"/>
<action application="unset" data="sip_h_P-Internal-Correlation-
ID"/>
<action application="unset" data="sip_h_P-Access-Network-Info"/>
<!-- Agregar más encabezados específicos de proveedores o internos
según sea necesario -->
```

Propósito:

- Previene que los datos de enrutamiento internos lleguen a redes externas
- Elimina encabezados propietarios específicos de proveedores
- Mejores prácticas de privacidad y seguridad
- Reduce el tamaño del mensaje SIP

Encabezados comunes a eliminar:

- IDs de correlación/seguimiento internos
- Información de red de acceso (puede revelar la topología de la red)
- Encabezados P específicos de proveedores
- Encabezados de aplicación personalizados destinados solo para uso interno

Mejores Prácticas

1. **Usar `continue="true"` para extensiones CLI** - Permite múltiples reglas de formateo de CLI
2. **Establecer `sip_cid_type=pid`** - Requerido para cumplimiento de red IMS
3. **Probar la retención de CLI** - Verificar que los prefijos `*67` y `#31#` funcionen
4. **Formatear por destino** - Formateo de CLI nacional vs internacional

5. **Eliminar encabezados propietarios** - Prevenir filtraciones de datos internos
6. **Manejar anónimos de manera adecuada** - Tanto la visualización como el enrutamiento deben funcionar con CLI anónimos

---

Puentes a Gateways

El TAS conecta llamadas a gateways externos (núcleo IMS, PSTN, etc.) utilizando la aplicación `bridge` de FreeSWITCH con parámetros cuidadosamente configurados para la negociación de códecs, manejo de tiempos de espera y lógica de reintentos.

Configuración del Gateway

Los gateways están configurados como troncales SIP a sistemas externos. El TAS utiliza una única interfaz SIP para todo el tráfico, con diferentes gateways definidos para diferentes destinos.

Ejemplo de configuración de gateway:

```
<gateway name="CS_Gateway">
  <param name="proxy" value="10.1.1.100:5060"/>
  <param name="register" value="false"/>
  <param name="caller-id-in-from" value="true"/>
  <param name="extension-in-contact" value="true"/>
</gateway>
```

Ver **Guía de Configuración** para la configuración completa del gateway.

Sintaxis del Puente

Las llamadas se conectan a gateways utilizando la siguiente sintaxis:

Sintaxis básica:

```
<action application="bridge"
data="sofia/gateway/NOMBRE_DEL_GATEWAY/NÚMERO_DESTINO" />
```

Con parámetros:

```
<action application="bridge" data="
{param1=value1,param2=value2}sofia/gateway/NOMBRE_DEL_GATEWAY/NÚMERO_
/>
```

Donde `NOMBRE_DEL_GATEWAY` es el nombre del gateway definido en su configuración (por ejemplo, `IMS_Core`, `PSTN_Primary`, `International_Gateway`).

Parámetros del Puente

Selección de Códec

`absolute_codec_string` - Lista de códecs priorizados para negociación:

```
<action application="bridge" data="
{absolute_codec_string='AMR,PCMA,PCMU'}sofia/gateway/IMS_Gateway/+${m
/>
```

Orden de prioridad de códec:

1. **AMR** (Adaptive Multi-Rate) - Optimizado para móviles, preferido para celulares
2. **PCMA** (G.711 a-law) - Estándar de línea fija en Europa/internacional
3. **PCMU** (G.711 μ-law) - Estándar de línea fija en América del Norte

Uso de plantilla: `priv/templates/mt_dialplan.xml:80`, `mo_dialplan.xml:124`, `mo_dialplan.xml:202`

Configuración de Tiempo de Espera

`originate_timeout` - Máximos segundos a esperar por respuesta (incluye timbre):

```
<action application="set" data="originate_timeout=60"/>
<action application="bridge" data="
{originate_timeout=60}sofia/gateway/CS_Gateway/+${msisdn}" />
```

`progress_timeout` - Segundos a esperar por 180/183 (media temprana/timbre):

```
<action application="set" data="progress_timeout=10" />
```

`bridge_answer_timeout` - Segundos a esperar por 200 OK después de que comienza el timbre:

```
<action application="set"
data="bridge_answer_timeout=${no_reply_timer}" />
```

`leg_progress_timeout` - Tiempo de espera de progreso por tramo:

```
<action application="set"
data="leg_progress_timeout=${no_reply_timer}" />
```

Ejemplo de plantilla: `priv/templates/mt_dialplan.xml:73-76`

```
<action application="set" data="progress_timeout=10" />
<!-- Cuánto tiempo esperamos entre el INVITE y un 200 OK
(incluyendo TIMBRANDO) -->
<action application="set"
data="bridge_answer_timeout=${no_reply_timer}" />
<action application="set"
data="leg_progress_timeout=${no_reply_timer}" />
```

Variable: `${no_reply_timer}` proviene de los datos del suscriptor (típicamente 20-30 segundos)

Manejo de Reintentos y Fallos

`originate_retries` - Número de intentos de reintento:

```
<action application="bridge" data="
{originate_retries=1}sofia/gateway/CS_Gateway/+${msisdn}" />
```

`continue_on_fail` - Continuar la ejecución del dialplan después de un fallo del puente:

```
<action application="set" data="continue_on_fail=true" />
<action application="bridge" data="
{continue_on_fail=true}sofia/gateway/CS_Gateway/+${msisdn}" />
<!-- Las acciones subsiguientes se ejecutan si el puente falla -->
<action application="log" data="INFO Falló el puente - enrutando a
correo de voz" />
```

`hangup_after_bridge` - Colgar A-leg cuando B-leg cuelga:

```
<action application="set" data="hangup_after_bridge=true"/>
```

Manejo de Medios Tempranos

`ignore_early_media` - Controlar el comportamiento de los medios tempranos:

```
<action application="set" data="ignore_early_media=ring_ready" />
<action application="bridge" data="
{ignore_early_media=ring_ready}sofia/gateway/CS_Gateway/+${msisdn}"
/>
```

Opciones:

- `ring_ready` - Generar timbre local, ignorar medios tempranos remotos
- `true` - Ignorar completamente los medios tempranos
- `false` (predeterminado) - Pasar a través de los medios tempranos (anuncios, tonos)

¿Por qué usar `ring_ready`? - Previene que el llamador escuche anuncios o tonos de la red remota

Ejemplo de plantilla: `priv/templates/mt_dialplan.xml:78-79`

```
<action application="set" data="ignore_early_media=ring_ready" />
<action application="bridge" data="
{ignore_early_media=ring_ready,...}sofia/gateway/CS_Gateway/+${msrn}'
/>
```

Manejo de llamadores dentro y fuera de la red:

```
<extension name="Ruta-a-IMS-Sub-Medios-Tempranos" continue="true">
  <condition field="${on_net_caller}" expression="true">
    <!-- Llamador dentro de la red - usar ring_ready -->
    <action application="log" data="INFO Llamador dentro de la red
${effective_caller_id_number} - usando
ignore_early_media=ring_ready"/>
    <action application="set"
data="ignore_early_media=ring_ready"/>

    <!-- Llamador fuera de la red - proporcionar timbre
instantáneo -->
    <anti-action application="log" data="INFO Llamador fuera de la
red ${effective_caller_id_number} - estableciendo timbre
instantáneo"/>
    <anti-action application="set" data="instant_ringback=true"/>
    <anti-action application="set" data="ringback=${fr-ring}"/>
    <anti-action application="set" data="transfer_ringback=${fr-
ring}"/>
  </condition>
</extension>
```

Nota: La variable `${on_net_caller}` se establece según el plan de numeración de suscriptores de su red. También puede usar patrones regex para coincidir con sus rangos de números específicos.

Parámetros de ID de Llamador

`sip_cid_type=pid` - Usar P-Asserted-Identity para ID de llamador:

```
<action application="set" data="sip_cid_type=pid" />
<action application="bridge" data="
{sip_cid_type=pid}sofia/gateway/CS_Gateway/+${msisdn}" />
```

Patrones Comunes de Puente

Patrón 1: Enrutamiento a Suscriptor IMS a través del Dominio IMS

Enrutar llamada MT a suscriptor IMS enviando al dominio IMS (S-CSCF resolverá y enrutará).

Ejemplo de plantilla:

```
<extension name="Ruta-a-IMS-Sub" continue="false">
  <condition field="destination_number" expression="^(.*)$">
    <action application="set" data="continue_on_fail=true" />
    <action application="set" data="hangup_after_bridge=true"/>
    <action application="set" data="progress_timeout=10" />

    <!-- Cuánto tiempo esperamos entre el INVITE y un 200 OK (incluye
    <action application="set" data="bridge_answer_timeout=${no_reply_
    <action application="set" data="leg_progress_timeout=${no_reply_t

    <!-- Enviar llamada al dominio IMS (S-CSCF resuelve) -->
    <action application="set" data="ignore_early_media=ring_ready" />
    <action application="set" data="sip_cid_type=pid" />

    <action application="bridge"
      data="{absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU',ignore_early_media=ring_ready,continue_on_fail=true
/>

    <!-- Respaldo a reenvío de llamadas si el puente falla -->
    <action application="log" data="INFO Falló el puente de la llamad
    <action application="set" data="sip_h_History-Info=<sip:${destina
    <action application="set" data="sip_h_Diversion=<sip:${destinatio

    <!-- Enrutamiento a gateway fuera de la red para reenvío de llama
    <action application="bridge"
      data="{absolute_codec_string='AMR-WB,AMR,PCMU,PCMA',originate_t
  </condition>
</extension>
```

Puntos clave:

- Rutas a `${msisdn}@${ims_domain}` (por ejemplo, `5551234567@ims.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org`)
- El núcleo IMS (S-CSCF/I-CSCF) maneja el enrutamiento final al suscriptor
- `ignore_early_media=ring_ready` proporciona un tono de llamada consistente
- En caso de fallo, utiliza una puerta de enlace externa para el reenvío de llamadas fuera de la red

- Establece los encabezados `History-Info` y `Diversion` para el seguimiento del reenvío de llamadas

Patrón 2: Ruta a MSRN (Roaming CS)

Ruta a suscriptor en roaming a través de la red CS:

Plantilla: `priv/templates/mt_dialplan.xml:67-80`

```
<extension name="Route-to-CS-MSRN" continue="false">
  <condition field="msrn" expression="^(\d+)$">
    <action application="set" data="continue_on_fail=true" />
    <action application="set" data="hangup_after_bridge=true"/>
    <action application="set" data="progress_timeout=10" />
    <action application="set" data="bridge_answer_timeout=${no_reply_
    <action application="set" data="leg_progress_timeout=${no_reply_t

    <!-- Enviar llamada a MSRN a través de la puerta de enlace -->
    <action application="set" data="ignore_early_media=ring_ready" />
    <action application="set" data="sip_cid_type=pid" />
    <action application="bridge"
      data="
{ignore_early_media=ring_ready,absolute_codec_string='AMR,PCMA,PCMU',
/>
  </condition>
</extension>
```

Patrón 3: Enrutamiento en la red (MO a MT a través de TAS)

Cuando un suscriptor llama a otro suscriptor en la red, la llamada debe ser reenviada de regreso al TAS para un procesamiento completo de MT. Este patrón es crítico para asegurar que las llamadas en la red reciban el mismo tratamiento de servicio que las llamadas externas de MT.

Por qué se requiere este patrón:

Sin reenviar al TAS, las llamadas en la red evitarían completamente el procesamiento de MT, lo que significa:

- Las configuraciones de reenvío de llamadas no se honrarían
- El correo de voz en ocupado/sin respuesta no funcionaría

- El enrutamiento MSRN para suscriptores en roaming fallaría
- La lógica de servicio del suscriptor se omitiría
- El seguimiento de llamadas y los CDR serían incompletos

Al reenviar la llamada MO de regreso al TAS como una nueva llamada MT, el suscriptor de destino recibe un tratamiento completo de servicio.

Ejemplo de plantilla:

```
<extension name="On-Net-Route">
  <condition field="${on_net_status}" expression="true">
    <action application="log" data="DEBUG Llamada MO en la red - Enru

    <!-- Limpiar encabezados para enrutamiento interno -->
    <action application="set" data="sip_copy_multipart=false"/>
    <action application="set" data="sip_h_Request-Disposition=no-fork

    <!-- Ruta de regreso al TAS (se convierte en llamada MT) -->
    <action application="bridge"
      data="{absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU',originate_retries=1,originate_timeout=60,sip_invite
/>
    <action application="hangup" data="" />
  </condition>
</extension>
```

Cómo funciona:

1. **Llamada MO llega**: El suscriptor A llama al suscriptor B (ambos en la red)
2. **Verificar estado en la red**: El TAS determina que el destino está en la red a través de la variable `${on_net_status}`
3. **Ruta al TAS**: Puente a `sofia/internal/${tas_destination_number}@${sip_local_network_addr}`
   - Utiliza la propia dirección IP del TAS como destino
   - Preserva el identificador de llamada original para el seguimiento
4. **Procesamiento de MT**: El TAS recibe la llamada como una nueva llamada MT y procesa `mt_dialplan.xml`
   - Verifica las configuraciones de reenvío de llamadas (CFU, CFB, CFNRy, CFNRc)

    - Consulta para MSRN si el suscriptor está en roaming
    - Enruta al dominio IMS o reenvía apropiadamente
5. **Servicio completo**: El suscriptor de destino recibe un tratamiento completo de MT

Puntos clave:

- Rutas a `${sip_local_network_addr}` (dirección IP del TAS, por ejemplo, `10.179.3.60`)
- La llamada se reprocesa como llamada MT al suscriptor de destino
- Preserva el identificador de llamada con el parámetro `sip_invite_call_id` para el seguimiento de extremo a extremo
- Habilita todas las funciones de MT: reenvío de llamadas, correo de voz, enrutamiento MSRN, servicios para suscriptores
- Seguimiento adecuado del estado de la llamada y generación de CDR para ambas partes
- Las llamadas en la red reciben el mismo tratamiento de servicio que las llamadas externas de MT
- La IP del TAS debe estar en la lista de configuración `allowed_sbc_source_ips`

Variable: `${on_net_status}` se establece en `"true"` cuando el número de destino es atendido por su TAS. Esto se determina durante la autorización de la llamada MO al verificar si el MSISDN de destino existe en su base de datos de suscriptores.

Patrón 4: Enrutamiento fuera de la red (MO a PSTN/Externo)

Ruta la llamada MO a la PSTN externa, interconexión u otra red externa a través de la puerta de enlace.

Puerta de enlace utilizada: `sofia/gateway/ExternalSIPGateway` o `sofia/gateway/PSTN_Gateway`

Ejemplo de plantilla:

```
<extension name="Outgoing-Call-Off-Net">
  <condition field="${tas_destination_number}" expression="^(.*)$">
    <action application="log" data="Enviando llamada fuera de la red'

    <!-- Limpiar encabezados antes del enrutamiento externo -->
    <action application="set" data="sip_copy_multipart=false"/>

    <!-- Establecer ganchos de eventos de llamada para CDR/facturaci
    <action application="set" data='api_body=caller=${msisdn}&called=
    <action application="set" data='api_on_answer=curl http://localhc
${api_body}'/>
    <action application="set" data='api_body=caller=${msisdn}&called=
    <action application="set" data='api_hangup_hook=curl http://local
${api_body}'/>

    <!-- Establecer P-Asserted-Identity para red de confianza -->
    <action application="set" data="sip_h_Request-Disposition=no-fork
    <action application="set" data="sip_h_P-Asserted-Identity=<sip:${

    <action application="set" data="hangup_after_bridge=true"/>
    <action application="set" data="continue_on_fail=true"/>

    <!-- Puente a la puerta de enlace PSTN/external interconnect -->
    <action application="set" data="used_gateway=ExternalSIPGateway"/
    <action application="bridge"
      data="{absolute_codec_string='AMR-
WB,AMR,PCMA,PCMU',originate_retries=1,originate_timeout=60,sip_invite
/>

    <!-- Si el puente falla, proporcionar tratamiento de error -->
    <action application="answer" data="" />
    <action application="log" data="INFO El puente falló con el códig
    <action application="sleep" data="500"/>
    <action application="transfer" data="${last_bridge_proto_specific
  </condition>
</extension>
```

Puntos clave:

- Utiliza `sofia/gateway/ExternalSIPGateway` para enrutamiento externo
- Establece `P-Asserted-Identity` para el identificador de llamada en interconexiones de confianza

- Ganchos de eventos de llamada para seguimiento de CDR/facturación
- `continue_on_fail=true` permite el manejo de errores
- En caso de fallo, transfiere a un anuncio de error basado en el código SIP
- Variable `used_gateway` para informes/troubleshooting

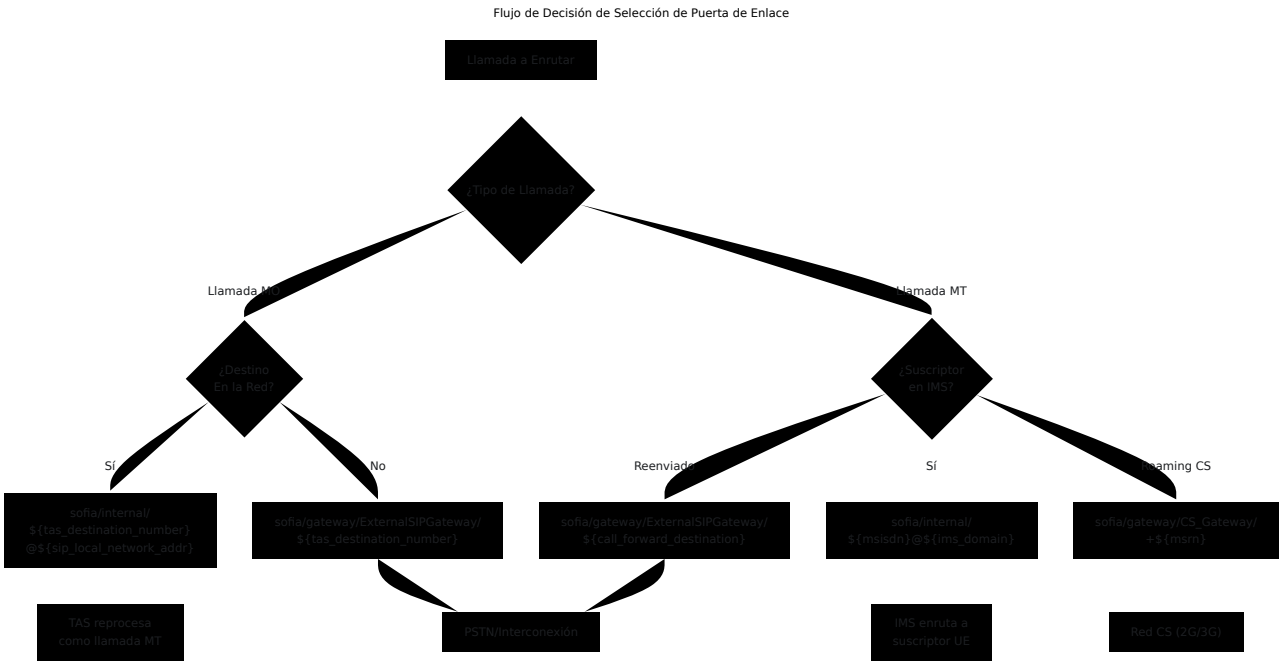
Puertas de enlace comunes fuera de la red:

- `ExternalSIPGateway` - Troncal/interconexión PSTN principal
- `BackupSIPGateway` - Troncal PSTN de respaldo (para conmutación por error)
- `International_GW` - Puerta de enlace de llamadas internacionales
- `Emergency_GW` - Puerta de enlace de servicios de emergencia

Estrategia de Enrutamiento de Puertas de Enlace

Todas las llamadas se enrutaron a través de puertas de enlace. Entender qué puerta de enlace usar para diferentes escenarios de llamada es crítico para un enrutamiento adecuado de llamadas:

Árbol de Decisión On-Net vs Off-Net



Tipos y Organización de Puertas de Enlace

Deberá definir sus propias puertas de enlace según los requisitos de interconexión de su red. Las puertas de enlace suelen organizarse por tipo de tráfico, destino o proveedor para permitir políticas de enrutamiento flexibles y optimización de costos.

Patrones de uso de puertas de enlace comunes:

Tipo de Puerta de Enlace	Uso	Ejemplos
PSTN/Interconexión	Terminación de llamadas fuera de la red	• Terminación PSTN • Transportistas internacionales • Otros proveedores nacionales
Red CS	Red conmutada por circuitos	• Roaming 2G/3G (MSRN) • Integración de red CS
Servicios de Emergencia	Enrutamiento de llamadas de emergencia	• Llamadas 911/112/000 • Enrutamiento PSAP
Plataforma de Correo de Voz	Servicios de correo de voz	• Depósito de correo de voz • Recuperación de mensajes

Patrones de organización de puertas de enlace comunes:

1. **Por Tipo de Destino:**
   - `sofia/gateway/International_Gateway` - Llamadas internacionales (enrutamiento de menor costo)
   - `sofia/gateway/National_Gateway` - Llamadas nacionales/domiciliarias
   - `sofia/gateway/Mobile_Gateway` - Interconexión móvil a móvil

- `sofia/gateway/Emergency_Gateway` - Servicios de emergencia (911/112/000)

2. **Por Proveedor:**

   - `sofia/gateway/Provider_A_Primary` - Transportista principal para tráfico del Proveedor A
   - `sofia/gateway/Provider_A_Backup` - Ruta de respaldo para el Proveedor A
   - `sofia/gateway/Provider_B` - Interconexión de transportista secundario
   - `sofia/gateway/Transit_Provider` - Proveedor de tránsito/hubbing

3. **Por Región Geográfica:**

   - `sofia/gateway/APAC_Gateway` - Región Asia-Pacífico
   - `sofia/gateway/EMEA_Gateway` - Europa/Medio Oriente/África
   - `sofia/gateway/Americas_Gateway` - América del Norte/Sudamérica

4. **Por Función:**

   - `sofia/gateway/Voice_Gateway` - Tráfico de voz estándar
   - `sofia/gateway/SMS_Gateway` - SMS sobre SIP (si se admite)
   - `sofia/gateway/Wholesale_Gateway` - Tráfico mayorista/transportista
   - `sofia/gateway/CS_Network_Gateway` - Integración conmutada por circuitos (2G/3G)

Ejemplo: Configuración de múltiples puertas de enlace

```
<profile name="external">
  <gateways>
    <!-- Tráfico internacional -->
    <gateway name="International_Primary">
      <param name="proxy" value="10.1.1.100:5060"/>
      <param name="register" value="false"/>
    </gateway>

    <!-- Proveedores nacionales/domiciliarios -->
    <gateway name="Domestic_Provider_A">
      <param name="proxy" value="10.1.2.100:5060"/>
      <param name="register" value="false"/>
    </gateway>

    <gateway name="Domestic_Provider_B">
      <param name="proxy" value="10.1.3.100:5060"/>
      <param name="register" value="false"/>
    </gateway>

    <!-- Servicios de emergencia -->
    <gateway name="Emergency_PSAP">
      <param name="proxy" value="10.1.4.100:5060"/>
      <param name="register" value="false"/>
    </gateway>

    <!-- Integración de red CS (para enrutamiento MSRN) -->
    <gateway name="CS_Network">
      <param name="proxy" value="10.1.5.100:5060"/>
      <param name="register" value="false"/>
    </gateway>
  </gateways>
</profile>
```

Ejemplos de lógica de enrutamiento:

Luego puede enrutar llamadas a diferentes puertas de enlace según su lógica de negocio:

```
<!-- Llamadas internacionales (códigos de país distintos a los
nacionales) -->
<extension name="Route-International">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(?!61).*$">
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/International_Primary/${tas_destination_number}"
/>
  </condition>
</extension>

<!-- Ruta a proveedor específico según prefijo de destino -->
<extension name="Route-Provider-A">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^614\d{8}$">
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/Domestic_Provider_A/${tas_destination_number}"
/>
  </condition>
</extension>

<!-- Enrutamiento de respaldo con múltiples puertas de enlace -->
<extension name="Route-With-Failover">
  <condition field="${tas_destination_number}" expression="^(.*)$">
    <action application="set" data="continue_on_fail=true"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/Primary_Gateway/$1"/>
    <!-- Si el primario falla, intenta el de respaldo -->
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/Backup_Gateway/$1"/>
  </condition>
</extension>
```

Mejores prácticas para la organización de puertas de enlace:

- **Utilice nombres descriptivos** que reflejen el propósito de la puerta de enlace
- **Planifique la redundancia** con puertas de enlace primarias/respaldo
- **Organice por costo** para habilitar políticas de enrutamiento de menor costo

- **Separe el tráfico crítico** (llamadas de emergencia en puerta de enlace dedicada)
- **Documente los detalles de interconexión** para cada puerta de enlace (especificaciones de troncal SIP, soporte de códec)
- **Monitoree la salud de la puerta de enlace** e implemente lógica de conmutación por error en los planes de marcado

Patrones de Enrutamiento Comunes

Patrón: Llamada MO en la red

```
Suscriptor A (MO) → TAS → sofia/internal/B@TAS_IP → TAS
(procesamiento MT) → IMS → Suscriptor B
```

Patrón: Llamada MO fuera de la red

```
Suscriptor A (MO) → TAS →
sofia/gateway/ExternalSIPGateway/+123456789 → PSTN
```

Patrón: Llamada MT a suscriptor IMS

```
Externo → TAS (MT) → sofia/internal/msisdn@ims.domain → I-CSCF →
S-CSCF → Suscriptor
```

Patrón: Llamada MT con CFU a fuera de la red

```
Externo → TAS (MT) → CFU detectado →
sofia/gateway/ExternalSIPGateway/+número_de_reenvío → PSTN
```

Patrón: Llamada MT a suscriptor en roaming CS

```
Externo → TAS (MT) → MSRN recuperado →
sofia/gateway/CS_Gateway/+msrn → Red CS → Suscriptor
```

Configuración

Consulte la **Guía de Configuración** para obtener detalles completos sobre la configuración de la puerta de enlace.

Ejemplo de configuración de puerta de enlace:

```
<!-- Puerta de enlace PSTN externa -->
<gateway name="ExternalSIPGateway">
  <param name="proxy" value="10.1.1.100:5060"/>
  <param name="register" value="false"/>
  <param name="caller-id-in-from" value="true"/>
</gateway>

<!-- Puerta de enlace de red CS (para enrutamiento MSRN) -->
<gateway name="CS_Gateway">
  <param name="proxy" value="10.1.1.200:5060"/>
  <param name="register" value="false"/>
  <param name="caller-id-in-from" value="true"/>
</gateway>

<!-- Puerta de enlace de servicios de emergencia -->
<gateway name="Emergency_GW">
  <param name="proxy" value="10.1.1.250:5060"/>
  <param name="register" value="false"/>
  <param name="caller-id-in-from" value="true"/>
</gateway>
```

Mejores Prácticas

1. **Siempre establezca códecs** - Utilice `absolute_codec_string` para asegurar una negociación de códec adecuada
2. **Configure los tiempos de espera** - Establezca `progress_timeout` y `bridge_answer_timeout` adecuadamente
3. **Maneje fallos** - Utilice `continue_on_fail=true` con acciones de respaldo
4. **Limpie los encabezados** - Elimine encabezados propietarios antes del enrutamiento externo
5. **Utilice medios tempranos sabiamente** - `ring_ready` previene anuncios inesperados
6. **Prevenga bifurcaciones** - Establezca `Request-Disposition: no-fork` para enrutamiento secuencial

7. **Registre los resultados del puente** - Agregue registros antes/después del puente para solucionar problemas
8. **Pruebe la lógica de reintento** - Verifique que `originate_retries` funcione como se espera

Solución de Problemas

Habilitar el registro de depuración de FreeSWITCH:

```
<action application="set" data="sip_trace=on"/>
<action application="info" data=""/>  <!-- Vuelca todas las
variables en el registro -->
```

Problemas comunes:

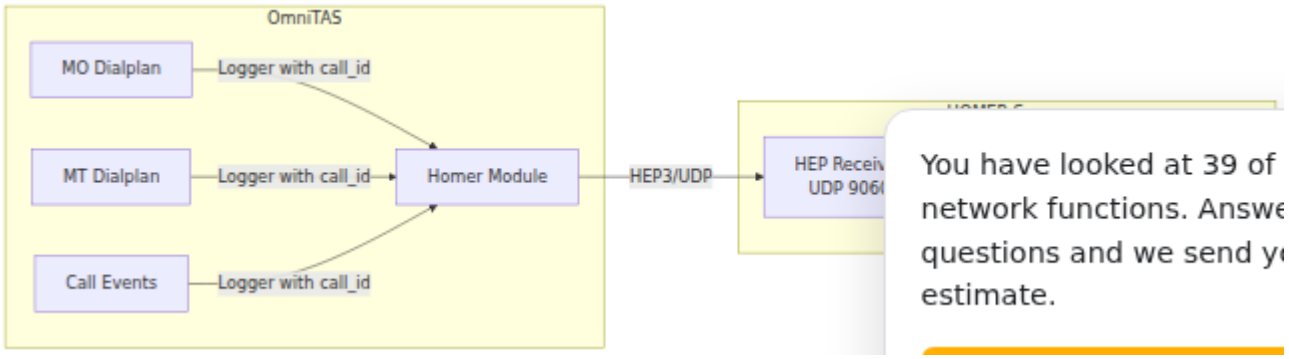
Problema	Causa	Solución
Sin audio	Desajuste de códec	Verifique `absolute_codec_string`
La llamada se corta inmediatamente	Puerta de enlace inalcanzable	Verifique la configuración de la puerta de enlace
Tiempo de espera demasiado corto	`originate_timeout` demasiado bajo	Aumente los valores de tiempo de espera
Anuncios no deseados	Medios tempranos pasando a través	Utilice `ignore_early_media=ring_ready`
Identificador de llamada incorrecto	`sip_cid_type` no establecido	Establezca `sip_cid_type=pid`

Integración de HOMER

Este documento cubre la integración opcional de HOMER para correlacionar los registros de la aplicación con los trazas SIP.

Descripción General

OmniTAS puede reenviar registros de la aplicación a un servidor HOMER utilizando el HEP3 (Homer Encapsulation Protocol) sobre UDP. Los registros se correlacionan con trazas SIP utilizando el SIP Call-ID, lo que permite una visibilidad de extremo a extremo del procesamiento de llamadas junto con la señalización.



Cómo Funciona

1. **Metadatos de Registro**: Durante el procesamiento de llamadas, OmniTAS establece el SIP Call-ID en los metadatos del Logger.
2. **Captura de Registros**: El módulo Homer se suscribe a los mensajes de registro a través de PubSub.
3. **Filtrado**: Solo se reenvían los registros que contienen metadatos `call_id`.
4. **Codificación HEP3**: Los registros se codifican como paquetes HEP3 con tipo de protocolo 100 (registro).
5. **Correlación**: HOMER correlaciona los registros con las trazas SIP utilizando el Call-ID.

Configuración

Agrega la configuración `homer_server` a tu `config/runtime.exs`:

```
config :tas,
  homer_server: %{
    host: "10.179.2.136",
    port: 9060,
    auth_key: nil,
    capture_id: 2001
  }
```

Parámetros

Parámetro	Tipo	Requerido	Predeterminado	Descripción
`host`	String	Sí	-	Dirección IP o nombre de host del servidor HOMER
`port`	Integer	No	9060	Puerto UDP del receptor HEP
`auth_key`	String	No	nil	Clave de autenticación HEP opcional. Configúralo para que coincida con `authkey` en la configuración de heplify-server si está habilitado
`capture_id`	Integer	No	2001	Identificador del agente de captura. Aparece en la interfaz de usuario de HOMER para identificar la fuente del registro

Deshabilitar la Integración de HOMER

Para deshabilitar la integración de HOMER, ya sea:

- Elimina la configuración `homer_server` por completo, o
- Comenta el bloque de configuración

Cuando está deshabilitado, el módulo Homer no se inicia y no se reenvían registros.

Requisitos del Servidor HOMER

El servidor HOMER debe estar ejecutando heplify-server con la recepción HEP habilitada en UDP.

Configuración de heplify-server

Verifica que tu heplify-server.toml incluya:

```
HEPAddr = "0.0.0.0:9060"
```

Tipos de Protocolo Soportados

OmniTAS envía registros con el tipo de protocolo HEP 100, que heplify-server enruta a `logs_capture`. Asegúrate de que el esquema de la base de datos de HOMER soporte el almacenamiento de registros.

Correlación de Llamadas B2BUA (X-CID)

OmniTAS actúa como un B2BUA, creando nuevos diálogos SIP (con nuevos Call-IDs) al unir llamadas. HOMER necesita el encabezado `X-CID` para vincular todas las patas en un único flujo de llamada.

Cómo Funciona

1. El TAS establece `original_call_id` como una variable de canal durante el procesamiento de MO, que contiene el SIP Call-ID original de la pata A desde el UE.
2. El puente del dialplan MO incluye `sip_h_X-CID=${original_call_id}` como una variable en línea, inyectando el encabezado en la INVITE de la pata B.
3. El dialplan MT lee `${sip_h_X-CID}` de la INVITE entrante y lo pasa a su puente saliente.
4. Cada INVITE de la pata B lleva `X-CID` que apunta de vuelta al Call-ID original del UE.

```
UE INVITE (Call-ID: abc@ue)
  -> S-CSCF -> TAS (procesamiento de MO)
    -> B-leg INVITE (Call-ID: fs-123, X-CID: abc@ue)  <- puente en
red
      -> TAS (procesamiento de MT)
        -> B-leg INVITE (Call-ID: fs-456, X-CID: abc@ue)  <-
puente MT
          -> S-CSCF -> llamado
```

Los tres Call-IDs (`abc@ue`, `fs-123`, `fs-456`) aparecen como una sola llamada en HOMER.

Configuración del Dialplan

X-CID debe establecerse como una **variable de puente en línea**, no a través de `set`, porque `sip_copy_custom_headers=false` elimina las variables `sip_h_` establecidas con `set`.

Dialplan MO (puente en red):

```
<action application="bridge" data="{sip_h_X-
CID=${original_call_id},...}sofia/internal/${tas_destination_number}@
/>
```

Dialplan MO (puente fuera de red):

```
<action application="bridge" data="{sip_h_X-
CID=${original_call_id},...}sofia/gateway/trunk/${tas_destination_num
/>
```

Dialplan MT (todos los puentes) -- pasa a través del X-CID recibido del puente MO:

```
<action application="bridge" data="{sip_h_X-CID=${sip_h_X-
CID},...}sofia/internal/${tas_destination_number}@${domain}" />
```

Configuración de heplify-server

El heplify-server de HOMER debe configurarse para extraer y correlacionar en X-CID:

```
AlegIDs                 = ["X-CID"]
CustomHeader            = ["X-CID"]
SIPHeader               =
["callid","callid_aleg","method","ruri_user","from_user","to_user","v
```

- `AlegIDs` le dice a heplify-server que extraiga el Call-ID de la pata A del encabezado X-CID y lo almacene en `callid_aleg`.
- `CustomHeader` almacena el valor bruto de X-CID en el JSON data_header para búsqueda.
- `SIPHeader` debe incluir `callid_aleg` para que HOMER lo use en la correlación del flujo de llamada.

Después de cambiar heplify-server.toml, reinicia: `systemctl restart heplify-server`

Correlación de Registros

Inyección Automática de Call-ID

OmniTAS inyecta automáticamente el Call-ID en los metadatos del Logger durante:

- **Procesamiento de Llamadas MO**: Al procesar llamadas originadas en móviles.
- **Procesamiento de Llamadas MT**: Al procesar llamadas terminadas en móviles.
- **Eventos de Llamada**: Al manejar eventos de respuesta y colgado.

Formato de Registro

Los registros enviados a HOMER incluyen:

Campo	Descripción
Correlation ID	SIP Call-ID para la correlación de trazas
Timestamp	Marca de tiempo con precisión de microsegundos
Level	Nivel de registro (debug, info, warning, error)
Message	Contenido del mensaje de registro
Source IP	Dirección IP del servidor OmniTAS
Capture ID	Identificador del agente de captura configurado

Ejemplo de Registro en HOMER

Después de que se procesa una llamada, HOMER muestra datos correlacionados:

```
[info] Procesando llamada MO de: 61400123456 a: 61400654321
[debug] Búsqueda sh para el llamante: 61400123456
[info] Autorización OCS: CONCEDIDA (120 segundos)
[debug] Estableciendo variable: hangup_case = none
```

Estos registros aparecen junto con los mensajes SIP INVITE, 200 OK y BYE en la vista de detalles de llamada de HOMER.

Detalles del Protocolo HEP3

OmniTAS implementa HEP3 según lo definido por el proyecto HOMER, compatible con agentes de captura SIP HEP3 estándar.

Tipos de Chunk Usados

Chunk ID	Nombre	Descripción
0x0001	IP Family	Siempre 2 (IPv4)
0x0002	IP Protocol	Siempre 17 (UDP)
0x0003	Source IPv4	Dirección del servidor OmniTAS
0x0004	Dest IPv4	Dirección del servidor HOMER
0x0007	Source Port	0 (no aplicable para registros)
0x0008	Dest Port	Puerto HEP configurado
0x0009	Timestamp Sec	Segundos de marca de tiempo Unix
0x000A	Timestamp USec	Componente de microsegundos
0x000B	Protocol Type	100 (registro)
0x000C	Capture ID	capture_id configurado
0x0011	Correlation ID	SIP Call-ID
0x000F	Payload	Mensaje de registro
0x000E	Auth Key	Autenticación opcional

Solución de Problemas

Registros No Aparecen en HOMER

Síntomas: Las llamadas se completan con éxito pero no aparecen registros en HOMER.

Causas posibles:

- Servidor HOMER inalcanzable en el puerto configurado.
- Firewall bloqueando tráfico UDP al puerto 9060.
- heplify-server no configurado para recibir HEP.
- Registros faltando metadatos call_id.

Resolución:

1. Verifica la conectividad de red: `nc -zvu <homer_host> 9060`
2. Verifica que heplify-server esté escuchando: `ss -ulnp | grep 9060`
3. Revisa los registros de heplify-server en busca de paquetes entrantes.
4. Verifica que call_id aparezca en los registros de OmniTAS (busca `call_id=` en la salida del registro).

Fallos de Autenticación

Síntomas: Los registros de heplify-server muestran errores de autenticación.

Causas posibles:

- Clave de autenticación no coincide entre OmniTAS y heplify-server.
- Clave de autenticación configurada en un lado pero no en el otro.

Resolución:

1. Si heplify-server no tiene clave de autenticación configurada, establece `auth_key: nil` en OmniTAS.
2. Si heplify-server requiere autenticación, configura la clave coincidente en ambos sistemas.

Correlación Faltante

Síntomas: Los registros aparecen en HOMER pero no están correlacionados con las trazas SIP.

Causas posibles:

- Desajuste en el formato del Call-ID entre SIP y registros.
- Configuración de correlación de HOMER.

Resolución:

1. Verifica que el Call-ID en los registros coincida exactamente con el encabezado SIP Call-ID.
2. Revisa la configuración de correlación de HOMER para la tabla logs_capture.

Métricas

Cuando la integración de HOMER está habilitada, monitorea estos indicadores:

Registros de OmniTAS

Presta atención a las advertencias que indican fallos en la transmisión HEP:

```
[warning] Falló el envío del paquete HEP a Homer: <reason>
```

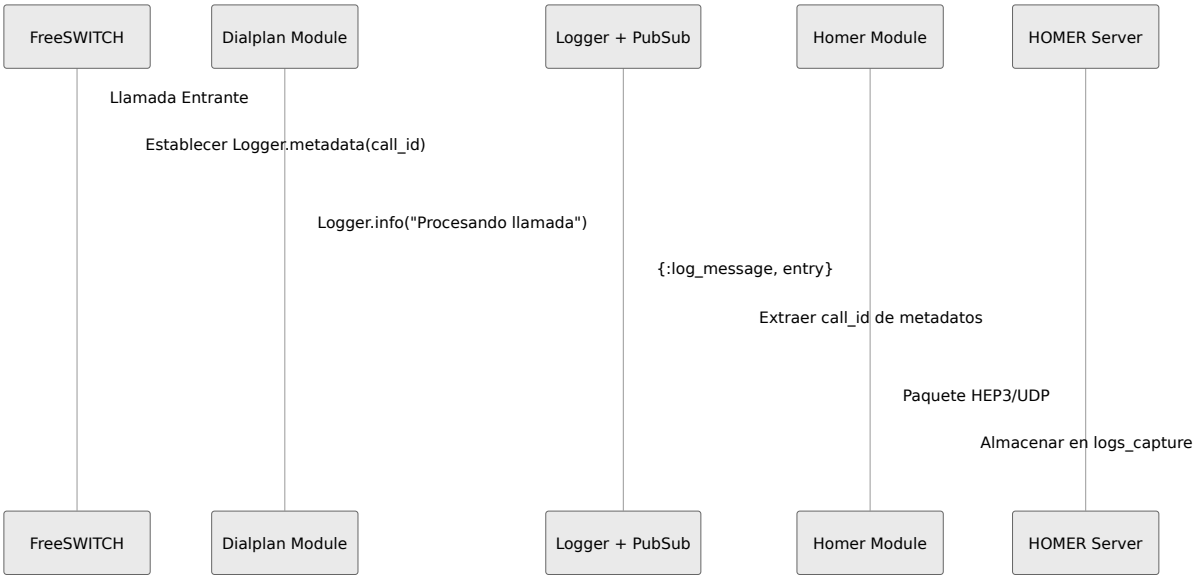
Métricas de heplify-server

Si las métricas de Prometheus están habilitadas en heplify-server, monitorea:

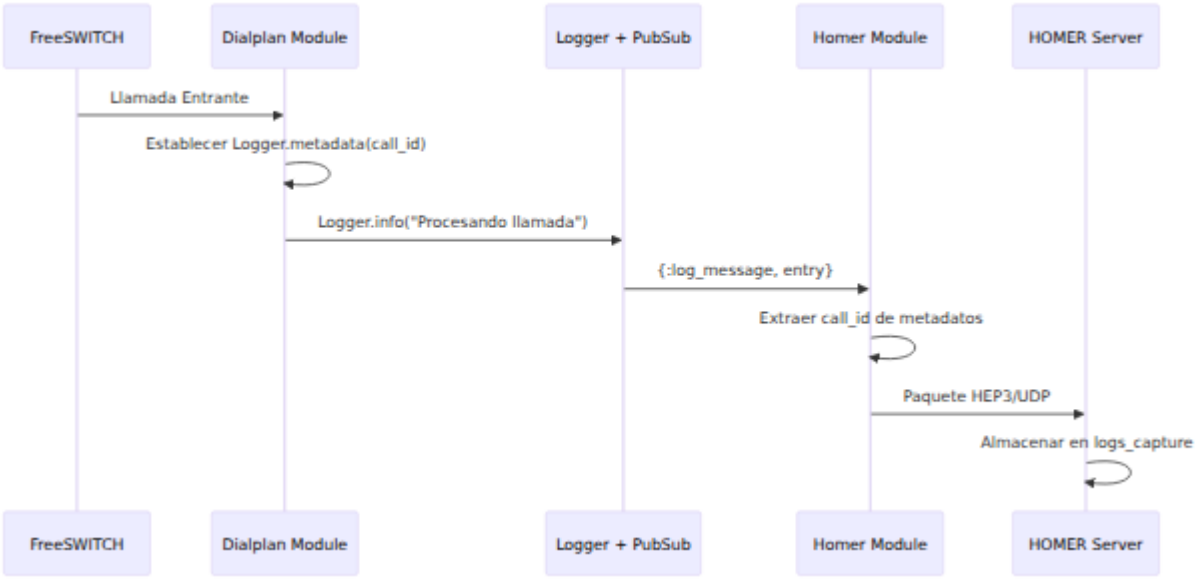
- `heplify_packets_total{type="log"}` - Total de paquetes de registro recibidos.
- `heplify_packets_dropped_total` - Paquetes descartados (errores de buffer/parseo).

Referencia de Arquitectura

Interacción de Componentes



Flujo de Datos



Ver También

- Proyecto HOMER - Captura y monitoreo de VoIP/RTC de código abierto.
- Especificación del Protocolo HEP - Documentación del protocolo HEP/EEP.

- heplify-server - Servidor de captura HEP.

Documentación de Métricas

Este documento describe las métricas de Prometheus expuestas por los componentes del Servidor de Aplicaciones IMS.

Tabla de Contenidos

- Puntos finales de métricas
- Puerto 9090: Métricas del Sistema
  - Métricas de Llamadas y Sesiones
  - Métricas de Recursos del Sistema
  - Métricas de Memoria
  - Métricas de Estado de Codec
  - Métricas de Estado de Endpoint
  - Métricas de Estado de Módulo
  - Métricas de Registro
  - Métricas de Sofia Gateway
  - Métricas de Salud del Exportador
- Puerto 9094: Métricas del Motor TAS
  - Métricas de Llamadas de Aplicación
  - Métricas del Protocolo Diameter
  - Métricas de Operaciones de Telefonía
  - Métricas del Sistema de Carga en Línea (OCS)
  - Métricas de Plan de Marcado y Procesamiento
  - Métricas de Socket de Eventos
  - Métricas de Uso de Funciones
  - Métricas de Disparadores de SMS
  - Métricas de Clúster de Buzones de Voz
  - Métricas de Base de Datos Erlang Mnesia
  - Métricas de Memoria de la VM Erlang

    - Estadísticas de la VM Erlang
    - Información del Sistema de la VM Erlang
    - Contabilidad de Microestado de la VM Erlang (MSACC)
    - Asignadores de la VM Erlang
- Puerto 9093: Métricas de Calidad de Medios y Llamadas
    - RTP Audio: Contadores de Bytes
    - RTP Audio: Contadores de Paquetes
    - RTP Audio: Tipos de Paquetes Especiales
    - RTP Audio: Métricas de Jitter y Calidad
    - Métricas RTCP
- Métricas de Tiempo de Ejecución de Go
- Métricas de Proceso
- Métricas HTTP de Prometheus
- Tipos de Métricas
- Uso
- Consultas de Ejemplo
- Tipos de Métricas
- Integración del Panel de Grafana
- Ejemplos de Alertas
- Resolución de Problemas con Métricas
- Líneas Base de Rendimiento
- Mejores Prácticas

Puntos finales de métricas

Puerto	Endpoint	Propósito	Ir a la Sección
9090	`/metrics`	Métricas del sistema, gateway y telefonía central	Puerto 9090 →
9094	`/metrics`	Métricas del motor TAS, Diameter, HLR, OCS y VM Erlang	Puerto 9094 →
9093	`/esl?module=default`	Calidad de medios RTP/RTCP y estadísticas de llamadas	Puerto 9093 →

Puerto 9090: Métricas del Sistema

Métricas de Llamadas y Sesiones

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`freeswitch_bridged_calls`	9090	Número de llamadas puenteadas actualmente activas
`freeswitch_detailed_bridged_calls`	9090	Número de llamadas puenteadas detalladas activas
`freeswitch_current_calls`	9090	Número de llamadas actualmente activas
`freeswitch_detailed_calls`	9090	Número de llamadas detalladas activas
`freeswitch_current_channels`	9090	Número de canales actualmente activos
`freeswitch_current_sessions`	9090	Número de sesiones

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
		actualmente activas
`freeswitch_current_sessions_peak`	9090	Número máximo de sesiones desde el inicio
`freeswitch_current_sessions_peak_last_5min`	9090	Número máximo de sesiones en los últimos 5 minutos
`freeswitch_sessions_total`	9090	Número total de sesiones desde el inicio (contador)
`freeswitch_current_sps`	9090	Sesiones actuales por segundo
`freeswitch_current_sps_peak`	9090	Sesiones máximas por segundo desde el inicio
`freeswitch_current_sps_peak_last_5min`	9090	Sesiones máximas por segundo en los últimos 5 minutos
`freeswitch_max_sessions`	9090	Número máximo de

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
		sesiones permitidas
`freeswitch_max_sps`	9090	Máximo de sesiones por segundo permitidas

Métricas de Recursos del Sistema

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`freeswitch_current_idle_cpu`	9090	Porcentaje actual de CPU inactiva
`freeswitch_min_idle_cpu`	9090	Porcentaje mínimo de CPU inactiva registrado
`freeswitch_uptime_seconds`	9090	Tiempo de actividad en segundos
`freeswitch_time_synced`	9090	Si el tiempo del sistema está sincronizado con el tiempo del host del exportador (1=sincronizado, 0=no sincronizado)

Métricas de Memoria

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`freeswitch_memory_arena`	9090	Total de bytes no mapeados (área de malloc)
`freeswitch_memory_ordblks`	9090	Número de bloques libres
`freeswitch_memory_smblks`	9090	Número de bloques de fastbin libres
`freeswitch_memory_hblks`	9090	Número de regiones mapeadas
`freeswitch_memory_hblkhd`	9090	Bytes en regiones mapeadas
`freeswitch_memory_usmblks`	9090	Espacio total máximo asignado
`freeswitch_memory_fsmblks`	9090	Bytes libres mantenidos en fastbins
`freeswitch_memory_uordblks`	9090	Espacio total asignado
`freeswitch_memory_fordblks`	9090	Espacio total libre
`freeswitch_memory_keepcost`	9090	Bloque liberable más alto

Métricas de Estado de Codec

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`freeswitch_codec_status`	9090	Estado del codec con etiquetas: ikey (módulo), name (nombre del codec), type (codec). Valor=1 indica que el codec está disponible

Los codecs disponibles incluyen:

- G.711 alaw/ulaw
- PROXY PASS-THROUGH
- PROXY VIDEO PASS-THROUGH
- RAW Signed Linear (16 bit)
- Speex
- VP8/VP9 Video
- Variantes de AMR
- B64
- G.723.1, G.729, G.722, variantes de G.726
- OPUS
- MP3
- ADPCM, GSM, LPC-10

Métricas de Estado de Endpoint

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`freeswitch_endpoint_status`	9090	Estado del endpoint con etiquetas: ikey (módulo), name (nombre del endpoint), type (endpoint). Valor=1 indica que el endpoint está disponible

Los endpoints disponibles incluyen:

- error, group, pickup, user (mod_dptools)
- loopback, null (mod_loopback)
- rtc (mod_rtc)
- rtp, sofia (mod_sofia)
- modem (mod_spandsp)

Métricas de Estado de Módulo

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`freeswitch_load_module`	9090	Estado de carga del módulo (1=cargado, 0=no cargado) con etiqueta: módulo

Módulos clave monitoreados:

- mod_sofia (SIP)
- mod_conference, mod_conference_ims
- mod_opus, mod_g729, mod_amr, etc.
- mod_event_socket
- mod_dptools
- mod_python3
- mod_rtc
- Y muchos más...

Métricas de Registro

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`freeswitch_registrations`	9090	Número total de registros activos
`freeswitch_registration_defails`	9090	Información detallada de registro con etiquetas: expires, hostname, network_ip, network_port, network_proto, realm, reg_user, token, url

Métricas de Sofia Gateway

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`freeswitch_sofia_gateway_status`	9090	Estado del gateway con etiquetas: context, name, profile, proxy, scheme, status (UP/DOWN)
`freeswitch_sofia_gateway_call_in`	9090	Número de llamadas entrantes a través del gateway
`freeswitch_sofia_gateway_call_out`	9090	Número de llamadas salientes a través del gateway
`freeswitch_sofia_gateway_failed_call_in`	9090	Número de llamadas entrantes fallidas
`freeswitch_sofia_gateway_failed_call_out`	9090	Número de llamadas salientes fallidas
`freeswitch_sofia_gateway_ping`	9090	Última marca de tiempo de ping (época Unix)

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`freeswitch_sofia_gateway_pingtime`	9090	Último tiempo de ping en milisegundos
`freeswitch_sofia_gateway_pingfreq`	9090	Frecuencia de ping en segundos
`freeswitch_sofia_gateway_pingcount`	9090	Número de pings enviados
`freeswitch_sofia_gateway_pingmin`	9090	Tiempo mínimo de ping registrado
`freeswitch_sofia_gateway_pingmax`	9090	Tiempo máximo de ping registrado

Métricas de Salud del Exportador

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`freeswitch_up`	9090	Si la última recolección fue exitosa (1=éxito, 0=fallo)
`freeswitch_exporter_total_scrapes`	9090	Número total de recolecciones realizadas (contador)
`freeswitch_exporter_failed_scrapes`	9090	Número total de recolecciones fallidas (contador)

↑ Volver arriba

Puerto 9094: Métricas del Motor TAS

Estas métricas son expuestas por el motor del Servidor de Aplicaciones de Telefonía y proporcionan información sobre el procesamiento de llamadas, operaciones de base de datos y rendimiento de la VM Erlang.

> **Puerto:** `9094` por defecto. Este es el oyente de la API HTTP de OmniTAS, que también sirve la API REST y los endpoints `fsapi_dialplan`/`fsapi_directory` que llama FreeSWITCH. Sobrescríbalo con `config :tas, api_port: <port>` en `runtime.exs` (si lo cambia, las URL del gateway `xml_curl` de FreeSWITCH y el objetivo de recolección de Prometheus deben actualizarse para coincidir).

Métricas de Llamadas de Aplicación

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`call_simulations_total`	9094	Número total de simulaciones de llamadas (contador)
`call_attempts_total`	9094	Número total de intentos de llamada (contador)
`call_rejections_total`	9094	Número total de rechazos de llamadas por razón (contador)
`call_param_errors_total`	9094	Número total de errores de análisis de parámetros de llamada (contador)
`active_calls`	9094	Número de llamadas actualmente activas con etiquetas: call_type (mo/mt/emergency)
`tracked_call_sessions`	9094	Número de sesiones de llamada actualmente rastreadas en ETS

Métricas del Protocolo Diameter

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`diameter_peer_state`	9094	Estado de los pares Diameter (1=arriba, 0=abajo) con etiquetas: peer_host, peer_realm, application. Consultado cada 10s para cada par Ro y Sh configurado.
`diameter_requests_total`	9094	Número total de solicitudes Diameter (contador) con etiquetas: application, command
`diameter_responses_total`	9094	Número total de respuestas Diameter (contador) con etiquetas: application, command, result_code
`diameter_response_duration_milliseconds`	9094	Duración de las solicitudes Diameter en

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
		milisegundos (histograma) con etiquetas: application, command, result

Valores de etiquetas `application` / `command`:

application	command	Interfaz
`ro`	`ccr_i`	Credit-Control-Request, INICIAL (configuración de llamada)
`ro`	`ccr_u`	Credit-Control-Request, ACTUALIZACIÓN (reautorización interina)
`ro`	`ccr_t`	Credit-Control-Request, TERMINACIÓN (desmontaje de llamada)
`sh`	`udr`	User-Data-Request

> **Nota:** Las métricas de control de crédito Ro se dividen por tipo de solicitud (`ccr_i`/`ccr_u`/`ccr_t`) para que los picos en, por ejemplo, actualizaciones interinas fallidas sean visibles independientemente de la configuración/desmontaje. La ruta Sh `udr` registra el conteo de solicitudes y la latencia (`diameter_requests_total` / `diameter_response_duration_milliseconds`) además de los códigos de respuesta, coincidiendo con la ruta Ro. `result_code` lleva el Código de Resultado Diameter (por ejemplo, `2001`); `0` denota un tiempo de espera o respuesta no analizable. La etiqueta `result` en el histograma de duración es uno de `success`, `nocredit`, `error`, además de `unknown_user` / `no_reply` para Sh.

Métricas de Operaciones de Telefonía

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`hlr_lookups_total`	9094	Número total de búsquedas HLR (contador)
`hlr_data_duration_milliseconds`	9094	Duración de la recuperación de datos HLR en milisegundos (histograma)
`subscriber_data_lookups_total`	9094	Número total de búsquedas de datos de suscriptores (contador)
`subscriber_data_duration_milliseconds`	9094	Duración de la recuperación de datos de suscriptores Sh en milisegundos (histograma)
`ss7_map_operations_total`	9094	Número total de operaciones SS7 MAP (contador)
`ss7_map_http_duration_milliseconds`	9094	Duración de las solicitudes HTTP SS7 MAP en milisegundos (histograma)

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`tracked_registrations`	9094	Número de registros SIP actualmente rastreados

Métricas del Sistema de Carga en Línea (OCS)

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`ocs_authorization_attempts_total`	9094	Número total de int de autorización OCS (contador)
`ocs_authorization_duration_milliseconds`	9094	Duración de la auto OCS en milisegundo (histograma)
`online_charging_events_total`	9094	Número total de eve de carga en línea (contador) con etiqu event_type, result
`authorization_decisions_total`	9094	Número total de de de autorización (cor
`ro_charging_quota_seconds`	9094	Cuota de control de Ro en segundos (histograma) con etiquetas: request_t (`ccr_i`/`ccr_u`/`ccr_` (`requested`/`grante`

Etiquetas de `online_charging_events_total`:

- **event_type:** `authorize`, `answer`, `reauth`, `hangup`, `credit_exhaustion_hangup`, `hangup_rescheduled`
- **result:** `success`, `nocredit`, `timeout`, `error`, `triggered`

`ro_charging_quota_seconds`: cuota observada en cada CCR:

- `kind="requested"`: reserva solicitada en CCR-I/CCR-U (`Requested-Service-Unit` CC-Time)
- `kind="granted"`: cuota que el OCS aprobó en el CCA (`Granted-Service-Unit` CC-Time; `0` = sin crédito)
- `kind="used"`: unidades reportadas como consumidas en CCR-T (`Used-Service-Unit` CC-Time)

Comparar `granted` contra `used` expone sobre- o sub-reservas y es la señal principal de corrección de carga para la interfaz Ro.

Métricas de Plan de Marcado y Procesamiento

Nombre de Métrica	Puerto	Descripció
`http_requests_total`	9094	Número total de solicitudes HTTP con etiquetas: endpoint, status_code (contador)
`http_dialplan_request_duration_milliseconds`	9094	Duración de solicitudes de plan de marcado HTT en milisegundos (histograma)
`dialplan_module_duration_milliseconds`	9094	Duración del procesamien de módulos d plan de marcado individuales (histograma)
`freeswitch_variable_set_duration_milliseconds`	9094	Duración de operaciones establecimie de variables (histograma)

Métricas de Socket de Eventos

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`event_socket_connected`	9094	Estado de conexión del Socket de Eventos (1=conectado, 0=desconectado) con etiqueta: connection_type
`event_socket_reconnections_total`	9094	Número total de intentos de reconexión del Socket de Eventos (contador) con etiquetas: connection_type, result
`event_socket_commands_total`	9094	Número total de comandos del Socket de Eventos ejecutados (contador) con etiquetas: command_type, result
`event_socket_command_timeouts_total`	9094	Número total de tiempos de espera de comandos del Socket de Eventos (contador) con etiqueta: command_type

Tipos de Comandos Monitoreados:

- uuid_setvar, uuid_dump, uuid_kill, uuid_transfer
- uuid_set_media_stats

- sched_hangup, sched_transfer
- vm_boxcount
- status, echo, show, sofia

Valores de Resultado:

- success: El comando se completó con éxito
- timeout: El comando superó el umbral de tiempo de espera
- error: El comando devolvió una respuesta inesperada

Métricas de Uso de Funciones

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`feature_invocations_total`	9094	Número total de invocaciones de funciones TAS (contador) con etiquetas: feature, call_type, result
`feature_data_source_total`	9094	Número total de usos de fuentes de datos de funciones (contador) con etiquetas: feature, source

Funciones:

- `call_forward_all` - Desvío de llamadas incondicional
- `call_forward_not_reachable` - Desvío de llamadas cuando el suscriptor no está disponible
- `call_forward_no_reply` - Desvío de llamadas en caso de no respuesta
- `call_barring` - Prohibición de llamadas basada en OCS (crédito insuficiente)
- `cli_withheld` - Privacidad/screening de CLI

Tipos de Llamadas: `mo`, `mt`

Fuentes de Datos: `sh_interface`, `hlr`, `config_fallback`

Valores de Resultado: `success`, `error`, `skipped`

Métricas de Disparadores de SMS

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`sms_trigger_attempts_total`	9094	Número total de intentos de disparadores de SMS (contador) con etiquetas: trigger_type, result
`sms_trigger_errors_total`	9094	Número total de errores de disparadores de SMS (contador) con etiquetas: trigger_type, error_stage
`smsc_requests_total`	9094	Número total de solicitudes HTTP de SMSC (contador) con etiquetas: message_type, result

Tipos de Disparadores: `voicemail_deposit`, `voicemail_clear`

Etapas de Error: `vm_boxcount`, `template_render`, `smsc_request`

Tipos de Mensajes: `notification`, `mwi`

Valores de Resultado: `success`, `error`

Métricas de Clúster de Buzones de Voz

Emitido solo cuando se configura el clúster de buzones de voz multi-TAS (`config :tas, voicemail: %{cluster: ...}`). En un clúster, una solicitud de buzón se distribuye a cada TAS par; este contador registra un par que se agotó o tuvo un error para que se puedan alertar las condiciones de conteo insuficiente y mensajes faltantes en lugar de tolerarse silenciosamente.

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`voicemail_cluster_fanout_errors_total`	9094	Fallos de distribución de pares de buzones de voz (contador) con etiqueta: operation

Operaciones: `count`, `messages`, `media`, `greeting`, `mark_read`, `delete`, `clear_greeting`, `clear_mailbox`

Uso:

```
# Tasa de error de distribución del clúster por operación
sum by (operation)
(rate(voicemail_cluster_fanout_errors_total[5m]))
```

Alertar Cuando:

- Errores sostenidos > 0: un TAS par no es accesible, por lo que las vistas de buzón entre nodos pueden estar incompletas

Métricas de Base de Datos Erlang Mnesia

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`erlang_mnesia_held_locks`	9094	Número de bloqueos mantenidos
`erlang_mnesia_lock_queue`	9094	Número de transacciones esperando un bloqueo
`erlang_mnesia_transaction_participants`	9094	Número de transacciones participantes
`erlang_mnesia_transaction_coordinators`	9094	Número de transacciones coordinadoras
`erlang_mnesia_failed_transactions`	9094	Número de transacciones fallidas (abortadas) (contador)
`erlang_mnesia_committed_transactions`	9094	Número de transacciones comprometidas (contador)
`erlang_mnesia_logged_transactions`	9094	Número de transacciones registradas (contador)

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`erlang_mnesia_restarted_transactions`	9094	Número total de reinicios de transacciones (contador)
`erlang_mnesia_memory_usage_bytes`	9094	Total de bytes asignados por todas las tablas mnesia
`erlang_mnesia_tablewise_memory_usage_bytes`	9094	Bytes asignados por tabla mnesia con etiqueta: table
`erlang_mnesia_tablewise_size`	9094	Número de filas por tabla con etiqueta: table

Métricas de Memoria de la VM Erlang

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`erlang_vm_memory_atom_bytes_total`	9094	Memoria asignada pa átomos con etiqueta (used/free)
`erlang_vm_memory_bytes_total`	9094	Total de memoria asi con etiqueta: kind (system/processes)
`erlang_vm_memory_dets_tables`	9094	Conteo de tablas DE
`erlang_vm_memory_ets_tables`	9094	Conteo de tablas ETS
`erlang_vm_memory_processes_bytes_total`	9094	Memoria asignada pa procesos con etiquet usage (used/free)
`erlang_vm_memory_system_bytes_total`	9094	Memoria para el emu (no relacionada con procesos) con etique usage (atom/binary/code/et

Estadísticas de la VM Erlang

Nombre de Métrica	Puerto	D
`erlang_vm_statistics_bytes_output_total`	9094	To by er p (c
`erlang_vm_statistics_bytes_received_total`	9094	To by re tr p (c
`erlang_vm_statistics_context_switches`	9094	To ca co de ir (c
`erlang_vm_statistics_dirty_cpu_run_queue_length`	9094	Lo la ej C
`erlang_vm_statistics_dirty_io_run_queue_length`	9094	Lo la ej E/
`erlang_vm_statistics_garbage_collection_number_of_gcs`	9094	N re

Nombre de Métrica	Puerto	D
		d (c
`erlang_vm_statistics_garbage_collection_bytes_reclaimed`	9094	B re p (c
`erlang_vm_statistics_garbage_collection_words_reclaimed`	9094	P re p (c
`erlang_vm_statistics_reductions_total`	9094	To re (c
`erlang_vm_statistics_run_queues_length`	9094	Lo co ej n
`erlang_vm_statistics_runtime_milliseconds`	9094	S ti ej p lo (c
`erlang_vm_statistics_wallclock_time_milliseconds`	9094	Ti m (c

Información del Sistema de la VM Erlang

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`erlang_vm_dirty_cpu_schedulers`	9094	Número de hilos de programador de CPU sucios
`erlang_vm_dirty_cpu_schedulers_online`	9094	Número de programadores de CPU sucios en línea
`erlang_vm_dirty_io_schedulers`	9094	Número de hilos de programador de E/S sucios
`erlang_vm_ets_limit`	9094	N��mero máximo de tablas ETS permitidas
`erlang_vm_logical_processors`	9094	Número de procesadores lógicos configurados
`erlang_vm_logical_processors_available`	9094	Número de procesadores lógicos disponibles
`erlang_vm_logical_processors_online`	9094	Número de procesadores lógicos en línea
`erlang_vm_port_count`	9094	Número de puertos

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
		actualmente existentes
`erlang_vm_port_limit`	9094	Número máximo de puertos permitidos
`erlang_vm_process_count`	9094	Número de procesos actualmente existentes
`erlang_vm_process_limit`	9094	Número máximo de procesos permitidos
`erlang_vm_schedulers`	9094	Número de hilos de programador
`erlang_vm_schedulers_online`	9094	Número de programadores en línea
`erlang_vm_smp_support`	9094	1 si se compiló con soporte SMP, 0 de lo contrario
`erlang_vm_threads`	9094	1 si se compiló con soporte de hilos, 0 de lo contrario
`erlang_vm_thread_pool_size`	9094	Número de hilos asíncronos en el grupo

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`erlang_vm_time_correction`	9094	1 si la corrección de tiempo está habilitada, 0 de lo contrario
`erlang_vm_wordsize_bytes`	9094	Tamaño de las palabras de términos Erlang en bytes
`erlang_vm_atom_count`	9094	Número de átomos actualmente existentes
`erlang_vm_atom_limit`	9094	Número máximo de átomos permitidos

Contabilidad de Microestado de la VM Erlang (MSACC)

Seguimiento detallado del tiempo para actividades de programador con etiquetas: type, id

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`erlang_vm_msacc_aux_seconds_total`	9094	Tiempo gastado manejando trabajos auxiliares (contador)
`erlang_vm_msacc_check_io_seconds_total`	9094	Tiempo gastado comprobando nuevos eventos de E/S (contador)
`erlang_vm_msacc_emulator_seconds_total`	9094	Tiempo gastado ejecutando procesos Erlang (contador)
`erlang_vm_msacc_gc_seconds_total`	9094	Tiempo gastado en recolección de basura (contador)
`erlang_vm_msacc_other_seconds_total`	9094	Tiempo gastado en actividades no contabilizadas (contador)
`erlang_vm_msacc_port_seconds_total`	9094	Tiempo gastado ejecutando puertos (contador)
`erlang_vm_msacc_sleep_seconds_total`	9094	Tiempo gastado durmiendo (contador)

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`erlang_vm_msacc_alloc_seconds_total`	9094	Tiempo gastado gestionando memoria (contador)
`erlang_vm_msacc_bif_seconds_total`	9094	Tiempo gastado en BIFs (contador)
`erlang_vm_msacc_busy_wait_seconds_total`	9094	Tiempo gastado esperando activamente (contador)
`erlang_vm_msacc_ets_seconds_total`	9094	Tiempo gastado en BIFs de ETS (contador)
`erlang_vm_msacc_gc_full_seconds_total`	9094	Tiempo gastado en GC de barrido completo (contador)
`erlang_vm_msacc_nif_seconds_total`	9094	Tiempo gastado en NIFs (contador)
`erlang_vm_msacc_send_seconds_total`	9094	Tiempo gastado enviando mensajes (contador)
`erlang_vm_msacc_timers_seconds_total`	9094	Tiempo gastado gestionando

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
		temporizadores (contador)

Asignadores de la VM Erlang

Métricas detalladas de asignadores de memoria con etiquetas: alloc, instance_no, kind, usage

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`erlang_vm_allocators`	9094	Memoria asignada (carriers_size) y utilizada (blocks_size) para diferentes asignadores. Ver erts_alloc(3).

Los tipos de asignadores incluyen: temp_alloc, sl_alloc, std_alloc, ll_alloc, eheap_alloc, ets_alloc, fix_alloc, literal_alloc, binary_alloc, driver_alloc

---

↑ Volver arriba

Puerto 9093: Métricas de Calidad de Medios y Llamadas

Estas métricas proporcionan estadísticas RTP/RTCP en tiempo real e información de calidad de llamadas por canal.

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`freeswitch_info`	9093	Información del sistema con etiqueta: version
`freeswitch_up`	9093	Estado de disponibilidad (1=disponible, 0=no disponible)
`freeswitch_stack_bytes`	9093	Tamaño de la pila en bytes
`freeswitch_session_total`	9093	Número total de sesiones
`freeswitch_session_active`	9093	Número activo de sesiones
`freeswitch_session_limit`	9093	Límite de sesiones
`rtp_channel_info`	9093	Información del canal RTP con etiquetas para detalles del canal

RTP Audio: Contadores de Bytes

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`rtp_audio_in_raw_bytes_total`	9093	Total de bytes recibidos (incluyendo encabezados)
`rtp_audio_out_raw_bytes_total`	9093	Total de bytes enviados (incluyendo encabezados)
`rtp_audio_in_media_bytes_total`	9093	Total de bytes de medios recibidos (solo carga útil)
`rtp_audio_out_media_bytes_total`	9093	Total de bytes de medios enviados (solo carga útil)

RTP Audio: Contadores de Paquetes

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`rtp_audio_in_packets_total`	9093	Total de paquetes recibidos
`rtp_audio_out_packets_total`	9093	Total de paquetes enviados
`rtp_audio_in_media_packets_total`	9093	Total de paquetes de medios recibidos
`rtp_audio_out_media_packets_total`	9093	Total de paquetes de medios enviados
`rtp_audio_in_skip_packets_total`	9093	Paquetes entrantes descartados
`rtp_audio_out_skip_packets_total`	9093	Paquetes salientes descartados

RTP Audio: Tipos de Paquetes Especiales

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`rtp_audio_in_jitter_packets_total`	9093	Paquetes de buffer de jitter recibidos
`rtp_audio_in_dtmf_packets_total`	9093	Paquetes DTMF recibidos
`rtp_audio_out_dtmf_packets_total`	9093	Paquetes DTMF enviados
`rtp_audio_in_cng_packets_total`	9093	Paquetes de Generación de Ruido de Confort recibidos
`rtp_audio_out_cng_packets_total`	9093	Paquetes de Generación de Ruido de Confort enviados
`rtp_audio_in_flush_packets_total`	9093	Paquetes vaciados (reinicios de buffer)

RTP Audio: Métricas de Jitter y Calidad

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`rtp_audio_in_jitter_buffer_bytes_max`	9093	Tamaño máximo del buffer de jitter en bytes
`rtp_audio_in_jitter_seconds_min`	9093	Jitter mínimo en segundos
`rtp_audio_in_jitter_seconds_max`	9093	Jitter máximo en segundos
`rtp_audio_in_jitter_loss_rate`	9093	Tasa de pérdida de paquetes debido a jitter (ratio)
`rtp_audio_in_jitter_burst_rate`	9093	Tasa de ráfaga de paquetes debido a jitter (ratio)
`rtp_audio_in_mean_interval_seconds`	9093	Intervalo medio entre paquetes entrantes
`rtp_audio_in_flaw_total`	9093	Total de fallas de audio detectadas (glitches, artefactos)
`rtp_audio_in_quality_percent`	9093	Calidad de audio como porcentaje (0-100)
`rtp_audio_in_quality_mos`	9093	Puntuación de Opinión Media (1-5, donde 5 es mejor)

Métricas RTCP

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`rtcp_audio_bytes_total`	9093	Total de bytes RTCP
`rtcp_audio_packets_total`	9093	Total de paquetes RTCP

Métricas de Tiempo de Ejecución de Go

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`go_goroutines`	9090	Número de goroutines actualmente en ejecución
`go_threads`	9090	Número de hilos del sistema operativo creados
`go_info`	9090	Información sobre el entorno de Go (con etiqueta de versión)
`go_gc_duration_seconds`	9090	Duración de pausa de ciclos de recolección de basura (resumen)
`go_memstats_alloc_bytes`	9090	Número de bytes asignados y aún en uso
`go_memstats_alloc_bytes_total`	9090	Número total de bytes asignados (contador)
`go_memstats_heap_alloc_bytes`	9090	Bytes de heap asignados y aún en uso
`go_memstats_heap_idle_bytes`	9090	Bytes de heap esperando ser usados
`go_memstats_heap_inuse_bytes`	9090	Bytes de heap actualmente en uso
`go_memstats_heap_objects`	9090	Número de objetos de heap asignados

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`go_memstats_heap_released_bytes`	9090	Bytes de heap liberados al sistema operativo
`go_memstats_heap_sys_bytes`	9090	Bytes de heap obtenidos del sistema
`go_memstats_sys_bytes`	9090	Total de bytes obtenidos del sistema

Métricas de Proceso

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`process_cpu_seconds_total`	9090	Tiempo total de CPU de usuario y sistema gastado (contador)
`process_max_fds`	9090	Número máximo de descriptores de archivo abiertos
`process_open_fds`	9090	Número actual de descriptores de archivo abiertos
`process_resident_memory_bytes`	9090	Tamaño de la memoria residente en bytes
`process_virtual_memory_bytes`	9090	Tamaño de la memoria virtual en bytes
`process_virtual_memory_max_bytes`	9090	Cantidad máxima de memoria virtual disponible
`process_start_time_seconds`	9090	Tiempo de inicio del proceso desde la época Unix

Métricas HTTP de Prometheus

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
`promhttp_metric_handler_requests_in_flight`	9090	Número actual de recolecciones en curso
`promhttp_metric_handler_requests_total`	9090	Número total de recolecciones por código de estado HTTP (contador)

↑ Volver arriba

Tipos de Métricas

- **gauge**: Una métrica que puede aumentar o disminuir (por ejemplo, current_calls, cpu_idle)
- **counter**: Una métrica que solo aumenta (por ejemplo, sessions_total, failed_scrapes)
- **summary**: Una métrica que rastrea cuantiles a través de una ventana de tiempo deslizante (por ejemplo, gc_duration_seconds)

↑ Volver arriba

Uso

Para recolectar estas métricas, configure su servidor Prometheus para recolectar los tres puntos finales:

```yaml
scrape_configs:
  - job_name: 'ims_as_system'
    static_configs:
      - targets: ['localhost:9090']

  - job_name: 'ims_as_engine'
    static_configs:
      - targets: ['localhost:9094']
    metrics_path: '/metrics'

  - job_name: 'ims_as_media'
    static_configs:
      - targets: ['localhost:9093']
    metrics_path: '/esl'
    params:
      module: ['default']
```

↑ Volver arriba

Consultas de Ejemplo

Enlaces Rápidos:

- Métricas Generales (Puerto 9090)
- Métricas de Calidad de Medios (Puerto 9093)
- Métricas del Motor TAS (Puerto 9094)

Métricas Generales

Volumen de llamadas actuales:

```
freeswitch_current_calls
```

Salud del gateway:

```
freeswitch_sofia_gateway_status{status="UP"}
```

Tiempo de ping promedio a gateways:

```
avg(freeswitch_sofia_gateway_pingtime)
```

Tasa de sesiones por segundo:

```
freeswitch_current_sps
```

Uso de memoria:

```
freeswitch_memory_uordblks
```

Métricas de Calidad de Medios

Calidad de llamada (puntuación MOS):

```
rtp_audio_in_quality_mos
```

Porcentaje de calidad de audio:

```
rtp_audio_in_quality_percent
```

Tasa de jitter:

```
rate(rtp_audio_in_jitter_packets_total[5m])
```

Tasa de pérdida de paquetes:

```
rtp_audio_in_jitter_loss_rate
```

Jitter promedio:

```
avg(rtp_audio_in_jitter_seconds_max -
rtp_audio_in_jitter_seconds_min)
```

Ancho de banda RTP (entrante):

```
rate(rtp_audio_in_media_bytes_total[1m]) * 8
```

Fallas de audio detectadas:

```
increase(rtp_audio_in_flaw_total[5m])
```

Métricas del Motor TAS

Llamadas activas por tipo:

```
active_calls
```

Salud del par Diameter:

```
diameter_peer_state{application="sh"}
```

Tasa de intentos de llamada:

```
rate(call_attempts_total[5m])
```

Latencia de búsqueda HLR (percentil 95):

```
histogram_quantile(0.95, hlr_data_duration_milliseconds)
```

Latencia de autorización OCS:

```
histogram_quantile(0.99, ocs_authorization_duration_milliseconds)
```

Tasa de búsqueda de datos de suscriptores:

```
rate(subscriber_data_lookups_total[5m])
```

Tasa de éxito de solicitudes Diameter:

```
rate(diameter_responses_total[5m]) /
rate(diameter_requests_total[5m])
```

Tasa de CCR por tipo de solicitud (detecta picos en actualizaciones interinas):

```
sum by (command) (rate(diameter_requests_total{application="ro"}
[5m]))
```

Tasa de error de CCR, por tipo de solicitud:

```
sum by (command) (rate(diameter_responses_total{application="ro",
result_code!="2001"}[5m]))
```

Latencia P95 de Sh (UDR):

```
histogram_quantile(0.95,
rate(diameter_response_duration_milliseconds_bucket{application="sh"}
[5m]))
```

Cuota de control de crédito concedida en la configuración de llamada (mediana):

```
histogram_quantile(0.5,
rate(ro_charging_quota_seconds_bucket{request_type="ccr_i",
kind="granted"}[5m]))
```

Concesiones sin crédito (asignaciones de cero segundos) por segundo:

```
rate(ro_charging_quota_seconds_bucket{kind="granted", le="0"}[5m])
```

Estado de conexión del Socket de Eventos:

```
event_socket_connected
```

Rendimiento de transacciones Mnesia:

```
rate(erlang_mnesia_committed_transactions[5m])
```

Tasa de transacciones fallidas Mnesia:

```
rate(erlang_mnesia_failed_transactions[5m])
```

Conteo de procesos de la VM Erlang:

```
erlang_vm_process_count
```

Uso de memoria de la VM Erlang:

```
erlang_vm_memory_bytes_total
```

Tasa de recolección de basura:

```
rate(erlang_vm_statistics_garbage_collection_number_of_gcs[5m])
```

Longitud de la cola de ejecución del programador:

```
erlang_vm_statistics_run_queues_length
```

Conteo de tablas ETS:

```
erlang_vm_memory_ets_tables
```

Duración de solicitudes de plan de marcado HTTP (mediana):

```
histogram_quantile(0.5,
http_dialplan_request_duration_milliseconds)
```

↑ Volver arriba

Integración del Panel de Grafana

Las métricas se pueden visualizar en Grafana utilizando la fuente de datos de Prometheus.

Diseño de Panel Recomendado

Fila 1: Volumen de Llamadas y Salud

- Medidor de llamadas activas (`active_calls`)
- Tasa de intentos de llamada por tipo (`rate(call_attempts_total[5m])`)
- Tasa de rechazo de llamadas (`rate(call_rejections_total[5m])`)
- Salud del gateway (`freeswitch_sofia_gateway_status`)

Fila 2: Rendimiento (Percentiles de Latencia)

- Tiempo de solicitud de plan de marcado HTTP P95 por tipo de llamada
- Tiempo de búsqueda de datos de suscriptor Sh P95

- Tiempo de búsqueda HLR P95
- Tiempo de autorización OCS P95
- Tiempo de respuesta Diameter P95 por aplicación

Fila 3: Tasas de Éxito

- Tasa de éxito de búsqueda de datos de suscriptores
- Tasa de éxito de búsqueda HLR
- Tasa de éxito de autorización OCS
- Estado del par Diameter

Fila 4: Calidad de Medios

- Puntuación MOS de calidad de llamada (`rtp_audio_in_quality_mos`)
- Porcentaje de calidad de audio (`rtp_audio_in_quality_percent`)
- Estadísticas de jitter
- Tasa de pérdida de paquetes

Fila 5: Recursos del Sistema

- Conteo de procesos de la VM Erlang
- Uso de memoria de la VM Erlang
- Conteo de tablas ETS
- Longitud de la cola de ejecución del programador
- Tasa de recolección de basura

Fila 6: Seguimiento de Errores

- Errores de parámetros de llamada
- Fallos de autorización
- Estado de conexión del Socket de Eventos
- Fallos de transacciones Mnesia

Consultas de Ejemplo para Panel

Llamadas Activas por Tipo:

```
sum by (call_type) (active_calls)
```

Latencia de Generación de Plan de Marcado P95:

```
histogram_quantile(0.95,
  rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket[5m])
)
```

Tasa de Éxito de Diameter:

```
rate(diameter_responses_total{result="success"}[5m]) /
rate(diameter_requests_total[5m]) * 100
```

Calidad de Medios - Promedio MOS:

```
avg(rtp_audio_in_quality_mos)
```

↑ Volver arriba

Ejemplos de Alertas

Alertas Críticas (Página Inmediatamente)

Sistema Caído - Sin Intentos de Llamada:

```
alert: SystemDown
expr: rate(call_attempts_total[5m]) == 0
for: 2m
labels:
  severity: critical
annotations:
  summary: "El sistema TAS parece estar caído - sin intentos de
llamada"
  description: "No se detectaron intentos de llamada durante 2
minutos"
```

Par Diameter Caído:

```
alert: DiameterPeerDown
expr: diameter_peer_state == 0
for: 1m
labels:
  severity: critical
annotations:
  summary: "El par Diameter {{ $labels.peer_host }} está caído"
  description: "El par para la aplicación {{ $labels.application
}} no está disponible"
```

Socket de Eventos Desconectado:

```
alert: EventSocketDisconnected
expr: event_socket_connected == 0
for: 30s
labels:
  severity: critical
annotations:
  summary: "Socket de Eventos {{ $labels.connection_type }}
desconectado"
  description: "Canal de comunicación crítico caído"
```

Alertas de Alta Severidad

Alta Latencia de Diameter:

```
alert: HighDiameterLatency
expr: |
  histogram_quantile(0.95,
    rate(diameter_response_duration_milliseconds_bucket[5m])
  ) > 1000
for: 5m
labels:
  severity: high
annotations:
  summary: "Se detectó alta latencia de Diameter"
  description: "La latencia P95 es {{ $value }}ms"
```

Fallos de Autorización OCS:

```
alert: OCSAuthFailures
expr: |
  rate(ocs_authorization_attempts_total{result="no_credit"}[5m]) /
  rate(ocs_authorization_attempts_total[5m]) > 0.1
for: 5m
labels:
  severity: high
annotations:
  summary: "Alta tasa de respuestas sin crédito de OCS"
  description: "{{ $value | humanizePercentage }} de solicitudes
denegadas crédito"
```

Alta Tasa de Rechazo de Llamadas:

```
alert: HighCallRejectionRate
expr: |
  rate(call_rejections_total[5m]) /
  rate(call_attempts_total[5m]) > 0.05
for: 5m
labels:
  severity: high
annotations:
  summary: "Tasa de rechazo de llamadas superior al 5%"
  description: "{{ $value | humanizePercentage }} de llamadas
rechazadas"
```

Pobre Calidad de Medios:

```
alert: PoorMediaQuality
expr: avg(rtp_audio_in_quality_mos) < 3.5
for: 3m
labels:
  severity: high
annotations:
  summary: "Se detectó mala calidad de llamada"
  description: "La puntuación MOS promedio es {{ $value }}"
```

Alertas de Advertencia

Alto Uso de Memoria:

```
alert: HighMemoryUsage
expr: |
  erlang_vm_memory_bytes_total{kind="processes"} /
  (erlang_vm_process_limit * 1000000) > 0.8
for: 10m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "Uso de memoria de la VM Erlang alto"
  description: "La memoria del proceso está en {{ $value |
humanizePercentage }}"
```

Alta Cola de Ejecución del Programador:

```
alert: HighSchedulerRunQueue
expr: erlang_vm_statistics_run_queues_length > 10
for: 5m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "Alta longitud de la cola de ejecución del programador"
  description: "La longitud de la cola de ejecución es {{ $value
}}"
```

Fallos de Transacciones Mnesia:

```
alert: MnesiaTransactionFailures
expr: rate(erlang_mnesia_failed_transactions[5m]) > 1
for: 5m
labels:
  severity: warning
annotations:
  summary: "Se detectaron fallos de transacciones Mnesia"
  description: "{{ $value }} fallos por segundo"
```

↑ Volver arriba

Resolución de Problemas con Métricas

Problema: Las llamadas son lentas

Pasos de Investigación:

1. **Verifique el tiempo total de generación de plan de marcado:**

```
histogram_quantile(0.95,
rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket[5m]))
```

2. **Desglose por componente:**

```
# Búsqueda de datos de suscriptor
histogram_quantile(0.95,
rate(subscriber_data_duration_milliseconds_bucket[5m]))

# Búsqueda HLR
histogram_quantile(0.95,
rate(hlr_data_duration_milliseconds_bucket[5m]))

# Autorización OCS
histogram_quantile(0.95,
rate(ocs_authorization_duration_milliseconds_bucket[5m]))
```

3. **Verifique los retrasos específicos del módulo:**

```
histogram_quantile(0.95,
  rate(dialplan_module_duration_milliseconds_bucket[5m])
) by (module)
```

Causas Comunes:

- Latencia del sistema externo (HSS, HLR, OCS)
- Problemas de red
- Contención de base de datos
- Alta carga del sistema

Problema: Las llamadas están fallando

Pasos de Investigación:

1. **Verifique las razones de rechazo de llamadas:**

```
sum by (reason) (rate(call_rejections_total[5m]))
```

2. **Verifique las decisiones de autorización:**

```
sum by (decision) (rate(authorization_decisions_total[5m]))
```

3. **Verifique la salud del par Diameter:**

```
diameter_peer_state
```

4. **Verifique la conexión del Socket de Eventos:**

```
event_socket_connected
```

Problema: Alta carga

Pasos de Investigación:

1. **Verifique el volumen de llamadas:**

```
rate(call_attempts_total[5m])
active_calls
```

2. **Verifique los recursos de la VM Erlang:**

```
erlang_vm_process_count
erlang_vm_statistics_run_queues_length
erlang_vm_memory_bytes_total
```

3. **Verifique la recolección de basura:**

```
rate(erlang_vm_statistics_garbage_collection_number_of_gcs[5m])
```

Problema: Pobre Calidad de Medios

Pasos de Investigación:

1. **Verifique las puntuaciones MOS:**

```
rtp_audio_in_quality_mos
rtp_audio_in_quality_percent
```

2. **Verifique el jitter:**

```
rtp_audio_in_jitter_seconds_max
rtp_audio_in_jitter_loss_rate
```

3. **Verifique la pérdida de paquetes:**

```
rtp_audio_in_skip_packets_total
rtp_audio_in_flaw_total
```

4. **Verifique el uso de ancho de banda:**

```
rate(rtp_audio_in_media_bytes_total[1m]) * 8
```

↑ Volver arriba

Líneas Base de Rendimiento

Valores Típicos (Sistema Bien Ajustado)

Latencia (P95):

- Tiempo de solicitud de plan de marcado HTTP: 200-500ms
- Búsqueda de datos de suscriptor (Sh): 50-150ms
- Búsqueda de datos HLR: 100-300ms
- Autorización OCS: 100-250ms
- Solicitudes Diameter: 50-200ms
- Procesamiento de módulos de plan de marcado: 10-50ms por módulo

Tasas de Éxito:

- Finalización de llamadas: >95%
- Búsquedas de datos de suscriptores: >99%

- Búsquedas HLR: >98%
- Autorizaciones OCS: >99% (excluyendo legítimos sin crédito)
- Tiempo de actividad del par Diameter: >99.9%

Calidad de Medios:

- Puntuación MOS: >4.0
- Porcentaje de calidad de audio: >80%
- Jitter: <30ms
- Tasa de pérdida de paquetes: <1%

Recursos del Sistema:

- Conteo de procesos Erlang: <50% del límite
- Uso de memoria Erlang: <70% de lo disponible
- Cola de ejecución del programador: <5
- Tablas ETS: <1000

Planificación de Capacidad

Capacidad por Servidor (máximos recomendados):

- Llamadas concurrentes: 500-1000 (depende del hardware)
- Llamadas por segundo: 20-50 CPS
- Suscriptores registrados: 10,000-50,000

Indicadores de Escalado (agregar capacidad cuando):

- Llamadas activas consistentemente >70% de la capacidad
- Conteo de procesos Erlang >70% del límite
- Latencia P95 degradándose
- Colas de ejecución del programador consistentemente >10

↑ Volver arriba

Mejores Prácticas

Estrategia de Monitoreo

1. **Configure paneles para diferentes audiencias:**
    - Panel de operaciones: Volumen de llamadas, tasas de éxito, salud del sistema
    - Panel de ingeniería: Percentiles de latencia, tasas de error, uso de recursos
    - Panel ejecutivo: KPI de alto nivel, tiempo de actividad, métricas de costo
2. **Configure alertas en múltiples niveles:**
    - Crítico: Página al de guardia (sistema caído, gran interrupción)
    - Alto: Alerta durante horas laborales (rendimiento degradado)
    - Advertencia: Seguimiento en el sistema de tickets (problemas potenciales)
3. **Utilice rangos de tiempo apropiados:**
    - Monitoreo en tiempo real: ventanas de 5 minutos
    - Resolución de problemas: ventanas de 15 minutos a 1 hora
    - Planificación de capacidad: agregados diarios/semanales
4. **Enfoque en el impacto del usuario:**
    - Priorizar métricas de latencia de extremo a extremo
    - Rastrear tasas de éxito sobre contadores de error individuales
    - Monitorear calidad de medios para la experiencia del usuario

Rendimiento de Consultas

1. **Utilice reglas de grabación para consultas de uso frecuente:**

```
groups:
  - name: ims_as_aggregations
    interval: 30s
    rules:
      - record: job:call_attempts:rate5m
        expr: rate(call_attempts_total[5m])

      - record: job:dialplan_latency:p95
        expr: histogram_quantile(0.95,
rate(http_dialplan_request_duration_milliseconds_bucket[5m]))
```

2. **Evite etiquetas de alta cardinalidad** en consultas (por ejemplo, no agrupe por número de teléfono)

3. **Utilice intervalos de tasa apropiados:**

    - Tendencias a corto plazo: `[5m]`
    - Tendencias a medio plazo: `[1h]`
    - Tendencias a largo plazo: `[1d]`

Cardinalidad de Métricas

Monitoree la cardinalidad para prevenir problemas de rendimiento en Prometheus:

```
# Verifique la cardinalidad de métricas
count by (__name__) ({__name__=~".+"})
```

Riesgos de alta cardinalidad:

- Etiquetas con valores únicos por llamada (números de teléfono, IDs de llamada)
- Valores de etiqueta no limitados
- Etiquetas con >1000 valores únicos

Solución:

- Utilice etiquetas para categorías, no identificadores únicos

- Agregue datos de alta cardinalidad en sistemas externos
- Utilice reglas de grabación para pre-agregar

↑ Volver arriba

Traducción de Números

Volver a la Documentación Principal

La traducción de números convierte números de teléfono entre diferentes formatos para asegurar un formato E.164 consistente en todo el sistema.

Documentación Relacionada

Documentación Principal

- **README Principal** - Descripción general y inicio rápido
- **Guía de Configuración** - Configuración de traducción de números (`number_translate`)
- **Guía de Operaciones** - Pruebas de traducción de números en el Panel de Control

Flujo de Procesamiento de Llamadas

- **Configuración del Dialplan** - Uso de números traducidos en el dialplan (la traducción ocurre primero)
- **Interfaz Sh** - La búsqueda Sh utiliza números traducidos
- **Carga en Línea** - OCS recibe números traducidos
- **SS7 MAP** - Las consultas HLR utilizan números traducidos

Servicios Relacionados

- ⚙ **Servicios Suplementarios** - Eliminación de prefijos de bloqueo CLI durante la traducción
- **Correo de Voz** - Números de correo de voz en traducción

Monitoreo

- **Referencia de Métricas** - Métricas de traducción de números

Traducción de Números

La traducción de números convierte números de teléfono entre diferentes formatos (local, nacional, internacional) para asegurar un formato E.164 consistente en todo el sistema.

¿Qué es la Traducción de Números?

La traducción de números normaliza los números de teléfono al formato E.164 (estándar internacional) antes del procesamiento de llamadas. Esto asegura:

- Numeración consistente en todo el sistema
- Enrutamiento adecuado a destinos dentro y fuera de la red
- Compatibilidad con troncos SIP internacionales y redes IMS

Formato E.164: `[Código de País][Número Nacional]` (sin prefijo +, sin espacios)

- Ejemplo: `61403123456` (móvil de Australia)
- Ejemplo: `16505551234` (número de EE. UU.)

Cuándo Ocurre la Traducción



La traducción ocurre:

- **Antes** de las búsquedas Sh
- **Antes** de las búsquedas HLR
- **Antes** de la autorización OCS
- **Antes** de que se genere el XML del dialplan

Para Llamadas MT: Traducir el número de destino (parte llamada) **Para Llamadas MO:** Traducir tanto los números de origen como de destino

Configuración

```
config :tas,
  number_translate: %{
    country_code: :PF,        # Código de país ISO 3166-1 alpha-2
    localAreaCode: "617"      # Código de área predeterminado para
números cortos
  }
```

Parámetros:

- **`country_code`:** Código de país ISO como átomo (por ejemplo, `:AU`, `:US`, `:PF`)
- **`localAreaCode`:** Código de área precedido a números locales cortos

Códigos de País Soportados

El TAS incluye lógica de traducción para **248 países y territorios**, cubriendo todos los códigos ISO 3166-1 alpha-2 con servicio telefónico.

Código	País/Territorio	Prefijo E.164	Longitud Nacional	Tronco	IDD	Not
`:AC`	Isla de Ascensión	`247`	5	Ninguno	00	
`:AD`	Andorra	`376`	6-9	Ninguno	00	
`:AE`	Emiratos Árabes Unidos	`971`	9	0	00	
`:AF`	Afganistán	`93`	9	0	00	
`:AG`	Antigua y Barbuda	`1`	10	Ninguno	011	NANP deleg EE. U
`:AI`	Anguila	`1`	10	Ninguno	011	NANP deleg EE. U
`:AL`	Albania	`355`	9	0	00	
`:AM`	Armenia	`374`	8	0	00	
`:AO`	Angola	`244`	9	Ninguno	00	
`:AR`	Argentina	`54`	10	0	00	
`:AS`	Samoa Americana	`1`	10	Ninguno	011	NANP deleg EE. U
`:AT`	Austria	`43`	10-13	0	00	
`:AU`	Australia	`61`	9	0	0011	13 xx (6+

Código	País/Territorio	Prefijo E.164	Longitud Nacional	Tronco	IDD	Not
						dígito 1300/ xxx x (10+ dígito obtier prefijo y se cortar 6/10 dígito 190x premi queda prefijo
`:AW`	Aruba	`297`	7	Ninguno	00	
`:AX`	Islas Aland	`358`	9-10	0	00	Deleg FI
`:AZ`	Azerbaiyán	`994`	9	0	00	
`:BA`	Bosnia y Herzegovina	`387`	8	0	00	
`:BB`	Barbados	`1`	10	Ninguno	011	NANP deleg EE. U
`:BD`	Bangladés	`880`	10	0	00	
`:BE`	Bélgica	`32`	8-9	0	00	

Código	País/Territorio	Prefijo E.164	Longitud Nacional	Tronco	IDD	Not
:BF	Burkina Faso	226	8	Ninguno	00	
:BG	Bulgaria	359	9	0	00	
:BH	Baréin	973	8	Ninguno	00	
:BI	Burundi	257	8	Ninguno	00	
:BJ	Benín	229	8	Ninguno	00	
:BL	San Bartolomé	590	9	0	00	
:BM	Bermudas	1	10	Ninguno	011	NANP deleg EE. U
:BN	Brunéi	673	7	Ninguno	00	
:BO	Bolivia	591	8	Ninguno	00	
:BQ	Bonaire/Sint Eustatius/Saba	599	7	Ninguno	00	
:BR	Brasil	55	10-11	0	00	
:BS	Bahamas	1	10	Ninguno	011	NANP deleg EE. U
:BT	Bután	975	8	Ninguno	00	
:BV	Isla Bouvet	47	8	Ninguno	00	Deleg NO

Código	País/Territorio	Prefijo E.164	Longitud Nacional	Tronco	IDD	Not
`:BW`	Botsuana	`267`	8	Ninguno	00	
`:BY`	Bielorrusia	`375`	9	8	810	
`:BZ`	Belice	`501`	7	Ninguno	00	
`:CA`	Canadá	`1`	10	Ninguno	011	NANP deleg EE. U
`:CC`	Islas Cocos	`61`	9	0	0011	Deleg AU
`:CD`	RD Congo	`243`	9	0	00	
`:CF`	República Centroafricana	`236`	8	Ninguno	00	
`:CG`	República del Congo	`242`	9	Ninguno	00	
`:CH`	Suiza	`41`	9	0	00	
`:CI`	Costa de Marfil	`225`	10	Ninguno	00	
`:CK`	Islas Cook	`682`	5	Ninguno	00	
`:CL`	Chile	`56`	9	0	00	
`:CM`	Camerún	`237`	9	Ninguno	00	
`:CN`	China	`86`	11	Ninguno	00	
`:CO`	Colombia	`57`	10	0	00	

Código	País/Territorio	Prefijo E.164	Longitud Nacional	Tronco	IDD	Not
`:CR`	Costa Rica	`506`	8	Ninguno	00	
`:CU`	Cuba	`53`	8	0	119	
`:CV`	Cabo Verde	`238`	7	Ninguno	00	
`:CW`	Curazao	`599`	7-8	Ninguno	00	
`:CX`	Isla Christmas	`61`	9	0	0011	Deleg AU
`:CY`	Chipre	`357`	8	Ninguno	00	
`:CZ`	República Checa	`420`	9	Ninguno	00	
`:DE`	Alemania	`49`	10-12	0	00	
`:DJ`	Yibuti	`253`	8	Ninguno	00	
`:DK`	Dinamarca	`45`	8	Ninguno	00	
`:DM`	Dominica	`1`	10	Ninguno	011	NANP deleg EE. U
`:DO`	República Dominicana	`1`	10	Ninguno	011	NANP deleg EE. U
`:DZ`	Argelia	`213`	9	0	00	
`:EC`	Ecuador	`593`	9	0	00	

Código	País/Territorio	Prefijo E.164	Longitud Nacional	Tronco	IDD	Not
`:EE`	Estonia	`372`	7-8	Ninguno	00	
`:EG`	Egipto	`20`	10	0	00	
`:EH`	Sahara Occidental	`212`	9	0	00	Deleg MA
`:ER`	Eritrea	`291`	7	0	00	
`:ES`	España	`34`	9	Ninguno	00	
`:ET`	Etiopía	`251`	9	0	00	
`:FI`	Finlandia	`358`	9-10	0	00	
`:FJ`	Fiyi	`679`	7	Ninguno	00	
`:FK`	Islas Malvinas	`500`	5	Ninguno	00	
`:FM`	Micronesia	`691`	7	Ninguno	011	
`:FO`	Islas Feroe	`298`	6	Ninguno	00	
`:FR`	Francia	`33`	9	0	00	
`:GA`	Gabón	`241`	7	Ninguno	00	
`:GB`	Reino Unido	`44`	10	0	00	
`:GD`	Granada	`1`	10	Ninguno	011	NANP deleg EE. U
`:GE`	Georgia	`995`	9	0	00	

Código	País/Territorio	Prefijo E.164	Longitud Nacional	Tronco	IDD	Not
`:GF`	Guayana Francesa	`594`	9	0	00	
`:GG`	Guernsey	`44`	10	0	00	Deleg GB
`:GH`	Ghana	`233`	9	0	00	
`:GI`	Gibraltar	`350`	8	Ninguno	00	
`:GL`	Groenlandia	`299`	6	Ninguno	00	
`:GM`	Gambia	`220`	7	Ninguno	00	
`:GN`	Guinea	`224`	9	Ninguno	00	
`:GP`	Guadalupe	`590`	9	0	00	
`:GQ`	Guinea Ecuatorial	`240`	9	Ninguno	00	
`:GR`	Grecia	`30`	10	Ninguno	00	
`:GS`	Georgia del Sur	`500`	5	Ninguno	00	Deleg FK
`:GT`	Guatemala	`502`	8	Ninguno	00	
`:GU`	Guam	`1`	10	Ninguno	011	NANP deleg EE. U
`:GW`	Guinea-Bisáu	`245`	7	Ninguno	00	

Código	País/Territorio	Prefijo E.164	Longitud Nacional	Tronco	IDD	Not
`:GY`	Guyana	`592`	7	Ninguno	001	
`:HK`	Hong Kong	`852`	8	Ninguno	001	
`:HM`	Islas Heard y McDonald	`61`	9	0	0011	Deleg AU
`:HN`	Honduras	`504`	8	Ninguno	00	
`:HR`	Croacia	`385`	9	0	00	
`:HT`	Haití	`509`	8	Ninguno	00	
`:HU`	Hungría	`36`	9	06	00	
`:ID`	Indonesia	`62`	10-12	0	001	
`:IE`	Irlanda	`353`	9	0	00	
`:IL`	Israel	`972`	9	0	00	
`:IM`	Isla de Man	`44`	10	0	00	Deleg GB
`:IN`	India	`91`	10	0	00	
`:IO`	Territorio Británico del Océano Índico	`246`	7	Ninguno	00	
`:IQ`	Irak	`964`	10	0	00	
`:IR`	Irán	`98`	10	0	00	

Código	País/Territorio	Prefijo E.164	Longitud Nacional	Tronco	IDD	Not
`:IS`	Islandia	`354`	7	Ninguno	00	
`:IT`	Italia	`39`	9-10	Ninguno	00	El 0 ir se conse para líneas
`:JE`	Jersey	`44`	10	0	00	Deleg GB
`:JM`	Jamaica	`1`	10	Ninguno	011	NANP deleg EE. U
`:JO`	Jordania	`962`	9	0	00	
`:JP`	Japón	`81`	10	0	010	
`:KE`	Kenia	`254`	9	0	000	
`:KG`	Kirguistán	`996`	9	0	00	
`:KH`	Camboya	`855`	8-9	0	001	
`:KI`	Kiribati	`686`	5	Ninguno	00	
`:KM`	Comoras	`269`	7	Ninguno	00	
`:KN`	San Cristóbal y Nieves	`1`	10	Ninguno	011	NANP deleg EE. U
`:KP`	Corea del Norte	`850`	10	0	00	

Código	País/Territorio	Prefijo E.164	Longitud Nacional	Tronco	IDD	Not
:KR	Corea del Sur	82	9-10	0	001	
:KW	Kuwait	965	8	Ninguno	00	
:KY	Islas Caimán	1	10	Ninguno	011	NANP deleg EE. U
:KZ	Kazajistán	7	10	8	810	
:LA	Laos	856	10	0	00	
:LB	Líbano	961	8	0	00	
:LC	Santa Lucía	1	10	Ninguno	011	NANP deleg EE. U
:LI	Liechtenstein	423	7	Ninguno	00	
:LK	Sri Lanka	94	9	0	00	
:LR	Liberia	231	7-9	Ninguno	00	
:LS	Lesoto	266	8	Ninguno	00	
:LT	Lituania	370	8	8	00	
:LU	Luxemburgo	352	9	Ninguno	00	
:LV	Letonia	371	8	Ninguno	00	
:LY	Libia	218	9	0	00	

Código	País/Territorio	Prefijo E.164	Longitud Nacional	Tronco	IDD	Not
`:MA`	Marruecos	`212`	9	0	00	
`:MC`	Mónaco	`377`	8-9	Ninguno	00	
`:MD`	Moldavia	`373`	8	0	00	
`:ME`	Montenegro	`382`	8	0	00	
`:MF`	San Martín	`590`	9	0	00	
`:MG`	Madagascar	`261`	9	0	00	
`:MH`	Islas Marshall	`692`	7	Ninguno	011	
`:MK`	Macedonia del Norte	`389`	8	0	00	
`:ML`	Malí	`223`	8	Ninguno	00	
`:MM`	Myanmar	`95`	8-10	0	00	
`:MN`	Mongolia	`976`	8	Ninguno	001	
`:MO`	Macao	`853`	8	Ninguno	00	
`:MP`	Islas Marianas del Norte	`1`	10	Ninguno	011	NANP deleg EE. U
`:MQ`	Martinica	`596`	9	0	00	
`:MR`	Mauritania	`222`	8	Ninguno	00	

Código	País/Territorio	Prefijo E.164	Longitud Nacional	Tronco	IDD	Not
:MS	Montserrat	1	10	Ninguno	011	NANP deleg EE. U
:MT	Malta	356	8	Ninguno	00	
:MU	Mauricio	230	8	Ninguno	00	
:MV	Maldivas	960	7	Ninguno	00	
:MW	Malaui	265	9	0	00	
:MX	México	52	10	Ninguno	00	
:MY	Malasia	60	9-10	0	00	
:MZ	Mozambique	258	9	Ninguno	00	
:NA	Namibia	264	9	0	00	
:NC	Nueva Caledonia	687	6	Ninguno	00	
:NE	Níger	227	8	Ninguno	00	
:NF	Isla Norfolk	672	5-6	Ninguno	00	
:NG	Nigeria	234	10	0	009	
:NI	Nicaragua	505	8	Ninguno	00	
:NL	Países Bajos	31	9	0	00	
:NO	Noruega	47	8	Ninguno	00	

Código	País/Territorio	Prefijo E.164	Longitud Nacional	Tronco	IDD	Not
`:NP`	Nepal	`977`	10	0	00	
`:NR`	Nauru	`674`	7	Ninguno	00	
`:NU`	Niue	`683`	4	Ninguno	00	
`:NZ`	Nueva Zelanda	`64`	8-9	0	00	
`:OM`	Omán	`968`	8	Ninguno	00	
`:PA`	Panamá	`507`	8	Ninguno	00	
`:PE`	Perú	`51`	9	0	00	
`:PF`	Polinesia Francesa	`689`	8	Ninguno	00	
`:PG`	Papúa Nueva Guinea	`675`	8	Ninguno	05	
`:PH`	Filipinas	`63`	10	0	00	
`:PK`	Pakistán	`92`	10	0	00	
`:PL`	Polonia	`48`	9	Ninguno	00	
`:PM`	San Pedro y Miquelón	`508`	6	Ninguno	00	
`:PN`	Islas Pitcairn	`64`	8-9	0	00	Deleg NZ
`:PR`	Puerto Rico	`1`	10	Ninguno	011	NANP deleg

Código	País/Territorio	Prefijo E.164	Longitud Nacional	Tronco	IDD	Not
						EE. U
`:PS`	Palestina	`970`	9	0	00	
`:PT`	Portugal	`351`	9	Ninguno	00	
`:PW`	Palaos	`680`	7	Ninguno	011	
`:PY`	Paraguay	`595`	9	0	00	
`:QA`	Catar	`974`	8	Ninguno	00	
`:RE`	Reunión	`262`	9	0	00	
`:RO`	Rumanía	`40`	9	0	00	
`:RS`	Serbia	`381`	9	0	00	
`:RU`	Rusia	`7`	10	8	810	
`:RW`	Ruanda	`250`	9	0	00	
`:SA`	Arabia Saudita	`966`	9	0	00	
`:SB`	Islas Salomón	`677`	5-7	Ninguno	00	
`:SC`	Seychelles	`248`	7	Ninguno	00	
`:SD`	Sudán	`249`	9	0	00	
`:SE`	Suecia	`46`	9	0	00	
`:SG`	Singapur	`65`	8	Ninguno	001	

Código	País/Territorio	Prefijo E.164	Longitud Nacional	Tronco	IDD	Not
:SH	Santa Elena	290	4-5	Ninguno	00	
:SI	Eslovenia	386	8	0	00	
:SJ	Svalbard	47	8	Ninguno	00	Deleg NO
:SK	Eslovaquia	421	9	0	00	
:SL	Sierra Leona	232	8	0	00	
:SM	San Marino	378	10	Ninguno	00	
:SN	Senegal	221	9	Ninguno	00	
:SO	Somalia	252	8	Ninguno	00	
:SR	Surinam	597	7	Ninguno	00	
:SS	Sudán del Sur	211	9	0	00	
:ST	Santo Tomé y Príncipe	239	7	Ninguno	00	
:SV	El Salvador	503	8	Ninguno	00	
:SX	Sint Maarten	1721	7	Ninguno	00	
:SY	Siria	963	9	0	00	
:SZ	Esuatini	268	8	Ninguno	00	
:TC	Islas Turcas y Caicos	1	10	Ninguno	011	NANP deleg

Código	País/Territorio	Prefijo E.164	Longitud Nacional	Tronco	IDD	Not
						EE. U
`:TD`	Chad	`235`	8	Ninguno	00	
`:TG`	Togo	`228`	8	Ninguno	00	
`:TH`	Tailandia	`66`	9	0	001	
`:TJ`	Tayikistán	`992`	9	Ninguno	810	
`:TK`	Tokelau	`690`	4	Ninguno	00	
`:TL`	Timor-Leste	`670`	7-8	Ninguno	00	
`:TM`	Turkmenistán	`993`	8	8	810	
`:TN`	Túnez	`216`	8	Ninguno	00	
`:TO`	Tonga	`676`	5-7	Ninguno	00	
`:TR`	Turquía	`90`	10	0	00	
`:TT`	Trinidad y Tobago	`1`	10	Ninguno	011	NANP deleg EE. U
`:TV`	Tuvalu	`688`	5	Ninguno	00	
`:TW`	Taiwán	`886`	9	0	002	
`:TZ`	Tanzania	`255`	9	0	00	
`:UA`	Ucrania	`380`	9	0	00	

Código	País/Territorio	Prefijo E.164	Longitud Nacional	Tronco	IDD	Not
`:UG`	Uganda	`256`	9	0	00	
`:US`	Estados Unidos	`1`	10	Ninguno	011	Regla base NANP
`:UY`	Uruguay	`598`	8	0	00	
`:UZ`	Uzbekistán	`998`	9	Ninguno	810	
`:VA`	Ciudad del Vaticano	`39`	9-10	Ninguno	00	Deleg IT
`:VC`	San Vicente y las Granadinas	`1`	10	Ninguno	011	NANP deleg EE. U
`:VE`	Venezuela	`58`	10	0	00	
`:VG`	Islas Vírgenes Británicas	`1`	10	Ninguno	011	NANP deleg EE. U
`:VI`	Islas Vírgenes de EE. UU.	`1`	10	Ninguno	011	NANP deleg EE. U
`:VN`	Vietnam	`84`	9-10	0	00	
`:VU`	Vanuatu	`678`	5-7	Ninguno	00	
`:WF`	Wallis y Futuna	`681`	6	Ninguno	00	
`:WS`	Samoa	`685`	5-7	Ninguno	0	

Código	País/Territorio	Prefijo E.164	Longitud Nacional	Tronco	IDD	Not
:XK	Kosovo	383	8	0	00	
:YE	Yemen	967	9	0	00	
:YT	Mayotte	262	9	0	00	Deleg RE
:ZA	Sudáfrica	27	9	0	00	
:ZM	Zambia	260	9	0	00	
:ZW	Zimbabue	263	9	0	00	

Comportamientos Especiales de Traducción

1. Eliminación de Prefijos de Bloqueo CLI

Antes de la traducción de formato, se eliminan los prefijos de bloqueo CLI:

```
Entrada:  *67555123456
Paso 1: Eliminar *67 → 555123456
Paso 2: Traducir → 1555123456 (si es EE. UU.)
```

2. Eliminación de Parámetros SIP

Los parámetros después de los puntos y comas se eliminan:

```
Entrada:  61403123456;npdi;rn=+61400000000
Paso 1: Eliminar ;npdi;rn=... → 61403123456
Paso 2: Traducir → 61403123456
```

3. Eliminación de Caracteres No Dígitos

Se eliminan todos los caracteres no dígitos (excepto +):

```
Entrada:  +61 (403) 123-456
Paso 1: Eliminar formato → +61403123456
Paso 2: Traducir → 61403123456
```

4. Truncamiento de Sobredial (números no geográficos de AU)

Los números australianos 13 y 1300/1800 a menudo se marcan como palabras telefónicas con más dígitos de los que tiene el número; la red ignora los dígitos adicionales, y así lo hace la traducción:

```
Entrada:  18007383773 (1800 INVERSO)
Paso 1: Reconocer número 1800 → conservar los primeros 10 dígitos
Paso 2: Traducir → 611800738377
```

Variables Establecidas Después de la Traducción

Variable	Valor	Descripción
`destination_number`	formato E.164	Número de destino normalizado
`tas_destination_number`	formato E.164	Igual que `destination_number` (ambos establecidos por compatibilidad)
`effective_caller_id_number`	formato E.164	Número de origen normalizado (llamadas MO)

Qué Ocurre Cuando la Traducción Falla

Escenario: Código de País No Definido

```
config :tas, number_translate: %{country_code: :XX}  # Inválido
```

Resultado: `{:error, "Código de País No Definido"}` - llamada rechazada

Escenario: Formato de Número Inválido

```
Entrada: "abc123" (contiene letras)
Paso 1: Eliminar no dígitos → "123"
Paso 2: Demasiado corto, no se puede coincidir con ningún patrón
Resultado: Puede pasar tal cual o ser rechazado según la lógica
del dialplan
```

Mejor Práctica: Siempre validar la provisión de suscriptores con números E.164 correctos en HSS.

Pruebas de Traducción de Números

Probador de Traducción de UI Web (`/translate`):

1. Navegar a `/translate` en el Panel de Control
2. Seleccionar código de país del menú desplegable
3. Ingresar número de prueba en cualquier formato
4. Ver salida E.164 traducida
5. Probar múltiples formatos para validar

Escenarios de Prueba Comunes:

- Códigos cortos locales → E.164
- Formato nacional (0NSN) → E.164
- Formato internacional (+CC) → E.164
- Números con prefijos CLI → eliminados y traducidos
- Números con formato (espacios, guiones) → E.164 limpia
- Números nacionales no geográficos (AU 13/1300/1800) → E.164

Solución de Problemas de Traducción de Números

Problema: Llamadas fallando con "NÚMERO_NO_ASIGNADO"

1. **Verificar formato del número traducido:**
   - Usar herramienta `/translate` para probar número
   - Verificar que la salida coincida con el formato E.164 esperado
   - Confirmar que el código de país y el código de área son correctos
2. **Verificar búsqueda Sh:**
   - El número traducido se utiliza para la consulta Sh
   - Usar `/sh_test` con el número traducido
   - Verificar que el suscriptor existe con ese MSISDN
3. **Verificar variables del dialplan:**
   - Revisar registros para el valor de `destination_number`
   - Confirmar que la traducción ocurrió antes del dialplan

Problema: Se aplica un código de área incorrecto

```
# Configuración
config :tas, number_translate: %{
  country_code: :AU,
  localAreaCode: "617"  # Incorrecto para su región
}

# Entrada: 12345678 (número local de 8 dígitos)
# Salida: 6161712345678 (incorrecto - doble código de área)
# Solución: Establecer el localAreaCode correcto para su
implementación
```

Problema: Números internacionales no reconocidos

Verificar si el número incluye el código de país:

- ✅ `+61403123456` o `61403123456` → Reconocido

- ❌ `0403123456` en configuración de código de país incorrecto → Mal enrutado

Comportamiento de Traducción MO vs MT

Llamadas MT (Terminadas en Móvil):

- Solo se traduce el número de destino (parte llamada)
- El número de origen (llamante) se pasa tal cual desde SIP
- El destino se utiliza para la búsqueda Sh del suscriptor llamado

LLAMADAS MO (Móvil de Origen):

- Número de destino (parte llamada) traducido
- Número de origen (parte que llama) también traducido
- Origen utilizado para la búsqueda Sh del suscriptor que llama
- Ambos números normalizados para un registro/CDR consistente

Mejores Prácticas

1. **Usar el Código de País Correcto:**
    - Establecer `country_code` para que coincida con su región de implementación
    - Probar exhaustivamente antes de la producción
2. **Configurar el Código de Área Local Apropiado:**
    - `localAreaCode` debe coincidir con el área predeterminada de su red
    - Utilizado para números cortos sin código de área
3. **Probar Todos los Formatos de Números:**
    - Local (códigos cortos)
    - Nacional (formato 0NSN)
    - Internacional (formato +CC)
    - Números de servicio especial (emergencia, correo de voz)

4. **Monitorear los Registros de Traducción:**
    - Verificar errores de "Código de País No Definido"
    - Estar atento a formatos de número inesperados
    - Validar que la salida E.164 coincida con las expectativas
5. **Documentar Su Plan de Numeración:**
    - Definir qué formatos usarán los suscriptores
    - Probar cada formato en la herramienta `/translate`
    - Capacitar al personal de operaciones sobre los formatos esperados

Integración del Sistema de Carga en Línea (OCS)

Guía completa para la integración de OmniTAS con Sistemas de Carga en Línea a través de la interfaz Diameter Ro, que incluye control de crédito en tiempo real, extracción de AVP y mapeo de variables de FreeSWITCH.

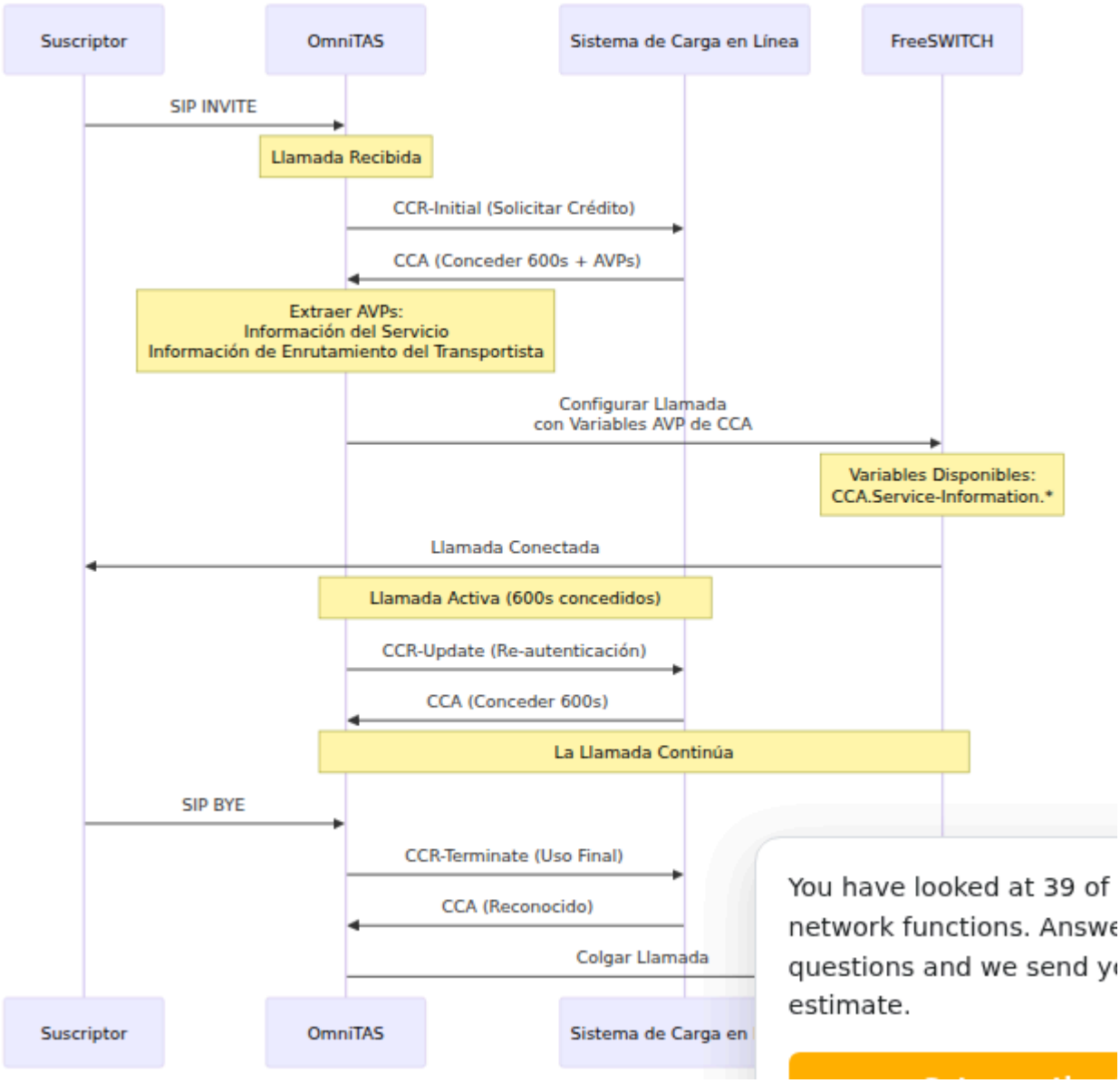
Tabla de Contenidos

- Descripción General de la Arquitectura
- Qué Controla si una Llamada es Cobrada
- Flujo de Control de Crédito
- Análisis de AVP y Mapeo de Variables
- Configuración
- Integración con FreeSWITCH
- Notificaciones de Respuesta y Colgado
- Mensajes Diameter
- Métricas
- Solución de Problemas
- Referencia
  - Variables de Canal de FreeSWITCH
  - Referencia de Códigos AVP

Descripción General de la Arquitectura

OmniTAS implementa la interfaz Diameter Ro según 3GPP TS 32.299 para la carga en línea en tiempo real. El sistema autoriza llamadas solicitando crédito a

un OCS antes de la configuración de la llamada, monitorea el crédito durante la llamada y reporta el uso final al finalizar.



Componentes Clave

Solicitud de Control de Crédito (CCR):

- **CCR-Initial (Tipo 1)**: Enviado antes de la configuración de la llamada para solicitar autorización de crédito inicial
- **CCR-Update (Tipo 2)**: Enviado durante llamadas activas para re-autorización o actualizaciones interinas
- **CCR-Terminate (Tipo 3)**: Enviado al finalizar la llamada con reporte de uso final

Respuesta de Control de Crédito (CCA):

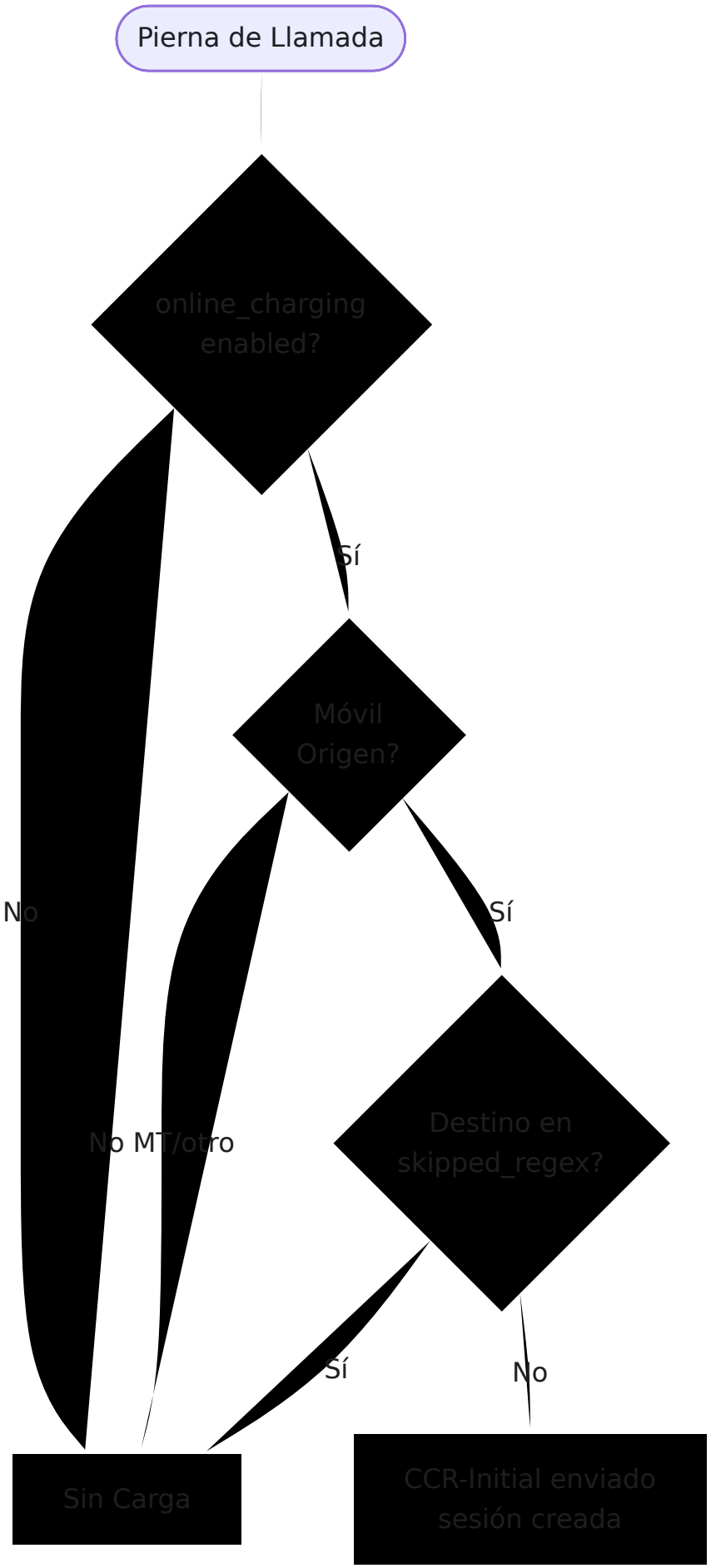
- Contiene unidades de servicio concedidas (cuota de tiempo en segundos)
- Incluye AVPs específicos del proveedor con datos de carga adicionales
- Proporciona información de enrutamiento, detalles de la parte cobrada e identificadores de servicio

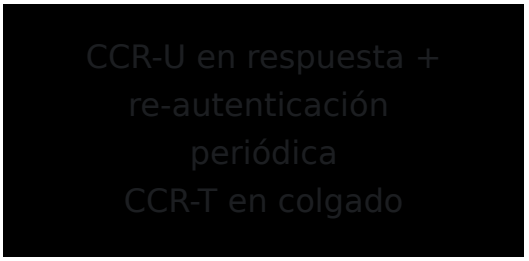
Qué Controla si una Llamada es Cobrada

Una llamada produce CCRs de Diameter **solo si se cumplen las tres** de las siguientes condiciones. Se evalúan cuando OmniTAS construye el plan de marcado de origen móvil (MO) para la llamada:

1. **La carga en línea está habilitada**: `online_charging.enabled` es `true`. Cuando es `false`, OmniTAS autoriza cada llamada localmente y nunca contacta al OCS.
2. **La llamada es de Origen Móvil (MO)**: solo se cobra la pierna MO. **Las llamadas de Terminación Móvil (MT) nunca se cobran**: la ruta MT no realiza autorización OCS, por lo que no se crea una sesión de control de crédito para ella.
3. **El destino no está exento**: el número marcado no coincide con ningún patrón en `skipped_regex` (por ejemplo, números de emergencia, códigos de servicio).

Si se cumplen las tres, OmniTAS envía un **CCR-Initial** y abre una sesión de control de cr��dito vinculada por el SIP Call-ID. A partir de ese momento, **CCR-Update** y **CCR-Terminate** son impulsados por eventos de respuesta/colgado (ver Notificaciones de Respuesta y Colgado) y solo se generan para las piernas de llamada que tienen una sesión abierta. Por lo tanto, las piernas MT, las piernas B puenteadas y las llamadas exentas nunca producen CCRs.


Pierna de Llamada
online_charging enabled?
Sí
No
Móvil Origen?
Sí
No MT/otro
Destino en skipped_regex?
Sí
No
Sin Carga
CCR-Initial enviado sesión creada



> **Nota:** Alcanzar el OCS no garantiza que la llamada se conecte. Una autorización exitosa con **cero** unidades concedidas bloquea la llamada. Ver Agotamiento de Crédito y Bloqueo de Llamadas. El bloqueo ocurre *después* de que se envía un CCR; es distinto de las condiciones anteriores, que deciden si se envía un CCR en absoluto.

Carga Cero de una Ruta desde el Plan de Marcado

`skipped_regex` elimina un destino de la carga **totalmente** - sin sesión, sin CCR-I, y por lo tanto sin verificación de crédito. Ese es el comportamiento correcto para números de emergencia, pero no para una ruta que deseas seguir autorizando mientras no cobras (llamadas gratuitas en la red, rangos de teléfonos gratuitos, destinos promocionales, números de prueba).

Para esos, establece la variable de canal **`tas_zero_rate=true`** en el plan de marcado:

```
<action application="set" data="tas_zero_rate=true"/>
```

La variable se lee del canal en los eventos de respuesta y colgado, por lo que se puede establecer desde cualquier extensión, contra cualquier condición - no lleva conocimiento de *por qué* la ruta es gratuita.

Para cuando FreeSWITCH ejecuta el plan de marcado, el CCR-Initial ya se ha enviado (OmniTAS autoriza la llamada mientras construye el plan de marcado), por lo que el suscriptor todavía es verificado por crédito y un llamador sin crédito todavía es bloqueado. Lo que la bandera suprime es el **reporte de uso**:

	Ruta Normal	`tas_zero_rate=true`
CCR-Initial (autorización)	Enviado	**Enviado**
CCR-Update en respuesta	Enviado	No enviado
CCR-Update periódico	Enviado	No enviado
Corte a mitad de llamada por agotamiento de crédito	Aplica	No aplica
CCR-Terminate	Enviado, reporta `CC-Time` consumido	Enviado, reporta `CC-Time` **0**
Efecto neto en el saldo	Debitado por la llamada	**Sin cambios**

Todo lo demás en el CCR-T permanece veraz - marcas de tiempo, `Cause-Code`, `Service-Information` - por lo que el OCS todavía registra un CDR preciso para la llamada, sin cargo, y libera la reserva de CCR-Initial en su totalidad.

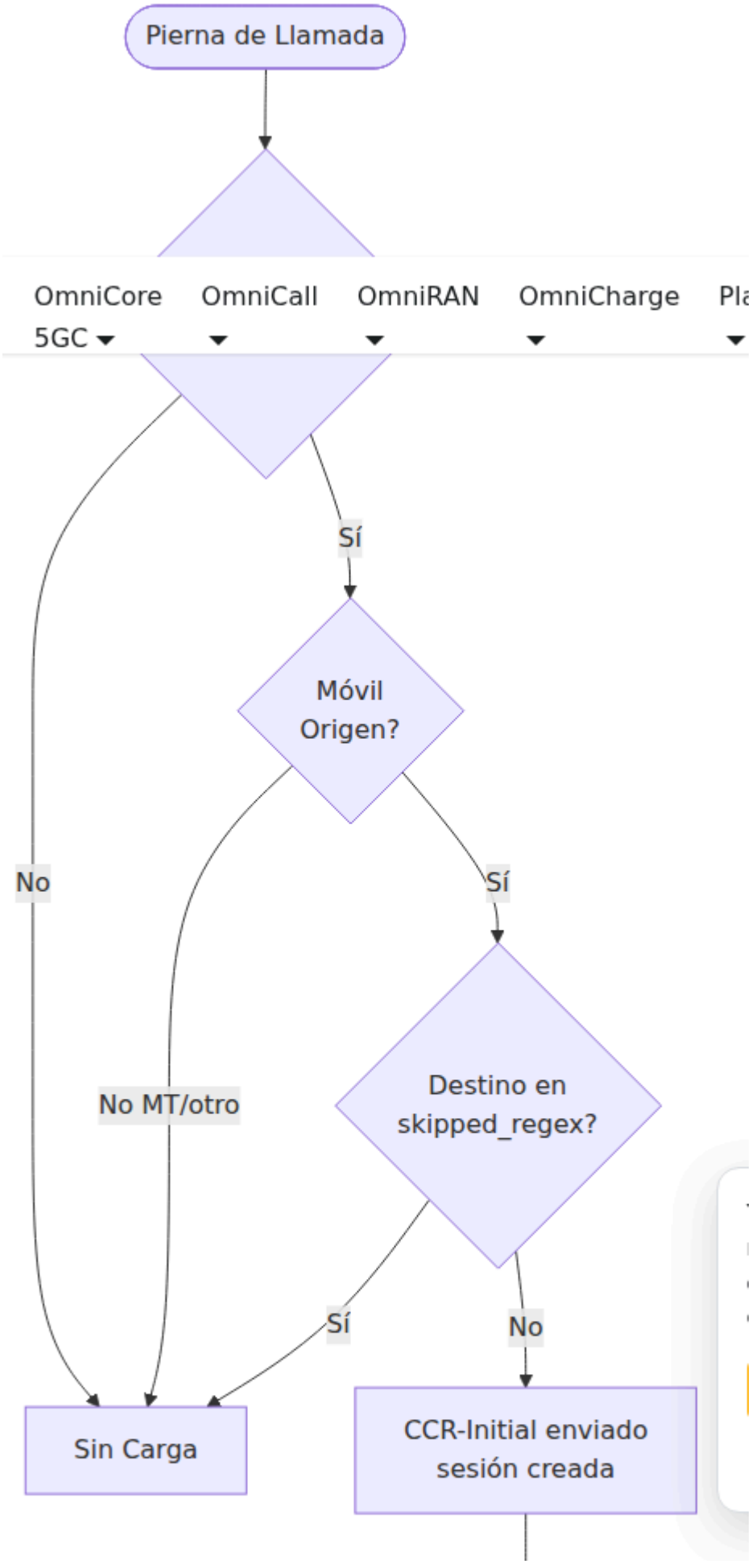
> **Nota:** Debido a que no se envía un CCR-Update, el OCS mantiene la reserva de CCR-Initial durante toda la llamada y solo la libera en CCR-Terminate. En una llamada larga con carga cero, esto puede hacer que el suscriptor parezca corto de crédito para llamadas concurrentes hasta que se limpie.

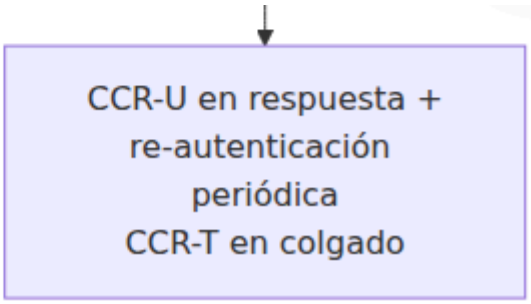
`priv/templates/mo_dialplan.xml` envía una extensión `Zero-Rated-Routes` con ejemplos comentados (en la red y prefijo de destino). La carga cero está **desactivada por defecto** - descomenta o añade las condiciones que desees. Por ejemplo, para hacer que las llamadas en la red sean gratuitas, usando la variable `on_net_status` que OmniTAS establece desde la búsqueda Sh del número marcado:

```
<extension name="Zero-Rated-Routes" continue="true">
  <condition field="${on_net_status}" expression="^true$"
break="never">
    <action application="set" data="tas_zero_rate=true"/>
  </condition>
</extension>
```

Flujo de Control de Crédito

Secuencia de Autorización de Llamadas


Pierna de Llamada
OmniCore 5GC
OmniCall
OmniRAN
OmniCharge
Pla
Sí
Móvil Origen?
No
Sí
No MT/otro
Destino en skipped_regex?
Sí
No
Sin Carga
CCR-Initial enviado sesión creada



Agotamiento de Crédito y Bloqueo de Llamadas

Bloqueo de llamadas en la configuración. Si el OCS devuelve un CCA exitoso (Código de Resultado `2001`) pero con **cero** unidades concedidas (o una denegaci��n explícita como `4012` (DIAMETER_CREDIT_LIMIT_REACHED) o `4010` (DIAMETER_END_USER_SERVICE_DENIED)), OmniTAS trata la llamada como si no tuviera crédito y la bloquea con la causa de colgado `OUTGOING_CALL_BARRED`. El suscriptor nunca se conecta. Este es el resultado esperado para un suscriptor no provisionado o sin crédito.

La sesión de control de crédito de una llamada bloqueada termina en el CCR-Initial. El plan de marcado responde a una llamada bloqueada para reproducir el anuncio de falta de crédito, por lo que FreeSWITCH aún dispara eventos de respuesta y colgado para ella. Estos **no** se cobran: cuando el CCR-Initial no autoriza la llamada, OmniTAS termina la sesión de inmediato, y la posterior respuesta y colgado no encuentran sesión y no envían nada (sin CCR-Update, sin CCR-Update periódico, sin segundo CCR-Terminate). Antes de que termine:

Resultado de CCR-Initial	Acción
`2001` con cero unidades concedidas	CCR-Terminate sin unidades usadas, cerrando la sesión OCS
Sin respuesta (timeout)	CCR-Terminate sin unidades usadas, en caso de que el OCS abriera una sesión
Código de Resultado de Error (`4012`, `4010`, ...)	Ninguna - el OCS nunca estableció la sesión

Agotamiento a mitad de llamada. Si se concede crédito en la configuración pero luego se agota (un CCR-Update periódico devuelve cero unidades o un error de límite de crédito), OmniTAS termina la llamada en progreso. Con `credit_exhaustion_announcement` configurado, transfiere al llamador a un anuncio antes de colgar; de lo contrario, cuelga directamente.

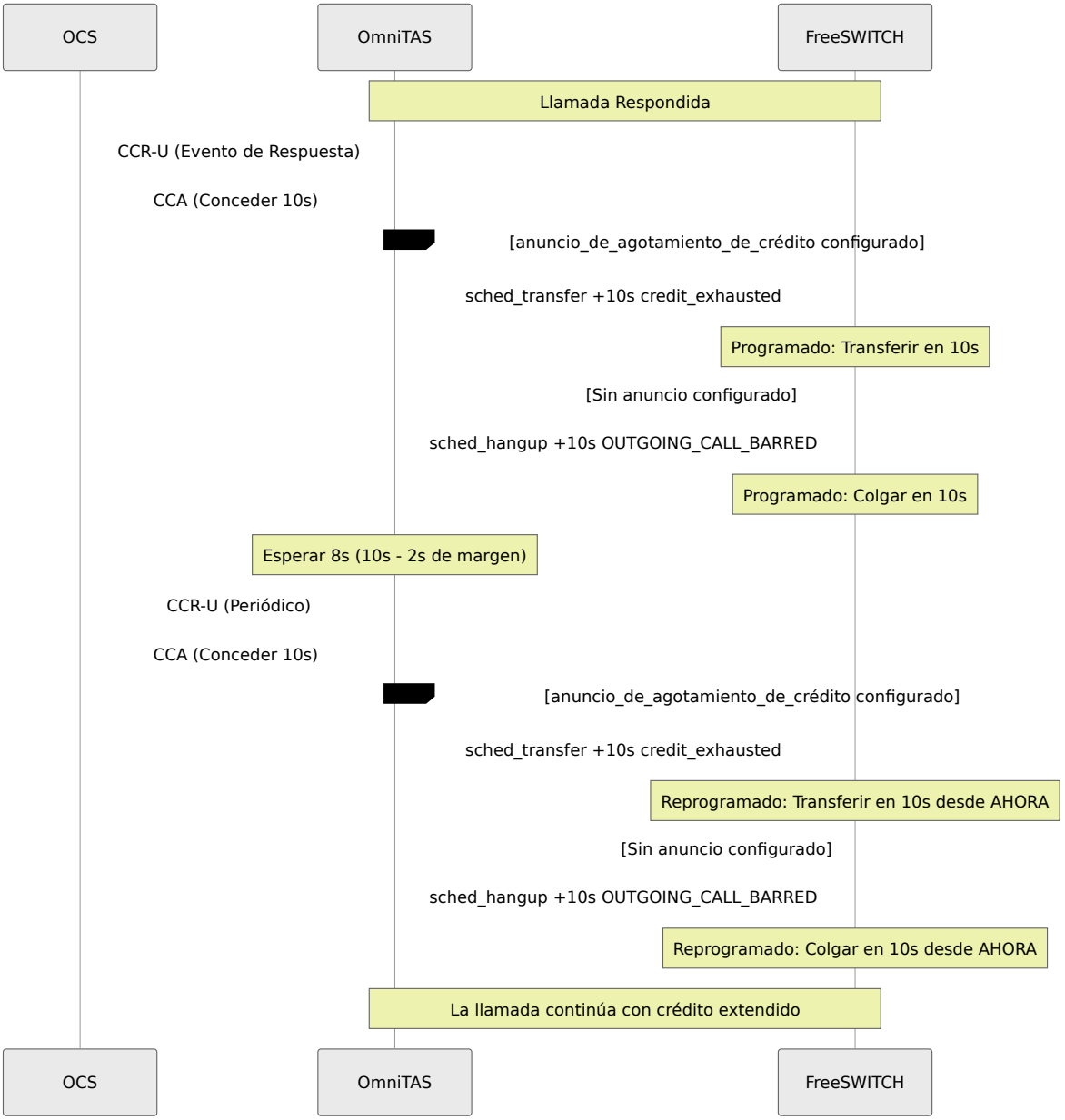
CCR-Terminate se activa en el momento del agotamiento, antes de cualquier limpieza. Cuando el saldo se agota, OmniTAS envía el CCR-Terminate **inmediatamente** (respuesta cobrada→agotamiento), *entonces* reproduce el anuncio de falta de crédito o cuelga. Esto es deliberado: el tiempo que el suscriptor pasa escuchando el aviso de "estás sin saldo" **no es cobrable**, por lo que el CDR debe finalizar cuando se agotó el crédito, no cuando el usuario cuelga de la grabación. La sesión termina en ese momento, por lo que el eventual colgado de FreeSWITCH para la llamada no encuentra sesión y no envía nada (idempotente, sin segundo CCR-T). Esto se mantiene ya sea que la limpieza sea una transferencia a un anuncio o un colgado directo, por lo que no depende de la causa de colgado de FreeSWITCH.

OmniTAS admite múltiples mecanismos para manejar el agotamiento de crédito, con integración automática entre colgados programados y anuncios de agotamiento de crédito.

Colgado Programado con Reprogramación Dinámica

Cuando `schedule_hangup_auth` está habilitado, OmniTAS programa un temporizador de FreeSWITCH que termina automáticamente las llamadas cuando expira el crédito concedido. Este temporizador se **reprograma dinámicamente** cada vez que se concede nuevo crédito a través de respuestas de CCR-Update.

Cómo funciona:



Lógica de Margen:

OmniTAS envía mensajes CCR-Update **antes** de que expire el crédito concedido para garantizar un servicio continuo. El tiempo de margen es configurable a través de `ccr_update_buffer_seconds` (por defecto: 2 segundos).

Ejemplo de línea de tiempo:

- **T+0s**: Llamada respondida, OCS concede 10s, temporizador programado para T+10s
- **T+8s**: CCR-U enviado (10s - 2s de margen)
- **T+8.1s**: OCS concede 10s, temporizador reprogramado a T+18.1s (10s desde ahora)

- **T+16.1s**: CCR-U enviado
- **T+16.2s**: OCS concede 10s, temporizador reprogramado a T+26.2s
- La llamada continúa mientras el OCS siga concediendo crédito

Registros a observar:

```
[OCS HANGUP RESCHEDULE] Se encontró UUID <uuid> para la llamada
<id> - reprogramando temporizador a 10s desde ahora
[SCHED TRANSFER] Programando transferencia al plan de marcado
credit_exhausted para <uuid> en 10s
[OCS HANGUP RESCHEDULE] Temporizador reprogramado exitosamente
para la llamada <id> (UUID: <uuid>)
```

Integración: schedule_hangup_auth + credit_exhaustion_announcement

Cuando **ambas** funciones están habilitadas, OmniTAS utiliza automáticamente **transferencias** programadas en lugar de colgados directos, permitiendo que el llamador escuche un anuncio antes de la terminación de la llamada.

Sin anuncio configurado:

```
config :tas, :online_charging,
  schedule_hangup_auth: true,
  credit_exhaustion_announcement: nil
```

→ Usa `sched_hangup` - colgado directo cuando expira el crédito

Con anuncio configurado:

```
config :tas, :online_charging,
  schedule_hangup_auth: true,
  credit_exhaustion_announcement:
"${base_dir}/sounds/en/us/callie/misc/8000/credit_exhausted.wav"
```

→ Usa `sched_transfer` - transfiere al plan de marcado `credit_exhausted` que reproduce el anuncio y luego cuelga

Cómo funciona la transferencia:

1. OmniTAS establece la variable de canal `tas_call_reason=credit_exhausted`
2. Programa la transferencia a la extensión `credit_exhausted` en el contexto del plan de marcado `ims_as`
3. Cuando se activa el temporizador:
    - FreeSWITCH transfiere la pierna A al plan de marcado credit_exhausted
    - El puente se rompe automáticamente, la pierna B recibe BYE
    - El plan de marcado reproduce el anuncio a la pierna A
    - La llamada termina después del anuncio

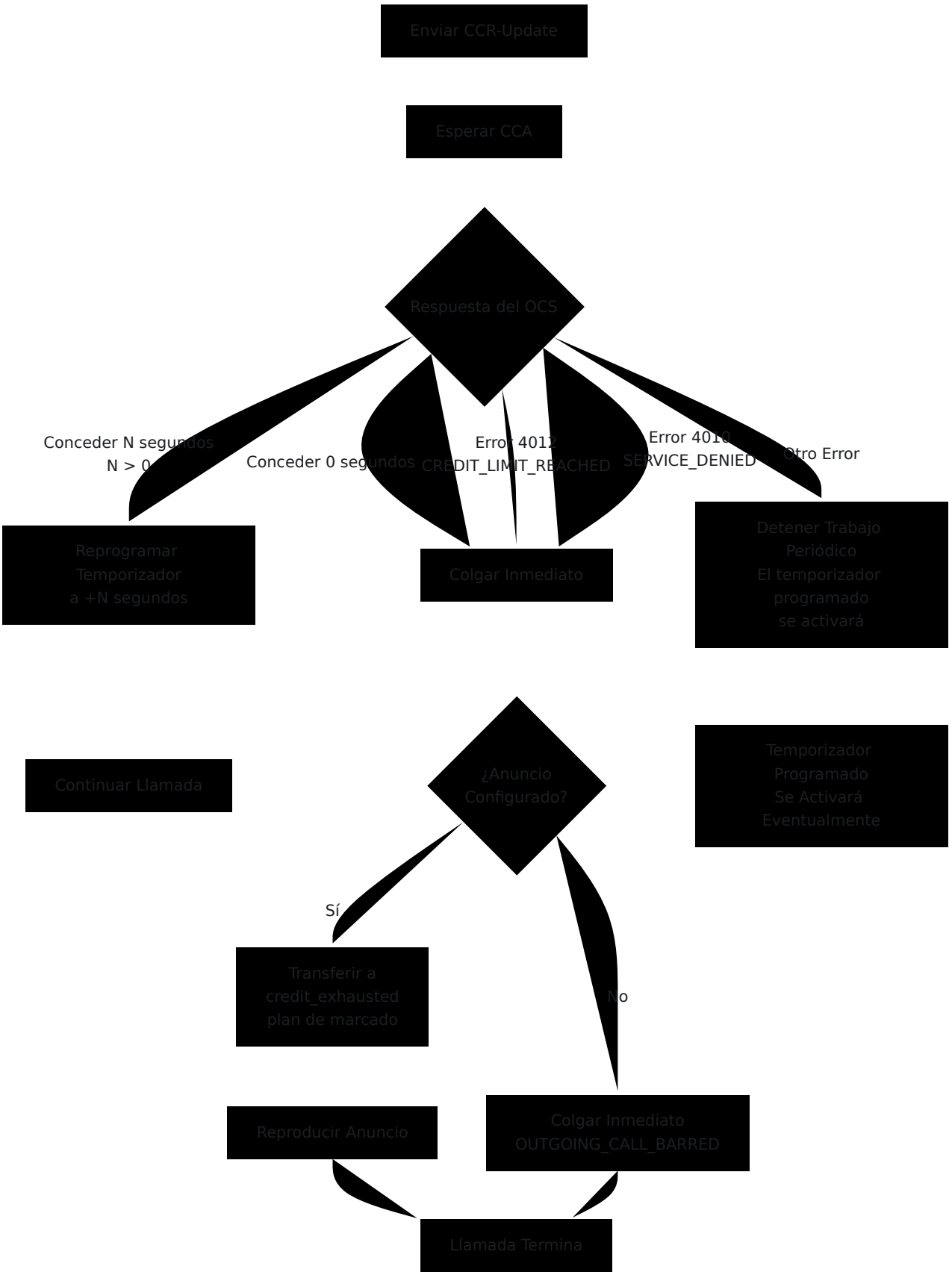
Beneficios:

- El llamador escucha un anuncio profesional en lugar de una desconexión abrupta
- La pierna B (parte llamada) no escucha el anuncio
- CCR-T aún se envía con el uso real
- Ruta del anuncio: Debe ser relativa al directorio base de FreeSWITCH (usar la variable `${base_dir}`)

Agotamiento Inmediato de Crédito Durante CCR-Update

Si el OCS **niega crédito** o devuelve **cero segundos** durante un CCR-Update, OmniTAS activa inmediatamente el manejo de agotamiento de crédito, anulando cualquier temporizador programado.

Escenarios de Respuesta del OCS:



Códigos de Error Manejados:

Respuesta del OCS	Acción	Registros
`{:ok, 0}` (Cero segundos)	Colgado inmediato por agotamiento de crédito	`Crédito agotado (cero segundos asignados) - activando colgado inmediato`
`{:error, 4012}` (CREDIT_LIMIT_REACHED)	Colgado inmediato por agotamiento de crédito	`Crédito agotado (4012 CREDIT_LIMIT_REACHED) - activando colgado inmediato`
`{:error, 4010}` (END_USER_SERVICE_DENIED)	Colgado inmediato por agotamiento de crédito	`Servicio denegado (4010 END_USER_SERVICE_DENIED) - activando colgado inmediato`
`{:error, reason}` (Otros errores)	Detener trabajo periódico CCR, el temporizador programado se activará	`CCR periódico falló con error <reason> - Deteniendo trabajo`
`{:ok, N}` donde N > 0	Reprogramar temporizador a +N segundos	`CCA periódico asignó Ns, enviará el siguiente CCR-U en (N-buffer)s`

Prioridad: El manejo inmediato de agotamiento de crédito **gana** sobre el temporizador programado. Si el OCS niega crédito en T+8s pero el temporizador estaba programado para T+10s, el colgado inmediato en T+8s ocurre y el temporizador programado se vuelve irrelevante.

Ejemplo de línea de tiempo con denegación de crédito a mitad de llamada:

```
T+0s:   Llamada respondida
T+0.1s: OCS concede 10s → Temporizador programado para T+10.1s
T+8s:   CCR-U enviado (margen = 2s)
T+8.1s: OCS devuelve 0 segundos → Transferencia inmediata al plan
de marcado credit_exhausted
T+8.2s: Anuncio se reproduce al llamador
T+10s:  Llamada terminada (temporizador programado irrelevante)
```

Registros para agotamiento de crédito inmediato:

```
[warning] Crédito agotado (cero segundos asignados) - activando
colgado inmediato
[warning] Colgando llamada <id> (UUID: <uuid>) debido a
agotamiento de crédito
[info] Configuración del anuncio de agotamiento de crédito:
"${base_dir}/sounds/..."
[info] Reproduciendo anuncio antes del colgado: ...
[info] Estableciendo tas_call_reason=credit_exhausted para <uuid>
[info] Transfiriendo al plan de marcado de crédito agotado:
uuid_transfer <uuid> credit_exhausted XML ims_as
```

Resumen: Mecanismos de Agotamiento de Crédito

OmniTAS proporciona dos mecanismos complementarios:

1. **Temporizador Programado** (`schedule_hangup_auth`):
   - Colgado/transferencia automática cuando expira el crédito concedido
   - Reprogramado dinámicamente en cada respuesta de CCR-U
   - Usa lógica de margen para enviar CCR-U antes de la expiración
   - Se integra con la función de anuncio
2. **Manejo Inmediato de Agotamiento**:
   - Activado cuando el OCS niega crédito durante CCR-U
   - Anula el temporizador programado

- Soporta reproducción de anuncios
- Maneja códigos de error específicos de Diameter

Ambos mecanismos respetan la configuración de `credit_exhaustion_announcement` y reproducirán el audio configurado antes de terminar las llamadas cuando esté configurado.

Análisis de AVP y Mapeo de Variables

Descripción General

OmniTAS extrae automáticamente los Pares de Atributo-Valor (AVPs) de los mensajes de Respuesta de Control de Crédito y los pone a disposición de FreeSWITCH como variables de canal. Esto permite que la lógica del plan de marcado utilice datos proporcionados por el OCS para decisiones de enrutamiento, propósitos de facturación o tratamiento de llamadas.

Tipos de AVP Soportados:

- Valores simples (UTF8String, Unsigned32, Integer32)
- AVPs agrupados con estructuras anidadas
- AVPs específicos del proveedor (por ejemplo, Información del Servicio 3GPP)

Convención de Nomenclatura de Variables: Los AVPs se aplanan en variables de canal de notación de puntos con el prefijo `CCA`:

```
CCA.<Nombre-AVP>.<Nombre-AVP-Anidado>.<Nombre-AVP-Valor> = "valor"
```

Mapeos Comunes de AVP

AVP de Información del Servicio (3GPP)

El AVP agrupado de Información del Servicio (Código AVP 873, ID de Proveedor 10415) contiene detalles de carga específicos de IMS:

Ejemplo de Respuesta del OCS:

```
Información del Servicio
  ├── Informaci��n-IMS
  │     ├── Información de Enrutamiento de Selección de
Transportista: "1408"
  │     └── Funcionalidad del Nodo: 6
  └── Dirección de Parte Cobrada Alternativa: "NickTest"
```

Variables Resultantes de FreeSWITCH:

```
CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-Information =
"1408"
CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-Address =
"NickTest"
```

Accediendo en el Plan de Marcado: Las variables utilizan notación de puntos y guiones como se muestra arriba:

```
<action application="log" data="INFO Transportista: ${CCA.Service-
Information.Carrier-Select-Routing-Information}"/>
```

Visualización con uuid_dump: En la consola de FreeSWITCH o ESL, las variables aparecen con el prefijo `variable_`:

```
variable_CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-
Information: 1408
variable_CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-Address:
NickTest
```

Nota: FreeSWITCH preserva puntos y guiones en los nombres de las variables. Las variables funcionan en todos los contextos y aplicaciones del plan de marcado.

AVP de Unidad de Servicio Concedida

Las cuotas de tiempo se extraen y se ponen a disposición:

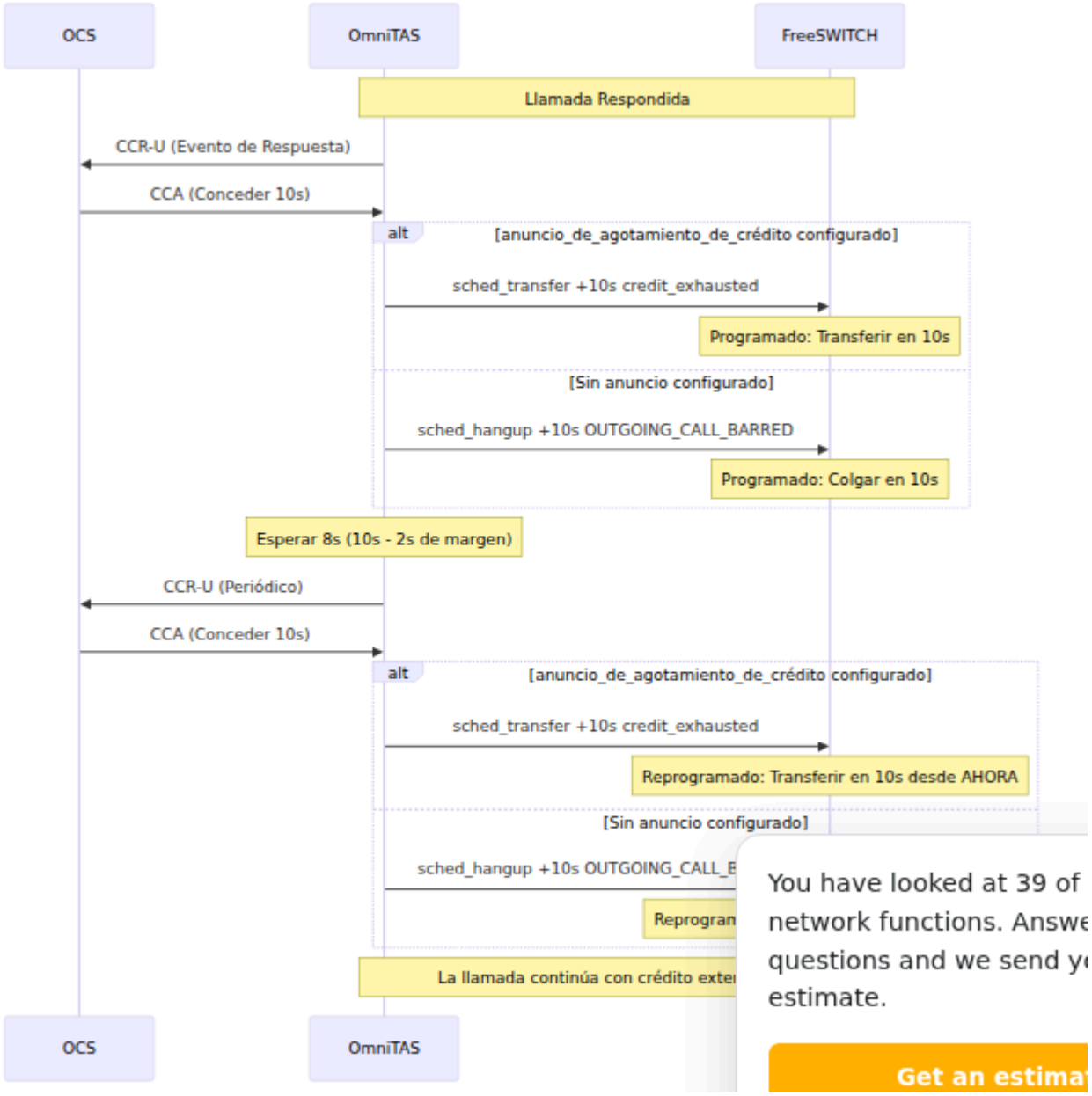
Respuesta del OCS:

```
Unidad de Servicio Concedida
  └── CC-Time: 600
```

Variable:

```
allocated_time = 600
```

Lógica de Procesamiento de AVP



Reglas de Procesamiento:

1. **AVPs Agrupados** añaden un nivel a la jerarquía del nombre de la variable pero no tienen valor por sí mismos.
2. **AVPs Simples** se mapean a variables con su ruta completa con puntos.
3. **AVPs Específicos del Vendedor** se procesan de manera idéntica a los AVPs estándar.
4. **AVPs Desconocidos** se omiten de manera segura sin errores.

Ejemplo: Anidamiento de Múltiples Niveles

Estructura OCS CCA:

```
Información del Servicio (Agrupado)
  ├── Información IMS (Agrupado)
  │     ├── Funcionalidad del Nodo: 6
  │     ├── Rol del Nodo: 1
  │     ├── Dirección del Llamante: "tel:+313380000000670"
  │     └── Sellos de Tiempo (Agrupado)
  │           ├── Sello de Tiempo de Solicitud SIP: "2026-01-
24T22:40:18Z"
  │           └── Sello de Tiempo de Respuesta SIP: "2026-01-
24T22:40:18Z"
  └── Información IN (Agrupado)
        └── Número Llamado Real: "15551234567"
```

Variables de FreeSWITCH Creadas:

```
CCA.Información-del-Servicio.Información-IMS.Funcionalidad-del-
Nodo = "6"
CCA.Información-del-Servicio.Información-IMS.Rol-del-Nodo = "1"
CCA.Información-del-Servicio.Información-IMS.Dirección-del-
Llamante = "tel:+313380000000670"
CCA.Información-del-Servicio.Información-IMS.Sellos-de-
Tiempo.Sello-de-Tiempo-de-Solicitud-SIP = "2026-01-24T22:40:18Z"
CCA.Información-del-Servicio.Información-IMS.Sellos-de-
Tiempo.Sello-de-Tiempo-de-Respuesta-SIP = "2026-01-24T22:40:18Z"
CCA.Información-del-Servicio.Información-IN.Número-Llamado-Real =
"15551234567"
```

Configuración

Parámetros de Carga en Línea

Parámetro	Tipo	Requerido	Predeterr
`enabled`	Booleano	No	`false`
`requested_units_seconds`	Entero	No	`0`
`report_and_reserve`	Booleano	No	`false`

Parámetro	Tipo	Requerido	Predeterr
`service_identifier`	Entero	No	`1`
`periodic_ccr_time_seconds`	Entero	No	`10`

Parámetro	Tipo	Requerido	Predeterr
`ccr_update_buffer_seconds`	Entero	No	`2`
`schedule_hangup_auth`	Booleano	No	`false`

Parámetro	Tipo	Requerido	Predeterr
`credit_exhaustion_announcement`	Cadena	No	`nil`
`skipped_regex`	Lista[String]	No	`[]`

Parámetros de Conexión Diameter

Parámetro	Tipo	Requerido	Predeterminado	
`origin_host`	Cadena	Sí	-	Identidad ser única `"tas01.e`
`origin_realm`	Cadena	Sí	-	Reino Dia decisione `"epc.mn`
`destination_realm`	Cadena	Sí	-	Reino Dia enrutan
`destination_host`	Cadena	No	`nil`	Identidad `nil`, enr `destina` enrutam del OCS.

Ejemplo de Configuración

```
config :tas, :online_charging,
  # Interruptor maestro
  enabled: true,

  # 0 = RSU vacío, deja que el OCS decida la concesión (coincide
con Nokia TAS / CGRateS).
  # Establezca un valor positivo solo para un OCS estándar que
califica en las unidades solicitadas.
  requested_units_seconds: 0,

  # Identificador de servicio provisionado estable
  service_identifier: 1,

  # Intervalo de re-autenticación de respaldo (el tiempo normal es
dinámico a partir de la concesión)
  periodic_ccr_time_seconds: 10,

  # Re-autenticar 2s antes de que expire el crédito concedido
  ccr_update_buffer_seconds: 2,

  # Programar colgado basado en crédito concedido
  schedule_hangup_auth: true,

  # Reproducir anuncio antes del colgado por agotamiento de
crédito
  credit_exhaustion_announcement: "ivr/ivr-
account_balance_low.wav",

  # Omitir OCS para llamadas de emergencia y correo de voz
  skipped_regex: [
    "^911$",      # Emergencia (EE. UU.)
    "^000$",      # Emergencia (AU)
    "^\*86$"     # Acceso al correo de voz
  ]

config :tas, :diameter,
  # Identidad del servicio
  origin_host: "tas01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
  origin_realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",

  # Enrutamiento OCS
```

```
  destination_realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org",
  destination_host: nil  # Enrutamiento basado en reino
```

Cómo funciona:

Cuando se recibe una llamada:

1. El número de destino se verifica contra los patrones `skipped_regex`
2. Si coincide, la llamada evita el OCS (útil para servicios de emergencia)
3. Si no coincide, se envía CCR-Inicial al OCS en `destination_realm`
4. La respuesta CCA se analiza para unidades concedidas y AVPs
5. Los AVPs se mapean a variables de FreeSWITCH (ver Mapeo de AVP)
6. La llamada continúa con `allocated_time` y datos de AVP disponibles
7. CCR-Actualización se envía cada `periodic_ccr_time_seconds` durante la llamada
8. Si `schedule_hangup_auth` está habilitado, colgado automático cuando expire el crédito
9. CCR-Terminar se envía al completar la llamada

Casos de uso:

- **OCS Básico**: Habilitar con predeterminados para control de crédito estándar
- **Llamadas de alto valor**: Reducir `periodic_ccr_time_seconds` a 30s para re-autenticaciones frecuentes
- **Servicio Prepagado**: Habilitar `schedule_hangup_auth` y establecer `credit_exhaustion_announcement`
- **Cumplimiento de Emergencia**: Agregar números de emergencia a `skipped_regex` para asegurar conexión siempre

Integración con FreeSWITCH

Acceso a Variables AVP en el Plan de Marcado

Los datos AVP extraídos de los mensajes CCA están disponibles como variables de canal en el plan de marcado de FreeSWITCH:

```
<extension name="Route_with_OCS_Data">
  <condition field="destination_number" expression="^(.+)$">

    <!-- Acceder a la información de enrutamiento del operador
desde OCS -->
    <action application="log"
            data="INFO Código de Operador: ${CCA.Información-del-
Servicio.Carrier-Select-Routing-Information}"/>

    <!-- Acceder a la parte cobrada desde OCS -->
    <action application="log"
            data="INFO Parte Cobrada: ${CCA.Información-del-
Servicio.Alternate-Charged-Party-Address}"/>

    <!-- Acceder al tiempo concedido -->
    <action application="log"
            data="INFO Tiempo Asignado: ${allocated_time}
segundos"/>

    <!-- Enrutamiento basado en el código del operador -->
    <action application="set"
            data="carrier_code=${CCA.Información-del-
Servicio.Carrier-Select-Routing-Information}"/>
    <action application="bridge"

data="sofia/external/$1@carrier-${carrier_code}.sip.example.com"/>

  </condition>
</extension>
```

Disponibilidad de Variables

Temporización:

- Las variables se establecen **antes** de la configuración de la llamada en FreeSWITCH
- Disponibles durante toda la duración de la llamada
- Persisten a través de transferencias y actualizaciones de llamadas

Ámbito:

- Ámbito de canal (específico para cada pierna de llamada individual)
- No heredadas por piernas puentes/transferidas
- Seguras para usar en todas las aplicaciones del plan de marcado

Ejemplos de Casos de Uso

1. Selección de Operador Basada en Datos de OCS

Utilice el código de operador proporcionado por OCS para enrutar llamadas:

```
<extension name="Carrier_Selection">
  <condition field="${CCA.Información-del-Servicio.Carrier-Select-
Routing-Information}" expression="^(.+)$">
    <action application="bridge"

data="sofia/external/${destination_number}@carrier-$1.example.com"/>
  </condition>

  <!-- Respaldo si no se especifica operador -->
  <condition field="${CCA.Información-del-Servicio.Carrier-Select-
Routing-Information}" expression="^$">
    <action application="bridge"
            data="sofia/external/${destination_number}@default-
carrier.example.com"/>
  </condition>
</extension>
```

Cómo funciona: OCS devuelve el código de operador "1408" en el AVP de Información del Servicio. FreeSWITCH enruta la llamada al gateway `carrier-1408.example.com` basado en estos datos.

2. Parte de Facturación Alternativa

Enrutar la facturación a una parte diferente basada en la respuesta de OCS:

```
<extension name="Alternate_Billing">
  <condition field="${CCA.Información-del-Servicio.Alternate-
Charged-Party-Address}" expression="^(.+)$">

    <!-- Registrar parte de facturación para CDRs -->
    <action application="set"
            data="billed_party=$1"/>
    <action application="export"
            data="billed_party=$1"/>

    <!-- Incluir en los encabezados SIP -->
    <action application="set"
            data="sip_h_X-Billed-Party=$1"/>

    <action application="bridge"

data="sofia/external/${destination_number}@trunk.example.com"/>
  </condition>
</extension>
```

Cómo funciona: OCS especifica una parte cobrada alternativa (por ejemplo, cuenta corporativa). OmniTAS extrae "NickTest" del AVP y lo hace disponible para el plan de marcado para el registro de CDR y la inserción en el encabezado SIP.

3. Llamadas Limitadas en el Tiempo con Advertencias

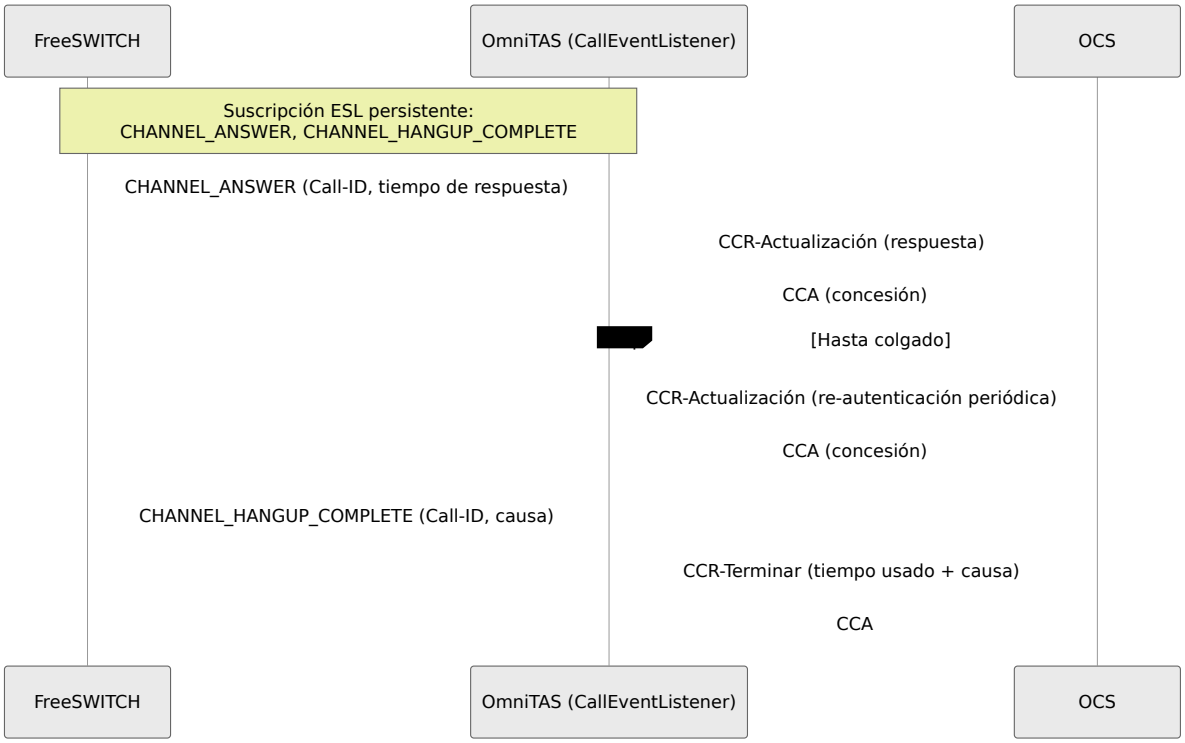
Proporcionar advertencias antes de que expire el crédito:

```
<extension name="Credit_Warnings">
  <condition field="destination_number" expression="^(.+)$">

    <!-- Programar advertencia 30 segundos antes del colgado -->
    <action application="set"
            data="warning_time=${expr(${allocated_time} - 30)}"/>

    <action application="sched_hangup"
            data="+${allocated_time} ALLOTTED_TIMEOUT"/>

    <action application="sched_broadcast"
            data="+${warning_time} playback::ivr/ivr-
account_balance_low.wav"/>

    <action application="bridge"
            data="sofia/external/$1@trunk.example.com"/>
  </condition>
</extension>
```

Cómo funciona: Utiliza `allocated_time` de OCS para programar el colgado automático y reproduce el anuncio de advertencia 30 segundos antes de la desconexión.

Notificaciones de Respuesta y Colgado

Después de que el CCR-Inicial autoriza una llamada, OmniTAS aún necesita saber **cuándo se responde la llamada** (para comenzar el metraje y enviar la CCR-Actualización) y **cuándo termina** (para enviar la CCR-Terminar). Estos eventos se obtienen de FreeSWITCH a través de la Capa de Socket de Eventos (ESL).



Cómo funciona:

- OmniTAS mantiene una conexión ESL entrante persistente al FreeSWITCH local y se suscribe a `CHANNEL_ANSWER` y `CHANNEL_HANGUP_COMPLETE`.
- En `CHANNEL_ANSWER`, lee el SIP Call-ID y la marca de tiempo real de respuesta y envía la CCR-Actualización que comienza el metraje.
- En `CHANNEL_HANGUP_COMPLETE`, lee el SIP Call-ID y la causa de colgado de FreeSWITCH y envía la CCR-Terminar con el tiempo final usado.
- Los eventos se emparejan con una sesión de control de crédito por SIP Call-ID. Se ignoran los eventos para piernas de llamada sin sesión (piernas MT, piernas B puentes, llamadas exentas). Esto es lo que evita que las llamadas no cobradas produzcan CCRs.
- **La respuesta duplicada es idempotente.** Ambas piernas de una llamada puenteada disparan `CHANNEL_ANSWER` y pueden resolverse al mismo Call-ID; solo la primera envía una CCR-Actualización y comienza el emisor periódico, el resto se ignoran (de lo contrario, obtienes CCR-Us duplicados y emisores periódicos dobles).
- **Una transferencia termina la sesión cobrada.** Un colgado de `BLIND_TRANSFER`/`ATTENDED_TRANSFER` se trata como un colgado normal → CCR-Terminar (el llamador cobrado ha dejado la llamada, o la llamada se transfirió al anuncio de fuera de crédito). Una vez que una sesión ha

terminado, cualquier colgado posterior para el mismo Call-ID no encuentra sesión y no envía nada.

El `CallEventListener` siempre se ejecuta (una implementación real siempre tiene el FreeSWITCH co-localizado; se omite solo bajo `test_mode`). No está **bloqueado** por un interruptor separado. Si se envía un CCR se decide por evento según `online_charging.enabled`. Con la carga **apagada** el oyente aún recibe y registra `CHANNEL_ANSWER`/`CHANNEL_HANGUP_COMPLETE` en modo de depuración pero no envía ningún CCR. (Las versiones anteriores tenían un interruptor separado `esl_notifications`; se eliminó porque tenía que coincidir con `online_charging.enabled` y rompía silenciosamente la carga. Solo enviaba CCR-Inicial, sin CCR-U/CCR-T, cuando la carga estaba activada pero el interruptor estaba ausente.)

Obsoleto: Endpoint HTTP `/call_event`

Las versiones anteriores detectaban respuesta/colgado a través de `curl` hooks del plan de marcado de FreeSWITCH que POSTeaban a un endpoint HTTP `/call_event` en OmniTAS. **Este mecanismo está obsoleto.** Los hooks del plan de marcado se han eliminado y ESL es ahora la fuente de notificación.

El endpoint `/call_event` aún existe y devuelve `200 OK` para que cualquier referencia persistente del plan de marcado no genere errores, pero **no realiza ninguna acción de carga**. Los operadores que actualizan desde una versión anterior deben asegurarse de que sus planes de marcado ya no dependan de él.

Mensajes Diameter

CCR-Inicial (Tipo de Solicitud 1)

Enviado antes de la configuración de la llamada para solicitar autorización y asignación inicial de crédito.

AVPs Clave Enviados:

AVP	Código	Tipo	Descripción
Session-Id	263	UTF8String	Identificador de sesión, **constante durante toda la sesión de control de crédito** (CCR-I/U/T lo comparten). Derivado de manera determinista del SIP Call-ID.
Auth-Application-Id	258	Unsigned32	Valor `4` para la Aplicación de Control de Crédito Diameter según RFC 4006
Service-Context-Id	461	UTF8String	`"000.000.12.32260@3gpp.org"` para carga IMS según TS 32.299
CC-Request-Type	416	Enumerado	Valor `1` (INITIAL_REQUEST)
CC-Request-Number	415	Unsigned32	Número de secuencia: `0` **para INITIAL_REQUEST**, luego `1`, `2`, … para solicitudes subsiguientes en la sesión según RFC 4006 §8.2
Service-Identifier	439	Unsigned32	Identificador de servicio provisionado estable (`service_identifier` config)
Subscription-Id	443	Agrupado	MSISDN o IMSI del suscriptor
Requested-Service-Unit	437	Agrupado	Solicitud de reserva: `CC-Time` = `requested_units_seconds`
Service-Information	873	Agrupado	Detalles de llamada específicos de IMS (parte llamante/llamada, Rol del Nodo, sellos de tiempo)

Ejemplo CCR-I:

```
Session-Id: "tas01.example.org;1463927445;1744753804"
Auth-Application-Id: 4
CC-Request-Type: 1 (INITIAL_REQUEST)
CC-Request-Number: 0
Subscription-Id:
  - Subscription-ID-Type: 0 (END_USER_E164)
    Subscription-ID-Data: "313380000000670"
Multiple-Services-Credit-Control:
  - Service-Identifier: 1
    Requested-Service-Unit:
      - CC-Time: 300 (reserva solicitada)
Service-Information:
  - Información-IMS:
      - Rol-del-Nodo: 0 (ORIGINATING_ROLE)
      - Funcionalidad-del-Nodo: 6 (AS)
      - Dirección-del-Llamante: "tel:+313380000000670"
      - Dirección-del-Llamado: "tel:+15551234567"
```

> El `Requested-Service-Unit` lleva una reserva real (no cero). El OCS decide la concesión real y la devuelve en el `Granted-Service-Unit` de la CCA.

CCA (Respuesta de Control de Crédito)

Respuesta del OCS con la decisión de autorización y crédito concedido.

AVPs Clave Recibidos:

AVP	Código	Tipo	Descripción
Result-Code	268	Unsigned32	`2001` para éxito. Ver Códigos de Resultado para valores de error.
Granted-Service-Unit	431	Agrupado	Crédito asignado (tiempo en segundos)
Service-Information	873	Agrupado	Datos adicionales de carga (información del operador, parte cobrada, etc.)

Ejemplo CCA con AVPs:

```
Session-Id: "tas01.example.org;1769294418268;8a078232"
Result-Code: 2001 (DIAMETER_SUCCESS)
CC-Request-Type: 1
CC-Request-Number: 1
Granted-Service-Unit:
  - CC-Time: 600 (10 minutos concedidos)
Service-Information:
  - Información-IMS:
      - Carrier-Select-Routing-Information: "1408"
  - Alternate-Charged-Party-Address: "NickTest"
```

Variables Resultantes:

```
allocated_time = 600
CCA.Información-del-Servicio.Carrier-Select-Routing-Information =
"1408"
CCA.Información-del-Servicio.Alternate-Charged-Party-Address =
"NickTest"
```

CCR-Actualización (Tipo de Solicitud 2)

Enviado durante llamadas activas para re-autorización periódica o informes de uso interinos.

Cuándo Se Envía:

- **En respuesta a la llamada** (`CHANNEL_ANSWER` desde ESL): `CC-Request-Number` = `1`, con el tiempo de respuesta real en el `SIP-Response-Timestamp`
- **Periódicamente** durante la llamada activa, programado dinámicamente como `allocated_time - ccr_update_buffer_seconds` de cada concesión (retrocediendo a `periodic_ccr_time_seconds`)

Diferencias Clave con CCR-I:

- `CC-Request-Type`: `2` (UPDATE_REQUEST)
- `CC-Request-Number`: `1` en respuesta, luego se incrementa en cada re-autenticación periódica
- `Requested-Service-Unit`: la siguiente reserva (`requested_units_seconds`)
- Mismo `Session-Id` constante que el CCR-Inicial

> El tiempo consumido se informa en el CCR-Terminar (`Used-Service-Unit`), no en CCR-Actualizaciones interinas. Las actualizaciones interinas extienden la reserva; el uso final se liquida en la terminación.

CCR-Terminar (Tipo de Solicitud 3)

Enviado al colgar la llamada (`CHANNEL_HANGUP_COMPLETE` desde ESL) con el informe final de uso.

Claves AVPs:

- `CC-Request-Type`: `3` (TERMINATION_REQUEST)
- `CC-Request-Number`: siguiente en secuencia (por ejemplo, `2`)
- `Used-Service-Unit`: tiempo total de conversación consumido (`CC-Time`, segundos desde la respuesta)
- `Termination-Cause`: `1` (DIAMETER_LOGOUT) según RFC 6733 §8.15
- `Cause-Code` (AVP 861, IMS-Information): `0` para una llamada normalmente contestada y liberada, `2` para una configuración de sesión no exitosa, según TS 32.299

Códigos de Resultado

Código	Nombre	Descripción	Acción
2001	DIAMETER_SUCCESS	Solicitud aprobada	Analizar configur
4010	DIAMETER_END_USER_SERVICE_DENIED	Servicio denegado para el suscriptor	Rechaza `CALL_RE`
4012	DIAMETER_CREDIT_LIMIT_REACHED	Crédito insuficiente	Rechaza `OUTGOIN`
5003	DIAMETER_AUTHORIZATION_REJECTED	Política de OCS denegada	Rechaza `CALL_RE`
5xxx	Fallos permanentes	Error de configuración o sistema de OCS	Rechaza registra

Referencia: RFC 6733 §7.1 y 3GPP TS 32.299

Métricas

> Consulte docs/metrics.md para el catálogo completo de métricas. Las métricas a continuación son las relevantes para la carga en línea.

Métricas de Solicitud / Respuesta de Diameter

Los CCR se dividen por tipo de solicitud a través de la etiqueta `command`, por lo que CCR-Initial (configuración), CCR-Update (reauth interina) y CCR-Terminate

(desmontaje) pueden ser rastreados independientemente. Un aumento en las actualizaciones interinas fallidas es entonces visible por sí mismo.

Métrica: `diameter_requests_total` (Contador): Solicitudes de Diameter enviadas **Métrica**: `diameter_responses_total` (Contador): Respuestas de Diameter recibidas **Métrica**: `diameter_response_duration_milliseconds` (Histograma): tiempo de ida y vuelta de la solicitud

Etiquetas:

- `application` - `ro` (carga en línea) o `sh` (datos del suscriptor)
- `command` - `ccr_i`, `ccr_u`, `ccr_t` (Ro) o `udr` (Sh)
- `result_code` - (solo respuestas) Código de Resultado de Diameter: `2001`, `4012`, etc.; `0` = tiempo de espera / respuesta no analizable
- `result` - (solo duración) `success`, `nocredit`, `error`

Consultas de ejemplo:

```
# Tasa de CCR por tipo de solicitud
sum by (command) (rate(diameter_requests_total{application="ro"}[5m])

# Tasa de error de CCR, por tipo de solicitud (cualquier cosa que no
sea 2001)
sum by (command) (rate(diameter_responses_total{application="ro",
result_code!="2001"}[5m]))

# Rechazos por límite de crédito (4012)
rate(diameter_responses_total{application="ro", result_code="4012"}
[5m])

# Latencia del CCR en el percentil 95 por tipo de solicitud
histogram_quantile(0.95,
  sum by (le, command)
(rate(diameter_response_duration_milliseconds_bucket{application="ro"
[5m]))
)
```

Métricas de Cuota de Control de Crédito

Métrica: `ro_charging_quota_seconds` **Tipo**: Histograma **Descripción**: Cuota (en segundos) observada en cada CCR, para verificar la corrección de la carga **Etiquetas**:

- `request_type` - `ccr_i`, `ccr_u`, `ccr_t`
- `kind` - `requested` (CC-Time en Requested-Service-Unit), `granted` (Granted-Service-Unit, `0` = sin crédito), `used` (Used-Service-Unit en la terminación)

Consultas de ejemplo:

```
# Mediana de cuota concedida al configurar la llamada
histogram_quantile(0.5,
rate(ro_charging_quota_seconds_bucket{request_type="ccr_i",
kind="granted"}[5m]))

# Concesiones sin crédito (asignaciones de cero segundos) por
segundo
rate(ro_charging_quota_seconds_bucket{kind="granted", le="0"}[5m])

# Total de segundos utilizados reportados en la terminación por
segundo (verificación de sensatez contra minutos facturados)
rate(ro_charging_quota_seconds_sum{kind="used"}[5m])
```

Métricas de Autorización y Evento de OCS

Métrica: `ocs_authorization_attempts_total` (Contador) **Etiquetas**: `result` (`success`, `nocredit`, `timeout`, `error`), `skipped` (`true` si se omitió a través de regex, de lo contrario `false`)

Métrica: `online_charging_events_total` (Contador): eventos del ciclo de vida **Etiquetas**: `event_type` (`authorize`, `answer`, `reauth`, `hangup`, `credit_exhaustion_hangup`, `hangup_rescheduled`), `result` (`success`, `nocredit`, `timeout`, `error`, `triggered`)

Consultas de ejemplo:

```
# Tasa de éxito de autorización (excluyendo omitidos)
sum(rate(ocs_authorization_attempts_total{result="success",
skipped="false"}[5m]))
  / sum(rate(ocs_authorization_attempts_total{skipped="false"}[5m]))

# Llamadas liberadas a mitad de llamada debido a agotamiento de crédi
rate(online_charging_events_total{event_type="credit_exhaustion_hangu
[5m])
```

Solución de Problemas

Variables AVP No Disponibles en FreeSWITCH

Síntomas:

- El plan de marcado de FreeSWITCH no puede acceder a las variables `${CCA.Service-Information.*}`
- Las variables aparecen como vacías o indefinidas

Causas posibles:

1. OCS no devuelve AVPs de Service-Information en CCA
2. El análisis de AVP falló debido a una estructura inesperada
3. Las variables no se exportaron al canal de FreeSWITCH

Resolución:

1. **Verificar que la Respuesta de OCS Contiene AVPs**

   Verifique los registros de OmniTAS para el mensaje CCA:

```
[debug] Credit Control Answer: {:diameter_packet, ...}
[debug] Parsed AVP variables: %{
  "CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-Information"
=> "1408",
  "CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-Address" =>
"NickTest"
}
```

Si "Parsed AVP variables" está vacío `%{}`, OCS no está devolviendo los AVPs esperados.

2. **Verificar Errores de Análisis de AVP**

   Busque advertencias en los registros:

   ```
   [warning] got back another type of reply: {...}
   ```

   Esto indica que la estructura de AVP no coincide con el formato esperado. Verifique la estructura del paquete Diameter.

3. **Verificar Exportación de Variables en FreeSWITCH**

   En la consola de FreeSWITCH o ESL:

   ```
   freeswitch> uuid_dump <call-uuid>
   ```

   Busque variables con el prefijo `variable_` y `CCA.` en el nombre:

   ```
   variable_CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-
   Information: 1408
   variable_CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-
   Address: NickTest
   variable_CCA.Auth-Application-Id: 4
   variable_CCA.Result-Code: 2001
   ```

   Nota: FreeSWITCH preserva puntos y guiones en los nombres de las variables. Funcionan correctamente en el plan de marcado:

```
<action application="log" data="Carrier: ${CCA.Service-
Information.Carrier-Select-Routing-Information}"/>
```

Llamada Rechazada con Error "no manejado"

Síntomas:

- Los registros muestran: `[warning] Could not authorize call: :unhandled`
- Las respuestas CCA válidas (Código de Resultado 2001) son rechazadas
- Las llamadas fallan a pesar de que OCS las aprueba

Causas posibles:

- La estructura del mensaje CCA no coincide con el patrón esperado
- AVPs específicos del proveedor en posiciones inesperadas
- Desajuste en el índice de posición de AVP

Resolución:

Este fue un problema conocido solucionado en versiones recientes. Asegúrese de estar ejecutando la versión actual.

Comportamiento anterior: El emparejamiento de patrones requería:

- AVP Granted-Service-Unit en la posición 7 exactamente
- Lista de AVP específica del proveedor vacía `[]`

Comportamiento actual: El emparejamiento de patrones acepta:

- AVP Granted-Service-Unit en cualquier posición
- Listas de AVP específicas del proveedor no vacías

Si el problema persiste:

1. Capture la estructura del paquete CCA de los registros
2. Verifique si los AVPs están en el formato Diameter esperado
3. Verifique que el Código de Resultado sea 2001

Tiempo de Espera de OCS en Todas las Solicitudes

Síntomas:

- Todas las solicitudes CCR agotan el tiempo
- Los registros muestran: `[debug] Got back response for authorize: {:error, :timeout}`
- No se recibió CCA dentro de los 5 segundos

Causas posibles:

- Conectividad de red con OCS/DRA
- Firewall bloqueando el puerto Diameter (3868)
- `destination_realm` o `destination_host` incorrectos
- OCS no responde a las solicitudes

Resolución:

1. **Verificar Conectividad de Red**

   Pruebe la conexión TCP con OCS:

   ```
   telnet ocs.example.com 3868
   ```

   Debería conectarse con éxito. Si la conexión es rechazada o se agota, verifique las reglas del firewall.

2. **Verificar Configuración de Diameter**

   Verifique que `destination_realm` coincida con la configuración de OCS:

   ```
   config :tas, :diameter,
     destination_realm: "epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org"  #
   Debe coincidir con el reino de OCS
   ```

3. **Revisar Registros de OCS**

Verifique en OCS los mensajes CCR entrantes. Si OCS recibe solicitudes pero no responde:

- Verifique que `origin_host` de OmniTAS sea reconocido por OCS
- Verifique que la configuración del par OCS permita conexiones desde OmniTAS
- Verifique que Service-Context-Id y Application-Id coincidan con las expectativas de OCS

Agotamiento de Crédito No Cierra Llamadas

Síntomas:

- Las llamadas continúan más allá del tiempo de crédito concedido
- No hay cierre automático cuando expira `allocated_time`
- `schedule_hangup_auth` habilitado pero no funciona

Causas posibles:

- Cierre programado de FreeSWITCH no configurado
- `schedule_hangup_auth` es `false`
- Estado de la llamada no rastreado correctamente

Resolución:

1. **Verificar Configuración**

   Asegúrese de que `schedule_hangup_auth` esté habilitado:

   ```
   config :tas, :online_charging,
     schedule_hangup_auth: true
   ```

2. **Verificar Conexión ESL de FreeSWITCH**

   Verifique que OmniTAS pueda enviar comandos a FreeSWITCH:

   ```
   [debug] Schedule Hangup Response: {:ok, "+OK"}
   ```

Si hay un error o no hay respuesta, verifique la configuración del Socket de Evento de FreeSWITCH.

3. **Monitorear Estado de la Llamada**

   Verifique que el UUID de la llamada esté rastreado en el estado de la llamada:

   ```
   [debug] Setting Scheduled Hangup for call in 600 seconds
   ```

   Si no se encuentra el UUID, el rastreo del estado de la llamada puede tener problemas.

Regex Omitido No Elimina OCS

Síntomas:

- Las llamadas de emergencia (911, 000) aún pasan por la autorización de OCS
- Los números que coinciden con los patrones `skipped_regex` no se omiten
- Retrasos en las llamadas de emergencia

Causas posibles:

- Error de sintaxis en el patrón regex
- Desajuste en el formato del número de destino
- Regex no escapado correctamente

Resolución:

1. **Verificar Patrones Regex**

   Pruebe la compilación de regex:

   ```
   Regex.compile("^911$")  # Debería devolver {:ok, ~r/^911$/}
   ```

   Errores comunes:

- Faltan anclas: Use `^911$` no `911`
- Escape: Use `\*` para asterisco literal, no `\*`

2. **Verificar Formato del Número**

   Verifique que el formato del número de destino coincida con el patrón:

   ```
   [debug] Checking if dialled number "911" matches skipped
   regex...
   ```

   Si el número está formateado como "+1911" pero el patrón es "^911$", no coincidirá.

3. **Ejemplos de Patrones**

   ```
   config :tas, :online_charging,
     skipped_regex: [
       "^911$",           # Emergencia en EE. UU.
       "^000$",           # Emergencia en AU
       "^112$",           # Emergencia internacional
       "^\*86$",         # Correo de voz (asterisco escapado)
       "^1?800\d{7}$"    # Números gratuitos
     ]
   ```

Referencia

Especificaciones 3GPP

Especificación	Título	Secciones Relevantes
TS 32.299	Aplicaciones de carga de Diameter	§6.3 (interfaz Ro), §7.2 (definiciones de AVP)
TS 32.240	Arquitectura y principios de carga	§5 (Carga en línea)
TS 29.229	Interfaces Cx y Dx	Uso de AVP de Service-Information en IMS

RFCs de IETF

RFC	Título	Secciones Relevantes
RFC 6733	Protocolo Base de Diameter	§3 (Descripción general del protocolo), §7 (Manejo de errores)
RFC 4006	Aplicación de Control de Crédito de Diameter	§8 (Mensajes de Control de Crédito)

Referencia de Códigos AVP

Vendor-ID `0` = base de IETF (RFC 6733 / RFC 4006); Vendor-ID `10415` = 3GPP (TS 32.299).

Estructura completa de CCR (llamada de voz)

Cada AVP que OmniTAS incluye en una solicitud de Control de Crédito, con agrupación mostrada:

```
Credit-Control-Request (Comando 272, App 4)
├─ Session-Id (263)
├─ Origin-Host (264)
├─ Origin-Realm (296)
├─ Destination-Realm (283)
├─ Destination-Host (293)                      [solo si está
configurado]
├─ Auth-Application-Id (258)           = 4
├─ Service-Context-Id (461)            =
000.000.12.32260@3gpp.org
├─ CC-Request-Type (416)
├─ CC-Request-Number (415)
├─ Event-Timestamp (55)
├─ User-Name (1)                               [solo si se
establece el nombre de usuario]
├─ Termination-Cause (295)                     [CCR-T solo]
├─ Subscription-Id (443)
│   ├─ Subscription-Id-Type (450)      = 0 (END_USER_E164)
│   └─ Subscription-Id-Data (444)      = MSISDN del suscriptor
├─ Multiple-Services-Credit-Control (456)
│   ├─ Service-Identifier (439)
│   ├─ Requested-Service-Unit (437)            [CCR-I, CCR-U]
│   │   └─ CC-Time (420)
│   └─ Used-Service-Unit (446)                 [CCR-T]
│       └─ CC-Time (420)
└─ Service-Information (873, v10415)
    ├─ IN-Information                           [extensión del
operador]
    │   └─ Real-Called-Number
    └─ IMS-Information (876, v10415)
        ├─ Role-Of-Node (829)          = 0 (ORIGINATING_ROLE)
        ├─ Node-Functionality (862)    = 6 (AS)
        ├─ User-Session-Id (830)       = SIP Call-ID
        ├─ Calling-Party-Address (831)
        ├─ Called-Party-Address (832)
        ├─ Requested-Party-Address (1251)
        ├─ Time-Stamps (833)
        │   ├─ SIP-Request-Timestamp (834)
        │   ├─ SIP-Request-Timestamp-Fraction (2301)
        │   ├─ SIP-Response-Timestamp (835)              [una vez
contestada]
        │   └─ SIP-Response-Timestamp-Fraction (2302)    [una vez
```

```
contestada]
        └─ Cause-Code (861)                          [CCR-T]
```

AVPs enviados por OmniTAS (CCR)

La columna **In** muestra qué tipos de solicitud llevan el AVP: **I** = CCR-Initial, **U** = CCR-Update, **T** = CCR-Terminate.

AVP	Código	Proveedor	Tipo	En	Val
Session-Id	263	0	UTF8String	I U T	Constante (derivada c idéntica en
Origin-Host	264	0	DiameterIdentity	I U T	Identidad D OmniTAS (`origin_ho`
Origin-Realm	296	0	DiameterIdentity	I U T	`origin_re`
Destination-Realm	283	0	DiameterIdentity	I U T	Reino de O
Destination-Host	293	0	DiameterIdentity	I U T	Solo presen un host OC
Auth-Application-Id	258	0	Unsigned32	I U T	`4` (Aplicaci Crédito de
Service-Context-Id	461	0	UTF8String	I U T	`000.000.1`
CC-Request-Type	416	0	Enumerated	I U T	`1`=Inicial, `3`=Termina
CC-Request-Number	415	0	Unsigned32	I U T	`0` para Inic
Event-Timestamp	55	0	Time	I U T	Hora en qu solicitud
User-Name	1	0	UTF8String	I U T	Opcional; s proporcion

AVP	Código	Proveedor	Tipo	En	Val
					usuario/IM
Termination-Cause	295	0	Enumerated	T	`1` (DIAMET
Subscription-Id	443	0	Grouped	I U T	Identidad d hijos)
→ Subscription-Id-Type	450	0	Enumerated	I U T	`0` (END_US
→ Subscription-Id-Data	444	0	UTF8String	I U T	MSISDN de
Multiple-Services-Credit-Control	456	0	Grouped	I U T	Contenedo crédito (ve
→ Service-Identifier	439	0	Unsigned32	I U T	`service_i` (estable, p
→ Requested-Service-Unit	437	0	Grouped	I U	Solicitud d
→ → CC-Time	420	0	Unsigned32	I U	`requested_`
→ Used-Service-Unit	446	0	Grouped	T	Consumo f
→ → CC-Time	420	0	Unsigned32	T	Segundos d la respuest

AVP	Código	Proveedor	Tipo	En	Val
Service-Information	873	10415	Grouped	I U T	Contenedo
→ IN-Information	-	10415	Grouped	I U T	Extensión lleva el nú
→ → Real-Called-Number	-	10415	UTF8String	I U T	Número m
→ IMS-Information	876	10415	Grouped	I U T	Detalles de
→ → Role-Of-Node	829	10415	Enumerated	I U T	`0` (ORIGIN es la parte
→ → Node-Functionality	862	10415	Enumerated	I U T	`6` (AS)
→ → User-Session-Id	830	10415	UTF8String	I U T	SIP Call-ID correlación
→ → Calling-Party-Address	831	10415	UTF8String	I U T	`tel:+<cal`
→ → Called-Party-Address	832	10415	UTF8String	I U T	`tel:+<cal`
→ → Requested-Party-Address	1251	10415	UTF8String	I U T	`tel:+<cal`

AVP	Código	Proveedor	Tipo	En	Val
→ → Time-Stamps	833	10415	Grouped	I U T	Tiempos de solicitud/re
→ → → SIP-Request-Timestamp	834	10415	Time	I U T	Hora de IN completos)
→ → → SIP-Request-Timestamp-Fraction	2301	10415	Unsigned32	I U T	Hora de IN (milisegun
→ → → SIP-Response-Timestamp	835	10415	Time	U T	Hora de re **solo una**
→ → → SIP-Response-Timestamp-Fraction	2302	10415	Unsigned32	U T	Hora de re (milisegun contestada
→ → Cause-Code	861	10415	Integer32	T	`0` liberació configuraci

> Los códigos mostrados como `-` son extensiones de operador/proveedor llevadas bajo `Service-Information`; no tienen código asignado por 3GPP y están definidos en el diccionario Diameter de OmniTAS.

AVPs recibidos del OCS (CCA)

AVP	Código	Proveedor	Tipo	Descripción
Result-Code	268	0	Unsigned32	`2001` = éxito; ver Códigos de Resultado
Granted-Service-Unit	431	0	Grouped	Crédito asignado
→ CC-Time	420	0	Unsigned32	Segundos concedidos (`allocated_time`). `0` ⇒ sin crédito ⇒ barrera/cierre
Service-Information	873	10415	Grouped	Datos de carga opcionales devueltos por el OCS
→ Carrier-Select-Routing-Information	2023	10415	UTF8String	Código de enrutamiento del operador (mapeado a una variable de FreeSWITCH)
→ Alternate-Charged-Party-Address	1280	10415	UTF8String	Identificador de la parte facturada (mapeado a una variable de FreeSWITCH)

Todos los sub-AVPs de `Service-Information` devueltos en el CCA se aplanan en variables de canal de FreeSWITCH. Consulte Análisis de AVP y Mapeo de Variables y Variables de Canal de FreeSWITCH.

Variables de Canal de FreeSWITCH

Todos los datos de AVP extraídos están disponibles como variables de canal de FreeSWITCH:

Nombre de Variable	Fuente	Valor de Ejemplo
`${allocated_time}`	Granted-Service-Unit / CC-Time	`600`
`${CCA.Session-Id}`	AVP Session-Id	`omni-as01.epc...;1769299669873;`
`${CCA.Result-Code}`	AVP Result-Code	`2001`
`${CCA.Auth-Application-Id}`	AVP Auth-Application-Id	`4`
`${CCA.CC-Request-Type}`	AVP CC-Request-Type	`1`
`${CCA.CC-Request-Number}`	AVP CC-Request-Number	`1`
`${CCA.CC-Time}`	AVP CC-Time (si está presente)	`600`
`${CCA.Origin-Host}`	AVP Origin-Host	`ocs01.epc.mnc001.mcc001.3gppnet`

Nombre de Variable	Fuente	Valor de Ejemplo
`${CCA.Origin-Realm}`	AVP Origin-Realm	`epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.o`
`${CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-Information}`	Service-Information → Carrier-Select-Routing-Information	`1408`
`${CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-Address}`	Service-Information → Alternate-Charged-Party-Address	`NickTest`

Formato de Variable:

- Todos los AVPs de CCA utilizan el prefijo `CCA.`
- Los AVPs anidados utilizan notación de puntos: `CCA.Parent.Child`
- Los puntos y guiones se preservan en los nombres de las variables
- En uuid_dump, las variables aparecen con el prefijo `variable_`

Ejemplo de salida de uuid_dump:

```
variable_allocated_time: 600
variable_CCA.Service-Information.Carrier-Select-Routing-
Information: 1408
variable_CCA.Service-Information.Alternate-Charged-Party-Address:
NickTest
variable_CCA.Result-Code: 2001
```

Guía de Operaciones

 Volver a la Documentación Principal

Este documento cubre las características de monitoreo y gestión operativa disponibles en el Panel de Control.

Documentación Relacionada

Documentación Principal

- **README Principal** - Visión general y inicio rápido
- **Guía de Configuración** - Referencia de configuración del sistema
- **Referencia de Métricas** - Métricas y monitoreo de Prometheus

Herramientas de Monitoreo y Pruebas

- **Simulador de HLR y Llamadas** - Herramientas de prueba para HLR y simulación de llamadas
- **Servidor de Conferencias IMS** - Gestión y monitoreo de conferencias
- **Métricas de Dialplan** - Métricas específicas de dialplan

Procesamiento de Llamadas y Servicios

- **Configuración de Dialplan** - Enrutamiento de llamadas y referencia de dialplan
- **Interfaz Sh** - Pruebas de datos de suscriptores
- **Carga en Línea** - Pruebas de OCS
- **Traducción de Números** - Pruebas de traducción de números
- **Buzón de Voz** - Gestión de buzones de voz

Interfaces de Integración

- **SS7 MAP** - Pruebas de HLR/MAP

- ⚙ **Servicios Suplementarios** - Llamadas de emergencia, desvío de llamadas
- **Integración HOMER** - Trazas SIP y correlación de registros

---

Operaciones

Esta sección cubre las características de monitoreo y gestión operativa disponibles en el Panel de Control de OmniTAS.

Tabla de Contenidos

- Vista de Suscriptores
- Registros de Detalle de Llamadas (CDR)
- Monitoreo de Llamadas Activas
- Servidor de Conferencias IMS
- Estado de la Puerta de Enlace
- Estado del Par de Diámetro
- Visor de Registros
- Simulador de Llamadas
- Pruebas HLR/MAP
- Otras Vistas

Vista de Suscriptores

La vista de Suscriptores proporciona monitoreo en tiempo real de las registraciones de suscriptores IMS almacenadas en la base de datos de registro SIP de Sofia.

Acceso: Navegar a `/subscribers` en el Panel de Control

Características

- **Lista de Registraciones:** Ver todas las registraciones de suscriptores activas

- **Detalles de Registración:** Haga clic en cualquier registración para ver detalles completos que incluyen:
  - Usuario SIP y Dominio
  - URI de Contacto
  - Estado de registración y expiración
  - Información de red (IP, puerto, nombre de host)
  - Detalles de autenticación
  - Información de ubicación de red analizada desde P-Access-Network-Info (MCC/MNC, Tipo de Radio, ID de Celda) cuando esté disponible

Fuente de Datos

Los datos de registración se consultan directamente desde la base de datos de registración de Sofia, proporcionando visibilidad en tiempo real sobre el estado de conexión de los suscriptores.

Casos de Uso

- Monitorear registraciones de suscriptores activas
- Verificar el estado de conexión de los suscriptores
- Solucionar problemas de registración
- Auditar la conectividad de los suscriptores

Registros de Detalle de Llamadas (CDR)

La vista CDR proporciona acceso a los registros de detalle de llamadas almacenados por TAS para propósitos de facturación, solución de problemas y análisis.

Acceso: Navegar a `/cdr` en el Panel de Control

Características

- **Vista Paginada:** Navegar a través de los registros de llamadas (100 por página con controles de Anterior/Siguiente)
- **Búsqueda Avanzada:** Búsqueda potente con soporte para coincidencia exacta, inversa/excluir y múltiples términos
- **Selección de Columnas:** Personalizar qué campos mostrar
  - Haga clic en el botón **"Columnas"** para abrir el modal de selección de columnas
  - Seleccionar/deseleccionar columnas individuales
  - Acciones rápidas **Seleccionar Todo** / **Deseleccionar Todo**
  - La selección persiste entre sesiones (guardada en localStorage del navegador)

    - Muestra el contador "X / Y columnas"
- **Columnas Ordenables:** Haga clic en cualquier encabezado de columna para ordenar (ascendente/descendente)
    - Indicadores visuales (▲ ascendente, ▼ descendente)
    - Columna ordenada resaltada en azul
    - Se restablece a la página 1 cuando cambian los criterios de ordenación
- **Múltiples Opciones de Filtro:**
    - **Búsqueda de Texto:** Buscar en todos los campos con operadores avanzados
    - **Filtro de Rango de Fechas:** Filtrar por fecha y hora de inicio/final (selector de fecha y hora)
    - **Filtro Específico de Campo:** Filtrar por valor exacto de campo (causa de colgado, ID de llamador, destino, contexto)
    - **Visualización de Filtros Activos:** Chips visuales que muestran los filtros activos actualmente
    - **Limpiar Todo:** Eliminación de todos los filtros activos con un clic
- **Información Detallada:** Haga clic en cualquier fila de CDR para expandir y ver todos los campos:
    - Partes de la llamada (nombre/número de ID de llamador, número de destino)
    - Tiempos (inicio, respuesta, fin)
    - Duración y segundos facturados
    - Causa de colgado (código de color: verde=normal, amarillo=cancelado, rojo=error)
    - UUIDs de llamada (A-leg y B-leg)
    - Contexto y código de cuenta
    - Todos los campos de base de datos disponibles en orden alfabético
- **Causas de Colgado Codificadas por Color:**
    - □ Verde: `NORMAL_CLEARING`
    - □ Amarillo: Llamadas canceladas
    - □ Rojo: Condiciones de error
- **Conteo Total:** Visualización en tiempo real del total de registros coincidentes

- **Diseño Responsivo:** Los filtros se ajustan adecuadamente en pantallas más pequeñas

Cómo Usar

1. **Visualización Básica:**
    - La página se carga con los últimos 100 registros CDR (ordenados por `start_stamp` en orden descendente)
    - El conteo total de registros se muestra en la esquina superior derecha
    - Utilice los botones **Anterior** / **Siguiente** para navegar entre páginas
    - Haga clic en cualquier fila para expandir y ver todos los campos
2. **Personalizar Columnas:**
    - Haga clic en el botón **"Columnas"** en la esquina superior derecha
    - El modal muestra todos los campos disponibles
    - Marque/desmarque campos para mostrar/ocultar columnas
    - Utilice **"Seleccionar Todo"** o **"Deseleccionar Todo"** para selección rápida
    - La configuración se guarda automáticamente en el navegador
    - Cierre el modal para aplicar los cambios
3. **Ordenar Datos:**
    - Haga clic en cualquier encabezado de columna para ordenar por ese campo
    - Primer clic: Descendente (▼)
    - Segundo clic: Ascendente (▲)
    - Tercer clic: Regresar a descendente
    - Columna ordenada resaltada en azul
4. **Buscar Registros:**
    - Ingrese la consulta de búsqueda en el cuadro **"Buscar"**
    - Soporta operadores avanzados (ver Sintaxis de Búsqueda a continuación)

- Busca en múltiples campos: `caller_id_number`, `destination_number`, `uuid`, `caller_id_name`, `hangup_cause`
- Haga clic en **"Aplicar"** para ejecutar la búsqueda

5. **Filtrar por Rango de Fechas:**
   - Utilice los selectores de fecha y hora **"Fecha de Inicio"** y **"Fecha de Fin"**
   - Ambas fechas son requeridas para el filtrado por fecha
   - Soporta selección de fecha y hora
   - Haga clic en **"Aplicar"** para filtrar
6. **Filtrar por Campo Específico:**
   - Seleccione el campo del menú desplegable **"Seleccionar Campo para Filtrar"**:
     - Causa de Colgado
     - ID de Llamador
     - Destino
     - Contexto
   - Ingrese el valor exacto en **"Ingresar Valor de Filtro"**
   - Haga clic en **"Aplicar"** para filtrar
7. **Combinar Filtros:**
   - Todos los filtros se pueden usar simultáneamente:
     - Búsqueda de texto + Rango de fechas + Filtro de campo funcionan juntos
   - Los filtros activos se muestran como chips debajo del formulario de filtro
   - Haga clic en **"Limpiar Todo"** para eliminar todos los filtros de una vez
8. **Ver Detalles:**
   - Haga clic en cualquier fila de CDR para expandir
   - Muestra todos los campos de la base de datos en un diseño de cuadrícula
   - Los campos se muestran en orden alfabético

- La causa de colgado está codificada por color para una identificación rápida
- Haga clic en la fila nuevamente para colapsar

Sintaxis de Búsqueda Avanzada

El cuadro de búsqueda admite una potente sintaxis de consulta para filtrar registros de manera precisa a través de múltiples campos simultáneamente.

Cómo Funciona la Búsqueda:

El motor de búsqueda verifica **todos los campos buscables** en cada registro CDR. Un registro se incluye en los resultados cuando coincide con sus criterios de búsqueda en **cualquiera** de estos campos:

- `caller_id_number`
- `destination_number`
- `uuid`
- `caller_id_name`
- `hangup_cause`

Operadores de Búsqueda (se pueden combinar):

1. **Búsqueda Contiene (predeterminada):**
   - Sintaxis: `term` (sin comillas)
   - Coincide: Registros donde **cualquier campo contiene** el término en cualquier parte
   - SQL: Usa `LIKE '%term%'` en todos los campos buscables unidos con `OR`
   - Ejemplo: `61480` coincide con "61480123456", "55561480999", etc.
2. **Coincidencia Exacta:**
   - Sintaxis: `"term"` (con comillas dobles)
   - Coincide: Registros donde **cualquier campo es exactamente igual** al término
   - SQL: Usa `= 'term'` en todos los campos buscables unidos con `OR`

- Ejemplo: `"911"` coincide solo con exactamente "911", no "9115" o "1911"

3. **Inversa/Excluir:**
   - Sintaxis: `!term` (prefijo de signo de exclamación, sin comillas)
   - Coincide: Registros donde **ningún campo contiene** el término
   - SQL: Usa `NOT LIKE '%term%'` en todos los campos buscables unidos con `AND`
   - Ejemplo: `!NORMAL` excluye cualquier registro con "NORMAL" en cualquier campo

4. **Inversa/Excluir Exacta:**
   - Sintaxis: `!"term"` (signo de exclamación + comillas dobles)
   - Coincide: Registros donde **ningún campo es exactamente igual** al término
   - SQL: Usa `!= 'term'` en todos los campos buscables unidos con `AND`
   - Ejemplo: `!"NORMAL_CLEARING"` excluye registros donde cualquier campo es exactamente "NORMAL_CLEARING"

5. **Múltiples Términos con AND:**
   - Sintaxis: `term1 AND term2` (AND sin distinción de mayúsculas)
   - Coincide: Registros que coinciden con **todos los términos** (cada término puede coincidir con diferentes campos)
   - Cada término se procesa con su propio operador (comillas, !, etc.)
   - Los términos se combinan con `AND` en SQL
   - Ejemplo: `"911" AND "12345"` encuentra registros con "911" en un campo Y "12345" en otro

Lógica de Ejecución de Búsqueda:

```
Para cada registro CDR:
  Para búsqueda normal (sin !):
    - Verificar si CUALQUIER campo contiene/igual al término →
Incluir si es VERDADERO
    - SQL: field1 LIKE '%term%' OR field2 LIKE '%term%' OR ...

  Para búsqueda inversa (!):
    - Verificar si TODOS los campos NO contienen/igual al término
→ Incluir si es VERDADERO
    - SQL: field1 NOT LIKE '%term%' AND field2 NOT LIKE '%term%'
AND ...

  Para búsquedas AND:
    - Cada término se evalúa por separado
    - Todas las condiciones de término deben ser VERDADERAS →
Incluir si es VERDADERO
    - SQL: (term1_conditions) AND (term2_conditions) AND ...
```

Ejemplos de Búsqueda Compleja:

Consulta	Cómo Funciona	Resultado
`61480`	Búsqueda contiene en todos los campos	Todos los registros con "61480" en cualquier parte (llamador, destino, UUID, etc.)
`"911"`	Coincidencia exacta en todos los campos	Registros donde cualquier campo es exactamente "911"
`!NORMAL_CLEARING`	Búsqueda inversa contiene	Excluye registros con "NORMAL_CLEARING" en CUALQUIER campo (llamadas fallidas)
`!"NORMAL_CLEARING"`	Inversa exacta	Excluye registros donde cualquier campo es exactamente "NORMAL_CLEARING"
`"911" AND "12345"`	Exacto "911" Y exacto "12345"	Registros con ambos valores (por ejemplo, llamador="12345", destino="911")
`!NORMAL AND 61480`	Inversa contiene "NORMAL" Y contiene "61480"	Llamadas no normales que involucran "61480"
`!"ANSWER" AND !NORMAL`	Inversa exacta "ANSWER" Y inversa contiene "NORMAL"	Excluir llamadas respondidas y cualquier cosa con "NORMAL"
`61480 AND !NORMAL_CLEARING`	Contiene "61480" Y inversa contiene "NORMAL_CLEARING"	Llamadas fallidas que involucran "61480"

Casos de Uso Prácticos:

- **Encontrar un número específico:** `61480123456` - La búsqueda contiene encuentra coincidencias parciales
- **Encontrar llamadas de emergencia exactas:** `"911"` - Solo llamadas a exactamente "911"
- **Todas las llamadas fallidas:** `!NORMAL_CLEARING` - Excluir llamadas exitosas
- **Llamadas fallidas de un llamador específico:** `"61480123456" AND !NORMAL` - Combinar llamador exacto con inversa
- **Excluir números de prueba:** `!test AND !demo` - Búsquedas inversas múltiples
- **Depuración compleja:** `61480 AND !"ANSWER" AND !CANCEL` - Contiene un término, excluye otros exactos y parciales

Fuente de Datos

Los datos de CDR se consultan directamente desde la base de datos SQLite de CDR de TAS.

El esquema puede variar entre implementaciones según requisitos específicos.

Opciones de Exportación de CDR

Importante: Los registros CDR se pueden exportar en varios formatos para soportar la integración con sistemas de facturación, plataformas de análisis y herramientas de informes.

El esquema de base de datos CDR y los formatos de exportación son específicos de la implementación. Al configurar su sistema, **solicite a su ingeniero de integración los formatos de salida de CDR específicos que necesita**. Los formatos de exportación comunes incluyen:

- CSV (Valores Separados por Comas)
- JSON (para integración de API)
- XML
- Acceso directo a la base de datos
- Exportaciones con formato personalizado

Su ingeniero de integración puede configurar mecanismos de exportación de CDR adaptados a sus requisitos operativos y de facturación.

Casos de Uso

- **Solución de Problemas de Llamadas:** Buscar llamadas específicas por número o UUID para depurar problemas
- **Reconciliación de Facturación:** Filtrar por rango de fechas para coincidir con períodos de facturación
- **Análisis de Calidad:** Filtrar por causa de colgado para identificar patrones problemáticos
- **Auditoría de Llamadas de Emergencia:** Buscar "911" para verificar el manejo de llamadas de emergencia
- **Soporte al Cliente:** Buscar llamadas de clientes específicos por ID de llamador o destino
- **Análisis de Patrones:** Ordenar por duración o tiempos para identificar anomalías
- **Cumplimiento y Registro:** Filtros de rango de fechas para informes regulatorios
- **Análisis de Llamadas Fallidas:** Usar `!NORMAL_CLEARING` para encontrar todas las llamadas fallidas
- **Informes Basados en Contexto:** Filtrar por contexto para analizar flujos de llamadas específicos

Configuración

Columnas Visibles por Defecto

Puede configurar qué campos de CDR se **muestran por defecto** en la Vista en Vivo estableciendo `cdrs_field_list` en su `config/runtime.exs`:

```
config :tas,
  cdrs_field_list: [
    "caller_id_number",
    "destination_number",
    "start_stamp",
    "duration",
    "hangup_cause"
  ]
```

Comportamiento:

- Si `cdrs_field_list` **no está configurado**: Todos los campos de CDR disponibles se muestran por defecto
- Si `cdrs_field_list` **está configurado**: Solo se muestran los campos especificados por defecto, pero **todos los demás campos siguen disponibles** en el selector de columnas
- Si un campo en la lista no existe en los datos de CDR, el sistema lo omite automáticamente
- Los nombres de los campos pueden especificarse como cadenas o átomos
- Los usuarios pueden seleccionar manualmente columnas adicionales del selector de columnas en cualquier momento

Casos de Uso:

- Establecer una vista predeterminada limpia con solo los campos esenciales visibles
- Reducir la sobrecarga de información para nuevos usuarios
- Estandarizar el diseño de columnas inicial entre todos los usuarios
- Mantener campos avanzados ocultos por defecto pero aún accesibles

Ejemplo de Configuración:

```
# Mostrar solo información esencial de llamadas por defecto
cdrs_field_list: [
  "start_stamp",
  "caller_id_number",
  "destination_number",
  "duration",
  "billsec",
  "hangup_cause"
]
```

Nota: Esta configuración establece las columnas *visibles por defecto*. Todos los campos de CDR siguen disponibles en el selector de "Columnas" - los usuarios pueden mostrar/ocultar manualmente cualquier campo que necesiten.

Solución de Problemas

No se Encontraron Resultados

1. Verifique si hay errores tipográficos en los términos de búsqueda
2. Intente eliminar las comillas para una búsqueda más amplia
3. Verifique que el término exista en los campos buscables
4. Verifique que el rango de fechas no sea demasiado restrictivo

Demasiados Resultados

1. Agregue más términos AND para reducir
2. Utilice coincidencia exacta con comillas
3. Aplique filtros de rango de fechas
4. Utilice filtros específicos de campo

Resultados Inesperados

1. Recuerde que la búsqueda se aplica a TODOS los campos buscables
2. Verifique si el término aparece en un campo inesperado (como UUID)
3. Utilice coincidencia exacta para evitar coincidencias parciales
4. Verifique la lógica inversa (AND vs OR)

Consejos

- **Selección de Columnas:** Oculte columnas no utilizadas para centrarse en datos relevantes y mejorar el rendimiento
- **Combinar Filtros:** Utilice búsqueda + rango de fechas + filtro de campo juntos para consultas precisas
- **Rendimiento del Rango de Fechas:** Los rangos de fechas más estrechos devuelven resultados más rápido para bases de datos grandes
- **Ordenar para Análisis:** Ordene por duración para encontrar llamadas largas/cortas, o por timestamp para ver patrones de llamadas
- **Chips de Filtro Activos:** Utilice chips visuales para verificar qué filtros están activos actualmente
- **Configuraciones Persistentes:** Las selecciones de columnas se guardan por navegador, útiles para diferentes tareas de análisis
- **Codificación por Color:** Escanee rápidamente las causas de colgado - verde es bueno, rojo necesita investigación
- **Detalles Expandibles:** Haga clic en filas para ver todos los campos sin desordenar la vista principal
- **Operadores de Búsqueda:** Domine la sintaxis de búsqueda para un filtrado potente:
  - Utilice comillas para coincidencias exactas: `"911"`
  - Utilice `!` para excluir: `!NORMAL_CLEARING`
  - Combine con AND: `"61480" AND !NORMAL`
- **Paginación:** Recuerde que los filtros persisten entre páginas - utilice la paginación para revisar grandes conjuntos de resultados

---

Monitoreo de Llamadas Activas

La vista de Llamadas Activas muestra información en tiempo real sobre las llamadas en curso a través del sistema.

Acceso: Navegar a `/calls` en el Panel de Control

Características

- **Estado en Tiempo Real:** Vista en vivo de sesiones de llamadas activas

- **Detalles de Llamadas:** Ver variables de canal e información del estado de la llamada
- **Seguimiento de UUID:** Monitorear identificadores de llamada tanto A-leg como B-leg

---

Servidor de Conferencias IMS

El Servidor de Conferencias IMS proporciona capacidades de conferencias multiparte en cumplimiento con los estándares IMS de 3GPP (RFC 4579, RFC 4575, TS 24.147).

Acceso: Navegar a `/conference` en el Panel de Control

Documentación: Consulte la **Guía del Usuario del Servidor de Conferencias IMS** para documentación detallada

Características

- **Monitoreo en Tiempo Real:** Vista en vivo de conferencias activas y participantes
- **Tablero de Estadísticas de Conferencias:**
  - Conteo de conferencias activas
  - Total de participantes en todas las conferencias
  - Conteo de conferencias de video
  - Conteo de conferencias bloqueadas
  - Detalles de configuración del servidor (dominio, MNC/MCC, máximo de participantes)
- **Lista de Conferencias:** Ver todas las conferencias activas con:
  - ID de conferencia y URI SIP
  - Conteo actual de participantes
  - Identidad del creador de la conferencia
- **Detalles de la Conferencia:** Haga clic en cualquier conferencia para expandir y ver:
  - Información completa de la conferencia (estado, estado de video, estado bloqueado, estado de grabación)
  - Lista completa de participantes con roles y estados

    - Estado de video de los participantes
- **Acciones de Control de Conferencia:**
    - Bloquear/Desbloquear conferencias para controlar el acceso
    - Habilitar/Deshabilitar video para conferencias
    - Actualizaciones de estado en tiempo real con retroalimentación de acciones
- **Auto-Actualización:** Actualización automática configurable (predeterminada: 5 segundos) para monitoreo en tiempo real

Gestión de Consola de OmniTAS

Todas las operaciones de conferencia también están disponibles a través de la consola de OmniTAS utilizando el comando `ims_conference`:

```
ims_conference list                    # Listar todas las
conferencias activas
ims_conference info <conf_id>          # Mostrar detalles de la
conferencia
ims_conference stats                   # Mostrar estadísticas del
servidor
ims_conference lock <conf_id>          # Bloquear una conferencia
ims_conference unlock <conf_id>        # Desbloquear una
conferencia
ims_conference video <conf_id> on|off  # Controlar video
ims_conference record <conf_id> start|stop  # Controlar grabación
ims_conference add <conf_id> <sip_uri>     # Agregar participante
ims_conference remove <conf_id> <uuid>     # Eliminar participante
ims_conference destroy <conf_id>       # Terminar conferencia
```

Casos de Uso

- **Monitoreo Operativo:** Visibilidad en tiempo real de conferencias activas y uso de recursos
- **Gestión de Capacidad:** Monitorear conteos de participantes y uso de video para gestionar el ancho de banda
- **Solución de Problemas:** Diagnosticar problemas de acceso a conferencias, problemas de conexión de participantes

- **Control de Conferencias:** Bloquear conferencias para privacidad, gestionar video para controlar el ancho de banda
- **Cumplimiento:** Monitorear y grabar conferencias para cumplimiento regulatorio

Cumplimiento 3GPP

El servidor de conferencias implementa especificaciones clave de conferencias IMS de 3GPP:

- **TS 24.147**: Conferencias utilizando el subsistema de red central IM
- **RFC 4579**: Control de Llamadas SIP - Conferencias para Agentes de Usuario
- **RFC 4575**: Paquete de Evento SIP para Estado de Conferencia
- **RFC 5239**: Marco para Conferencias Centralizadas

Estado de la Puerta de Enlace

Monitorear el estado y la salud de las puertas de enlace/troncos SIP conectados a TAS.

Acceso: Navegar a `/gw` en el Panel de Control

Características

- **Estado de Registración:** Ver estado de registración de la puerta de enlace
- **Estadísticas de Llamadas:** Rastrear llamadas entrantes/salientes y fallos
- **Monitoreo de Ping:** Tiempos de ping de SIP OPTIONS y alcanzabilidad
- **Detalles de la Puerta de Enlace:** Información completa de configuración y estado

Métricas Monitoreadas

- Estado de registración SIP
- Tiempo de ping (tiempo promedio de respuesta de SIP OPTIONS)
- Tiempo de actividad (segundos desde el reinicio del perfil)

- Llamadas Entrantes / Llamadas Salientes
- Llamadas Fallidas Entrantes / Llamadas Fallidas Salientes
- Último tiempo de ping y frecuencia

Estado del Par de Diámetro

Monitorear la conectividad del par de Diámetro para interfaces Sh y Ro.

Acceso: Navegar a `/diameter` en el Panel de Control

Características

- **Estado del Par:** Estado de conexión para cada par configurado
- **Soporte de Aplicaciones:** Ver aplicaciones de Diámetro soportadas (Sh, Ro)
- **Estado del Vigilante:** Monitoreo del vigilante de Diámetro

---

Visor de Registros del Sistema

Visor de registros unificado en tiempo real para los registros de TAS Backend (Elixir) y TAS Call Processing (FreeSWITCH).

Acceso: Navegar a `/logs` en el Panel de Control

Características

- **Flujo de Registros Unificado:** Ver registros de TAS Backend y Call Processing en una sola interfaz
- **Actualizaciones en Tiempo Real:** Transmisión en vivo de mensajes de registro a medida que ocurren (actualización automática cada 1 segundo)
- **Niveles de Registro Codificados por Color:**
  - □ **Consola** - Mensajes de consola (púrpura/magenta)
  - □ **Alerta/Critico** - Problemas urgentes que requieren atención inmediata (rojo)
  - □ **Error** - Condiciones de error (rojo claro)
  - □ **Advertencia** - Mensajes de advertencia (amarillo)
  - □ **Aviso** - Mensajes informativos notables (cian)
  - □ **Info** - Mensajes informativos generales (azul)
  - ○ **Depuración** - Registro de depuración/verbose (gris)
- **Insignias de Fuente:**
  - □ **TAS Backend** - Registros de aplicación Elixir (insignia azul)
  - □ **TAS Call Processing** - Registros de FreeSWITCH (insignia púrpura)
- **Indicadores de Borde Izquierdo:** Borde izquierdo codificado por color que coincide con el nivel de registro para un escaneo visual rápido
- **Múltiples Filtros:**
  - **Filtro de Fuente:** Todas las Fuentes / TAS Backend / TAS Call Processing
  - **Filtro de Nivel:** Todos / Consola / Alerta / Crítico / Error / Advertencia / Aviso / Info / Depuración
  - **Búsqueda de Texto:** Búsqueda de palabras clave en tiempo real a través de mensajes de registro
- **Pausar/Reanudar:** Congelar la transmisión de registros para analizar entradas específicas sin perder contexto
- **Limpiar Registros:** Eliminar todas las entradas de registro actuales de la visualización
- **Contador de Registros:** Muestra registros filtrados vs registros totales (por ejemplo, "Mostrando 150 de 500 registros")
- **Comportamiento de Tail:** Mantiene las últimas 500 entradas de registro para rendimiento
- **Visualización de Metadatos:** Nombre de archivo y número de línea para referencias de código fuente (cuando esté disponible)

- **Vista Desplazable:** Contenedor de altura fija con desplazamiento automático para los últimos registros

Cómo Usar

1. **Visualización Básica:**
    - La página se carga con las últimas 500 entradas de registro de ambas fuentes
    - Los registros aparecen en tiempo real a medida que se generan
    - Los registros más recientes aparecen en la parte superior
    - Se actualiza automáticamente cada 1 segundo
2. **Filtrar por Fuente:**
    - Seleccione del menú desplegable **"Fuente"**:
        - **Todas las Fuentes** - Mostrar registros de TAS Backend y Call Processing
        - **TAS Backend** - Solo registros de aplicación Elixir
        - **TAS Call Processing** - Solo registros de FreeSWITCH/dialplan
    - El filtro se aplica inmediatamente
3. **Filtrar por Nivel de Registro:**
    - Seleccione del menú desplegable **"Nivel"**:
        - **Todos** - Mostrar todos los niveles de registro
        - **Consola** a **Depuración** - Mostrar solo ese nivel específico
    - Útil para centrarse en errores o depurar problemas específicos
4. **Buscar Palabras Clave:**
    - Escriba en el cuadro **"Buscar registros..."**
    - Búsqueda sin distinción de mayúsculas a través de mensajes de registro
    - Filtra en tiempo real a medida que escribe
    - Se combina con filtros de fuente y nivel
5. **Pausar/Reanudar Transmisión:**

- Haga clic en el botón **"Pausar"** (naranja) para congelar las actualizaciones de registro
- El indicador "PAUSADO" aparece en el encabezado
- Revise entradas de registro específicas sin que nuevos registros interrumpan
- Haga clic en el botón **"Reanudar"** (verde) para reiniciar la transmisión en vivo

6. **Limpiar Registros:**

   - Haga clic en el botón **"Limpiar"** (rojo) para eliminar todos los registros mostrados
   - Limpia tanto los registros de TAS Backend como los de Call Processing
   - Nuevos registros aparecerán a medida que se generen

7. **Leer Entradas de Registro:**

   - **Timestamp:** Muestra la hora en formato HH:MM:SS.milliseconds
   - **Insignia de Fuente:** Indica TAS Backend (azul) o Call Processing (púrpura)
   - **Nivel de Registro:** Nivel codificado por color entre corchetes [ERROR], [INFO], etc.
   - **Archivo/Línea:** Ubicación del código fuente (cuando esté disponible)
   - **Mensaje:** El contenido real del mensaje de registro

Niveles de Registro Explicados

Nivel	Color	Cuándo se Usa	Ejemplo
Consola	Púrpura	Mensajes específicos de consola	Salida de consola de FreeSWITCH de alta prioridad
Alerta	Rojo	Acción inmediata requerida	Fallo de componente del sistema
Crítico	Rojo	Condiciones críticas	Conexión a la base de datos perdida
Error	Rojo Claro	Condiciones de error	Fallo al procesar llamada, configuración inválida
Advertencia	Amarillo	Condiciones de advertencia	Función obsoleta utilizada, intento de reintento
Aviso	Cian	Eventos normales notables	Configuración recargada, servicio iniciado
Info	Azul	Mensajes informativos	Llamada conectada, solicitud Diameter enviada
Depuración	Gris	Mensajes de nivel de depuración	Entrada/salida de función, valores de variables

Casos de Uso

- **Solución de Problemas en Tiempo Real:** Monitorear registros durante una llamada activa para depurar problemas
- **Investigación de Errores:** Filtrar por niveles de Error/Critico para encontrar problemas

- **Análisis de Flujo de Llamadas:** Buscar Call-ID o número de teléfono para rastrear el camino de la llamada
- **Monitoreo de Rendimiento:** Observar advertencias y errores durante pruebas de carga
- **Depuración de Integración:** Filtrar TAS Backend para ver mensajes Diameter/Sh/Ro
- **Depuración de Dialplan:** Filtrar TAS Call Processing para ver el enrutamiento de llamadas de FreeSWITCH
- **Monitoreo de Salud del Sistema:** Mantener registros abiertos para observar anomalías
- **Desarrollo y Pruebas:** Utilizar el nivel de Depuración para ver el comportamiento detallado de la aplicación

Consejos

- **Combinar Filtros:** Utilice Fuente + Nivel + Búsqueda juntos para un filtrado preciso
  - Ejemplo: Fuente="TAS Backend" + Nivel="Error" + Búsqueda="Diameter" → Encontrar errores de Diameter
- **Pausar Antes de Buscar:** Pause la transmisión antes de escribir la consulta de búsqueda para evitar que los registros se desplacen
- **Usar Depuración con Cuidado:** El nivel de depuración es detallado - filtre a una fuente específica para reducir el ruido
- **Escaneo por Color:** Escanee rápidamente los bordes izquierdos - los bordes rojos indican problemas
- **Insignias de Fuente:** Insignias azules (Backend) para lógica de aplicación, Insignias púrpuras (Call Processing) para llamadas
- **Precisión de Timestamp:** Timestamps en milisegundos ayudan a correlacionar eventos entre sistemas
- **Referencias de Archivo:** Haga clic/anote las referencias de archivo:línea para saltar al código fuente
- **Limpiar Regularmente:** Limpie los registros al cambiar de contexto de investigación para mayor claridad
- **Buscar UUIDs:** Busque Call-ID/UUID para seguir una llamada específica a través de todo el sistema

- **Búsqueda de Emergencia:** Busque "911" o "emergencia" para encontrar rápidamente el manejo de llamadas de emergencia

Detalles Técnicos

- **Límite de Registros:** Se muestran un máximo de 500 registros (los más antiguos se descartan cuando se alcanza el límite)
- **Tasa de Actualización:** Actualización automática cada 1000ms (1 segundo)
- **Búsqueda:** Coincidencia de subcadenas sin distinción de mayúsculas en el campo de mensaje únicamente
- **Filtrado Vacío:** Filtra automáticamente mensajes de registro vacíos/placeholder
- **Detección de Fuente:** Registros etiquetados con `:elixir` o `:freeswitch` como fuente
- **Ordenación:** Registros ordenados por timestamp en orden descendente (más recientes primero)
- **PubSub:** Registros de Elixir entregados a través de Phoenix PubSub para actualizaciones en tiempo real
- **Registros de FreeSWITCH:** Recogidos a través de la Interfaz de Socket de Evento (ESI) oyente de registro

---

Simulador de Llamadas

Herramienta interactiva de simulación de llamadas para probar la lógica del dialplan sin realizar llamadas reales.

Acceso: Navegar a `/simulator` en el Panel de Control

Documentación Detallada: Consulte la **Guía de HLR y Simulador de Llamadas**

Características

- **Simular Tipos de Llamadas:** Probar llamadas MO, MT y de Emergencia
- **Parámetros Configurables:**
  - Números de origen y destino

    - Dirección IP de origen (para simular SBC/CSCF)
    - Forzar una disposición de llamada específica
    - Omitir autorización OCS para pruebas más rápidas
- **Resultados Completos:**
    - Salida completa de variables de dialplan
    - Resultados de búsqueda Sh/HLR
    - Resultado de autorización OCS
    - Resultados de consulta SS7 MAP (si corresponde)
    - XML de dialplan generado
- **Procesamiento Paso a Paso:** Ver cada etapa del procesamiento de llamadas

Casos de Uso

- Probar cambios en el dialplan antes de la implementación
- Verificar la provisión de suscriptores
- Depurar problemas de enrutamiento de llamadas
- Capacitar al personal sobre el flujo de llamadas
- Validar la integración OCS/HLR
- Probar el manejo de llamadas de emergencia

Pruebas HLR/MAP

Probar operaciones SS7 MAP incluyendo consultas de Enviar Información de Enrutamiento (SRI) y Proveer Número de Roaming (PRN).

Acceso: Navegar a `/hlr` en el Panel de Control

Documentación Detallada: Consulte la **Guía de HLR y Simulador de Llamadas**

Características

- **Consulta SRI:** Probar Enviar Información de Enrutamiento para el enrutamiento de llamadas

- **Consulta PRN:** Probar Proveer Número de Roaming para suscriptores en roaming
- **Resultados Reales:** Consultas reales al gateway MAP configurado
- **Visualización de Respuestas:** Ver MSRN, dirección MSC y estado de reenvío
- **Manejo de Errores:** Visualización clara de errores y tiempos de espera de MAP

Casos de Uso

- Verificar conectividad HLR
- Probar la asignación de números de roaming
- Depurar el enrutamiento de llamadas a suscriptores en roaming
- Validar la configuración del gateway MAP
- Solucionar problemas de desvío de llamadas

Pruebas OCS

Probar operaciones de Solicitud de Control de Crédito (CCR) de Diámetro Ro (Carga en Línea) directamente contra su OCS.

Acceso: Navegar a `/ocs_test` en el Panel de Control

Características

- **Tipos de CCR Flexibles:** Enviar solicitudes de INICIAL, ACTUALIZAR, TERMINACIÓN o EVENTO

- **Simulación de Sesiones:** Reutilizar el mismo ID de Llamada para simular un ciclo de vida completo de la sesión
- **Selección de Tipo de Evento:** Probar tanto SMS (basado en eventos) como Llamada (basado en sesiones) para la carga
- **Control de Dirección:** Probar tanto escenarios salientes (MO) como entrantes (MT)
- **Parámetros Opcionales:** Especificar Destino-Anfitrión y Nombre de Usuario para pruebas avanzadas
- **Resultados en Tiempo Real:** Ver respuestas completas de CCA (Respuesta de Control de Crédito)

Cómo Usar

1. **Ingresar Parámetros de Prueba:**
   - **MSISDN Llamado:** El número de destino (por ejemplo, `61400123456`)
   - **MSISDN Llamador:** El número de origen (por ejemplo, `61400987654`)
   - **Tipo de Evento:** Elegir `sms` o `call`
     - SMS predeterminado a EVENT_REQUEST (tipo 4)
     - Llamada predeterminada a INITIAL_REQUEST (tipo 1)
   - **Dirección:** `out` para MO o `in` para MT
2. **Configurar Tipo de CCR:**
   - **Tipo de Solicitud:** Seleccionar el tipo de CCR:
     - `1`: INITIAL_REQUEST - Iniciar una nueva sesión
     - `2`: UPDATE_REQUEST - Reautorización a mitad de sesión
     - `3`: TERMINATION_REQUEST - Finalizar sesión e informar uso
     - `4`: EVENT_REQUEST - Evento único (SMS, evento inmediato)
   - **Número de Solicitud:** Comienza en 1, incrementar para cada solicitud en la misma sesión
3. **Pruebas de Sesión:**
   - **ID de Llamada:** Identificador único autogenerado para correlación
   - Haga clic en "**Nuevo ID**" para generar un nuevo ID de Llamada para una nueva prueba

- **Mantenga el mismo ID de Llamada** para simular un ciclo de vida completo de la sesión:
  - Primera solicitud: INITIAL_REQUEST (tipo 1, número 1)
  - A mitad de sesión: UPDATE_REQUEST (tipo 2, número 2, 3, 4...)
  - Solicitud final: TERMINATION_REQUEST (tipo 3, número N+1)

4. **Opciones Avanzadas:**

   - **Destino-Anfitrión:** Dirigir a un nodo OCS específico (opcional)
   - **Nombre de Usuario:** Sobrescribir el identificador del suscriptor (opcional)

5. **Ejecutar y Revisar:**

   - Haga clic en **"Ejecutar CCR"** para enviar la solicitud
   - Ver la respuesta completa de CCA con todos los AVPs
   - Verifique el código de resultado, unidades otorgadas y tiempo de validez
   - La última marca de tiempo de ejecución se muestra en la esquina superior derecha

Casos de Uso

- **Pruebas de Conectividad OCS:** Verificar la conexión y autenticación de Diámetro Ro
- **Lógica de Control de Crédito:** Probar escenarios de asignación, consumo y agotamiento de crédito
- **Pruebas de Flujo de Sesión:** Simular el ciclo de vida completo de la llamada (INICIAL → ACTUALIZAR → TERMINACIÓN)
- **Validación de Tarifas:** Verificar tarifas de carga correctas para diferentes rangos de números
- **Pruebas de Failover:** Probar redundancia OCS dirigiéndose a un Destino-Anfitrión específico
- **Depuración de Integración:** Solucionar problemas de integración OCS con inspección detallada de AVP
- **Preparación para Pruebas de Carga:** Validar el comportamiento de OCS antes de las pruebas de carga

- **Bypass de Números de Emergencia:** Verificar que los números de emergencia eviten la carga correctamente

Consejos

- Utilice el mismo ID de Llamada con números de Solicitud en incremento para probar la continuidad de la sesión
- Monitoree los registros de OCS simultáneamente para correlacionar las solicitudes de prueba
- Pruebe solicitudes de ACTUALIZACIÓN para verificar la lógica de reautorización a mitad de sesión
- Verifique que las solicitudes de TERMINACIÓN cierren correctamente las sesiones y prevengan filtraciones
- Pruebe el agotamiento de crédito enviando solicitudes de ACTUALIZACIÓN después de consumir unidades otorgadas

---

Pruebas de Interfaz Sh

Pruebe las operaciones de Solicitud de Datos de Usuario (UDR) de Diámetro Sh para recuperar datos de perfil de suscriptor del HSS.

Acceso: Navegar a `/sh_test` en el Panel de Control

Características

- **Múltiples Referencias de Datos:** Consultar más de 20 tipos diferentes de datos de suscriptor

- **Consultas HSS Reales:** Solicitudes de Diámetro Sh en vivo a su HSS configurado
- **Visualización Completa de Respuesta:** Ver datos completos de perfil de suscriptor en XML y AVPs
- **Seguimiento de Sesiones:** Muestra nombre de host HSS, dominio e ID de sesión
- **Manejo de Errores:** Visualización clara de códigos de resultado de Diámetro y condiciones de error

Cómo Usar

1. **Ingresar Identidad Pública:**
    - **Identidad Pública:** La Identidad Pública IMS del suscriptor
    - Formato: `sip:61400123456@ims.mncXXX.mccXXX.3gppnetwork.org`
    - También puede usar el formato `tel:+61400123456`
2. **Seleccionar Referencia de Datos:** Elija el tipo de datos de suscriptor a recuperar:
    - **RepositoryData (0):** Perfil completo del suscriptor
    - **IMSPublicIdentity (10):** Lista de identidades públicas
    - **IMSUserState (11):** Estado de registración
    - **S-CSCFName (12):** S-CSCF asignado
    - **InitialFilterCriteria (13):** iFC desencadenantes para servidores de aplicaciones
    - **LocationInformation (14):** Ubicación actual
    - **ChargingInformation (16):** Direcciones P-Charging
    - **MSISDN (17):** Número de teléfono
    - **IMSI (32):** Identidad Internacional de Suscriptor Móvil
    - **IMSPrivateUserIdentity (33):** Identidad de usuario privada
    - Y muchos más...
3. **Ejecutar y Revisar:**
    - Haga clic en "**Obtener Datos SH**" para enviar la solicitud UDR
    - Ver la respuesta completa de User-Data-Answer (UDA)

    - Verifique el XML del perfil del suscriptor, datos de servicio y reglas de iFC
    - Los metadatos de la sesión muestran qué HSS respondió

Casos de Uso

- **Verificación de Suscriptores:** Confirmar que el suscriptor esté provisionado en el HSS
- **Depuración de iFC:** Revisar Criterios de Filtro Inicial y puntos de activación
- **Solución de Problemas de Registración:** Verificar estado de usuario y asignación de S-CSCF
- **Configuración de Carga:** Verificar Direcciones de Función de Carga P
- **Pruebas de Conectividad HSS:** Validar la conexión de Diámetro Sh
- **Validación de Perfiles:** Asegurarse de que se asigne el perfil de servicio correcto
- **Pruebas de Integración:** Probar la integración del HSS después de cambios de provisión
- **Análisis de Roaming:** Verificar información de ubicación y red de servicio

Consejos

- Utilice **IMSPublicIdentity (10)** para ver todos los alias de un suscriptor
- Utilice **RepositoryData (0)** para obtener el perfil completo del suscriptor en una sola consulta
- Verifique **IMSUserState (11)** para confirmar si un suscriptor está registrado
- **InitialFilterCriteria (13)** muestra qué servidores de aplicaciones se activarán
- El ID de sesión se puede usar para correlacionar consultas en los registros del HSS
- Las respuestas de error incluyen códigos de resultado de Diámetro (por ejemplo, 5001 = Usuario Desconocido)

Pruebas de Traducción de Números

Probar reglas y formatos de traducción de números sin realizar llamadas reales.

Acceso: Navegar a `/translate` en el Panel de Control

Características

- **Traducción en Tiempo Real:** Traduce automáticamente a medida que escribe
- **Soporte de Código de País:** Probar diferentes contextos de código de país
- **Consciente de Disposición:** Aplicar diferentes reglas según la disposición de la llamada
- **Resultados en Vivo:** Retroalimentación inmediata con el número traducido
- **Información de Depuración:** Ver valores de retorno en bruto para solucionar problemas

Cómo Usar

1. **Configurar Parámetros:**
    - **Código de País:** El contexto de marcado (por ejemplo, `AU`, `US`, `NZ`)
        - Predeterminado al código de país configurado en `config/runtime.exs`
        - Acepta formatos: `AU`, `:AU`, `au`
    - **Número de Teléfono:** El número a traducir
        - Ejemplos: `+61400111222`, `0400111222`, `61400111222`

- **Disposición:** (Opcional) Contexto de llamada para reglas condicionales
  - Ejemplos: `originate`, `route`, `emergency`

2. **Probar Traducción:**
   - Ingrese valores en el formulario
   - La traducción se ejecuta automáticamente a medida que escribe
   - O haga clic en **"Traducir"** para activar manualmente
   - Ver el resultado traducido de inmediato
3. **Revisar Resultados:**
   - **Traducido:** Muestra el número de salida formateado
   - **Error:** Muestra errores de validación o fallos de traducción
   - **Valor de retorno en bruto (depuración):** Muestra la tupla completa de Elixir para depuración

Casos de Uso

- **Desarrollo de Dialplan:** Probar reglas de formateo de números antes de la implementación
- **Validación de Formato:** Verificar que la conversión E.164 esté funcionando correctamente
- **Pruebas de Código de País:** Asegurarse de que se manejen correctamente los prefijos internacionales
- **Detección de Números de Emergencia:** Verificar que los números de emergencia se identifiquen correctamente
- **Manejo de Códigos Cortos:** Probar códigos de servicio especiales (buzón de voz, etc.)
- **Preparación de Troncos:** Formatear números correctamente para los requisitos del tronco SIP
- **Lógica de Disposición:** Probar diferentes reglas para escenarios MO vs MT
- **Solución de Problemas de Traducción:** Solucionar por qué números específicos fallan en el enrutamiento

Consejos

- Pruebe tanto el formato local (`0400111222`) como el formato internacional (`+61400111222`)
- Verifique que los números de emergencia (`000`, `112`) se detecten correctamente
- Utilice el campo de disposición para probar diferentes escenarios de llamada (MO, MT, emergencia)
- Verifique que se manejen adecuadamente los códigos cortos y números internos
- La salida de depuración muestra el valor de retorno en bruto - útil para investigar problemas
- Pruebe casos extremos como ceros a la izquierda, prefijos internacionales y caracteres especiales

---

Gestión de Buzón de Voz

Gestionar y escuchar mensajes de buzón de voz almacenados en el sistema.

Acceso: Navegar a `/voicemail` en el Panel de Control

Características

- **Lista Completa de Buzón de Voz:** Ver todos los mensajes de buzón de voz en todos los buzones
- **Reproducción en el Navegador:** Escuchar grabaciones de buzón de voz directamente en la interfaz web
- **Detalles del Mensaje:** Ver nombre de usuario, UUID, marcas de tiempo, rutas de archivo y metadatos
- **Funcionalidad de Eliminación:** Eliminar mensajes individuales de buzón de voz

- **Auto-Actualización:** Botón de actualización para recargar los últimos datos del buzón de voz
- **Columnas Dinámicas:** Muestra automáticamente todos los campos de base de datos disponibles

Cómo Usar

1. **Ver Lista de Buzón de Voz:**
    - La página se carga automáticamente con todos los registros de buzón de voz
    - La tabla muestra todos los campos de la base de datos de buzón de voz
    - Las marcas de tiempo se formatean automáticamente a partir de valores de época
    - Las rutas de archivo se acortan para mayor legibilidad
2. **Escuchar Mensajes:**
    - Haga clic en el botón **"▶ Reproducir"** junto a cualquier mensaje de buzón de voz
    - Aparece un reproductor de audio con controles (reproducir, pausar, buscar, volumen)
    - Soporta formatos WAV, MP3 y OGG
    - Haga clic en **"Detener"** para cerrar el reproductor de audio
3. **Eliminar Mensajes:**
    - Haga clic en el botón **"Eliminar"** para quitar un mensaje de buzón de voz
    - Un aviso de confirmación previene la eliminación accidental
    - La página se actualiza automáticamente después de la eliminación exitosa
4. **Actualizar Datos:**
    - Haga clic en el botón **"Actualizar"** en la esquina superior derecha para recargar la lista de buzón de voz

    - Útil después de que se dejen nuevos mensajes de buzón de voz

Detalles del Mensaje Mostrados

La tabla muestra dinámicamente todos los campos disponibles, que típicamente incluyen:

- **Nombre de Usuario:** Propietario del buzón
- **UUID:** Identificador único del mensaje
- **Epoch Creado:** Cuándo se dejó el mensaje (formateado automáticamente a fecha/hora legible)
- **Epoch Leído:** Cuándo se accedió al mensaje (si corresponde)
- **Ruta de Archivo:** Ubicación del archivo de audio
- Metadatos adicionales de la base de datos de buzón de voz

Casos de Uso

- **Soporte a Suscriptores:** Escuchar mensajes de buzón de voz para solucionar problemas
- **Pruebas de Entrega de Buzón de Voz:** Verificar que los buzones de voz se almacenen correctamente
- **Gestión de Mensajes:** Limpiar mensajes de buzón de voz antiguos o de prueba
- **Solución de Problemas de Grabación:** Verificar rutas de archivo y confirmar que existan archivos de audio
- **Mantenimiento de Buzón:** Monitorear almacenamiento y uso de buzones de voz
- **Aseguramiento de Calidad:** Revisar mensajes grabados para calidad de audio

Consejos

- Las rutas de archivo se acortan automáticamente para mostrar solo la porción relevante
- Las marcas de tiempo en época se convierten automáticamente a formato legible por humanos

- Una base de datos de buzón de voz vacía muestra "No se encontraron registros de buzón de voz"
- La reproducción de audio utiliza el elemento de audio HTML5 - compatible en todos los navegadores modernos
- La confirmación de eliminación previene la eliminación accidental de mensajes importantes

---

Gestión de Prompts TTS

Gestionar los prompts de audio generados por Texto a Voz (TTS) utilizados en todo el sistema.

Acceso: Navegar a `/prompts` en el Panel de Control

Características

- **Visualización de Configuración de Prompts:** Ver voz TTS actual, formato de respuesta e instrucciones
- **Estado de Grabación:** Ver qué prompts existen y cuáles faltan
- **Detalles de Archivo:** Ver tamaño de archivo, tiempo de modificación y ruta para cada prompt
- **Reproducción en el Navegador:** Escuchar prompts directamente en la interfaz web
- **Generar Faltantes:** Crear automáticamente todos los archivos de prompts que faltan
- **Re-grabar Individual:** Regenerar un prompt específico con configuraciones actualizadas

- **Re-grabar Todos:** Regenerar todos los prompts (útil después de cambiar voz o configuraciones)

Cómo Usar

1. **Revisar Configuración de Prompts:**
    - **Voz:** Voz TTS que se está utilizando (por ejemplo, `alloy`, `nova`, `shimmer`)
    - **Formato de Respuesta:** Formato de audio (por ejemplo, `wav`, `mp3`, `opus`)
    - **Instrucciones:** Instrucciones especiales pasadas al motor TTS
2. **Verificar Estado de Grabación:**
    - **Texto:** El texto del prompt que se va a pronunciar
    - **Ruta Relativa:** Dónde se almacena el archivo de audio
    - **Existe:** Verde "Sí" si el archivo existe, Amarillo "No" si falta
    - **Tamaño:** Tamaño del archivo en bytes/KiB/MiB
    - **Modificado:** Marca de tiempo de la última modificación
3. **Generar Prompts:**
    - **Generar Faltantes:** Crea solo prompts que no existen aún
        - Útil para la configuración inicial o después de agregar nuevos prompts
    - **Re-grabar Todos:** Regenera todos los prompts independientemente de la existencia
        - Útil después de cambiar voz, formato o instrucciones
        - Usar con precaución ya que regenera todo
4. **Gestionar Prompts Individuales:**
    - ▶ **Reproducir:** Escuchar el prompt (solo habilitado si el archivo existe)
    - □ **Re-grabar:** Regenerar solo este prompt
        - Útil si un prompt suena incorrecto
        - Utiliza la voz y configuraciones actuales
5. **Escuchar Prompts:**

- Haga clic en **"▶ Reproducir"** para escuchar el prompt
- Aparece un reproductor de audio en la parte inferior con controles completos
- Haga clic en **"Detener"** para cerrar el reproductor

Configuración de Prompts

Los prompts se configuran en su configuración de aplicación:

```
config :tas, :prompts,
  voice: "nova",
  response_format: "wav",
  instructions: "Hable claramente y de manera profesional.",
  recordings: [
    %{path: "/sounds/en/us/callie/voicemail/vm-enter_id.wav",
      text: "Por favor, ingrese su ID de buzón seguido de la
almohadilla"},
    # ... más prompts
  ]
```

Casos de Uso

- **Configuración Inicial:** Generar todos los prompts después de la instalación del sistema
- **Cambios de Voz:** Re-grabar todos los prompts con una voz TTS diferente
- **Mejora de Calidad:** Corregir prompts individuales que no suenan bien
- **Actualizaciones de Formato:** Regenerar prompts en un formato de audio diferente (wav → mp3)
- **Actualizaciones de Texto:** Re-grabar después de cambiar el texto del prompt en la configuración
- **Pruebas de TTS:** Previsualizar cómo sonarán los prompts antes de la implementación
- **Solución de Problemas de Reproducción:** Verificar que los archivos de prompts existan y sean accesibles
- **Gestión de Almacenamiento:** Verificar tamaños de archivo y gestionar el uso del disco

Consejos

- Utilice **"Generar Faltantes"** para la configuración inicial - no sobrescribirá los prompts existentes
- Utilice **"Re-grabar Todos"** después de cambiar voz o formato en la configuración
- La **"Re-grabar"** individual es útil para iterar sobre prompts específicos
- Escuche los prompts antes de la implementación para asegurar calidad
- Los formatos de respuesta más grandes (wav) tienen mejor calidad pero utilizan más espacio en disco
- El campo de instrucciones puede guiar al motor TTS sobre tono y ritmo
- La re-grabación puede llevar tiempo si tiene muchos prompts - tenga paciencia
- Los prompts se almacenan en el directorio de sonidos de FreeSWITCH para fácil acceso

---

Plantillas XML de Dialplan

Ver e inspeccionar las plantillas XML de dialplan de FreeSWITCH utilizadas para el enrutamiento de llamadas.

Acceso: Navegar a `/routing` en el Panel de Control

Características

- **Lista de Plantillas:** Ver todas las plantillas XML desde el directorio `priv/templates/`
- **Detalles de Archivo:** Ver nombre de archivo y marca de tiempo de última modificación para cada plantilla

- **Resaltado de Sintaxis:** Visualización de XML codificada por colores para una fácil lectura
  - Etiquetas en cian
  - Atributos en azul claro
  - Valores en naranja/tan
  - Comentarios en verde
- **Vista Expandible:** Haga clic en cualquier plantilla para ver su contenido XML completo
- **Vista Solo Lectura:** Inspección segura sin riesgo de modificación accidental
- **Contenido Desplazable:** Plantillas grandes se desplazan dentro de un contenedor de altura fija (máx. 600px)

Cómo Usar

1. **Ver Lista de Plantillas:**
   - La página se carga con todos los archivos `.xml` del directorio de plantillas
   - Ordenados alfabéticamente por nombre de archivo
   - Muestra la marca de tiempo de modificación para cada archivo
2. **Inspeccionar Plantilla:**
   - Haga clic en cualquier fila para expandir y ver el contenido XML
   - La plantilla se muestra con resaltado de sintaxis
   - Haga clic nuevamente para colapsar
3. **Leer Contenido XML:**
   - **Etiquetas** (cian): Nombres de elementos XML como `<extension>`, `<condition>`
   - **Atributos** (azul claro): Nombres de atributos como `name=`, `field=`
   - **Valores** (naranja): Valores de atributos como `"public"`, `"destination_number"`
   - **Comentarios** (verde): Comentarios XML `<!-- ... -->`

Casos de Uso

- **Revisar Lógica de Dialplan:** Inspeccionar reglas de enrutamiento y plantillas de flujo de llamadas
- **Solucionar Problemas de Enrutamiento de Llamadas:** Entender qué plantillas se utilizan para diferentes tipos de llamadas
- **Verificar Sintaxis de Plantilla:** Comprobar la estructura XML antes de la implementación
- **Capacitación y Documentación:** Compartir contenidos de plantillas con miembros del equipo
- **Auditoría de Cambios:** Comparar marcas de tiempo de modificación para rastrear actualizaciones
- **Desarrollo de Plantillas:** Referenciar plantillas existentes al crear nuevas

Consejos

- Las plantillas se cargan desde `priv/templates/` dentro de la aplicación TAS
- Solo se muestran archivos `.xml`
- Las plantillas son de solo lectura a través de la interfaz web
- Las marcas de tiempo de modificación ayudan a identificar cambios recientes
- Utilice esta vista para verificar que las plantillas coincidan con sus expectativas de dialplan
- El resaltado de sintaxis hace que XML complejo sea más fácil de interpretar visualmente
- Combine con la vista `/logs` para correlacionar el comportamiento de enrutamiento con las plantillas

Detalles Técnicos

- **Ubicación:** Plantillas almacenadas en el directorio `priv/templates/`
- **Formato:** Formato de dialplan XML de FreeSWITCH
- **Extensión de Archivo:** Solo se listan archivos `.xml`
- **Ordenación:** Alfabética por nombre de archivo
- **Resaltado de Sintaxis:** Colorización del lado del cliente utilizando patrones regex
- **Altura Máxima de Visualización:** 600px con desplazamiento para archivos grandes

Ejecutar Comandos ESL

Ejecutar comandos de FreeSWITCH Event Socket Layer (ESL) directamente desde la interfaz web.

Acceso: Navegar a `/command` en el Panel de Control

Características

- **Ejecución de Comandos:** Ejecutar cualquier comando API de ESL/FreeSWITCH
- **Salida en Vivo:** Ver resultados de comandos en tiempo real
- **Historial de Comandos:** Desplegable de comandos recientes (últimos 10 comandos)
- **Listo para Autocompletar:** Entrada en monoespaciado para una entrada precisa de comandos
- **Manejo de Errores:** Visualización clara de errores y excepciones de comandos
- **Sin Auto-Ejecución:** Seleccionar historial llena la entrada pero requiere clic explícito en "Ejecutar"

Cómo Usar

1. **Ingresar Comando:**
    - Escriba el comando ESL en el cuadro de entrada
    - Ejemplos:
        - `status` - Mostrar estado de FreeSWITCH

- `show channels` - Listar llamadas activas
- `uuid_dump <uuid>` - Volcar todas las variables para una llamada
- `sofia status` - Mostrar estado del perfil SIP
- `reloadxml` - Recargar XML de dialplan
- `version` - Mostrar versión de FreeSWITCH

2. **Ejecutar Comando:**

   - Haga clic en el botón **"Ejecutar"** para ejecutar
   - El botón muestra "Ejecutando..." mientras se ejecuta
   - No se pueden ejecutar múltiples comandos simultáneamente

3. **Ver Salida:**

   - Los resultados aparecen en la sección "Salida" a continuación
   - Los comandos exitosos muestran la respuesta en bruto
   - Los errores se preceden con "ERROR:"
   - La salida es desplazable con una altura máxima de 600px
   - Fuente monoespaciada para datos alineados

4. **Usar Historial de Comandos:**

   - Los comandos recientes aparecen en el desplegable después de la primera ejecución
   - Seleccione del desplegable "Reciente:" para llenar el campo de entrada
   - El historial mantiene los últimos 10 comandos únicos
   - El comando más reciente en la parte superior
   - Seleccionar del historial NO ejecuta automáticamente (característica de seguridad)

Comandos Comunes

Comando	Descripción	Salida de Ejemplo
`status`	Estado del sistema y tiempo de actividad	Información de FreeSWITCH en ejecución
`show channels`	Listar todas las llamadas activas	Lista de canales o "0 total"
`show calls`	Resumen de llamadas activas	Resumen del conteo de llamadas
`uuid_dump <uuid>`	Todas las variables para una llamada	Volcado completo de variables
`uuid_kill <uuid>`	Colgar llamada específica	"+OK" o error
`sofia status`	Estado del perfil SIP	Lista de perfiles y estados
`sofia status profile <name>`	Detalles de perfil específico	Conteo de registraciones, etc.
`reloadxml`	Recargar XML de dialplan	Confirmación "+OK"
`version`	Información de versión de FreeSWITCH	Cadena de versión
`global_getvar <var>`	Obtener variable global	Valor de variable
`api help`	Listar comandos disponibles	Referencia de comandos

Casos de Uso

- **Depuración de Llamadas:** Obtener información detallada sobre una llamada activa con `uuid_dump`
- **Estado del Sistema:** Comprobar la salud de FreeSWITCH con `status` y `show calls`
- **Solución de Problemas SIP:** Inspeccionar perfiles SIP con `sofia status`
- **Recarga de Dialplan:** Aplicar cambios de configuración con `reloadxml`
- **Acciones de Emergencia:** Colgar llamadas atascadas con `uuid_kill`
- **Inspección de Variables:** Verificar variables globales o de canal

---

Solución de Problemas

Suscriptores No Mostrados

- Verifique que OmniTAS esté en ejecución
- Verifique que el perfil Sofia esté activo: `sofia status profile internal`
- Verifique que la ruta de la base de datos en la configuración coincida con la ubicación real de la base de datos

Registros CDR No Aparecen

- Confirme que el módulo CDR de OmniTAS esté cargado
- Verifique que la base de datos CDR exista en la ruta configurada
- Verifique la configuración del módulo CDR en OmniTAS

Consideraciones de Rendimiento

- Bases de datos CDR grandes (>1M registros) pueden requerir indexación adicional para un rendimiento óptimo
- Considere archivar registros CDR antiguos periódicamente
- Las consultas de registración de suscriptores son típicamente rápidas ya que la base de datos de registración es pequeña

---

Configuración

Control de Acceso

El Panel de Control debe implementarse detrás de controles de acceso apropiados (cortafuegos, VPN, autenticación) ya que proporciona visibilidad sobre la actividad de los suscriptores y los registros de llamadas.

Prompts de Texto a Voz (TTS)

🏠 **Volver a la Documentación Principal**

OmniTAS reproduce audio de prompts pre-generados (los prompts IVR y la fecha/hora del correo de voz hablado). OmniTAS **no** genera este audio. La generación de prompts es un paso en el tiempo de despliegue en los playbooks de Ansible de Omnicore.

Dónde ocurre la generación

El audio es generado por el repositorio de Ansible de Omnicore, no por OmniTAS:

- Una configuración por cliente (`group_vars/tts.yml`) declara el motor, la voz y el texto del prompt.
- El script generador (`scripts/generate_tts.py`) sintetiza cada prompt y el conjunto de palabras de fecha/hora `mod_say` con el motor configurado (Azure, OpenAI o ElevenLabs), normaliza el silencio en las palabras de fecha/hora y escribe los archivos WAV en el árbol de `group_vars/recordings/` del cliente.
- El rol `applicationserver` despliega `recordings/` en el directorio de sonidos de FreeSWITCH (`/usr/local/freeswitch/sounds/`).

Consulta la documentación de Omnicore (`docs/tts_recordings.md`) para el flujo de trabajo completo y la referencia de configuración.

Por qué la generación es externa

- **Sin clave API en la caja.** La clave del motor TTS se utiliza solo en el momento de generación, desde el lado de Ansible. Nunca se almacena en la configuración de OmniTAS.

- **Artefactos revisables.** Los archivos WAV generados se comprometen por cliente y se despliegan tal cual, por lo que cada caja reproduce audio idéntico y conocido.
- **El post-procesamiento de audio pertenece al tiempo de construcción.** Las palabras de fecha/hora son normalizadas (con un inicio y un final fijos) para que la fecha concatenada se reproduzca fluidamente. Esto se hace una vez, en el generador.

Qué controla aún OmniTAS

OmniTAS reproduce la fecha y hora del correo de voz depositado con el motor `say` de FreeSWITCH. Utiliza el formato **relativo** (`SHORT_DATE_TIME`), por lo que un mensaje se expresa como "hoy a las 14:30", "ayer a ...", o el día de la semana para un mensaje reciente. La fecha completa con el año se pronuncia solo cuando el mensaje es de un año calendario diferente. Esto mantiene el anuncio corto.

Para cambiar la voz o la redacción de un prompt, regenera las grabaciones en el repositorio de Ansible de Omnicore y vuelve a desplegar. No se requiere ningún cambio en OmniTAS.

MMTel / ODB Sh RepositoryData esquemas (referencia)

Esquemas XML autorizados para los documentos transparentes (RepositoryData) que OmniTAS lee a través de la interfaz Sh. Fuente de verdad: **3GPP TS 29.364 "Descripciones de datos de servicio del servidor de aplicaciones IMS (AS) para la interoperabilidad del AS"**, V18.0.0 (2024-05), publicado como ETSI TS 129 364. El PDF de la especificación completa se incluye aquí para su procedencia.

Estos son solo de referencia — OmniTAS trata RepositoryData como opaco y no valida contra ellos (según TS 29.328, el HSS almacena el `ServiceData` byte por byte).

Archivos

Archivo	Cláusula TS 29.364	Elemento raíz	In de
`MMTelServices-root.xsd`	§4 / Anexo	`<MMTelServices>`	`MMT Ser`
`IMS-ODB-Information.xsd`	§10.2	`<OdbForImsOrientedServices>`	`IMS Inf`
`TS_129364_v18.0.0.pdf`	—	—	(esp com

`MMTelServices-root.xsd` es el esquema de nivel superior; en la especificación incluye `xs:include`s de sub-esquemas por servicio (desviación de

comunicación, prohibición de comunicación, operador-*, presentación de identidad, etc.) — consulte el anexo del PDF para esos archivos.

Dos formas legítimas — no las confunda

El documento de servicios suplementarios MMTel existe en **dos formas definidas por la especificación para dos interfaces diferentes**:

- `<MMTelServices>` — **TS 29.364**, la **forma de datos transparentes Sh** almacenada en el HSS como RepositoryData y leída por el AS. Utiliza elementos envolventes `complete-*` y `operator-*`. **Esta es la forma que OmniTAS ve a través de Sh, y la forma que el HSS almacena.**
- `<simservs>` — ETSI TS 183 023 / 3GPP TS 24.623, la **forma XCAP-over-Ut** que el suscriptor/UE manipula directamente (esto es lo que el OmniSEP EntitlementServer sirve en Ut). Mismo espacio de nombres `simservs` y conjunto de reglas de política común, raíz diferente y sin envolventes `complete-*`/`operator-*`.

Ambas son conformes a los estándares; la correcta depende de la interfaz. Para Sh / HSS RepositoryData, use `<MMTelServices>`.

Valores de Indicación de Servicio estandarizados (TS 29.364)

- `MMTEL-Services` — Servicios suplementarios MMTel (`<MMTelServices>`)
- `IMS-ODB-Information` — Prohibición determinada por el operador (§10)
- `IMS-CAMEL-Services` — Datos de suscripción IMS CAMEL (§11)

Los documentos propietarios (por ejemplo, bloques específicos del operador `E911` / `PBX` / `Customer-Address`) deben usar Indicaciones de Servicio no estandarizadas, sin restricción en su cuerpo — también según TS 29.364 §10.1.

Nota de espacio de nombres (ODB)

El esquema ODB TS 29.364 declara **sin espacio de nombres objetivo**; su raíz es un `<OdbForImsOrientedServices>` desnudo. Las implementaciones de proveedores (OpenCloud Sentinel VoLTE / Omnitouch) lo envuelven en un espacio de nombres de proveedor como `xmlns="odb.mmtel.omnitou.ch"` — ese espacio de nombres es una adición del proveedor, no parte del esquema 3GPP.

Bloques de Datos del Repositorio

Volver a la Documentación Principal

Esta guía explica cómo OmniTAS expone documentos de **RepositoryData** de Sh al plan de marcado de FreeSWITCH como variables de canal por documento ("bloques"). Cubre cómo solicitar los documentos, cómo OmniTAS convierte cada documento en variables y cómo el plan de marcado las lee de manera segura.

Documentación Relacionada

- **Interfaz Sh** - Cómo se obtiene la información del suscriptor del HSS
- ☎ **Configuración del Plan de Marcado** - Cómo el plan de marcado utiliza variables de canal
- ⚙ **Servicios Suplementarios** - Comportamiento de desvío y restricción de llamadas
- **SS7 MAP** - Fuente HLR de las variables `call_forward_*`

Tabla de Contenidos

- Conceptos
- Arquitectura
- Obtención de Documentos
- Del Documento a las Variables
  - Flujo de Mensajes
  - Reglas de Aplanamiento
  - Familias de Variables
  - Alcance de Nombres
  - Banderas Activas y de Presencia

- Lectura de los Datos en el Plan de Marcado
- Bloques de Ejemplo
- Limitaciones
- Tablas de Referencia

Conceptos

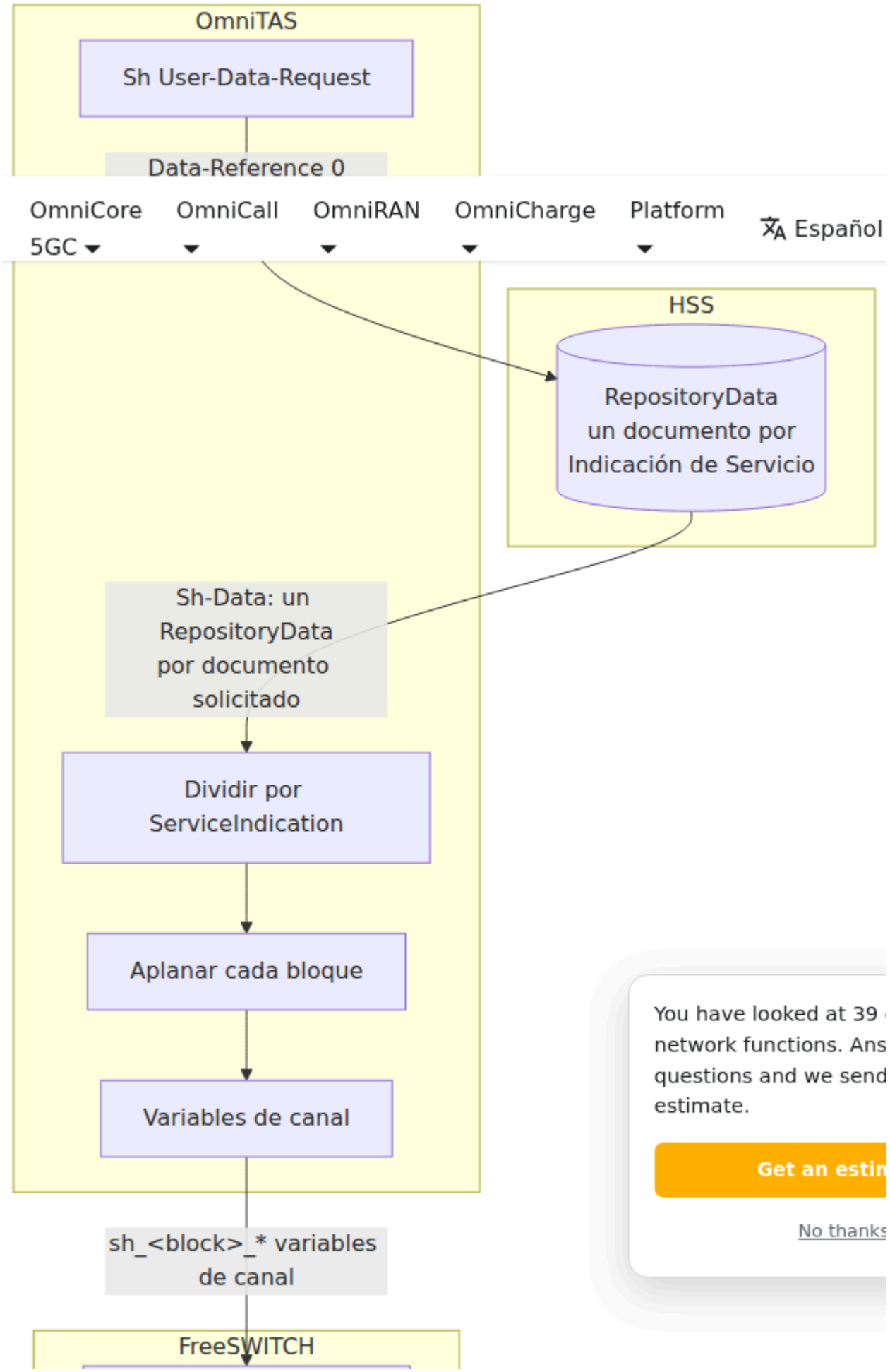
Un perfil de suscriptor en el HSS puede contener cualquier número de **documentos transparentes**. Cada documento es RepositoryData de Sh, y cada uno está nombrado por una **Indicación de Servicio**. `MMTEL-Services` e `IMS-ODB-Information` son los dos ejemplos estándar. Un operador también puede provisionar documentos privados, como `E911` o `PBX`.

"Transparente" tiene un significado preciso en 3GPP TS 29.328. El HSS almacena y devuelve el cuerpo del documento **byte por byte**. El HSS no interpreta el cuerpo.

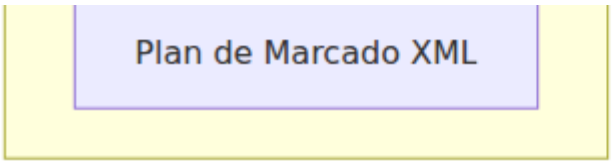
OmniTAS sigue la misma regla. OmniTAS **no** analiza ningún cuerpo de RepositoryData en campos fijos. OmniTAS divide la respuesta de Sh en un **bloque** por documento y expone cada bloque al plan de marcado como variables de canal. El plan de marcado lee las variables y decide qué hacer. Esto mantiene a OmniTAS genérico: un operador puede agregar un nuevo tipo de documento sin cambio de código.

> **Las variables compartidas de desvío de llamadas son separadas.** `call_forward_all_destination`, `call_forward_not_reachable_destination` y `no_reply_timer` **no** se producen a partir de MMTel. Provienen de HLR/SS7 (ver SS7 MAP) y valores predeterminados de configuración.

Arquitectura



You have looked at 39
network functions. Ans
questions and we send
estimate.
Get an estin
No thanks



OmniTAS envía una solicitud de Sh User-Data-Request por cada lado de la llamada. La solicitud lleva un valor de `Data-Reference` `0` y una `Service-Indication` para cada documento. El HSS devuelve un documento `Sh-Data` que contiene un elemento `RepositoryData` por documento solicitado. OmniTAS divide esa respuesta por Indicación de Servicio, aplana cada bloque y establece las variables en el canal de FreeSWITCH.

Obtención de Documentos

Para solicitar un documento, nombra su Indicación de Servicio en la clave de configuración `sh_service_indications`. OmniTAS envía un `Data-Reference` `0` y una `Service-Indication` para cada entrada.

```
# config/runtime.exs

# Una sola lista, aplicada a ambos lados de la llamada:
config :tas,
  sh_service_indications: ["MMTEL-Services", "IMS-ODB-
Information", "E911"]

# O una anulación por lado (llamante = fuente MO, llamado =
destino MT):
config :tas,
  sh_service_indications: [
    caller: ["MMTEL-Services", "IMS-ODB-Information"],
    called: ["MMTEL-Services", "E911"]
  ]
```

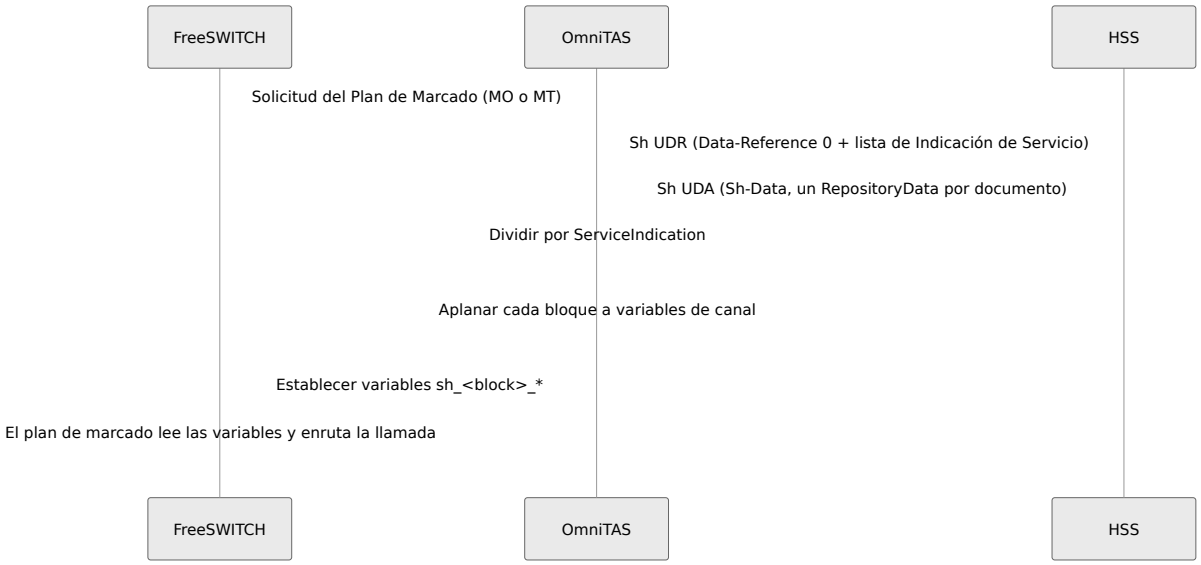
Parámetro	Tipo	Requerido	Predeterminado	D
`sh_service_indications`	Lista o lista de palabras clave	No	`["MMTEL-Services"]`	Lo do Re a lis ap la lla lis pa es va po
`caller`	Lista	No	`["MMTEL-Services"]`	Lo do so el (o Us la lis pa
`called`	Lista	No	`["MMTEL-Services"]`	Lo do so el (te Us la lis pa

Cuando la clave no está configurada, OmniTAS solicita un único documento `MMTEL-Services`. Un lado que omitas de la lista de palabras clave vuelve a ese valor predeterminado.

Para las referencias de datos que no son RepositoryData (identidad, S-CSCF, estado), ver Interfaz Sh.

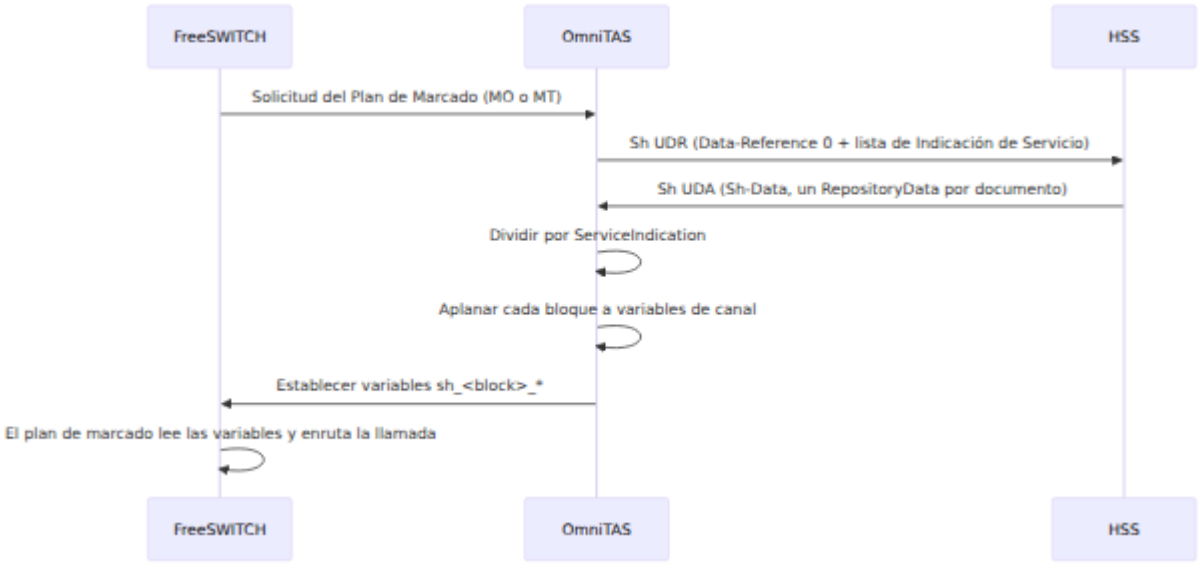
Del Documento a las Variables

Flujo de Mensajes



Reglas de Aplanamiento

OmniTAS recorre cada documento desde la raíz. El recorrido decide, para cada elemento, qué variables producir. El diagrama a continuación muestra la decisión.



Dos reglas hacen que la salida sea estable y completa:

- **Alcance por identidad, no por posición.** Cuando un contenedor lleva un `id` o `name`, OmniTAS pliega ese valor en la clave de cada descendiente. Ver Alcance de Nombres.
- **Capturar estado, no solo datos.** OmniTAS captura atributos de contenedores y elementos vacíos con alcance, para que el plan de marcado pueda saber si un servicio o regla está activo. Ver Banderas Activas y de Presencia.

Familias de Variables

OmniTAS establece tres familias de variables a partir de la respuesta.

Variables por bloque (un conjunto por documento, prefijado por el nombre del bloque):

Variable	Contenido
`sh_<block>_xml_b64`	El XML `ServiceData` del bloque, codificado en Ba Decodifica esto para leer cualquier cosa que las variables aplanadas no capturan.
`sh_<block>_<key>`	El texto de un elemento hoja, o `true` para una b de presencia con alcance. La clave incluye el alc del ancestro. Ejemplo: `sh_mmtel_services_busy_target`.
`sh_<block>_<key>_<attr>`	El valor de un atributo en una hoja o un contene Ejemplo: `sh_mmtel_services_communication_diversion_a`

El alcance del bloque previene colisiones. Un elemento `Number` en un documento `E911` se convierte en `sh_e911_Number`. Un elemento `Number` en un documento `PBX` se convierte en `sh_pbx_Number`. Los dos nunca se sobrescriben entre sí.

Variables planas globales (cada hoja a través de todos los documentos, un espacio de nombres):

Variable	Contenido
`sh_data_<key>`	El texto (o bandera de presencia) de un elemento hoja.
`sh_data_<key>_<attr>`	El valor de un atributo.
`sh_raw_xml_b64`	El cuerpo completo de `Sh-Data` combinado, codificado en Base64.

La familia global es conveniente pero ambigua cuando un suscriptor tiene más de un documento. Prefiere las variables por bloque.

Alcance de Nombres

OmniTAS construye un nombre de variable a partir de la identidad de sus ancestros, no de la posición. Cuando un contenedor lleva un atributo `id` o `name`, OmniTAS pliega ese valor en la clave de cada descendiente. OmniTAS prefiere `id` sobre `name`.

Una `<cp:rule id="busy">` de MMTel con un elemento `<target>` produce `sh_<block>_busy_target`. Un hermano `<cp:rule id="noanswer">` produce `sh_<block>_noanswer_target`. El plan de marcado lee cada condición por nombre y no depende del orden del documento.

El nombre sigue la regla id que el sistema de aprovisionamiento asigna. OmniHSS y Metaswitch utilizan `busy`, `noanswer`, `notreachable` y `unregistered`. OmniSEP utiliza `cfb`, `cfna`, `cfnrc`, `cfnl` y `cfu`. Confirma la convención de id de tu sistema de aprovisionamiento antes de escribir la lógica del plan de marcado.

OmniTAS también aplica estas reglas a cada nombre y valor:

- Los nombres conservan solo `A-Z`, `a-z`, `0-9` y `_`. Un prefijo de espacio de nombres o un guion se convierte en un guion bajo.
- OmniTAS utiliza el nombre local, por lo que la clave es estable a través de las elecciones de espacio de nombres del HSS.
- OmniTAS colapsa cada serie de espacios en blanco en un valor a un solo espacio.
- Si dos hojas aún producen la misma clave, OmniTAS agrega un sufijo posicional en el orden del documento: `sh_<block>_busy_target`, `sh_<block>_busy_target_2`.

Banderas Activas y de Presencia

Un servicio no está "activo" solo porque exista una regla. OmniTAS presenta dos señales para que el plan de marcado pueda verificar el estado primero.

- **Bandera de habilitación del servicio.** OmniTAS captura el atributo `active` (o `authorized`) de un contenedor. `<communication-diversion`

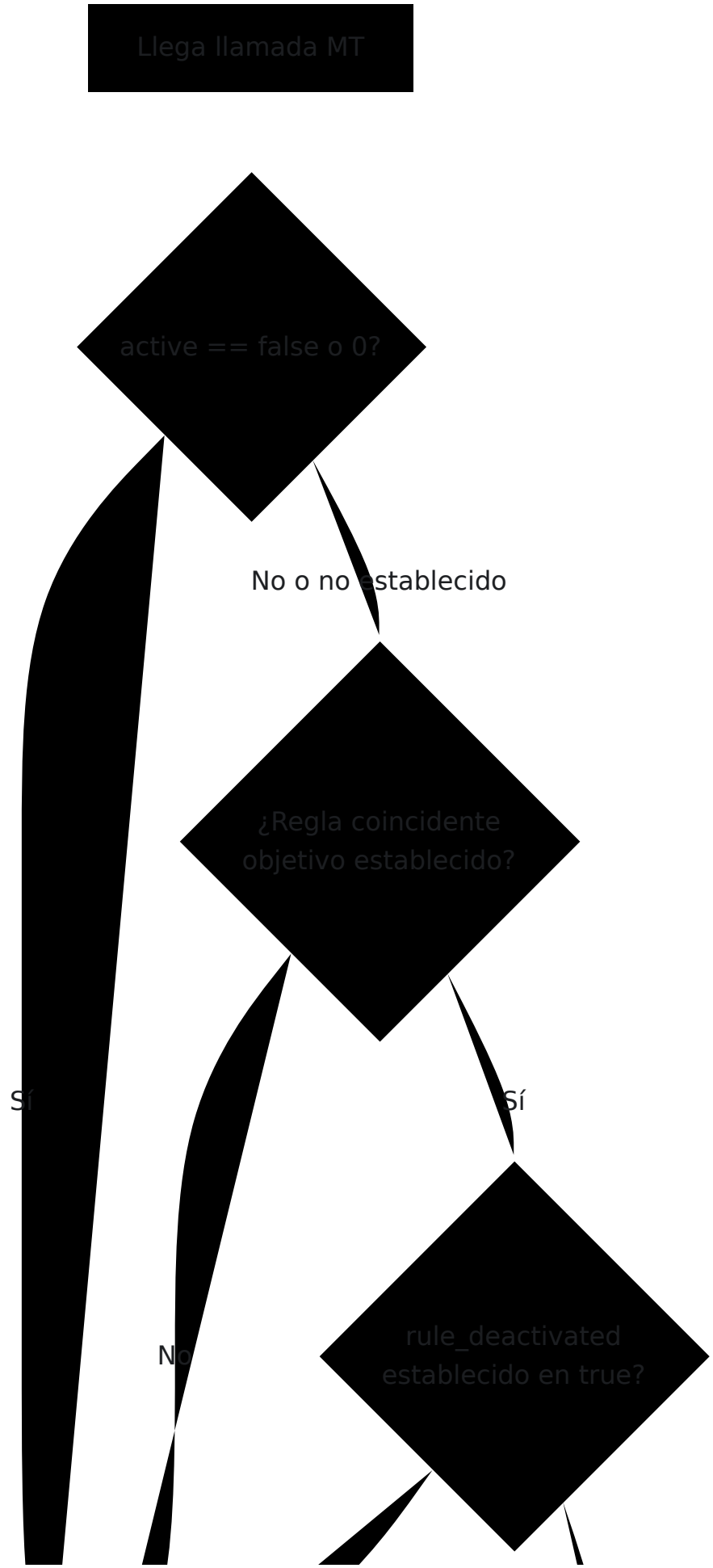
`active="true">` se convierte en `sh_<block>_communication_diversion_active=true`.

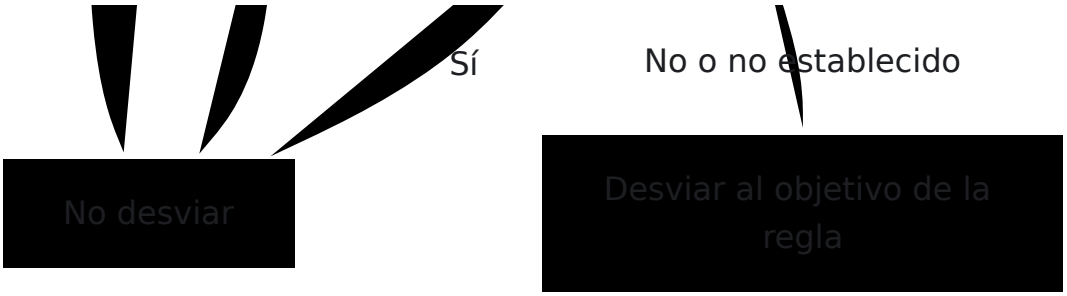
- **Bandera de presencia.** Un elemento vacío dentro de un alcance de id/nombre se convierte en una bandera `true`. Un marcador `<rule-deactivated/>` bajo `<cp:rule id="noanswer">` se convierte en `sh_<block>_noanswer_rule_deactivated=true`. Una condición como `<no-answer/>` se convierte en `sh_<block>_noanswer_no_answer=true`.

> **Ausente significa activo.** En MMTel, el atributo `active` predeterminado es `true` cuando está ausente (3GPP TS 24.623 §6.1). OmniTAS establece la variable `..._active` **solo cuando el HSS envía el atributo**. Así que hay tres estados: establecido en true, establecido en false y no establecido (ausente = activo). Trata un servicio como activo a menos que el valor sea un booleano false. No **pruebes** por `^true$`: un servicio activo por defecto omite el atributo, no establece ninguna variable y fallaría esa prueba. El atributo es un `xs:boolean`, así que un valor false llega como `false` o como `0`. La bandera `rule-deactivated` está presente solo cuando la regla está apagada, así que ausente = activo.

Lectura de los Datos en el Plan de Marcado

Aplica las verificaciones de estado antes de actuar sobre un objetivo. El diagrama muestra el orden para una decisión de desvío de llamada terminante (MT).


Llega llamada MT
active == false o 0?
No o no establecido
¿Regla coincidente
objetivo establecido?
Sí
Sí
rule_deactivated
establecido en true?
No



La extensión equivalente del plan de marcado - honra el objetivo ocupado a menos que el desvío esté apagado o la regla esté desactivada:

```
<extension name="MMTel-CFB" continue="true">
  <!-- Activo a menos que sea explícitamente false o 0. Un
atributo ausente no establece ninguna variable, lo que es activo.
-->
  <condition
field="${sh_mmtel_services_communication_diversion_active}"
expression="^(?!(false|0)$).*"/>
  <!-- La bandera rule-deactivated se establece solo cuando la
regla está apagada; ausente es activo. -->
  <condition field="${sh_mmtel_services_busy_rule_deactivated}"
expression="^(?!true$).*"/>
  <condition field="${sh_mmtel_services_busy_target}"
expression="^(?!$).+">
    <action application="log" data="INFO CFB a
${sh_mmtel_services_busy_target}"/>
  </condition>
</extension>
```

Bloques de Ejemplo

Cada ejemplo muestra el cuerpo `ServiceData` que el HSS almacena, y las variables que OmniTAS establece. Los esquemas autoritativos están en `docs/reference/mmtel-schemas/`.

MMTEL-Services

El documento de servicios suplementarios de MMTel. A través de Sh utiliza la raíz `MMTelServices` definida por 3GPP TS 29.364.

```
<MMTelServices
xmlns="http://uri.etsi.org/ngn/params/xml/simservs/xcap"
               xmlns:cp="urn:ietf:params:xml:ns:common-policy">
  <complete-communication-diversion>
    <communication-diversion active="true">
      <NoReplyTimer>20</NoReplyTimer>
      <cp:ruleset>
        <cp:rule id="busy">
          <cp:conditions><busy/></cp:conditions>
          <cp:actions><forward-to>
<target>sip:+61400000001@ims.example.org</target></forward-to>
</cp:actions>
        </cp:rule>
      </cp:ruleset>
    </communication-diversion>
  </complete-communication-diversion>
  <complete-communication-barring>
    <operator-outgoing-communication-barring authorized="true"/>
  </complete-communication-barring>
</MMTelServices>
```

```
sh_mmtel_services_communication_diversion_active=true
sh_mmtel_services_NoReplyTimer=20
sh_mmtel_services_busy_target=sip:+61400000001@ims.example.org
sh_mmtel_services_busy_busy=true
sh_mmtel_services_operator_outgoing_communication_barring_authorized=
sh_mmtel_services_xml_b64=PE1NVGVsU2VydmljZXM+...
```

La bandera de servicio (`communication_diversion_active`), el objetivo por regla (`busy_target`), y la bandera de presencia de condición (`busy_busy`) están todos claveados por su alcance. Ver Banderas Activas y de Presencia.

IMS-ODB-Information

El documento de Barring Determinado por el Operador. Utiliza la raíz `OdbForImsOrientedServices` definida por 3GPP TS 29.364 cláusula 10. Cada elemento de barring lleva un código enumerado.

```
<OdbForImsOrientedServices>
  <OdbForImsMultimediaTelephonyServices>
    <OutgoinBarring>1</OutgoinBarring>
    <IncomingBarring>1</IncomingBarring>
    <BarringOfRoaming>0</BarringOfRoaming>
  </OdbForImsMultimediaTelephonyServices>
</OdbForImsOrientedServices>
```

```
sh_ims_odb_information_OutgoinBarring=1
sh_ims_odb_information_IncomingBarring=1
sh_ims_odb_information_BarringOfRoaming=0
sh_ims_odb_information_xml_b64=PE9kYkZvckltc09yaWVudGVkU2VydmljZXM+..
```

Para los códigos enumerados, ver Enumeraciones ODB.

Documento personalizado del operador

Un operador puede provisionar cualquier documento bajo una Indicación de Servicio privada. Este ejemplo utiliza `E911` para contener una dirección.

```
<Address><Number>221B</Number><Street>Baker Street</Street>
<City>London</City></Address>
```

```
sh_e911_Number=221B
sh_e911_Street=Baker Street
sh_e911_City=London
sh_e911_xml_b64=PEFkZHJlc3M+...
```

Limitaciones

- **Elementos repetidos necesitan un id o nombre.** OmniTAS clavea un elemento repetido por su atributo `id` o `name`. Un conjunto de reglas de MMTel funciona bien porque cada `<cp:rule>` lleva un `id`. Si los elementos hermanos comparten una etiqueta y no llevan `id` o `name`, OmniTAS agrega

un sufijo posicional en el orden del documento en su lugar. Da tales elementos un `id`, o pon la clave en el nombre de la etiqueta.

- **La clave sigue el id de aprovisionamiento.** Un documento aprovisionado con `id="cfb"` produce `sh_<block>_cfb_target`, no `sh_<block>_busy_target`. Confirma la convención de tu sistema de aprovisionamiento.
- **Atributo activo ausente significa activo.** Prueba por un booleano false, no por `true`. Ver Banderas Activas y de Presencia.
- **Elementos vacíos son banderas solo en alcance.** Un elemento vacío se convierte en una bandera `true` solo dentro de un alcance de id/nombre. Un elemento vacío de nivel superior no produce ninguna variable. Usa `sh_<block>_xml_b64` para verlo.
- **Contenido mixto no se captura.** El texto que se encuentra entre elementos hijos no se aplana. Usa `sh_<block>_xml_b64` para ese contenido.

Tablas de Referencia

Indicaciones de Servicio Estándar

Indicación de Servicio	Raíz del documento	Propósito	Referencia
`MMTEL-Services`	`MMTelServices`	Servicios suplementarios de MMTel (desvío, barring, identidad, espera, retención)	3GPP TS 29.364
`IMS-ODB-Information`	`OdbForImsOrientedServices`	Barring Determinado por el Operador	3GPP TS 29.364 §10
`IMS-CAMEL-Services`	`im-csi-information`	Datos de suscripción IMS CAMEL	3GPP TS 29.364 §11

Un documento específico del operador debe usar una Indicación de Servicio no estándar. El cuerpo no tiene un esquema fijo.

Enumeraciones ODB

Elemento	Código	Significado
`OutgoinBarring`	0	Todas las comunicaciones salientes están restringidas
`OutgoinBarring`	1	Comunicaciones internacionales salientes restringidas
`OutgoinBarring`	2	Comunicaciones internacionales salientes restringidas, excepto al país PLMN de origen
`OutgoinBarring`	3	Comunicaciones salientes restringidas al estar en roaming fuera del país PLMN de origen
`IncomingBarring`	0	Todas las comunicaciones entrantes están restringidas
`IncomingBarring`	1	Comunicaciones entrantes restringidas al estar en roaming fuera del país PLMN de origen

Especificaciones relacionadas

Especificación	Título
TS 29.328	Flujos de señalización de la interfaz Sh y contenido de mensajes
TS 29.329	Interfaz Sh basada en el protocolo Diameter
TS 29.364	Descripciones de datos de servicio del servidor de aplicaciones IMS para interoperabilidad de AS
TS 24.623	XCAP sobre la interfaz Ut para manipular servicios suplementarios
TS 24.604	Desvío de Comunicación (CDIV)
TS 22.041	Barring Determinado por el Operador (ODB)

Interfaz Sh (Recuperación de Datos del Suscriptor)

Volver a la Documentación Principal

La interfaz Sh proporciona acceso a los datos del perfil del suscriptor desde el HSS/Repositorio a través de Diameter.

Documentación Relacionada

Documentación Principal

- **README Principal** - Descripción general y comienzo rápido
- **Guía de Configuración** - Configuración del par Diameter
- **Guía de Operaciones** - Pruebas de la interfaz Sh en el Panel de Control

Integración de Procesamiento de Llamadas

- **Configuración del Plan de Marcado** - Uso de datos de Sh en variables del plan de marcado
- ⚙ **Servicios Suplementarios** - MMTel-Config para el desvío de llamadas
- **SS7 MAP** - Prioridad de datos HLR vs datos Sh

Interfaces Relacionadas

- **Carga en Línea** - Interfaz Ro (también utiliza Diameter)
- **Traducción de Números** - Normalización de números antes de la búsqueda en Sh

Monitoreo

- **Referencia de Métricas** - Métricas de la interfaz Sh y monitoreo

---

Interfaz Sh (Recuperación de Datos del Suscriptor)

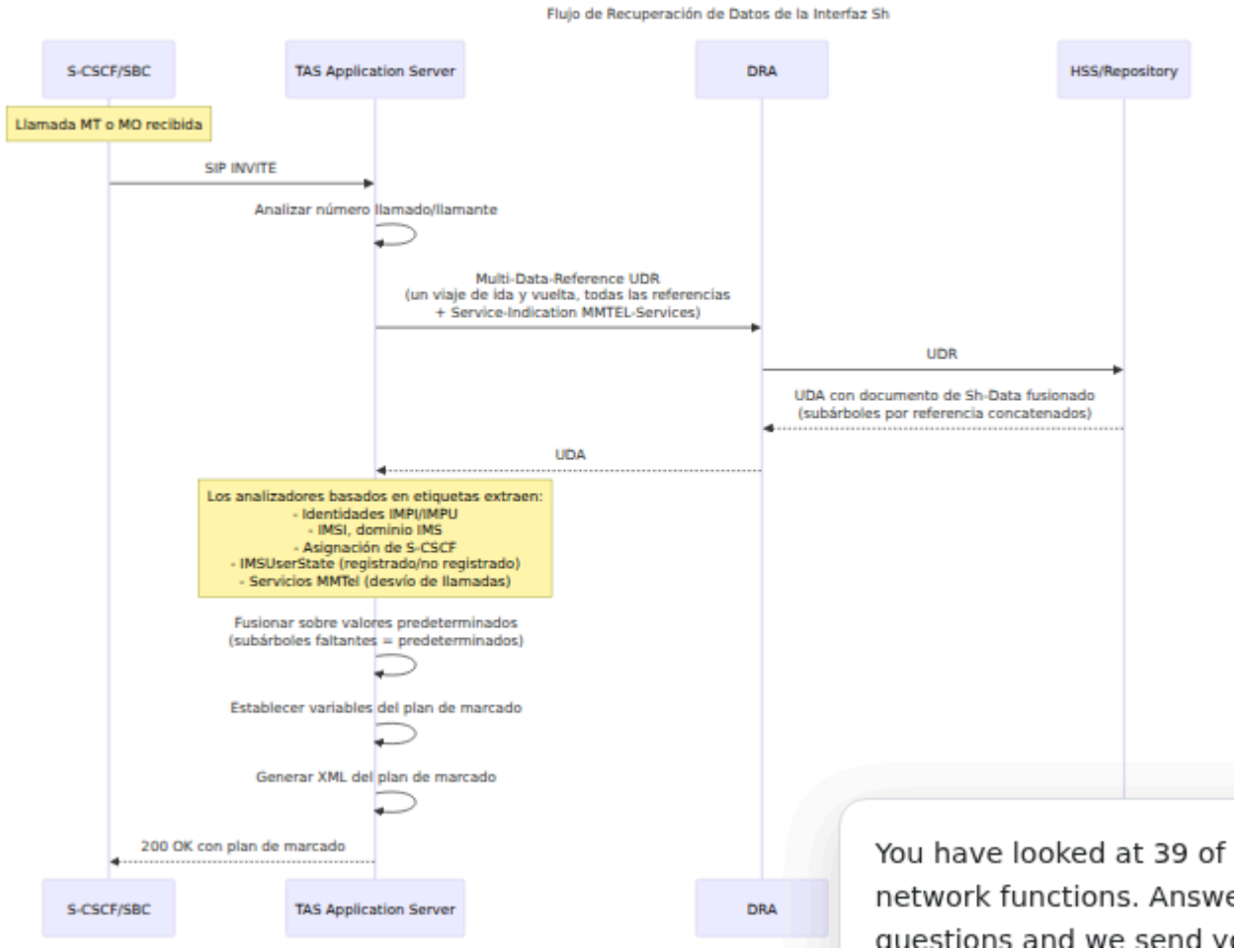
La interfaz Sh se utiliza para recuperar datos del perfil del suscriptor desde el HSS/Repositorio antes de procesar llamadas. Estos datos incluyen identidades de suscriptores, servicios y configuración de MMTel.

¿Qué es la Interfaz Sh?

La interfaz Sh es una interfaz Diameter estandarizada por 3GPP entre el TAS y el HSS/Repositorio (Repo). Proporciona acceso en tiempo real a:

- Identidades de suscriptores IMS (IMPI/IMPU)
- Configuraciones de desvío de llamadas (MMTel-Config)
- Autorización de servicios del suscriptor
- Asignación de S-CSCF

Cuándo Ocurren las Búsquedas en Sh



Las Búsquedas en Sh Ocurren En:

- **Llamadas MT:** Búsqueda de la parte llamada (suscriptor de destino)
- **Llamadas MO:** Búsqueda de la parte que llama (suscriptor de origen)
- **Llamadas de Emergencia:** Búsqueda de la parte que llama (para ubicación/identidad)

En cada caso, el TAS emite exactamente **una** UDR por pierna de llamada. Tanto MO como MT utilizan la misma forma de UDR de Multi-Data-Reference. Solo difieren las etiquetas métricas.

UDR de Multi-Data-Reference (Notif-Eff)

Según 3GPP TS 29.328 §6.1.1.1, cuando tanto el AS como el HSS admiten la función **Notif-Eff** (negociada a través del AVP `Supported-Features`), una única UDR puede llevar múltiples AVPs de `Data-Reference` y el HSS responde con una UDA cuyo `User-Data-Sh` es un único documento `<Sh-Data>` que concatena

los subárboles por referencia como hermanos. El TAS se basa en esto. Cada búsqueda en Sh obtiene el conjunto completo de referencias que el sistema sabe cómo consumir en un viaje de ida y vuelta.

Referencias de Datos solicitadas (TS 29.328 Tabla 7.6.1)

Ref	Elemento	Usado por TAS para poblar
0	RepositoryData (uno por `Service-Indication`, por ejemplo, `MMTEL-Services`, `IMS-ODB-Information`)	Variables genéricas `sh_<block>_*` (no analizadas en campos dedicados)
10	IMSPublicIdentity	`ims_public_identity`, `msisdn`
11	IMSUserState	`ims_user_state` (valor enum crudo de TS 29.328 §7.6.3)
12	SCSCFName	`scscf_address`, `scscf_domain`
13	InitialFilterCriteria	(cuerpo devuelto al TAS pero no actualmente expuesto como variable del plan de marcado)
14	LocationInformation	`location_rat_type`, `location_mme_name`, `location_vplmn_id`, `location_age_seconds`
15	UserState	`user_state` (valor enum crudo de TS 29.328 §7.6.7)
17	MSISDN	(verificado contra IMPU)
32	IMSI	`imsi`
33	IMSPrivateUserIdentity	`ims_private_identity`, `ims_domain` (analizado del sufijo)

Todos los campos de cadena única se exponen al plan de marcado como variables de cadena crudas. TAS no interpreta sus valores. Consulte la tabla

Variables del Plan de Marcado Establecidas desde Datos de Sh a continuación para la lista completa.

Ejemplo de cuerpo UDA (sanitizado)

Una respuesta fusionada exitosa en el seguimiento en vivo se ve así. Los subárboles por referencia aparecen bajo un único envoltorio `<Sh-Data>` en el orden en que se solicitaron las referencias:

```
[debug] Datos del llamante obtenidos para +614xxxxxxxx
        (Data-Ref [0, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 32, 33],
         SI="MMTEL-Services"): 4453 bytes

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Sh-Data>
  <RepositoryData></RepositoryData>
  <PublicIdentifiers>
    <IMSPublicIdentity>sip:+614xxxxxxxx@ims.mnc001.mcc999.3gppnetwork
    <IMSPublicIdentity>tel:+614xxxxxxxx</IMSPublicIdentity>
  </PublicIdentifiers>
  <ShIMSData>
    <IMSUserState>1</IMSUserState>
  </ShIMSData>
  <ShIMSData>
    <SCSCFName>sip:scscf01.ims.mnc001.mcc999.3gppnetwork.org:5060</SC
  </ShIMSData>
  <IMSSubscription>
    <PrivateID>9999990000xxxxx@ims.mnc001.mcc999.3gppnetwork.org</Pri
    <ServiceProfile>
      ... Entradas de InitialFilterCriteria ...
    </ServiceProfile>
  </IMSSubscription>
  <ShIMSData>
    <LocationInformation>
      <RAT-Type>eutran</RAT-Type>
      <MMEName>mme01.epc.mnc001.mcc999.3gppnetwork.org</MMEName>
      <VPLMNId>999001</VPLMNId>
      <AgeOfLocationInformation>NNNN</AgeOfLocationInformation>
    </LocationInformation>
  </ShIMSData>

<IMSPrivateUserIdentity>9999990000xxxxx@ims.mnc001.mcc999.3gppnetwork
</Sh-Data>
```

Cómo los analizadores consumen el cuerpo fusionado

Para las referencias de datos de identidad/S-CSCF/estado, cada analizador por referencia es independiente y **basado en etiquetas**: busca en el cuerpo fusionado un nombre de elemento específico (por ejemplo, `<SCSCFName>`, `<IMSPublicIdentity>`, `<IMSUserState>`) y extrae solo el valor que le interesa.

Los documentos de RepositoryData (Data-Ref 0 - MMTel, ODB, etc.) **no** se analizan en campos; se aplanan genéricamente en variables `sh_<block>_*` (ver Bloques de Datos del Repositorio). Los subárboles que ningún analizador reconoce se ignoran silenciosamente.

El resultado de cada analizador es un mapa de datos del suscriptor parcial; los parciales se fusionan en orden sobre un mapa de valores predeterminados. Esto hace que la búsqueda sea robusta ante implementaciones heterogéneas de HSS y respuestas parciales. Consulte la sección de **degradación elegante** a continuación.

Seleccionando qué Referencias de Datos se Solicitan (`sh_data_references`)

Por defecto, el TAS solicita el conjunto **completo** anterior (`[0, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 32, 33]` + `Service-Indication = "MMTEL-Services"`) para cada búsqueda, tanto en el lado MO (llamante) como en el MT (parte llamada). Este es el valor predeterminado correcto para un HSS que admite el modelo de datos Sh completo.

Algunas implementaciones de HSS **no** aceptan el conjunto completo. Debido a que una UDR devuelve el peor resultado de referencia única, una referencia rechazada falla toda la solicitud. Observado en un HSS de Nokia, por ejemplo:

- `5012 DIAMETER_UNABLE_TO_COMPLY` para `LocationInformation` (14) / `UserState` (15) cuando el suscriptor está desconectado (esto requiere una interrogación en tiempo real del nodo que sirve).
- `5101 DIAMETER_ERROR_OPERATION_NOT_ALLOWED` para referencias que el AS no está provisionado para leer (por ejemplo, `RepositoryData` (0), `IMSUserState` (11), `SCSCFName` (12), `InitialFilterCriteria` (13), `IMSPrivateUserIdentity` (33)).

La clave de configuración opcional **`sh_data_references`** permite a los operadores recortar el conjunto solicitado **por lado**. Es **opcional**. Cuando no está configurado, se utiliza el conjunto completo predeterminado para ambos lados, por lo que las implementaciones existentes no se ven afectadas.

```
# config/runtime.exs

# Anulación por lado (llamante = origen MO, llamado = destino MT).
# Un lado que omites vuelve al conjunto completo predeterminado.
config :tas,
  sh_data_references: [
    caller: [10, 16, 17, 32],
    called: [10, 16, 17, 32]
  ]

# O una única lista simple aplicada a AMBOS lados:
config :tas, sh_data_references: [10, 16, 17, 32]
```

Formas aceptadas:

Valor	Efecto
(clave ausente)	Conjunto completo predeterminado para ambos lados (`@sh_data_references`).
Lista de palabras clave `[caller: [...], called: [...]]`	Anulación por lado; un lado omitido vuelve al predeterminado.
Lista simple `[10, 17, 32]`	Misma lista aplicada a ambos lados.

`Service-Indication = "MMTEL-Services"` siempre se envía; es inofensivo cuando `RepositoryData` (0) no está en la lista. Recortar referencias intercambia amplitud de datos por compatibilidad: si eliminas `SCSCFName` (12) o el `RepositoryData` de MMTel (0), las variables del plan de marcado correspondientes vuelven a sus valores predeterminados (ver degradación elegante a continuación).

Etiqueta de disposición de llamada Session-Id

Cada `Session-Id` de UDR de Sh lleva la **disposición** de la llamada como el "valor opcional" específico de implementación de RFC 6733 §8.8 (el 4º campo

separado por `;`), de modo que las búsquedas de MO y MT se puedan diferenciar en los registros HSS y capturas de paquetes:

```
example-dc01-
as01.epc.mnc001.mcc001.3gppnetwork.org;1781225439574;7468896e;mo
                                                    └ timestamp ┘ └
rand ┘ └ disposition
```

`mo` se agrega para búsquedas del lado del llamante/origen, `mt` para búsquedas del lado de la parte llamada/terminante. La unicidad sigue siendo proporcionada por el timestamp + random; la etiqueta es puramente una pista de correlación y se sanitiza a `[a-z0-9_]` para que nunca pueda romper la gramática del Session-Id. Las búsquedas sin disposición (por ejemplo, la herramienta de prueba Sh de la interfaz web) emiten el Session-Id de 3 campos en plano.

Datos Recuperados de la Interfaz Sh

El TAS emite una única UDR de Multi-Data-Reference por pierna de llamada (ver UDR de Multi-Data-Reference (Notif-Eff) anteriormente para la forma de solicitud y la respuesta fusionada). Los campos que el TAS extrae del cuerpo fusionado `<Sh-Data>` caen en tres grupos:

1. Identidades IMS:

- **IMPI (Identidad Privada):** analizada del elemento `<IMSPrivateUserIdentity>`. Formato: `{IMSI}@{IMS-domain}`. El TAS divide en `@` para recuperar el IMSI y el dominio IMS de forma independiente.
- **IMPU (Identidad Pública):** analizada del elemento `<IMSPublicIdentity>`. Formato: `sip:+{MSISDN}@{IMS-domain}`. El MSISDN se le quita el `+` inicial y se expone como la variable `msisdn` del plan de marcado.

2. Asignación de S-CSCF:

- Nombre del servidor S-CSCF y dominio donde el suscriptor está actualmente registrado, analizado del elemento `<SCSCFName>` (Data-Reference 12). Usado por el MT plan de marcado para enrutar la INVITE

directamente al S-CSCF registrado en lugar de dispersarse en el dominio IMS.

- **Nota:** el nombre de elemento XML canónico en TS 29.328 Anexo D es `SCSCFName` (sin guion). La forma con guion "S-CSCF" solo aparece en la prosa de la especificación.

3. Servicios MMTel (Configuración de Telefonía Multimedia):

- Devuelto dentro de `<RepositoryData>` con la clave `Service-Indication = "MMTEL-Services"`.
- Contiene los servicios suplementarios del suscriptor (desvío de llamadas CDIV, OIP/OIR, restricción ICB/OCB, espera/retención de comunicación). TAS **no** analiza estos en campos. Se exponen genéricamente como variables `sh_mmtel_services_*` para que el plan de marcado las interprete (ver Bloques de Datos del Repositorio).

¿Qué es MMTel-Config?

MMTel-Config es la configuración del servicio de Telefonía Multimedia del suscriptor almacenada como datos transparentes (repositorio) en el HSS, con la clave `Service-Indication = "MMTEL-Services"`. Se obtiene como parte de la misma UDR de Multi-Data-Reference que la búsqueda de identidad (Data-Reference 0 más el AVP de indicación de servicio). A través de Sh, el documento es la forma `<MMTelServices>` definida por **3GPP TS 29.364** (el esquema de datos transparentes AS/HSS, distinto de la forma `<simservs>` XCAP-over-Ut que manipula el UE). Típicamente contiene un bloque `complete-communication-diversion` con una o más entradas `cp:rule` (`busy`, `noanswer`, `unregistered`, `notreachable`), un valor opcional de `<NoReplyTimer>`, y otros sub-servicios de MMTel como Restricción de Comunicación y Presentación de Identidad. Los esquemas autorizados (MMTelServices, IMS-ODB-Information) están disponibles en `docs/reference/mmtel-schemas/`.

TAS **no** analiza MMTel en campos dedicados. Como cada documento de RepositoryData, se expone genéricamente al plan de marcado como variables de canal `sh_mmtel_services_*` (más `sh_mmtel_services_xml_b64`). Consulte Bloques de Datos del Repositorio. El plan de marcado interpreta los sub-servicios CDIV / OIP / TIP / restricción a partir de esas variables. Las variables

compartidas `call_forward_*` / `no_reply_timer` **no** se alimentan desde MMTel; provienen de HLR/SS7 y valores predeterminados de configuración.

Variables del Plan de Marcado Establecidas desde Datos de Sh

Después de una búsqueda exitosa en Sh, se poblan estas variables:

Variable	Fuente
`ims_private_identity`	IMPI
`ims_public_identity`	IMPU
`msisdn`	IMPU (analizado)
`imsi`	IMPI (analizado)
`ims_domain`	IMPI/IMPU
`scscf_address`	SCSCFName
`scscf_domain`	SCSCFName (analizado)
`call_forward_all_destination`	HLR/SS7 (`Tas.SS7Map`) o `"none`
`call_forward_not_reachable_destination`	HLR/SS7 o valor predeterminad configuración
`no_reply_timer`	configuración (`default_no_rep`
`ims_user_state`	IMSUserState (Data-Ref 11)

Variable	Fuente
`user_state`	UserState (Data-Ref 15)
`location_rat_type`	LocationInformation/RAT-Type
`location_mme_name`	LocationInformation/MMEName
`location_vplmn_id`	LocationInformation/VPLMNId
`location_age_seconds`	LocationInformation/AgeOfLoca

Bloques de Datos del Repositorio

Cada documento Sh RepositoryData (por ejemplo, `MMTEL-Services`, `IMS-ODB-Information`, o un documento específico del operador) es datos transparentes. OmniTAS no analiza el cuerpo. OmniTAS divide la respuesta de Sh por Service-Indication y expone cada documento al plan de marcado como variables de canal `sh_<block>_*`, más una copia en Base64 del documento como `sh_<block>_xml_b64`. OmniTAS también establece las variables planas globales `sh_data_*` y `sh_raw_xml_b64`.

Las variables compartidas `call_forward_all_destination`, `call_forward_not_reachable_destination`, y `no_reply_timer` no se alimentan desde MMTel. Provienen de HLR/SS7 y valores predeterminados de configuración.

Para la guía completa (configuración, reglas de nomenclatura de variables, ejemplos de cuerpos de bloques y limitaciones), consulte **Bloques de Datos**

del Repositorio.

Prioridad: Datos Sh vs Valores Predeterminados de Configuración

Las variables compartidas `call_forward_*` / `no_reply_timer` utilizan este orden de prioridad:

1. **Datos HLR de SS7 MAP**. Para llamadas MT, establece `call_forward_all_destination` (incondicional) o `call_forward_not_reachable_destination` (cualquier otra razón de desvío) cuando el roaming/desvío está activo en la red visitada. Consulte SS7 MAP.
2. **Valores Predeterminados de Configuración**. Se utilizan cuando HLR no proporciona ningún valor. Configurados en `runtime.exs` bajo `config :tas`: `call_forward_not_reachable_destination` y `default_no_reply_timer`.

Los datos de servicio suplementario de MMTel **no** están en este camino. Se exponen genéricamente como `sh_mmtel_services_*` e interpretados directamente por el plan de marcado.

¿Qué Sucede Cuando Falla la Búsqueda en Sh?

Escenarios de fallo de solicitud completa:

1. **Suscriptor No Provisionado en HSS:**
   - HSS devuelve `Experimental-Result-Code 5001` (DIAMETER_ERROR_USER_UNKNOWN)
   - TAS trata la pierna de llamada como no resoluble
   - Variable `hangup_case` establecida en `"UNALLOCATED_NUMBER"`
   - Llamada rechazada con la respuesta SIP apropiada
2. **HSS Inalcanzable / Tiempo de Espera:**
   - La solicitud Sh se agota (predeterminado: 5000 ms, consulte `request_timeout` de Diameter en `runtime.exs`)
   - Error registrado y métrica registrada

- La pierna de llamada falla de la misma manera que en el caso (1)

3. **HSS no admite UDR de multi-Data-Reference:**

   - HSS devuelve un error o silencia la solicitud (dependiente del HSS)
   - Desde el lado del TAS, esto se ve como el caso (1) o (2): la búsqueda falla en su totalidad y la pierna de llamada es rechazada
   - El HSS debe implementar la función Notif-Eff para que TAS funcione. Consulte TS 29.328 §6.1.1.1 para la definición de la función.

Degradación elegante por subárbol

Cuando la UDR en sí tiene éxito (`Result-Code: 2001`) pero faltan subárboles individuales del cuerpo fusionado `<Sh-Data>`, TAS **no** falla la llamada. Cada analizador por referencia es independiente y vuelve a un valor predeterminado definido cuando su etiqueta está ausente. Los operadores solo tienen que preocuparse por fallos de solicitud completa (arriba); la degradación de datos parciales es automática y observable en los registros de depuración.

Subárbol ausente	Resultado
`<SCSCFName>` (Data-Ref 12)	`scscf_address` y `scscf_domain` establecidos en `"none"`
`<IMSPrivateUserIdentity>` (Data-Ref 33)	`ims_private_identity`, `imsi`, `ims_domain` establecidos en `"none"`
MMTel RepositoryData presente	Expuesto genéricamente como `sh_mmtel_services_*`; **no** pobla `call_forward_*` (esos son propiedad de HLR/config)
MMTel RepositoryData ausente	`call_forward_not_reachable_destination` / `no_reply_timer` vuelven a sus valores predeterminados de configuración; `call_forward_all_destination` es `"none"` a menos que lo establezca HLR
`<RepositoryData> </RepositoryData>` vacío	Todos los campos derivados de MMTel vuelven a los valores predeterminados de configuración
`<IMSUserState>`, `<LocationInformation>`, `<InitialFilterCriteria>` vacíos/ausentes	Actualmente sin efecto secundario en el plan de marcado (analizados pero aún no conectados)

El **único** requisito estricto es que la respuesta contenga un elemento `<IMSPublicIdentity>`. Si falta esa etiqueta, la búsqueda devuelve `{:error, :sh_parse_failed}` y la pierna de llamada se trata como no resoluble (mismo comportamiento posterior que el caso 1 anterior). Cada otro campo es "pregunta libremente, toma lo que puedas obtener".

Esto hace que TAS sea resistente a implementaciones heterogéneas de HSS: un HSS que implementa Notif-Eff pero solo pobló IMSPublicIdentity, MSISDN y SCSCFName (por ejemplo) seguirá produciendo una llamada funcional; el plan

de marcado simplemente vuelve a los valores predeterminados de configuración para las variables derivadas de MMTel.

Monitoreo de la Interfaz Sh

Métricas Clave:

```
# Tasa de éxito de búsqueda en Sh
rate(subscriber_data_lookups_total{result="success"}[5m]) /
rate(subscriber_data_lookups_total[5m]) * 100

# Latencia de búsqueda en Sh (P95)
histogram_quantile(0.95,
  rate(subscriber_data_duration_milliseconds_bucket[5m]))

# Tasa de error en Sh
rate(subscriber_data_lookups_total{result="error"}[5m])
```

Umbrales de Alerta:

- Latencia P95 > 100 ms: Respuestas lentas del HSS
- Tasa de error > 5%: Problemas de conectividad con el HSS
- Tasa de error > 20%: Fallo crítico del HSS

Solución de Problemas:

1. Verifique el estado del par Diameter en la interfaz web (`/diameter`)
2. Pruebe la búsqueda en Sh en la interfaz web (`/sh_test`) con un suscriptor conocido
3. Revise los registros en busca de errores de "Datos del Suscriptor"
4. Verifique que el HSS/Repositorio sea alcanzable desde TAS
5. Verifique la métrica `subscriber_data_lookups_total` en busca de patrones

Pruebas de la Interfaz Sh

Utilice la herramienta de prueba Sh de la interfaz web (`/sh_test`):

1. Navegue a `/sh_test` en el Panel de Control

2. Ingrese el MSISDN del suscriptor (por ejemplo, `+614xxxxxxxx`)
3. Haga clic en "Consultar Sh"
4. Revise los datos devueltos:
    - Identidades IMPI/IMPU
    - Asignación de S-CSCF
    - Servicios MMTel
    - Configuración de desvío de llamadas

Escenarios de Prueba Comunes:

- Verifique que los suscriptores recién provisionados estén en el HSS
- Verifique las configuraciones de desvío de llamadas para un suscriptor específico
- Valide la asignación de S-CSCF después del registro IMS
- Pruebe la conectividad y los tiempos de respuesta del HSS

SRVCC (Continuidad de Llamadas de Voz de Radio Única)

Volver a la Documentación Principal

Cómo el TAS ancla una llamada VoLTE activa y ejecuta la transferencia de sesión SIP cuando la radio transfiere la llamada de LTE (PS) a un portador conmutado por circuitos (CS) de 2G/3G.

Documentación Relacionada

Documentación Principal

- **README Principal** - Visión general y inicio rápido
- **Guía de Configuración** - Referencia completa de configuración
- **Configuración del Plan de Marcado** - Cómo funcionan el enrutamiento de llamadas y las plantillas de plan de marcado

Procesamiento de Llamadas

- **Servicios Suplementarios** - Llamadas de emergencia, desvío de llamadas, bloqueo de CLI
- **Interfaz Sh** - Datos del suscriptor del HSS

Visión General

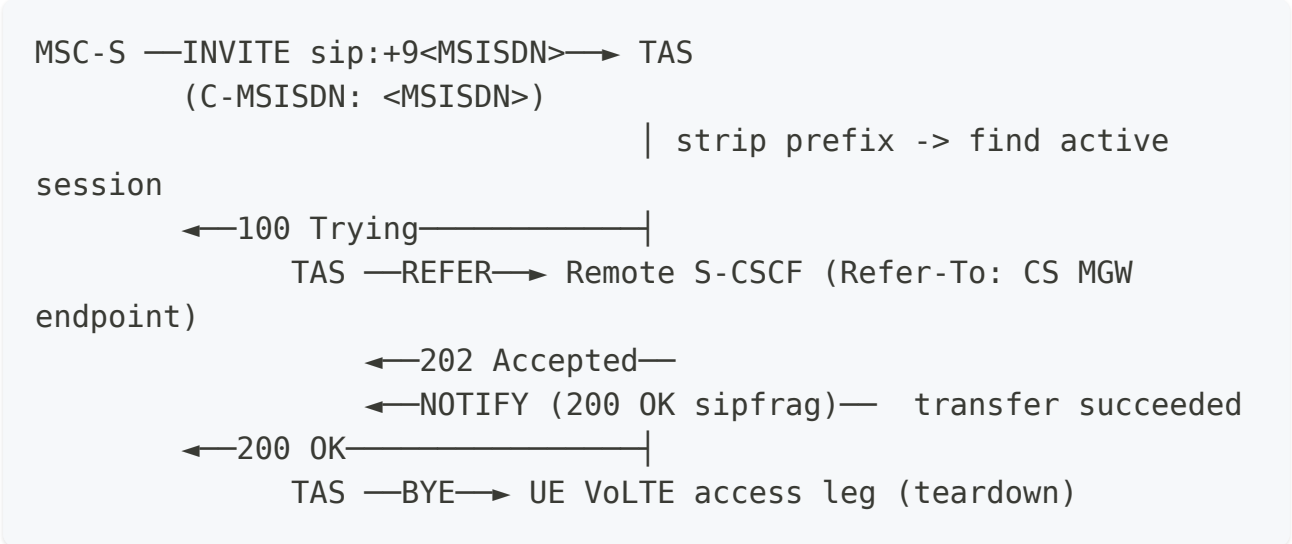
SRVCC (3GPP TS 23.216) mantiene una llamada de voz activa cuando el Equipo del Usuario (UE) sale de la cobertura de LTE y tiene que moverse a un portador CS de 2G/3G. El TAS es el punto de anclaje para cada llamada VoLTE: sostiene

tanto el tramo de acceso hacia el UE como el tramo remoto hacia la parte lejana. Cuando ocurre la transferencia, el TAS mueve el tramo remoto al nuevo camino CS y libera el antiguo tramo de acceso LTE. La parte remota permanece conectada. Solo cambia el camino entre el TAS y el UE.

Esta página describe la dirección PS-a-CS (LTE a CS). La dirección inversa CS-a-PS está planeada como un seguimiento.

Flujo de Llamadas (PS-a-CS)

1. El eNB detecta una señal LTE degradante y envía un S1AP Handover Required al MME.
2. El MME envía un Sv PS-to-CS Request al MSC-Server. Esta solicitud lleva el STN-SR, un número E.164 que se enruta al TAS.
3. El MSC-Server origina una llamada CS normal al STN-SR. El MSC-Server no tiene conocimiento de SIP o IMS.
4. La llamada CS llega al TAS como un SIP INVITE dirigido al número STN-SR.
5. El TAS reconoce el STN-SR, deriva el MSISDN del suscriptor, encuentra la sesión VoLTE activa y ejecuta la transferencia de sesión SIP.
6. El TAS transfiere el tramo remoto al camino CS y desmantela el tramo de acceso LTE.



Esquema de Prefijo STN-SR

El STN-SR (Número de Transferencia de Sesión para SRVCC) es un número E.164 en un rango de prefijos propiedad del TAS. El TAS forma el STN-SR como la escapatoria internacional, luego el prefijo configurado, luego los dígitos MSISDN del suscriptor:

```
STN-SR = <escape> + <prefix> + <MSISDN digits>
```

Para un prefijo de `9` y un suscriptor `+61412345678`, el STN-SR es `+961412345678`. El TAS recupera el MSISDN eliminando el prefijo y manteniendo la escapatoria:

```
+961412345678  --(strip "9")-->  +61412345678
```

El esquema de prefijo tiene tres beneficios:

- Sin aprovisionamiento por suscriptor. Cada suscriptor tiene un STN-SR implícito.
- El MSISDN se recupera mediante una simple eliminación de prefijo, por lo que la búsqueda del suscriptor es inmediata.
- El rango es un único bloque DID interno que es fácil de mantener no enrutable.

> El rango STN-SR debe ser no enrutable fuera del núcleo. Bloquealo en la puerta de enlace PSTN y mantenlo como un rango DID interno únicamente.

Configuración

SRVCC es opcional y está desactivado por defecto. Cuando la clave `srvcc` está ausente, o `enabled` no es `true`, ninguna llamada se trata como un desencadenante STN-SR y el procesamiento normal de llamadas no se altera.

```
config :tas,
  ...
  srvcc: %{
    enabled: true,
    stn_sr_prefix: "9"
  },
  ...
```

Parámetros de Configuración:

Parámetro	Tipo	Requerido	Descripción
`enabled`	booleano	Sí	Activa el manejo de transferencia SRVCC. Cuando es `false` o no está configurado, los números STN-SR se tratan como llamadas normales.
`stn_sr_prefix`	cadena	Sí	El prefijo que identifica el rango STN-SR del TAS. Colocado inmediatamente después de la escapatoria internacional `+` o `00`. Ejemplo `"9"`.

Ambas claves son requeridas para activar SRVCC. Si `enabled` es `true` pero `stn_sr_prefix` está vacío, SRVCC permanece desactivado para que una configuración parcial no pueda desviar llamadas accidentalmente.

Cómo el TAS maneja un INVITE STN-SR

Cuando llega un INVITE, la etapa de autorización verifica el número Request-URI contra el prefijo STN-SR antes de aplicar la lógica normal de llamada

terminante. Un INVITE STN-SR se enruta al manejador de transferencia en lugar del procesamiento MT estándar.

El manejador de transferencia entonces:

1. Elimina el prefijo para derivar el MSISDN del suscriptor.
2. Confirma que el nodo está aprovisionado para SRVCC.
3. Busca las sesiones VoLTE activas del suscriptor en el estado de llamada en vivo.
4. Utiliza el encabezado C-MSISDN para seleccionar la sesión correcta cuando hay más de una llamada en curso (retención de llamada o llamada en espera, según TS 24.237).
5. Responde al INVITE del MSC-Server y ejecuta la transferencia de sesión.

Respuesta cuando no es posible la transferencia

Situación	Respuesta SIP	Comportamiento
No hay sesión VoLTE activa para el MSISDN	404 Not Found	Se informa al MSC-Server que la transferencia no puede proceder.
Suscriptor no aprovisionado para SRVCC	480 Temporarily Unavailable	La llamada se rechaza limpiamente.
Múltiples sesiones y C-MSISDN no resuelve una	480 Temporarily Unavailable	La llamada se rechaza en lugar de adivinar.
Request-URI no es un STN-SR válido	484 Address Incomplete	El número no llevaba el prefijo.

Una transferencia que falla a mitad de camino nunca corta la llamada VoLTE original. El tramo de acceso solo se libera después de que se confirma la

transferencia.

Plan de Marcado

SRVCC utiliza el mismo patrón que las llamadas de emergencia: el TAS **detecta** la llamada y **renderiza una plantilla de plan de marcado dedicada** con las variables ya llenas. La coincidencia del prefijo STN-SR vive en la capa de enrutamiento de Elixir (`Tas.Dialplan.Authorization` usando el `stn_sr_prefix` configurado), no en el plan de marcado MT general. Cuando se reconoce un INVITE STN-SR, el TAS renderiza la plantilla SRVCC dedicada en lugar de la plantilla MT normal.

- `priv/templates/srvcc_transfer_dialplan.xml` es la plantilla SRVCC dedicada. Registra la transferencia, expone la decisión como variables de canal (`srvcc_msisdn`, `srvcc_c_msisdn`, `srvcc_transferred_call_id`, `srvcc_cs_target`), responde al INVITE del MSC-Server y dirige la transferencia del tramo remoto al portador CS.

Interfaces Relacionadas

- **Interfaz Sv del MME** activa PS-a-CS y envía el STN-SR al MSC-Server.
- **HSS** entrega el STN-SR y C-MSISDN en la respuesta S6a Update Location Answer.

Referencias 3GPP

Especificación	Tema
TS 23.216 §6.2	Procedimiento SRVCC PS-a-CS
TS 24.237	Continuidad del servicio IMS (detalle a nivel SIP)
TS 29.280	Interfaz Sv (MME a MSC-Server)

Configuración de SS7 MAP / Gateway-MSC

Volver a la Documentación Principal

Configuración para consultas HLR para recuperar MSRN (números de roaming) e información de desvío de llamadas a través de SS7 MAP.

Documentación Relacionada

Documentación Principal

- **README Principal** - Descripción general y guía rápida
- **Guía de Configuración** - Configuración de SS7 MAP (`ss7_map` parámetros)
- **Guía de Operaciones** - Pruebas HLR/MAP en el Panel de Control

Integración de Procesamiento de Llamadas

- **Configuración del Plan de Marcado** - Uso de MSRN y forwarded_to_number en el enrutamiento del plan de marcado
- ⚙ **Servicios Suplementarios** - Desvío de llamadas basado en HLR (alternativa a Sh/MMTel)
- **Interfaz Sh** - Prioridad de datos de Sh vs MAP
- **Traducción de Números** - Formato de número para consultas HLR

Pruebas y Monitoreo

- **Simulador de HLR y Llamadas** - Pruebas de integración HLR/MAP
- **Referencia de Métricas** - Métricas de consultas HLR/MAP

Configuración de Gateway-MSC

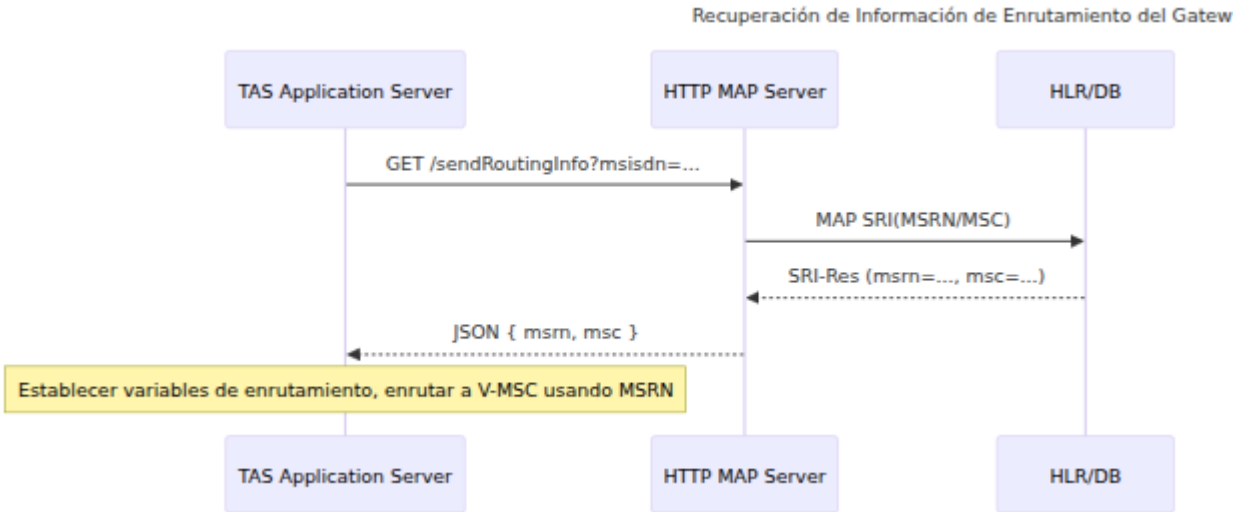
El TAS puede consultar un HLR para recuperar el número de roaming (MSRN) o MSC cuando un suscriptor está en roaming en redes 2G/3G, y también puede recuperar información de desvío de llamadas.

Esto establecerá las variables del plan de marcado `msrn` o `forwarded_to_number` que luego se pueden usar para enrutar la llamada adecuadamente.

Parámetros de Configuración:

- `enabled` - Habilitar/deshabilitar la funcionalidad SS7 MAP
- `http_map_server_url_base` - URL base de la API HTTP del gateway MAP
- `gmsc` - Dirección del Gateway MSC utilizada para consultas SRI/PRN
- `timeout_ms` - Tiempo de espera HTTP para operaciones MAP en milisegundos (predeterminado: 5000)

```
config :tas,
  ...
  ss7_map: %{
    enabled: true,
    http_map_server_url_base: "http://10.5.1.216:8080",
    gmsc: "55512411506",
    timeout_ms: 5000  # Opcional, predeterminado a 5000ms
  },
```



Funcionalidad: El TAS realiza SRI (Enviar Información de Enrutamiento) y maneja el enrutamiento basado en la siguiente prioridad:

1. **Desvío de Llamadas Activo** - Si la respuesta SRI contiene un número desviado, se trata como un MSRN (no se realiza PRN). El número desviado se establece en la variable `msrn` y se utiliza para el enrutamiento.
2. **Roaming (2G/3G)** - Si el suscriptor está en roaming (VLR presente) y no hay desvío de llamadas activo, se realiza PRN (Proporcionar Número de Roaming) para obtener el MSRN para enrutar a la V-MSC.
3. **Normal** - Si no se aplica ni el desvío ni el roaming, la llamada procede con el enrutamiento estándar.

Las variables del plan de marcado `msrn` y `tas_destination_number` se establecen adecuadamente para el enrutamiento (ya sea desde PRN o desde el número desviado).

Servicios Suplementarios

 Volver a la Documentación Principal

Configuración e implementación de desvío de llamadas, bloqueo de CLI y servicios de llamadas de emergencia.

Documentación Relacionada

Documentación Principal

- **README Principal** - Visión general y guía rápida
- **Guía de Configuración** - Parámetros de configuración del servicio (códigos de emergencia, bloqueo de CLI, desvío de llamadas por defecto)
- **Guía de Operaciones** - Pruebas de servicios suplementarios

Procesamiento de Llamadas y Fuentes de Datos

- **Configuración del Dialplan** - Implementación de servicios en la lógica del dialplan
- **Interfaz Sh** - MMTel-Config para la configuración de desvío de llamadas
- **SS7 MAP** - Desvío de llamadas basado en HLR (alternativa a Sh)
- **Traducción de Números** - Manejo de prefijos de bloqueo de CLI

Interacciones del Servicio

- **Carga en Línea** - Las llamadas de emergencia evitan OCS
- **Buzón de Voz** - Desvío de llamadas en rutas de ocupado/sin respuesta al buzón de voz

Monitoreo

- **Referencia de Métricas** - Métricas de desvío de llamadas y servicio
- **Métricas del Dialplan** - Métricas de uso del servicio

Servicios Suplementarios (Desvío de Llamadas / CLI Bloqueado / Códigos de Emergencia)

Configuración para prefijos de CLI bloqueados, códigos de llamadas de emergencia y datos de Desvío de Llamadas por defecto (los datos de Desvío de Llamadas / Sin Respuesta solo se utilizan cuando no se devuelve datos de MMTel-Config del Repositorio en Sh).

```
config :tas,
  ...
  blocked_cli_prefix: ["*67"],
  call_forward_not_reachable_destination: "2222",
  default_no_reply_timer: 30,
  emergency_call_codes: ["911", "912", "913", "sos"],
  ...
```

Parámetros de Configuración:

- **`blocked_cli_prefix`** (lista de cadenas): Prefijos que activan la retención de CLI (Identificación de Línea Llamante)
  - Ejemplo: `["*67"]` - marcar *67 antes de un número oculta la identificación del llamante
  - Se utiliza en el dialplan para establecer la variable `cli_withheld`
- **`call_forward_not_reachable_destination`** (cadena): Destino por defecto para Desvío de Llamadas No Alcanzable (CFNRc)
  - Solo se utiliza cuando no se devuelve MMTel-Config de la interfaz Sh

    - Ejemplo: `"2222"` - desvío al buzón de voz

- **`default_no_reply_timer`** (entero): Tiempo de espera por defecto en segundos antes de que se active CFNRc

    - Solo se utiliza cuando no se devuelve MMTel-Config de la interfaz Sh
    - Ejemplo: `30` - suena durante 30 segundos antes de desviar

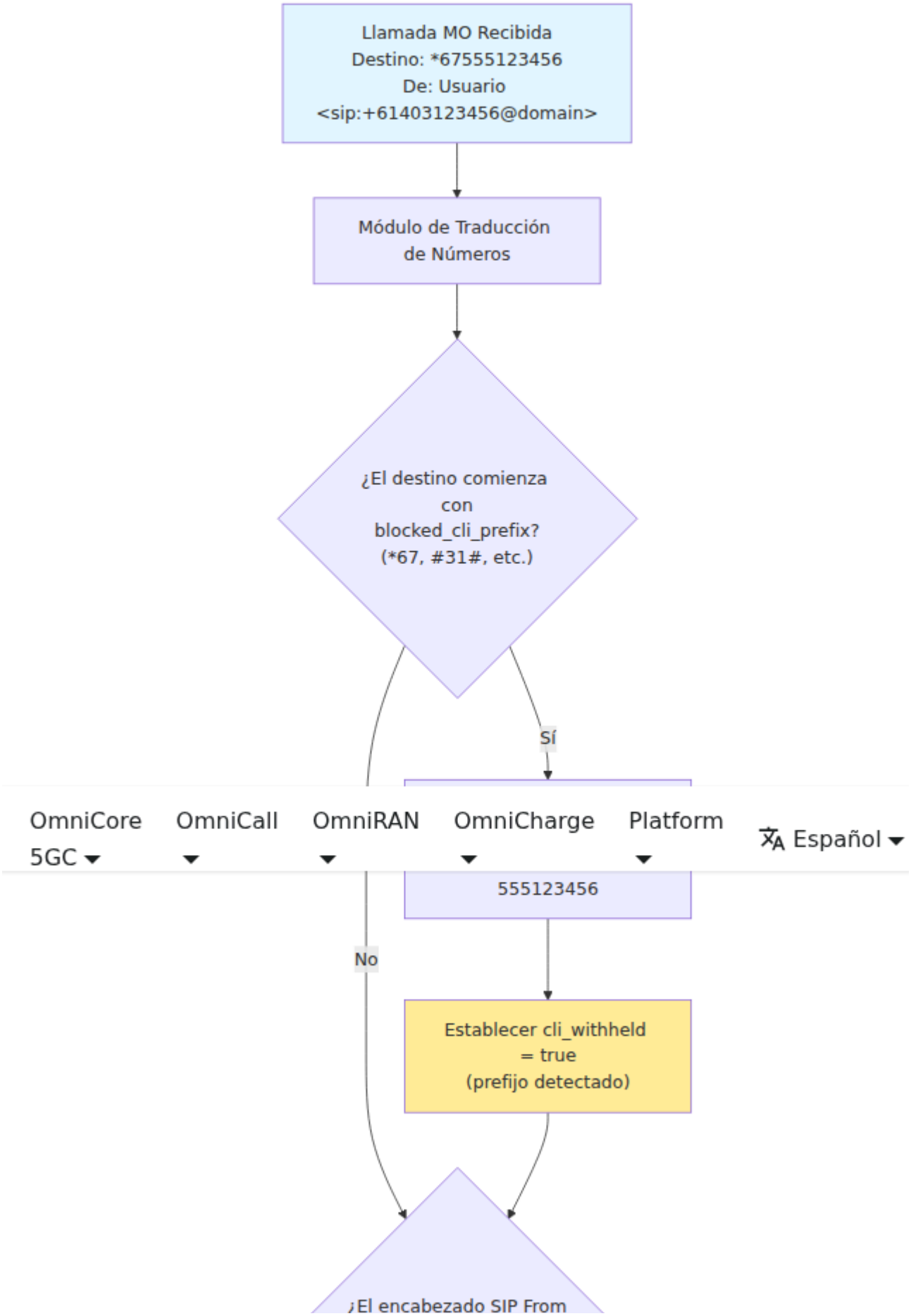
- **`emergency_call_codes`** (lista de cadenas): Números de servicio de emergencia para su jurisdicción

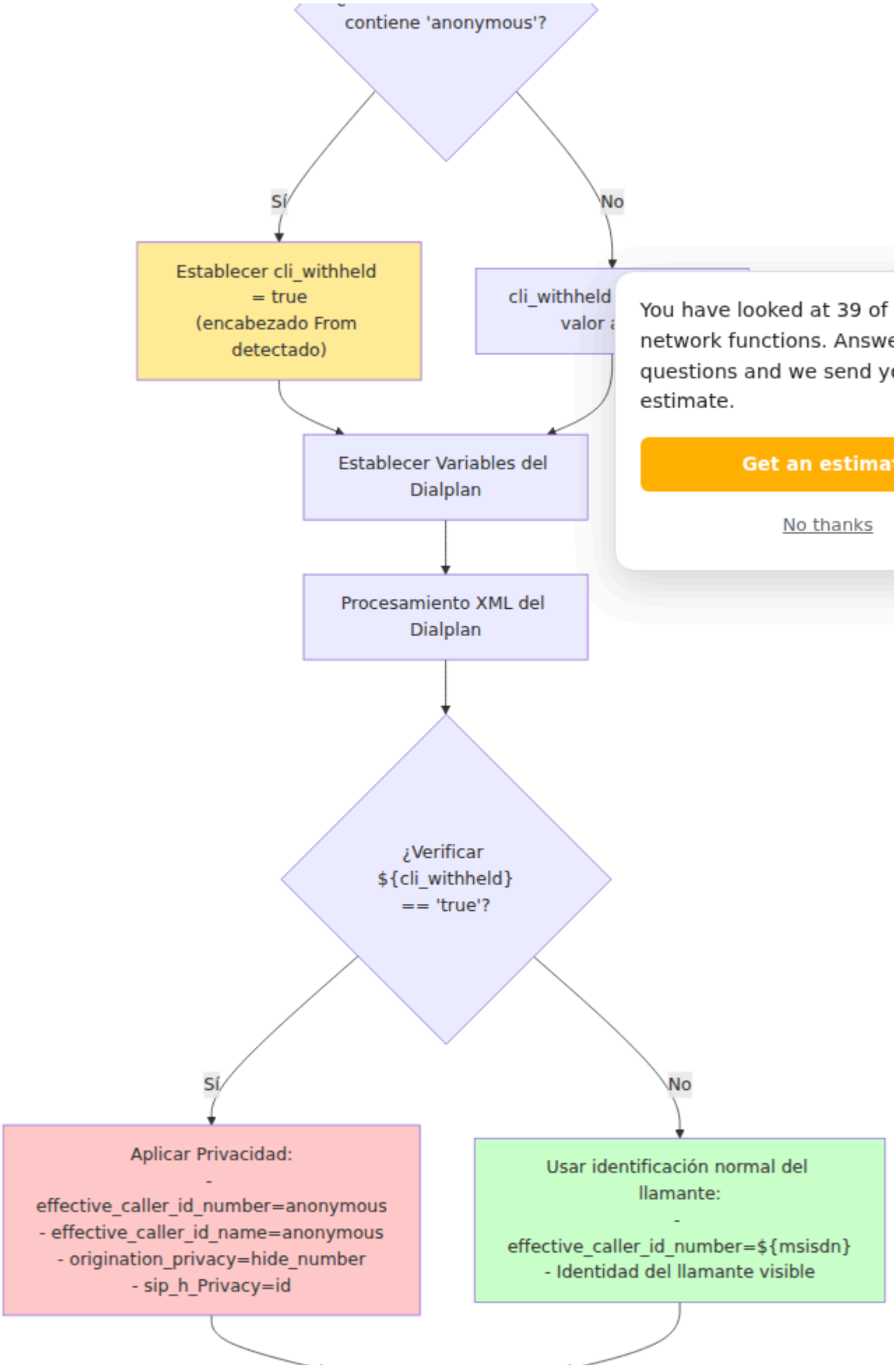
    - Se verifica durante la autorización de llamadas para detectar llamadas de emergencia
    - Los URNs de emergencia SIP (por ejemplo, `<urn:service:sos>`) siempre se verifican además de estos códigos
    - Ejemplos comunes: `["911", "112", "000", "999", "sos"]`
    - Consulte la sección Llamadas de Emergencia para un uso detallado

Cómo Funciona el Bloqueo de Identificación del Llamante

El TAS admite dos métodos para bloquear la identificación del llamante (retención de CLI), ambos de los cuales establecen la variable del dialplan `cli_withheld` en "true":

Flujo de Lógica de Bloqueo de Identificación del Llamante





You have looked at 39 of network functions. Answe questions and we send y estimate.
Get an estima
No thanks



Método 1: Bloqueo Basado en Prefijo

Cuando un suscriptor marca un número de destino precedido por un código de `blocked_cli_prefix`:

1. El módulo de traducción de números detecta el prefijo (por ejemplo, el llamante marca `*67555123456`)
2. El prefijo es **eliminado** del número de destino (se convierte en `555123456`)
3. La variable `cli_withheld` se establece en `"true"`
4. El dialplan puede usar esta variable para ocultar la identidad del llamante

Ejemplo de configuración:

```
blocked_cli_prefix: ["*67"]        # Bloqueo estilo EE. UU.
blocked_cli_prefix: ["#31#"]       # Bloqueo estilo GSM europeo
blocked_cli_prefix: ["*67", "#31#"] # Soporte para ambos
```

Método 2: Detección del Encabezado SIP From

Cuando el UE/dispositivo solicita privacidad a través de encabezados SIP:

1. El TAS verifica si el nombre de visualización del encabezado SIP From contiene "anonymous" (sin distinción entre mayúsculas y minúsculas)
2. Si se encuentra, la variable `cli_withheld` se establece en `"true"`
3. Esto respeta la solicitud de privacidad del suscriptor establecida a nivel del dispositivo

Implementación del Bloqueo de CLI en el Dialplan

El TAS establece la variable `cli_withheld`, pero su **dialplan XML debe implementar el comportamiento real de bloqueo**:

```
<extension name="CLI-Privacy" continue="true">
  <condition field="${cli_withheld}" expression="true">
    <!-- Ocultar la identidad del llamante -->
    <action application="set"
data="effective_caller_id_name=anonymous"/>
    <action application="set"
data="effective_caller_id_number=anonymous"/>
    <action application="set"
data="origination_privacy=hide_number"/>

    <!-- Opcionalmente establecer privacidad de P-Asserted-
Identity -->
    <action application="set" data="sip_h_Privacy=id"/>
  </condition>
</extension>
```

Variables Establecidas por TAS para el Bloqueo de CLI:

El TAS establece estas variables antes de la ejecución del dialplan:

Variable	Tipo	Valores	Descripción
`cli_withheld`	cadena	`"true"` o `"false"`	Indica si se solicitó el bloqueo de CLI a través de prefijo O encabezado From
`tas_destination_number`	cadena	número normalizado	Destino con el prefijo de bloqueo eliminado (por ejemplo, `555123456`)
`destination_number`	cadena	número normalizado	Igual que `tas_destination_numbe` (ambos se establecen)

Variables que Su Dialplan Debe Establecer (cuando `cli_withheld="true"`):

Estas variables controlan cómo se presenta la identidad del llamante:

Variable	Valor Recomendado	Propósito
`effective_caller_id_number`	`"anonymous"`	Oculta el número de teléfono del llamante
`effective_caller_id_name`	`"anonymous"`	Oculta el nombre de visualización del llamante
`origination_privacy`	`"hide_number"`	Bandera de privacidad SIP para la parte saliente
`sip_h_Privacy`	`"id"`	Encabezado de Privacidad SIP (RFC 3323)
`sip_h_P-Asserted-Identity`	(no establecido o eliminar)	Opcional: Eliminar el encabezado P-Asserted-Identity

Ejemplo Completo de Dialplan:

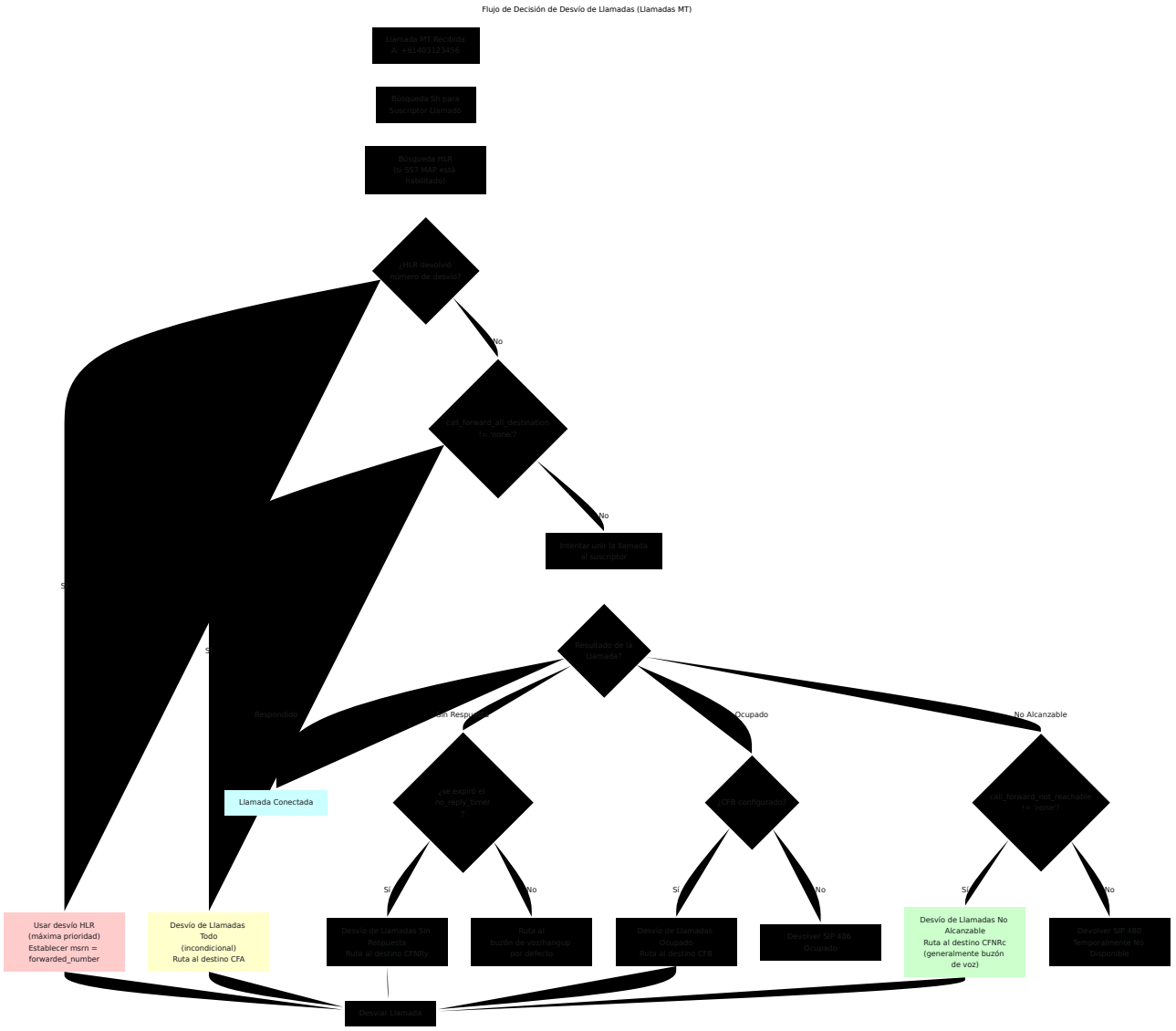
```
<extension name="CLI-Privacy-Handler" continue="true">
  <condition field="${cli_withheld}" expression="true">
    <!-- Registro para solución de problemas -->
    <action application="log" data="INFO Se solicitó bloqueo de
CLI para la llamada a ${tas_destination_number}"/>

    <!-- Ocultar la identidad del llamante en la llamada saliente
-->
    <action application="set"
data="effective_caller_id_name=anonymous"/>
    <action application="set"
data="effective_caller_id_number=anonymous"/>
    <action application="set"
data="origination_privacy=hide_number"/>

    <!-- Establecer encabezados de privacidad SIP -->
    <action application="set" data="sip_h_Privacy=id"/>

    <!-- Opcional: Eliminar P-Asserted-Identity si está presente -
->
    <action application="unset" data="sip_h_P-Asserted-Identity"/>

    <!-- La acción anti se ejecuta si cli_withheld es falso -->
    <anti-action application="log" data="DEBUG Usando
identificación normal del llamante: ${msisdn}"/>
    <anti-action application="set"
data="effective_caller_id_number=${msisdn}"/>
  </condition>
</extension>

<!-- Esta extensión continúa con el enrutamiento real de la
llamada -->
<extension name="Route-Outbound-Call">
  <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(.+)$">
    <action application="bridge"
data="sofia/gateway/trunk/${tas_destination_number}"/>
  </condition>
</extension>
```

Notas Importantes:

- Ambos métodos pueden funcionar simultáneamente (el prefijo O el encabezado SIP activan el bloqueo)
- El prefijo es **siempre eliminado** del número de destino, incluso si el dialplan no implementa privacidad
- La variable `cli_withheld` es una **cadena** (`"true"` o `"false"`), no un booleano
- El comportamiento de Desvío de Llamadas / CLI Bloqueado se implementa en su dialplan XML
- La configuración de ejemplo incluye estas características, pero si no las define en su dialplan, no funcionarán
- Las variables se establecen durante el flujo de llamada MO (Origen Móvil) solamente

Cómo Funciona el Desvío de Llamadas

El desvío de llamadas (también conocido como Diversión de Comunicación o CDIV) permite a los suscriptores redirigir llamadas entrantes a otro destino. El TAS admite múltiples tipos de desvío de llamadas con comportamiento configurable.



Tipos de Desvío de Llamadas

1. Desvío de Llamadas Todo (CFA) - Desvío Incondicional

- **Variable:** `call_forward_all_destination`
- **Cuando Está Activo:** Todas las llamadas entrantes se desvían inmediatamente
- **Prioridad:** Se verifica primero (después del desvío HLR)
- **Uso Común:** El suscriptor quiere que todas las llamadas se envíen a otro número
- **Ejemplo:** Llamadas de negocios desviadas a un teléfono personal

2. Desvío de Llamadas Ocupado (CFB)

- **Cuando Está Activo:** La llamada se desvía cuando el suscriptor ya está en una llamada
- **Respuesta SIP:** 486 Ocupado activa el desvío
- **Uso Común:** Desviar al buzón de voz cuando está en otra llamada

3. Desvío de Llamadas Sin Respuesta (CFNRy)

- **Variable:** `no_reply_timer`
- **Cuando Está Activo:** La llamada se desvía después de sonar durante un número específico de segundos sin respuesta
- **Tiempo de Espera:** Típicamente 15-30 segundos
- **Uso Común:** Desviar al buzón de voz si no se responde

4. Desvío de Llamadas No Alcanzable (CFNRc)

- **Variable:** `call_forward_not_reachable_destination`
- **Cuando Está Activo:** El suscriptor está fuera de línea, no registrado o no alcanzable
- **Respuesta SIP:** 480 Temporalmente No Disponible
- **Uso Común:** Desviar al buzón de voz cuando el teléfono está apagado
- **Por Defecto:** Parámetro de configuración utilizado si no hay MMTel-Config

Prioridad de Fuentes de Datos

Los datos de desvío de llamadas se recuperan de múltiples fuentes con esta prioridad:

```
1. Datos HLR (SS7 MAP)           [Máxima Prioridad - anula todo]
   ↓ (si no hay desvío HLR activo)
2. MMTel-Config (Interfaz Sh)    [Configuraciones específicas del
suscriptor desde HSS]
   ↓ (si no se devuelve MMTel-Config)
3. Valores por Defecto de Configuración [Mínima Prioridad -
valores de respaldo]
```

¿Por Qué Esta Prioridad?

- **Datos HLR:** Estado de desvío en tiempo real para escenarios de roaming/red
- **MMTel-Config:** Preferencias configuradas por el suscriptor en IMS
- **Valores de Configuración:** Respaldo a nivel de red (típicamente buzón de voz)

Variables del Dialplan para Desvío de Llamadas

Variable	Tipo	Fuente	V E
`call_forward_all_destination`	cadena	Sh/MMTel o `"none"`	`"614`
`call_forward_not_reachable_destination`	cadena	Sh/MMTel o configuración	`"222`
`no_reply_timer`	entero	Sh/MMTel o configuración	`30`
`msrn`	cadena	HLR (solo MT)	`"614`
`tas_destination_number`	cadena	Calculado	`"222`

Implementación del Desvío de Llamadas en el Dialplan

Ejemplo de Dialplan MT con Desvío de Llamadas:

```
<!-- Verificar Desvío de Llamadas Todo (máxima prioridad después de
HLR) -->
<extension name="Check-CFA" continue="true">
  <condition field="${call_forward_all_destination}"
expression="^(?!none$).+$">
    <action application="log" data="INFO Desvío de Llamadas Todo
activo a ${call_forward_all_destination}"/>
    <action application="set"
data="tas_destination_number=${call_forward_all_destination}"/>
  </condition>
</extension>

<!-- Intentar unir al suscriptor -->
<extension name="Bridge-To-Subscriber">
  <condition field="${msrn}" expression="^none$">
    <!-- Sin MSRN, ruta al suscriptor local -->
    <action application="set" data="call_timeout=${no_reply_timer}"/>
    <action application="bridge"
data="sofia/internal/${tas_destination_number}@${scscf_address}"/>

    <!-- Si la unión falla, verificar el desvío -->
    <action application="log" data="INFO La unión falló, verificando
el desvío de llamadas"/>

    <!-- Desvío de Llamadas No Alcanzable -->
    <action application="set"
data="forward_destination=${call_forward_not_reachable_destination}"/
    <action application="log" data="INFO Desviando a
${forward_destination}"/>
    <action application="answer"/>
    <!-- Ruta al buzón de voz de TAS ESL (depósito); ver voicemail.md
-->
    <action application="set" data="tas_vm_mode=deposit"/>
    <action application="set" data="tas_vm_mailbox=${msisdn}"/>
    <action application="set"
data="tas_vm_caller=${effective_caller_id_number}"/>
    <action application="socket" data="127.0.0.1:8084 async full"/>
  </condition>
</extension>
```

Configuración del Desvío de Llamadas por Defecto

Establecer valores por defecto a nivel de red en `config/runtime.exs`:

```
config :tas,
  # Destino por defecto CFNRc (utilizado cuando no hay MMTel-
Config)
  call_forward_not_reachable_destination: "2222",  # Número de
acceso al buzón de voz

  # Tiempo de espera por defecto antes de que se active CFNRy
(utilizado cuando no hay MMTel-Config)
  default_no_reply_timer: 30  # Sonar durante 30 segundos
```

Cuándo Se Usan los Valores por Defecto:

- El suscriptor existe en HSS pero no tiene MMTel-Config provisionado
- La búsqueda en Sh tiene éxito pero no devuelve configuraciones de desvío de llamadas
- Nuevos suscriptores antes de que se configure el desvío de llamadas

Solución de Problemas del Desvío de Llamadas

Problema: Las llamadas no se desvían como se esperaba

1. **Verificar Datos de Sh:**
    - Usar la interfaz Web `/sh_test` para consultar al suscriptor
    - Verificar que MMTel-Config contenga reglas de CDIV
    - Comprobar el valor de `call_forward_all_destination`
2. **Verificar Variables del Dialplan:**
    - Revisar los registros de llamadas para los valores de las variables
    - Confirmar que `call_forward_all_destination` != `"none"`
    - Verificar que `tas_destination_number` esté configurado al destino de desvío
3. **Verificar Datos de HLR (si SS7 MAP está habilitado):**

- Usar la interfaz Web `/hlr` para consultar al suscriptor
- El desvío HLR anula los datos de Sh
- Verificar que la variable `msrn` no contenga un número desviado inesperado

4. **Verificar Valores por Defecto de Configuración:**

- Verificar `call_forward_not_reachable_destination` en la configuración
- Confirmar que `default_no_reply_timer` sea apropiado
- Estos solo se aplican cuando no existe MMTel-Config

Problema: Bucles de desvío

Síntomas: La llamada se desvía a un número que se desvía de nuevo, creando un bucle

Prevención en el Dialplan:

```
<!-- Rastrear el conteo de saltos de desvío -->
<extension name="Prevent-Forward-Loop" continue="true">
  <condition field="${sip_h_X-Forward-Hop-Count}" expression="^$">
    <action application="set" data="sip_h_X-Forward-Hop-Count=1"/>
    <anti-action application="set" data="sip_h_X-Forward-Hop-
Count=${expr(${sip_h_X-Forward-Hop-Count}+1)}"/>
  </condition>
</extension>

<extension name="Check-Forward-Hop-Limit">
  <condition field="${sip_h_X-Forward-Hop-Count}"
expression="^([3-9]|[1-9][0-9]+)$">
    <action application="log" data="ERROR Se detectó un bucle de
desvío, conteo de saltos: ${sip_h_X-Forward-Hop-Count}"/>
    <action application="hangup" data="LOOP_DETECTED"/>
  </condition>
</extension>
```

Monitoreo del Desvío de Llamadas

Indicadores Clave:

- Alta tasa de llamadas a números de buzón de voz
- Patrón de llamadas que expiran en el valor de `no_reply_timer`
- Llamadas consistentemente enrutadas a los mismos destinos de desvío

Registros Útiles:

```
INFO Desvío de Llamadas Todo activo a 61403555123
INFO Desviando a 2222
INFO La unión falló, verificando el desvío de llamadas
```

Inteligencia Empresarial:

- Rastrear tasas de activación de desvío por suscriptor
- Monitorear patrones de uso del buzón de voz
- Identificar suscriptores con desvío incondicional

Servicio de Buzón de Voz y Llamadas Perdidas

🏠 **Volver a la Documentación Principal**

OmniTAS proporciona su propio servicio de buzón de voz para **depósito** (dejar un mensaje) y **recuperación** (escuchar mensajes). El flujo interactivo es impulsado completamente por el TAS a través de la Biblioteca de Sockets de Eventos de FreeSWITCH (ESL), en lugar de por el IVR `mod_voicemail` incorporado de FreeSWITCH. El almacenamiento se mantiene compatible con `mod_voicemail`, por lo que la interfaz web del buzón de voz, la API REST y las notificaciones SMS de espera de mensajes (MWI) siguen funcionando sin cambios.

Documentación Relacionada

Documentación Principal

- 📖 **README Principal** - Visión general y comienzo rápido
- 🔧 **Guía de Configuración** - Configuración del buzón de voz (zona horaria, SMSc, plantillas de notificación)
- 🖥️ **Guía de Operaciones** - Gestión del buzón de voz en el Panel de Control

Integración de Procesamiento de Llamadas

- 📞 **Configuración del Plan de Marcado** - Depósito/recuperación de buzón de voz en el plan de marcado
- ⚙️ **Servicios Suplementarios** - Reenvío de llamadas en ocupado/sin respuesta al buzón de voz
- 🔊 **Prompts TTS** - Prompts de saludo del buzón de voz

Servicios Relacionados

- **Traducción de Números** - Traducción del número de acceso al buzón de voz

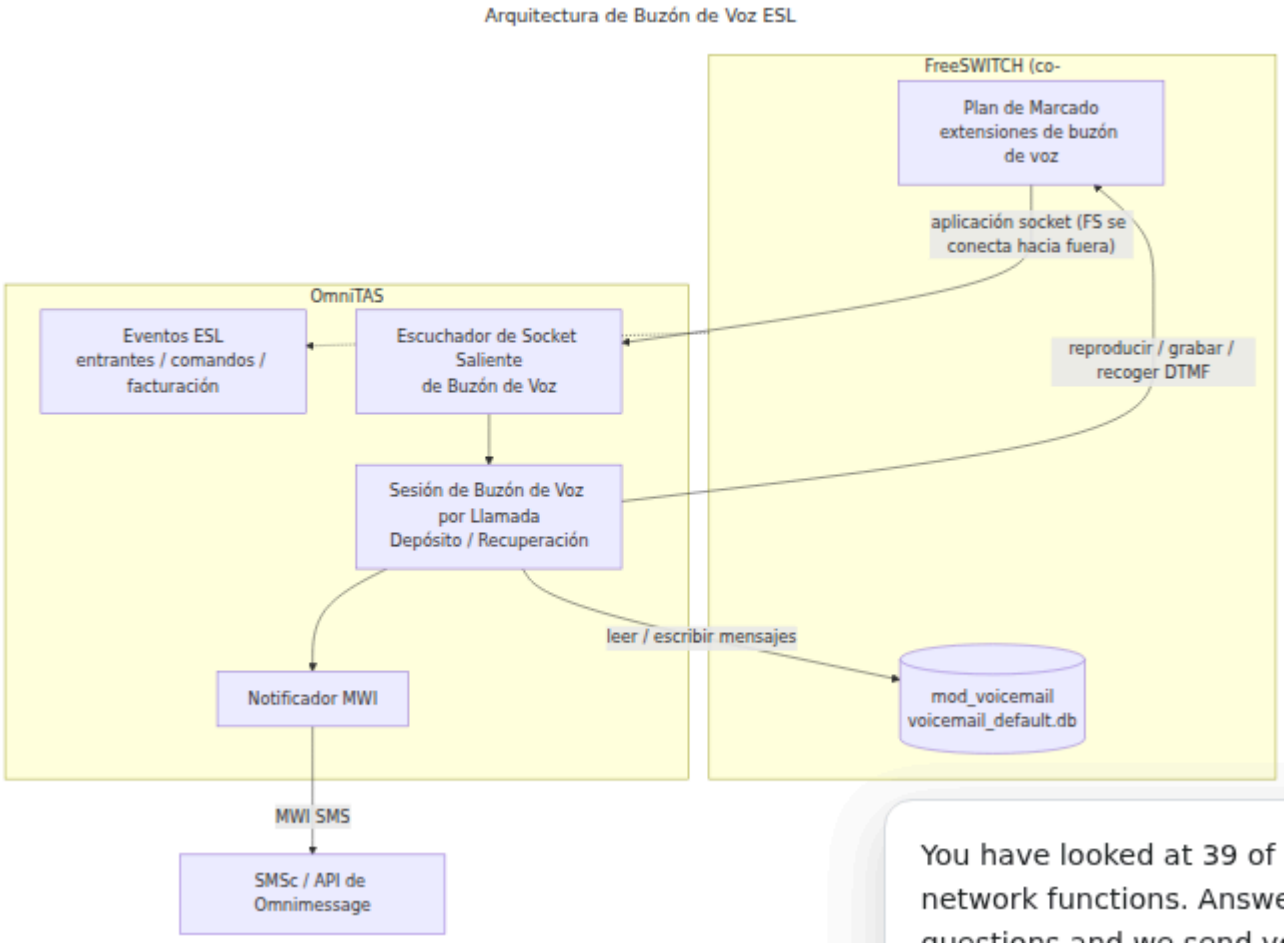
Monitoreo

- **Referencia de Métricas** - Métricas de uso del buzón de voz

---

Arquitectura

El TAS ya mantiene conexiones ESL **entrantes** a FreeSWITCH para eventos, comandos y monitoreo. El buzón de voz agrega un segundo camino independiente: un **socket saliente** que FreeSWITCH conecta *dentro*, por llamada, cuando el plan de marcado entrega una llamada al buzón de voz. A través de ese socket por llamada, el TAS reproduce prompts, graba audio y recoge DTMF directamente.



Puntos clave:

- El camino ESL entrante (eventos de llamada, carga en línea, monitoreo) no ha cambiado.
- El socket saliente se utiliza **solo** para el IVR interactivo del buzón de voz.
- El TAS y FreeSWITCH están co-localizados, por lo que el socket saliente se vincula a loopback.
- El almacenamiento utiliza el esquema de base de datos `mod_voicemail`, por lo que `vm_boxcount`, la interfaz web y la API REST siguen funcionando sin modificaciones. **`mod_voicemail` debe permanecer cargado** en FreeSWITCH para que la base de datos y el comando `vm_boxcount` permanezcan disponibles.

Enrutamiento de una Llamada al Buzón de Voz

El buzón de voz se agrega en el plan de marcado XML según sea necesario; no está activo a menos que su plan de marcado enrute una llamada hacia él. El plan de marcado establece tres variables de canal y luego entrega la llamada al socket saliente, que el TAS lee para decidir qué hacer.

Variable	Establecida cuando	Descripción
`tas_vm_mode`	Siempre	`deposit` para dejar un mensaje, o `retrieve` para escuchar mensajes. Grabar un saludo personal es una **opción dentro del IVR de recuperación**, no un modo/número separado.
`tas_vm_mailbox`	Siempre	MSISDN del propietario del buzón. Para depósito, el suscriptor *llamado*; para recuperación, el suscriptor *llamante* (el propietario del buzón).
`tas_vm_caller`	Depósito	Número de la parte que llama, almacenado con el mensaje y utilizado en el texto de notificación.
`default_language`	Opcional	Idioma utilizado para la fecha/hora "recibida en" hablada durante la recuperación. Establecido por suscriptor en el plan de marcado; vuelve al valor de configuración `say_language` cuando no está establecido.

La aplicación `socket` hace que FreeSWITCH se conecte al escuchador de buzón de voz del TAS. La IP y el puerto **deben** coincidir con la configuración `outbound_socket`. Los argumentos son estándar de FreeSWITCH: `async` permite que el TAS reciba eventos mientras se ejecutan aplicaciones, y `full` otorga acceso completo a eventos.

Ejemplo de Depósito

Coloque esto después de un comando `bridge` para que se ejecute cuando el puente falle (sin respuesta / inalcanzable):

```
  <action application="log"
    data="INFO Failed to bridge Call - Routing to Call Forward No-
Answer Destination" />
  <action application="set"
    data="sip_h_History-Info=
<sip:${destination_number}@${ims_domain}>;index=1.1" />
  <action application="set"
data="sip_call_id=${sip_call_id};CALL_FORWARD_NO_ANSWER" />
  <action application="log" data="DEBUG Called Voicemail Deposit
Number for ${msisdn}" />
  <action application="set" data="default_language=fr"/>
  <action application="answer" />
  <action application="sleep" data="500"/>
  <!-- Entregar la llamada al IVR del buzón de voz del TAS
(depósito). El TAS graba el mensaje,
       escribe la fila de mod_voicemail y activa el MWI por sí
mismo.
       ip:port DEBE coincidir con :tas voicemail.outbound_socket
en runtime.exs. -->
  <action application="set" data="tas_vm_mode=deposit"/>
  <action application="set" data="tas_vm_mailbox=${msisdn}"/>
  <action application="set"
data="tas_vm_caller=${effective_caller_id_number}"/>
  <action application="socket" data="127.0.0.1:8084 async full"/>
```

> Cuando una llamada es reenviada al buzón de voz, deposite al suscriptor *original* llamado usando el valor de History-Info (por ejemplo, `tas_vm_mailbox=${history_info_value}`), no el número del servicio de

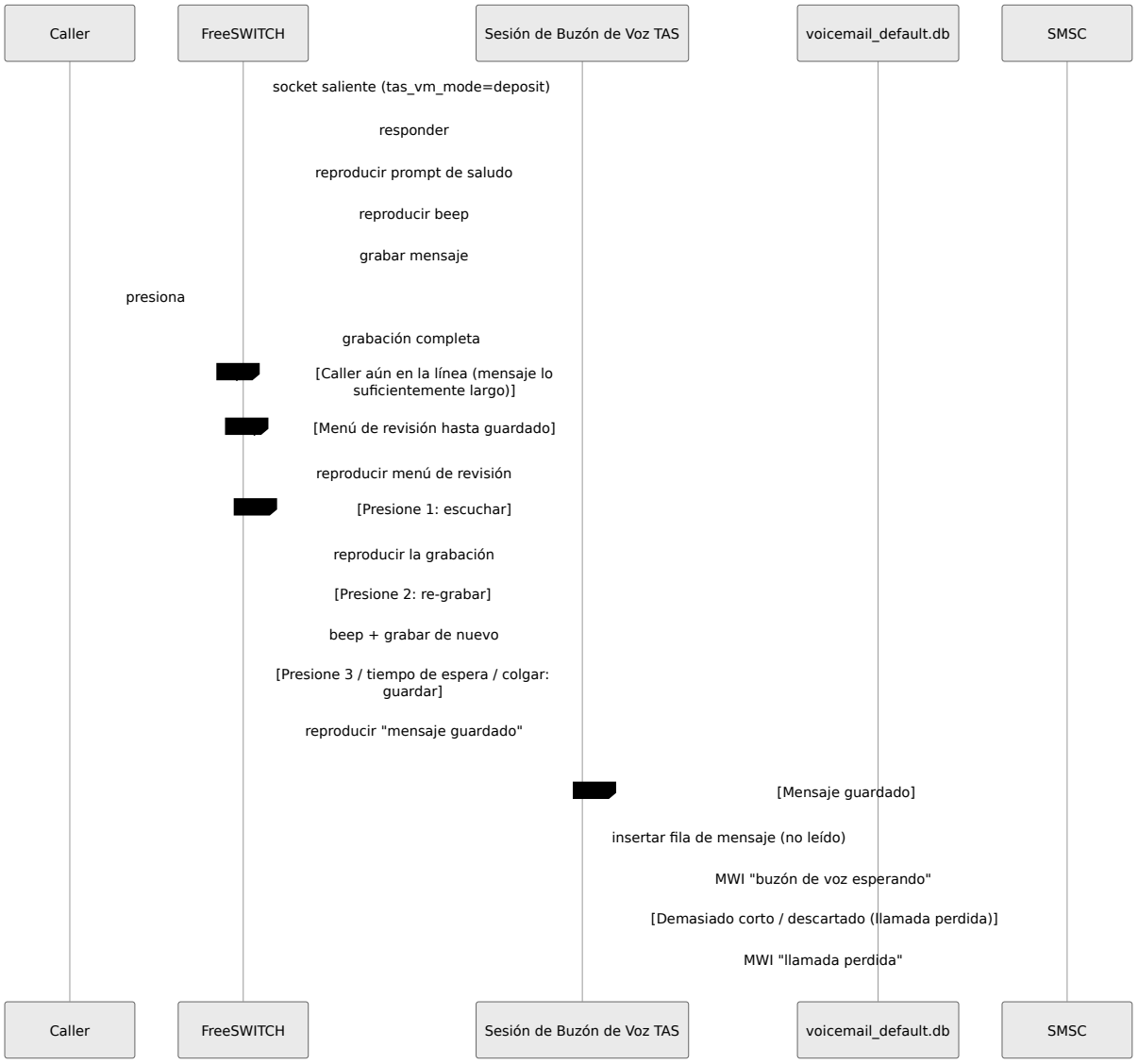
> buzón de voz. Consulte Configuración del Plan de Marcado para el manejo de History-Info.

Ejemplo de Recuperación

```
  <extension name="Static-Route-Voicemail-Check">
    <condition field="${tas_destination_number}"
expression="^(2222|55512411520)$">
      <action application="log" data="DEBUG Called Voicemail Check
Number" />
      <action application="set" data="default_language=fr"/>
      <action application="answer" />
      <!-- Entregar la llamada al IVR del buzón de voz del TAS
(recuperación). El TAS reproduce mensajes,
           maneja el menú de escuchar/eliminar/guardar y limpia el
MWI.
           ip:port DEBE coincidir con :tas
voicemail.outbound_socket en runtime.exs. -->
      <action application="set" data="tas_vm_mode=retrieve"/>
      <action application="set" data="tas_vm_mailbox=${msisdn}"/>
      <action application="socket" data="127.0.0.1:8084 async
full"/>
    </condition>
  </extension>
```

> Grabar un saludo personal **no** es un número de acceso separado. Es una opción ofrecida dentro del IVR de recuperación (ver Saludos Personales). La misma ruta de recuperación `2222` anterior es todo lo que se necesita.

Flujo de Depósito



1. **Responder** la llamada.

2. **Reproducir el saludo**. Si el suscriptor ha grabado un saludo personal se reproduce; de lo contrario, se utiliza el `prompts.deposit_greeting` por defecto.

3. **Reproducir el beep** (`prompts.beep`).

4. **Grabar** en `storage_dir`, terminando con la tecla de terminación (`#`), silencio, la longitud máxima, o colgar del llamador.

5. **Menú de revisión** (`prompts.deposit_review_menu`): ofrecido cuando el llamador aún está en la línea y la grabación tiene al menos

`record.min_seconds`:

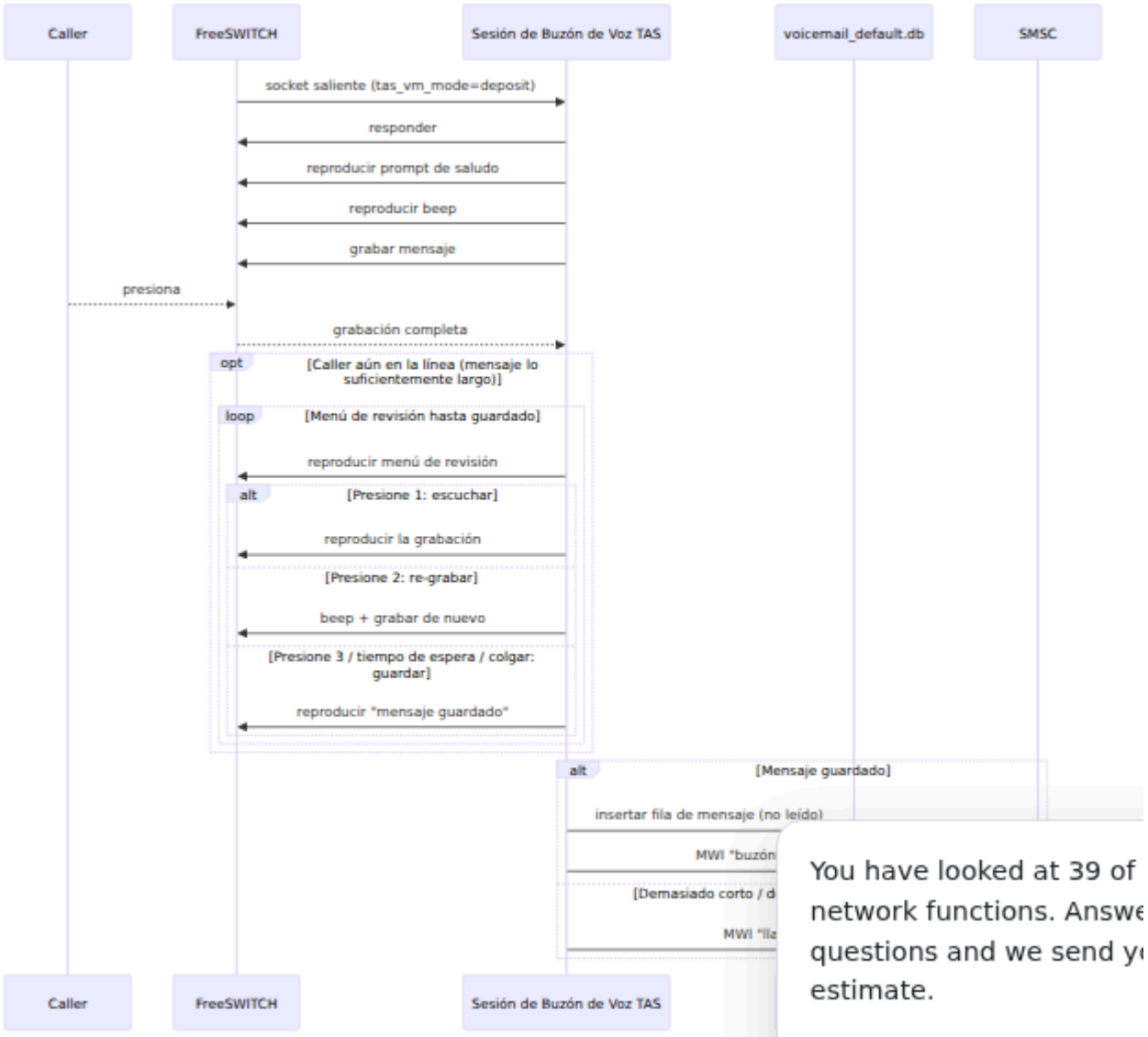
- **1**: escuchar la grabación, luego escuchar el menú nuevamente.
- **2**: re-grabar (beep + grabar), reemplazando la grabación, luego escuchar el menú nuevamente.
- **3** (o un tiempo de espera / colgar): **guardar**. El mensaje se escribe y `prompts.deposit_saved` ("mensaje guardado") se reproduce.

El mensaje se almacena **solo al guardar**, por lo que una re-grabación sobrescribe limpiamente la grabación anterior. Un llamador que simplemente cuelga después de dejar un mensaje utilizable aún lo tiene guardado. No se pierde nada si no esperan por el menú. Una grabación demasiado corta se descarta y se trata como una llamada perdida.

6. **Enviar la notificación MWI**.

La notificación se envía inmediatamente después de que el mensaje se almacena. Este orden es deliberado: el mensaje debe ser escrito **antes** de que se genere la notificación, para que el conteo de mensajes en espera sea exacto.

Flujo de Recuperación



Menú por mensaje:

Tecla	Acción	Efecto
`1`	Escuchar de nuevo	Reproduce el mensaje actual desde el principio.
`2`	Eliminar	Elimina el mensaje y su grabación, reproduce el prompt de "eliminado", avanza.
`3`	Guardar	Mantiene el mensaje (ya marcado como leído), reproduce el prompt de "guardado", avanza.
`4`	Reenviar	Reenvía la grabación a otro buzón (ver Reenviando un Mensaje). Disponible cuando el reenvío está habilitado.
(ninguno / tiempo de espera)	(ninguno)	Mantiene el mensaje y avanza.

Reproducir un mensaje lo marca como **leído**, por lo que ya no cuenta como nuevo. Una vez que el suscriptor ha revisado sus mensajes, el buzón no tiene mensajes no leídos y el MWI se limpia. **El MWI solo se limpia cuando no quedan mensajes no leídos en todo el clúster**, por lo que colgar a medio camino con mensajes no leídos no borra incorrectamente la insignia.

Menú del buzón (saludos): cuando los saludos personales están habilitados, después de los mensajes (o inmediatamente si el buzón está vacío) se ofrece al suscriptor una opción de buzón para grabar su saludo presionando la tecla `greetings.menu_key` configurada (por defecto `5`). Así es como se graba un saludo. No hay un número de acceso separado.

El anuncio "recibido en" combina un prompt fijo (`prompts.retrieve_received_at`, por ejemplo, un archivo de audio que dice "Buzón de voz recibido en") con una fecha/hora **hablada al instante** por el módulo `say` de FreeSWITCH, utilizando la marca de tiempo almacenada del

mensaje. El idioma hablado es el `default_language` del canal (establecido por suscriptor en el plan de marcado), volviendo al valor de configuración `say_language` cuando el canal no establece uno. Esto evita necesitar un archivo pregrabado para cada posible fecha/hora.

Indicación de Mensaje en Espera (MWI)

Las notificaciones se envían a través del notificador MWI, que publica en la API MWI del SMSc. Elige entre un mensaje de "llamada perdida" y un mensaje de "buzón de voz esperando" según el número de mensajes no leídos en el buzón. El conteo proviene de las propias filas `voicemail_msgs` del TAS (no de `vm_boxcount` de FreeSWITCH), agregadas **en todo el clúster** a través de todos los TAS (ver Multi-TAS Voicemail).

Evento	Indicación	Texto de notificación utilizado
Depósito, no se dejó mensaje	Inactivo (llamada perdida)	`voicemail_notification_text.not_left`
Depósito, un mensaje esperando	Activo	`voicemail_notification_text.single_voicem`
Depósito, múltiples mensajes esperando	Activo	`voicemail_notification_text.multiple_voic`
Recuperación finalizada	Limpiado	`voicemail_notification_text.cleared` (o un v por defecto)

Variables disponibles en las plantillas de notificación:

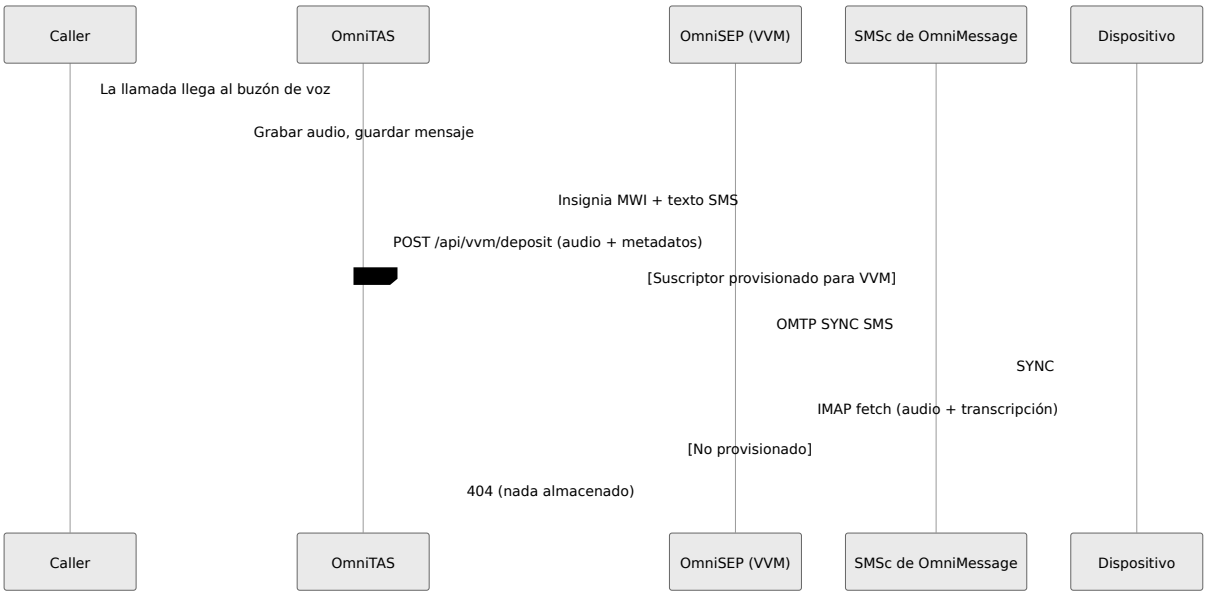
Variable	Disponible en	Descripción
`caller`	Todos	Número de la parte que llamó que dejó el mensaje / llamada perdida.
`day`	Todos	Día del mes, en la `timezone` configurada.
`month`	Todos	Número del mes, en la `timezone` configurada.
`hour`	Todos	Hora (24h), en la `timezone` configurada.
`minute`	Todos	Minuto, con ceros a la izquierda, en la `timezone` configurada.
`message_count`	`multiple_voicemails`	Número de mensajes no leídos. Solo se establece cuando el conteo es **mayor que 1**.

Buzón de Voz Visual (VVM)

OmniTAS también puede presentar cada mensaje depositado como un **Buzón de Voz Visual** en el dispositivo. El dispositivo muestra el llamador, la hora y un control de reproducción, y transmite el audio a través de IMAP. OmniTAS no sirve VVM por sí mismo. Envía la grabación a la **Plataforma de Punto de Servicio OmniSEP**, que ejecuta el servidor OMTP/IMAP y notifica al dispositivo.

VVM funciona **además** de la notificación MWI y SMS. Cuando se guarda un mensaje, OmniTAS siempre envía la insignia MWI y el SMS legible, y también publica la grabación en OmniSEP. El envío es mejor esfuerzo: un fallo nunca afecta al mensaje guardado o a la notificación MWI/SMS.

OmniSEP almacena una grabación solo para un suscriptor que está provisionado para VVM. Un suscriptor activa VVM desde el dispositivo a través del flujo OMTP, que crea la cuenta en OmniSEP. Si el suscriptor no está provisionado, OmniSEP responde `404` y no almacena nada, y la notificación MWI/SMS aún cubre a ese suscriptor.



Para activar VVM, establezca la configuración `vvm` y apunte `deposit_url` al punto final de depósito de OmniSEP. Consulte Parámetros de Buzón de Voz Visual.

La grabación se envía como el archivo `.wav` que OmniTAS ya almacena. OmniSEP mantiene el audio solo por un período de retención configurable y luego lo elimina, por lo que no es un almacenamiento a largo plazo. Para el lado de OmniSEP de esta integración, consulte la documentación de Buzón de Voz Visual de OmniSEP.

Almacenamiento de Mensajes

Los mensajes depositados se almacenan de dos maneras, reflejando `mod_voicemail`:

- **Archivos de audio** se escriben bajo `storage_dir`, organizados por buzón.
- **Metadatos** (propietario, llamador, marca de tiempo, ruta del archivo, longitud, estado leído/no leído) se escriben como una fila en la base de

datos SQLite `voicemail_default.db` de FreeSWITCH, en la tabla estándar `voicemail_msgs`.

Debido a que el esquema coincide con `mod_voicemail`, `vm_boxcount`, la interfaz web del buzón de voz y la API REST del buzón de voz leen estos mensajes sin cambios. Puede ver el uso del buzón de voz y el estado de los mensajes desde la pestaña de buzón de voz del Panel de Control.

Panel de Control (consciente del clúster)

La pestaña **Buzones de Voz** del Panel de Control lista cada mensaje **a través de todo el clúster**, no solo el nodo local:

- **Sincronizar y Actualizar** se expande a cada TAS par y fusiona los resultados; una columna **Nodo** muestra cuál TAS posee cada mensaje (`Este nodo` o la URL del par).
- **Reproducir** transmite la grabación desde su nodo propietario (archivo local o HTTP del par), y **Eliminar** se dirige a ese propietario, por lo que los mensajes remotos son completamente manejables desde la interfaz de cualquier nodo.
- Un panel de **Configuración de Buzón de Voz** resume la configuración activa: saludos (y tecla de menú / forzar primera vez), reenvío, expiración y el modo de federación + lista de pares.

Saludos Personales

Por defecto, los llamadores que llegan al buzón de voz escuchan el saludo del sistema (`prompts.deposit_greeting`). Opcionalmente, los suscriptores pueden grabar su **propio** saludo, que se reproduce en lugar del saludo por defecto para las llamadas a su buzón.

Los saludos personales son **optativos** (`greetings.enabled`). Cuando está deshabilitado, o cuando un suscriptor no ha grabado uno, el flujo de depósito vuelve al saludo por defecto configurado, por lo que el comportamiento es inalterado.

Grabando un saludo

La grabación del saludo es una **opción dentro del IVR de recuperación**. No hay un número de acceso separado. Cuando un suscriptor llama al buzón de voz y los saludos están habilitados, después de sus mensajes (o de inmediato si el buzón está vacío) se les ofrece un menú de buzón: presionar `greetings.menu_key` (por defecto `5`) reproduce el prompt de grabación, emite un beep, graba y almacena el saludo. Una grabación demasiado corta se descarta y se mantiene el saludo existente.

El saludo se almacena por buzón como `greeting.wav` en el directorio de ese buzón en `storage_dir` (junto a sus grabaciones de mensajes). Re-grabar reemplaza el saludo anterior; para eliminarlo y volver al predeterminado, consulte Limpiar un saludo.

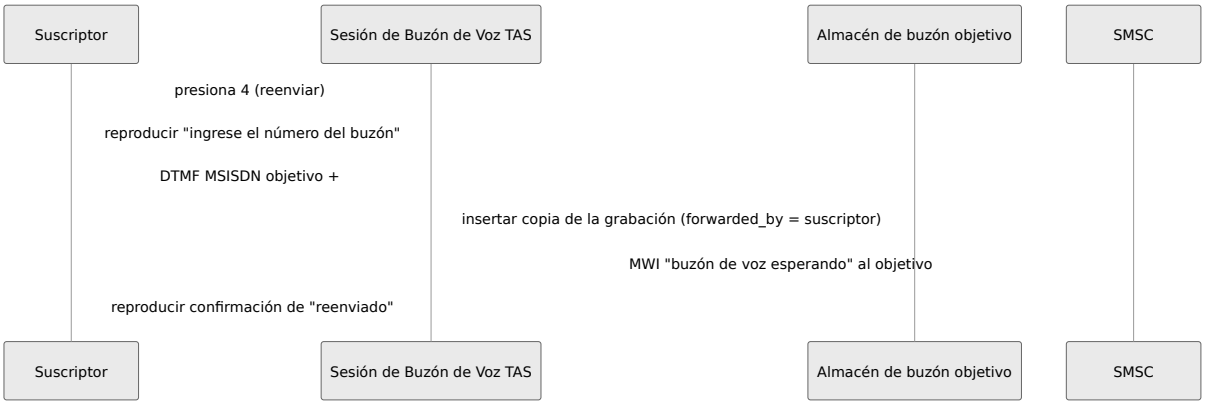
Forzar saludo en la primera llamada

Con `greetings.force_first_time: true` (**desactivado por defecto**), se **requiere** que un suscriptor que no tiene saludo grabe uno en su primera llamada al buzón de voz, antes de poder escuchar cualquier mensaje**. Si la grabación es demasiado corta se vuelve a intentar (hasta `menu.tries`). Una vez que existe un saludo, se omite el paso forzado. Déjelo desactivado para mantener la grabación del saludo como opcional.

> **Multi-TAS:** un saludo puede ser grabado en un TAS pero un depósito puede aterrizar en otro (ver Multi-TAS Voicemail), por lo que el flujo de depósito localiza el saludo en todo el clúster (primero verifica localmente, luego se expande a pares) antes de volver al predeterminado. Para mantener esto sin ambigüedades, **grabar un saludo primero limpia cualquier saludo existente en cada TAS**, luego escribe el nuevo, por lo que exactamente una copia existe en todo el clúster (un suscriptor regrabando en un nodo diferente nunca deja un saludo obsoleto atrás). El saludo se obtiene y reproduce de la misma manera que se graba un mensaje remoto.

Reenviando un Mensaje a Otro Buzón

Durante la recuperación, un suscriptor puede reenviar el mensaje que está escuchando a otro buzón de suscriptor. El reenvío es **optativo** (`forwarding.enabled`); cuando está deshabilitado, la tecla `4` es ignorada.



1. El suscriptor presiona `4` y se le solicita (`prompts.forward_enter_mailbox`) que ingrese el número del buzón objetivo, terminado con `#`. Los dígitos marcados se procesan a través de traducción de números (el código de país `:number_translate` del nodo), por lo que un número local se normaliza a la misma forma MSISDN bajo la que se almacenan los buzones.
2. La grabación actual se **copia** en el buzón objetivo como un nuevo mensaje no leído. Los detalles del llamador original se preservan y la columna `forwarded_by` registra al suscriptor que reenvió, por lo que el objetivo ve quién lo reenviò.
3. Se activa una notificación MWI al buzón objetivo exactamente como lo haría un depósito normal.
4. El suscriptor escucha una confirmación (`prompts.forward_done`); un objetivo desconocido/inválido reproduce `prompts.forward_invalid` y regresa al menú de mensajes.

El mensaje original no se ve afectado. El reenvío lo deja en el buzón del propio suscriptor.

> **Multi-TAS:** la copia reenviada se convierte en un mensaje normal propiedad del nodo que realizó el reenvío (copia el WAV localmente e inserta la fila), y el conteo de espera del objetivo se calcula en todo el

> clúster, por lo que el objetivo ve el mensaje reenviado desde cualquier TAS que recupere.

Retención y Expiración de Mensajes

Los buzones de voz no se acumulan para siempre. Un barrendero periódico elimina mensajes (fila **y** grabación) una vez que superan una edad configurada, manteniendo los buzones y el uso del disco limitados. La expiración es **optativa** (`expiry.enabled`); cuando está deshabilitada, los mensajes se mantienen hasta que se eliminen manualmente.

- El barrendero se ejecuta cada `expiry.sweep_interval_minutes`.
- Un mensaje expira cuando su edad (desde `created_epoch`) supera `expiry.max_age_days`.
- Opcionalmente, los mensajes ya **leídos** pueden expirar antes a través de `expiry.read_max_age_days` (por ejemplo, mantener mensajes no leídos durante 30 días pero purgar mensajes escuchados después de 7).
- Expirar un mensaje elimina tanto su fila `voicemail_msgs` como su archivo de grabación, por lo que la interfaz web, la API REST y el conteo de espera reflejan la eliminación.

Si expirar mensajes limpia el último mensaje no leído de un buzón, el MWI se limpia para ese buzón para que la insignia del dispositivo se mantenga precisa.

> **Multi-TAS:** cada nodo barre **su propia** tienda en su propio horario. Debido a que cada mensaje tiene un único nodo propietario (ver más abajo), no se necesita coordinación entre nodos. Cada propietario expira los mensajes que posee.

Buzón de Voz Multi-TAS (Buzones Agrupados)

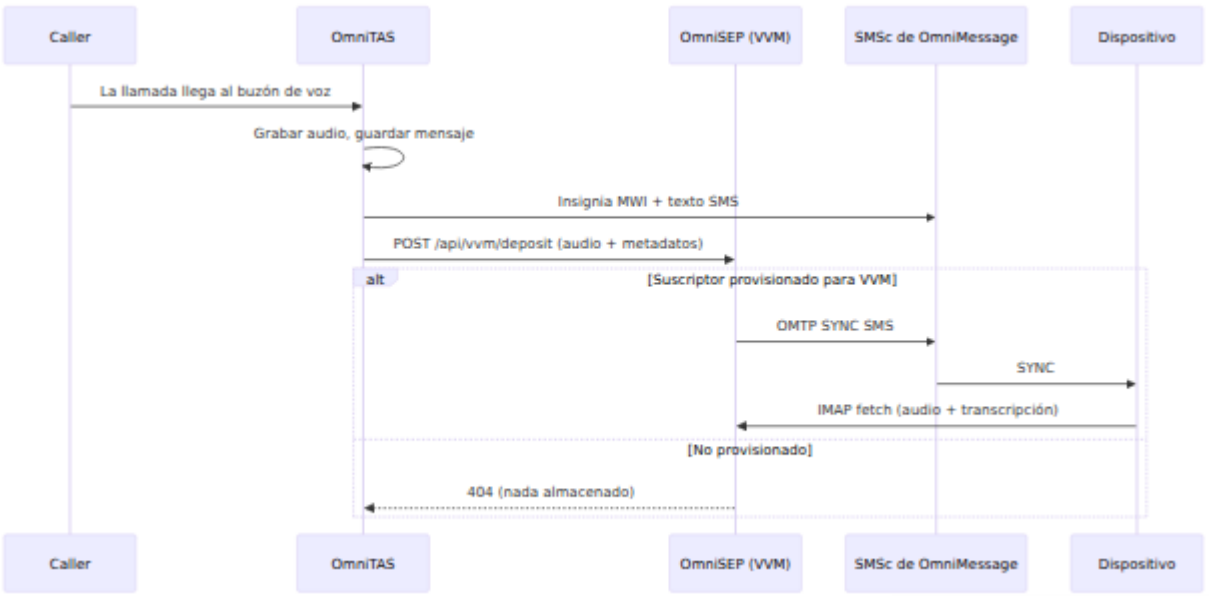
Cuando más de un OmniTAS atiende a los mismos suscriptores, las llamadas de un suscriptor pueden aterrizar en **cualquier** TAS en **cualquier** momento. No

hay adherencia. Cada TAS graba en su propio almacenamiento local, por lo que un mensaje dejado en TAS-A es, por defecto, invisible para TAS-B. La agrupación hace que el buzón de un suscriptor se comporte como **un único buzón lógico en todos los TAS**, por lo que el conteo de espera refleja mensajes dejados en *cualquier* nodo y la recuperación desde *cualquier* nodo puede listar, reproducir y eliminar *cada* mensaje.

Esto se logra **sin** agrupación de Erlang, Mnesia distribuido o una base de datos compartida/central. Cada TAS mantiene su propio almacenamiento local; los nodos simplemente **se preguntan entre sí a través de HTTP** cuando necesitan la imagen completa. La agrupación es **optativa**. Cuando la clave de configuración `cluster` está ausente, el TAS se comporta exactamente como un nodo único.

Propiedad particionada, lecturas dispersas

Cada buzón de voz permanece donde fue grabado. El nodo que tomó el depósito es el **nodo propietario** del mensaje y mantiene tanto la fila de metadatos como el WAV de grabación. **Nada se replica y no hay cambio de esquema**. La propiedad es simplemente el nodo que devuelve la fila. Cuando un nodo necesita la vista completa de un buzón, consulta su propio almacenamiento y **expande una solicitud HTTP a cada otro TAS**, luego fusiona los resultados. Debido a que cada mensaje tiene exactamente un propietario, marcar como leído y eliminar siempre se dirigen de regreso a ese único propietario, por lo que no hay **conflictos de escritura distribuidos**.



Descubrimiento de nodos

Un TAS encuentra sus pares de dos maneras (establecido por `cluster.discovery`); en ambos casos **se excluye a sí mismo** para que nunca se consulte a sí mismo a través de HTTP.

- **Estático (`:static`)**: la lista completa de miembros se configura en `runtime.exs` y se despliega de manera idéntica en cada nodo. Cada nodo se identifica con `self_id` y elimina esa entrada. Predecible y sin dependencias; agregar/eliminar un nodo significa editar la configuración en todas partes.
- **DNS (`:dns`)**: el nodo resuelve un nombre DNS que devuelve cada dirección TAS (registros A/AAAA, uno por TAS) y construye una URL de par por dirección, eliminando la propia. Un corto TTL de DNS mantiene el conjunto de pares actualizado sin redeplegar la configuración; un registro SRV puede llevar el puerto por objetivo.

De cualquier manera, el conjunto de pares es solo una lista de URLs base; todo lo demás es idéntico.

Obtener el conteo (dispersión)

El conteo de mensajes en espera se calcula **expandiendo a cada otro TAS y sumando**. Se ejecuta en cada depósito porque el texto MWI depende de ello.

Parse error on line 7: ... Nota sobre TAS: Nuevo mensaje alma... ----------
--^ Expecting 'SOLID_OPEN_ARROW', 'DOTTED_OPEN_ARROW',
'SOLID_ARROW', 'BIDIRECTIONAL_SOLID_ARROW', 'DOTTED_ARROW',
'BIDIRECTIONAL_DOTTED_ARROW', 'SOLID_CROSS', 'DOTTED_CROSS',
'SOLID_POINT', 'DOTTED_POINT', got 'TXT'

Intente de nuevo

La dispersión se ejecuta concurrentemente con un corto tiempo de espera por solicitud, por lo que un par lento o inalcanzable nunca bloquea el flujo de depósito.

Recuperación desde cualquier nodo (streaming de medios)

En la recuperación, el nodo que maneja construye el **buzón combinado** (sus propios mensajes más los de cada par), ordenados de más antiguo a más reciente, cada mensaje etiquetado con su nodo propietario. Para reproducir un mensaje **remoto**, transmite el WAV desde el propietario a través de `GET /api/voicemail/media`, lo escribe en un archivo temporal bajo su `storage_dir` local (para que el FreeSWITCH co-localizado pueda leerlo), lo reproduce y luego elimina el archivo temporal. Las grabaciones se obtienen **perezosamente**, solo cuando un mensaje está a punto de reproducirse, por lo que un suscriptor que cuelga temprano no activa más transferencias. Marcar como leído y eliminar se dirigen al nodo propietario (`POST /api/voicemail/mark_read` / `.../delete`).

API HTTP Inter-TAS

La dispersión se ejecuta sobre el listener HTTP existente del TAS. Los endpoints de lectura/escritura única operan en el **almacenamiento local del nodo solo**. La vista en todo el clúster se ensambla por el nodo *llamante*.

Método y Ruta	Propósito
`GET /api/voicemail/count?mailbox=<msisdn>`	Conteo no leído en el almacenamiento de este nodo.
`GET /api/voicemail/all`	Cada mensaje en el almacenamiento de este nodo (todos los buzones). Respalda la lista en todo el clúster del Panel de Control.
`GET /api/voicemail/messages?mailbox=<msisdn>`	Filas de mensajes de este nodo para el buzón.
`GET /api/voicemail/media?mailbox=<msisdn>&uuid=<uuid>`	Transmite el WAV de grabación que posee este nodo.
`GET /api/voicemail/greeting?mailbox=<msisdn>`	Transmite el saludo personal de este nodo para el buzón, si lo hay.
`POST /api/voicemail/mark_read {mailbox, uuid}`	Marca un mensaje como leído en el almacenamiento de este nodo.
`POST /api/voicemail/delete {mailbox, uuid}`	Elimina un mensaje (fila + grabación) de este nodo.
`DELETE /api/voicemail/greeting?mailbox=<msisdn>`	Limpia el saludo personal (vuelve al predeterminado). Consciente del clúster. Ver gestión.
`DELETE /api/voicemail/mailbox?mailbox=<msisdn>`	Elimina **todos** los mensajes (filas + grabaciones) para el buzón. Consciente del clúster. Ver gestión.

Los endpoints `GET`/`POST` anteriores actúan sobre el **almacenamiento local solo**. La vista en todo el clúster se ensambla por el nodo *llamante*. Las dos acciones de gestión `DELETE` en cambio se expanden a los pares; la parte de

pares lleva una bandera `?scope=local` para que una solicitud expandida se aplique localmente y **no** se vuelva a expandir, previniendo la recursión.

Manejo de fallos (mejor esfuerzo, nunca silencioso)

Un solo par inalcanzable no debe romper el buzón de voz para todos:

- **Conteo**: un par que se agota contribuye con `0`. Esto puede brevemente *subcontar*, pero cada tal fallo es **registrado y registrado como una métrica**; nunca se traga silenciosamente.
- **Recuperación**: los mensajes de un par inalcanzable se omiten (registrados); una obtención de medios que falla a mitad de sesión se registra y se omite en lugar de dejar caer la llamada.
- Un par en recuperación simplemente se reincorpora en la siguiente dispersión. No hay un paso de re-sincronización, porque nada fue nunca replicado.

Seguridad

Las solicitudes inter-TAS llevan contenido del buzón de voz, por lo que los endpoints del clúster requieren un **secreto compartido** en la cabecera (verificado por el nodo receptor) y opcionalmente **listado de IP de origen** (el mismo patrón de lista permitida que otras interfaces TAS). Se aceptan certificados autofirmados entre nodos como para la integración de SMSc.

API de Gestión: Limpiar Saludos y Buzones

Además de los primitivos por nodo anteriores, dos acciones de **gestión** permiten a un operador (o interfaz de autoservicio) restablecer el buzón de voz de un suscriptor a través de HTTP. Ambas son **conscientes del clúster**: dado que un saludo o un mensaje pueden vivir en cualquier nodo, la solicitud **se expande a cada TAS** y aplica la acción en cada nodo que posee los datos relevantes. En un solo nodo (sin `cluster` configurado) la acción simplemente se aplica localmente.

Limpiar un saludo

Elimina el saludo personal de un suscriptor para que los llamadores vuelvan al `deposit_greeting` por defecto.

```
DELETE /api/voicemail/greeting?mailbox=<msisdn>
```

El nodo receptor elimina su propio `greeting.wav` para el buzón (una no-op si no posee ninguno) y, en un clúster, expande el mismo `DELETE` a los pares para que un saludo grabado en cualquier nodo sea eliminado. Devuelve éxito una vez que cada nodo alcanzable lo ha aplicado; se informa un nodo inalcanzable para que el llamador sepa que la limpieza fue parcial.

Limpiar un buzón

Elimina **todos** los mensajes (filas y grabaciones) para un buzón, por ejemplo, al desprovisionar a un suscriptor o a solicitud del operador.

```
DELETE /api/voicemail/mailbox?mailbox=<msisdn>
```

El nodo receptor elimina cada mensaje que posee para el buzón y expande el `DELETE` a los pares, por lo que los mensajes mantenidos en cualquier nodo son eliminados. Debido a que esto limpia el último mensaje no leído en todas partes, el MWI se limpia para el buzón. Al igual que con las limpiezas de saludo, se informa un resultado parcial si algún nodo es inalcanzable.

> Estos endpoints de gestión están protegidos por el mismo **secreto compartido** (y lista de IP de origen opcional) que el resto de la API inter-TAS.

Configuración

Todas las configuraciones del buzón de voz viven bajo la clave `voicemail` de la aplicación `:tas` en `runtime.exs`.

`outbound_socket`, `record` y `menu` son opcionales. Tienen valores por defecto en el código y se muestran aquí comentados. Los prompts de voz son generados por TTS por el bloque de grabaciones compartido `:tas, :prompts` (vea Archivos de Prompts); el mapa `prompts` aquí solo apunta a las rutas resultantes.

```
config :tas,
  voicemail: %{
    timezone: "UTC",                                        # Zona
horaria utilizada en las marcas de tiempo

    say_language: "fr",                                     # Idioma
de reserva para la fecha/hora hablada
                                                            # (gana
el default_language del canal por llamada)
    storage_dir: "/usr/local/freeswitch/storage/voicemail", #
Donde se escriben las grabaciones

    # Opcional - valores por defecto mostrados; omitir para
usarlos:
    # outbound_socket: %{listen_ip: "127.0.0.1", listen_port:
8084},
    # record: %{max_seconds: 120, silence_threshold: 200,
silence_seconds: 5, min_seconds: 2},
    # menu: %{tries: 3, timeout_ms: 5000, terminators: "#"},

    # Archivos de prompt que FreeSWITCH reproduce (rutas
ABSOLUTAS; $${base_dir} NO se expande sobre ESL).
    # Los prompts de voz son generados por el bloque de
grabaciones :tas, :prompts; `beep` es un tono.
    prompts: %{
      deposit_greeting:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/deposit_greeting.wav",
      deposit_review_menu:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/deposit_review_menu.wav",
      deposit_saved:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/deposit_saved.wav",
      beep: "tone_stream://%(500,0,800)",
      retrieve_received_at:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/received_at.wav",
      retrieve_menu:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/menu.wav",
      retrieve_no_messages:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/no_messages.wav",
      retrieve_deleted:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/deleted.wav",
      retrieve_saved:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/saved.wav",
      retrieve_goodbye:
```

```
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/goodbye.wav",

      # Saludos personales (solo necesarios cuando
greetings.enabled)
      retrieve_greeting_menu:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/greeting_menu.wav",
      greeting_record:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/greeting_record.wav",
      greeting_saved:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/greeting_saved.wav",

      # Reenvío (solo necesario cuando forwarding.enabled)
      forward_enter_mailbox:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/forward_enter_mailbox.wav",
      forward_done:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/forward_done.wav",
      forward_invalid:
"/usr/local/freeswitch/sounds/tas/vm/forward_invalid.wav"
    },

    # Opcional - saludos por suscriptor, grabados desde el IVR de
recuperación (presione menu_key).
    # force_first_time hace que un suscriptor sin saludo grabe uno
antes de escuchar mensajes.
    # greetings: %{enabled: true, menu_key: "5", force_first_time:
false},

    # Opcional - reenviar un mensaje a otro buzón desde el menú de
recuperación (tecla 4).
    # forwarding: %{enabled: true, menu_key: "4"},

    # Opcional - auto-expirar mensajes antiguos. Omitir para
mantener mensajes hasta que se eliminen manualmente.
    # expiry: %{
    #   enabled: true,
    #   max_age_days: 30,          # eliminar mensajes más
antiguos que esto
    #   read_max_age_days: 7,      # opcional: purgar mensajes ya
leídos antes
    #   sweep_interval_minutes: 60
    # },

    # Opcional - agrupación multi-TAS. Omitir completamente para
ejecutar en un solo nodo (sin dispersión).
```

```
    # cluster: %{
    #   discovery: :static,        # :static (lista de nodos) o
:dns (descubrimiento dns)
    #   self_id: "tas-a",
    #   nodes: [
    #     %{id: "tas-a", base_url: "https://10.8.82.60:9094"},
    #     %{id: "tas-b", base_url: "https://10.8.82.61:9094"}
    #   ],
    #   # discovery: :dns, dns_name: "omnitas-
vm.internal.example.com", scheme: "https", port: 9094,
    #   shared_secret: System.get_env("VM_CLUSTER_SECRET"),
    #   request_timeout_ms: 1500
    # },

    smsc: %{
      smsc_url: "https://10.80.14.219:8443",             # URL
base de la API SMSc / Omnimessage
      source_msisdn: "2222"                              #
Remitente para mensajes de notificación
    },

    # Para el uso de variables en esta sección, consulte la tabla
MWI anterior.
    voicemail_notification_text: %{
      not_left:
        "Vous avez 1 appel manqué du <%= caller %> le <%= day
%>/<%= month %> à <%= hour %>:<%= minute %>",
      single_voicemail:
        "Vous avez un nouveau message vocal du <%= caller %> le
<%= day %>/<%= month %> à <%= hour %>:<%= minute %>. Pour le
consulter, composez le 2222.",
      multiple_voicemails:
        "Vous avez <%= message_count %> nouveaux messages vocaux.
Pour les consulter, composez le 2222."
    }
  }
```

Parámetros de Buzón de Voz Visual

El Buzón de Voz Visual es una clave `:tas` separada, `vvm`. Es opcional. Omitirlo, o establecer `enabled: false`, para mantener el comportamiento solo de MWI/SMS. Consulte Buzón de Voz Visual (VVM) para el flujo.

```
config :tas, :vvm, %{
  enabled: true,                                    # Activar
el envío de VVM
  deposit_url: "https://10.80.14.219:9014/api/vvm/deposit", #
Punto final de depósito de OmniSEP
  timeout_ms: 5000                                  # Tiempo
de espera de solicitud
}
```

Parámetro	Tipo	Requerido	Predeterminado	Desc
`enabled`	Booleano	No	`false`	Activar o desa de Buzón de V Cuando es `fa` grabación a O se utiliza la nc MWI/SMS.
`deposit_url`	Cadena	Sí (cuando está habilitado)	-	URL completa de depósito d normalmente `https://<omn host>:9014/a` `9014` es el pu OmniSEP.
`timeout_ms`	Entero	No	`5000`	Tiempo máxin milisegundos respuesta de OmniSEP.

Parámetros

Parámetro	Tipo	Requeri
`timezone`	Cadena	No
`outbound_socket.listen_ip`	Cadena	No
`outbound_socket.listen_port`	Entero	No
`say_language`	Cadena	No

Parámetro	Tipo	Requeri
`storage_dir`	Cadena	Sí
`record.max_seconds`	Entero	No
`record.silence_threshold`	Entero	No
`record.silence_seconds`	Entero	No
`record.min_seconds`	Entero	No

Parámetro	Tipo	Requeri
`menu.tries`	Entero	No
`menu.timeout_ms`	Entero	No
`menu.terminators`	Cadena	No
`prompts.*`	Cadena	Sí
`smsc.smsc_url`	Cadena	Sí
`smsc.source_msisdn`	Cadena	Sí
`voicemail_notification_text.not_left`	Cadena	Sí

Parámetro	Tipo	Requeri
`voicemail_notification_text.single_voicemail`	Cadena	Sí
`voicemail_notification_text.multiple_voicemails`	Cadena	Sí
`voicemail_notification_text.cleared`	Cadena	No
`greetings.enabled`	Booleano	No

Parámetro	Tipo	Requeri
`greetings.menu_key`	Cadena	No
`greetings.force_first_time`	Booleano	No
`forwarding.enabled`	Booleano	No
`forwarding.menu_key`	Cadena	No
`expiry.enabled`	Booleano	No
`expiry.max_age_days`	Entero	No

Parámetro	Tipo	Requeri
`expiry.read_max_age_days`	Entero	No
`expiry.sweep_interval_minutes`	Entero	No
`cluster`	Mapa	No
`cluster.discovery`	Átomo	Sí (si se establece `cluster`
`cluster.self_id`	Cadena	Sí (`:static`
`cluster.nodes`	Lista de mapas	Sí (`:static`

Parámetro	Tipo	Requeri
`cluster.dns_name`	Cadena	Sí (`:dns`
`cluster.scheme`	Cadena	No (`:dns`
`cluster.port`	Entero	No (`:dns`
`cluster.shared_secret`	Cadena	Sí (si se establece `cluster`
`cluster.request_timeout_ms`	Entero	No

Archivos de Prompts

Los valores de prompts son **rutas absolutas** a archivos de audio legibles por FreeSWITCH (el atajo `$${base_dir}` **no** se expande para archivos reproducidos sobre ESL), o una URI `tone_stream://` para tonos.

Los prompts de voz son **generados al inicio por el bloque de grabaciones compartido** `:tas, :prompts` (el mismo paso TTS de OpenAI utilizado para los prompts de crédito/anuncio). Agregue una grabación allí con el texto y una ruta relativa base, luego apunte la entrada `voicemail.prompts` correspondiente a la ruta absoluta (el generador escribe bajo `/usr/local/freeswitch`). Solo se generan archivos faltantes.

Parámetro	Descripción
`deposit_greeting`	Reproducido al llamador antes del beep durante el depósito.
`beep`	Reproducido antes de la grabación, y antes de cada mensaje durante la recuperación. Una URI `tone_stream://` (por ejemplo, `tone_stream://%(500,0,800)`) genera el tono sin archivo.
`retrieve_received_at`	Introducción fija "buzón de voz recibido en", seguida de la fecha/hora hablada.
`retrieve_menu`	El menú de opciones, por ejemplo, "para escuchar esto de nuevo presione 1, para eliminar presione 2, para guardar presione 3".
`retrieve_no_messages`	Reproducido cuando el buzón está vacío.
`retrieve_deleted`	Confirmación reproducida después de que se elimina un mensaje.
`retrieve_saved`	Confirmación reproducida después de que se guarda un mensaje.
`retrieve_goodbye`	Reproducido al final de la sesión de recuperación.
`retrieve_greeting_menu`	Menú del buzón que anuncia la opción "grabar saludo" (solo cuando `greetings.enabled`).
`greeting_record`	Prompt para grabar un saludo personal (solo cuando `greetings.enabled`).
`greeting_saved`	Confirmación después de que se guarda un saludo personal.

Parámetro	Descripción
`forward_enter_mailbox`	Prompt para ingresar el MSISDN del buzón objetivo (solo cuando `forwarding.enabled`).
`forward_done`	Confirmación después de que se reenvía un mensaje.
`forward_invalid`	Reproducido cuando el buzón objetivo de reenvío es desconocido/inválido.

Solución de Problemas

Las llamadas al buzón de voz se cuelgan inmediatamente

Síntomas: Una llamada enrutada a una extensión de buzón de voz se cuelga antes del saludo o menú.

Causas posibles:

- La dirección/puerto `socket` del plan de marcado no coincide con `outbound_socket`.
- El escuchador de buzón de voz no está en funcionamiento.
- Un firewall está bloqueando el puerto de loopback (inusual cuando está co-localizado).

Resolución:

1. Confirme que la acción `socket` del plan de marcado utiliza la misma IP y puerto que `outbound_socket`.
2. Verifique que el TAS esté en funcionamiento y que el escuchador de buzón de voz haya comenzado.
3. Confirme que FreeSWITCH pueda alcanzar `listen_ip`:`listen_port`.

Mensajes no almacenados o no visibles en la UI

Síntomas: Se deja un mensaje pero no aparece en la UI/API REST, o `vm_boxcount` devuelve 0.

Causas posibles:

- `mod_voicemail` no está cargado, por lo que la tabla `voicemail_msgs` / `vm_boxcount` no están disponibles.
- La grabación fue más corta que `record.min_seconds` y se trató como una llamada perdida.
- `storage_dir` no es escribible por FreeSWITCH.

Resolución:

1. Asegúrese de que `mod_voicemail` permanezca cargado en FreeSWITCH.
2. Verifique la longitud de la grabación en comparación con `record.min_seconds`.
3. Verifique los permisos de `storage_dir`.

No se oyen prompts

Síntomas: Silencio donde debería reproducirse un saludo, beep o menú.

Causas posibles:

- Una ruta de `prompts` es incorrecta o no es legible por FreeSWITCH.
- Una ruta de `prompts` utilizó `$${base_dir}`, que no se expande sobre ESL.

Resolución:

1. Confirme que cada valor de `prompts` sea una ruta absoluta a un archivo que FreeSWITCH pueda leer.
2. Reemplace cualquier ruta estilo `$${base_dir}` con rutas absolutas.

El indicador de mensajes en espera no se limpia

Síntomas: Después de escuchar todos los mensajes, el dispositivo aún muestra mensajes en espera.

Causas posibles:

- El SMSc rechazó la limpieza porque el cuerpo del mensaje estaba vacío.
- Quedan mensajes no leídos (la sesión terminó antes de que se escucharan todos los mensajes).

Resolución:

1. Asegúrese de que se configure un cuerpo `cleared` (o por defecto).
2. Confirme que el suscriptor escuchó todos los mensajes; solo los mensajes reproducidos se marcan como leídos.

El conteo es demasiado bajo / faltan mensajes en un clúster

Síntomas: La insignia de un suscriptor muestra menos mensajes de los que se dejaron, o los mensajes dejados en otro TAS no se oyen durante la recuperación.

Causas posibles:

- Un TAS par está caído o inalcanzable, por lo que no contribuyó a la dispersión (registrado + métrica).
- El `cluster.shared_secret` no coincide entre nodos, por lo que los pares rechazan las solicitudes.
- El descubrimiento está mal configurado (lista de `nodes` incorrecta, o `dns_name` no devuelve todas las direcciones).
- Un firewall bloquea el puerto del listener HTTP entre nodos TAS.

Resolución:

1. Revise los registros/métricas de errores de dispersión del clúster para ver qué par falló.
2. Confirme que `shared_secret` sea idéntico en cada nodo y que el descubrimiento devuelva cada nodo.
3. Verifique que cada nodo pueda alcanzar el puerto del listener HTTP de cada otro nodo.

No se reproduce un saludo personal

Síntomas: Los llamadores oyen el saludo por defecto a pesar de que el suscriptor grabó el suyo.

Causas posibles:

- `greetings.enabled` no está configurado.
- En un clúster, el saludo fue grabado en un nodo diferente y ese nodo no estaba disponible durante la búsqueda del saludo del depósito.

Resolución:

1. Confirme que `greetings.enabled` sea verdadero y que el saludo se haya guardado (se escuchó el prompt de confirmación).
2. Confirme que el nodo que grabó el saludo sea alcanzable desde el nodo que realiza el depósito.

Los mensajes antiguos no se están eliminando

Síntomas: Los buzones mantienen mensajes indefinidamente / el uso del disco crece.

Causas posibles:

- `expiry.enabled` no está configurado, o `max_age_days` no está establecido.
- El intervalo de barrido aún no ha transcurrido.

Resolución:

1. Confirme que `expiry.enabled` sea verdadero y que `max_age_days` esté configurado.
2. Permita hasta `sweep_interval_minutes` para el próximo barrido, luego verifique los registros.