



Servidor de Aplicaciones IMS de Omnitouch

Servidor de aplicaciones IMS que proporciona servicios completos de aplicaciones de telefonía, incluyendo enrutamiento de llamadas, servicios suplementarios, carga en línea y gestión de suscriptores.

Enlaces Rápidos

Operaciones y Monitoreo

- [Guía de Operaciones](#) - Funciones del Panel de Control, monitoreo de suscriptores, visualización de CDR, llamadas activas, herramientas de prueba
- [Referencia de Métricas](#) - Documentación completa de métricas de Prometheus con ejemplos de consultas y paneles
- [Servidor de Conferencias IMS](#) - Conferencias multiparte con cumplimiento de 3GPP
- [HLR y Simulador de Llamadas](#) - Herramientas de prueba para integración de HLR y simulación de llamadas

Configuración

- [Guía de Configuración](#) - Referencia completa de configuración para Event Socket, Panel de Control, API, Troncales SIP y Diameter
- [Interfaz Sh](#) - Recuperación de datos de suscriptores desde HSS/ Repositorio
- [Carga en Línea \(Ro\)](#) - Integración de OCS y control de crédito
- [MAP SS7](#) - Consultas de HLR para roaming y desvío de llamadas

Enrutamiento de Llamadas y Servicios

- [Configuración de Dialplan](#) - Fundamentos del dialplan XML, variables y lógica de enrutamiento de llamadas
- [Traducción de Números](#) - Normalización E.164 y traducción específica de países
- [Servicios Suplementarios](#) - Desvío de llamadas, bloqueo de CLI y llamadas de emergencia
- [Buzón de Voz](#) - Servicio de buzón de voz con notificaciones por SMS
- [Prompts TTS](#) - Configuración de prompts de texto a voz

Cumplimiento

- [Cumplimiento ANSSI R226](#) - Documentación de cumplimiento regulatorio del mercado francés

Resumen del Procesamiento de Llamadas

Resumen de Funciones

Funcionalidad Central

- **Procesamiento de Llamadas Compatible con IMS** - Funcionalidad completa del Servidor de Aplicaciones IMS 3GPP
- **Integración de Diameter** - Interfaces Sh (datos del suscriptor) y Ro (carga en línea)
- **Gestión de Troncales SIP** - Soporte para múltiples puertas de enlace con monitoreo y conmutación por error
- **Enrutamiento de Llamadas** - Dialplan flexible basado en XML con soporte integral de variables
- **Traducción de Números** - Normalización E.164 para múltiples países (AU, US, PF, ampliable)

Servicios Suplementarios

- **Desvío de Llamadas** - Todas las variantes (CFA, CFB, CFNRy, CFNRc) con soporte de MMTel-Config
- **Bloqueo de CLI** - Retención de ID de llamada basada en prefijos y encabezados SIP
- **Llamadas de Emergencia** - Enrutamiento dedicado para servicios de emergencia con omisión de OCS
- **Buzón de Voz** - Servicio completo de buzón de voz con depósito, recuperación y notificaciones por SMS
- **Conferencias IMS** - Conferencias multiparte compatibles con 3GPP (RFC 4579, RFC 4575)

Monitoreo y Operaciones

- **Interfaz Web del Panel de Control** - Interfaz de monitoreo integral (HTTPS en el puerto 443)
 - Registros de suscriptores en tiempo real con ubicaciones de torres de telefonía
 - Registros de Detalle de Llamadas con búsqueda avanzada y filtrado
 - Monitoreo de llamadas activas
 - Estado de puertas de enlace y pares de Diameter
 - Registros del sistema y métricas
 - Herramientas de prueba (Sh, OCS, HLR, Traducción de Números,

Simulador de Llamadas)

- **API REST** - API documentada con OpenAPI/Swagger para acceso programático (puerto 8444)
- **Métricas de Prometheus** - Amplias métricas en 3 puntos finales (8080, 9090, 9093)

Puntos de Integración

- **HSS/Repositorio (Sh)** - Recuperación de perfil de suscriptor y MMTel-Config
- **OCS (Ro)** - Control de crédito en tiempo real con reautorización periódica
- **HLR (SS7 MAP)** - Recuperación de MSRN para suscriptores en roaming
- **SMSc** - Notificaciones de buzón de voz y llamadas perdidas
- **OpenAI TTS** - Generación dinámica de prompts
- **SBCs/Puertas de Enlace** - Soporte para múltiples troncales SIP

Inicio Rápido

Estructura de Configuración

Archivos de Configuración

Toda la configuración está en config/runtime.exs:

```
# Event Socket - Interfaz de control de llamadas
config :tas,
  fs_event_socket: %{
    host: "127.0.0.1",
    port: 8021,
    secret: "YourSecretPassword"
  }

# IPs de origen permitidas para enrutamiento de llamadas
config :tas,
  allowed_sbc_source_ips: ["10.5.198.200"],
  allowed_cscf_ips: ["10.8.3.34"]

# Traducción de números
config :tas,
  number_translate: %{
    country_code: :AU, # :AU, :US, :PF
    localAreaCode: "617"
  }

# Carga en línea
config :tas,
  online_charging: %{
```

```

    enabled: true,
    periodic_ccr_time_seconds: 10,
    schedule_hangup_auth: false,
    skipped_regex: ["^2222", "^911"] # Omitir OCS para estos
destinos
}

# Llamadas de emergencia
config :tas,
  emergency_call_codes: ["911", "112", "000", "sos"]

# Buzón de voz
config :tas,
  voicemail: %{
    timezone: "Pacific/Tahiti",
    smsc: %{
      smsc_url: "http://10.8.81.215",
      smsc_api_key: "your_api_key",
      source_msisdn: "2222"
    }
  }
}

```

Consulte la [Guía de Configuración](#) para obtener la referencia completa de parámetros.

Arquitectura de Monitoreo y Acceso

Puntos de Acceso

- **Panel de Control:** <https://your-server-ip/> (configurado en config/runtime.exs)
- **API REST:** <https://your-server-ip:8444/api/swaggerui>
- **Métricas de Prometheus:**
 - <http://your-server-ip:8080/metrics> (motor TAS, Diameter, OCS, HLR)
 - <http://your-server-ip:9090/metrics> (Sistema, puertas de enlace, núcleo de telefonía)
 - <http://your-server-ip:9093/esl?module=default> (calidad de medios RTP/RTCP)

Plantillas de Dialplan

Las plantillas de dialplan XML se encuentran en `priv/templates/`:

- `mo_dialplan.xml` - Llamadas Originadas Móvil
- `mt_dialplan.xml` - Llamadas Terminadas Móvil
- `mo_emergency_dialplan.xml` - Llamadas de Emergencia

Consulte [Configuración de Dialplan](#) para obtener documentación detallada sobre el dialplan.

Estructura de Documentación

Este README proporciona una visión general de alto nivel. La documentación detallada está organizada por tema:

Por Rol

Operadores & Administradores:

1. Comience con la [Guía de Operaciones](#) para monitoreo y tareas diarias
2. Revise la [Referencia de Métricas](#) para configurar monitoreo y alertas
3. Use el Panel de Control en <https://your-server-ip/> para tareas operativas

Integradores de Sistemas & Ingenieros:

1. Comience con la [Guía de Configuración](#) para la configuración del sistema
2. Revise la [Configuración de Dialplan](#) para la lógica de enrutamiento de llamadas
3. Configure interfaces: [Interfaz Sh](#), [Carga en Línea](#), [MAP SS7](#)
4. Implemente servicios: [Servicios Suplementarios](#), [Buzón de Voz](#)

Desarrolladores:

1. Revise la [documentación de la API REST](#) (OpenAPI/Swagger)
2. Consulte la [Referencia de Métricas](#) para la integración de Prometheus
3. Revise la [Guía de Configuración](#) para la configuración de la API

Por Tema

Procesamiento de Llamadas:

- [Configuración de Dialplan](#) - Dialplan XML, variables, lógica de enrutamiento
- [Traducción de Números](#) - Normalización E.164
- [Servicios Suplementarios](#) - Desvío de llamadas, bloqueo de CLI, emergencia

Datos del Suscriptor:

- [Interfaz Sh](#) - Integración de HSS/Repositorio
- [Carga en Línea](#) - Control de crédito en tiempo real (Ro/OCS)
- [MAP SS7](#) - Integración de HLR para roaming

Configuración del Sistema:

- [Guía de Configuración](#) - Referencia completa de configuración
- [Guía de Operaciones](#) - Funciones del Panel de Control y operativas
- [Referencia de Métricas](#) - Monitoreo y observabilidad

Servicios de Valor Añadido:

- [Buzón de Voz](#) - Buzón de voz con notificaciones por SMS
- [Prompts TTS](#) - Generación dinámica de prompts
- [Servidor de Conferencias IMS](#) - Conferencias multiparte

Requisitos del Sistema

Requisitos

- Runtime de Elixir/OTP
- PostgreSQL o SQLite para almacenamiento de CDR
- Acceso al núcleo IMS (S-CSCF)
- Conectividad de red a:
 - DRA/HSS (Diameter: Sh y opcionalmente Ro)
 - Puertas de enlace SIP/SBC
 - Opcional: Puente MAP SS7, SMS, API de OpenAI TTS

Soporte y Documentación

- **Problemas y Solicitudes de Funciones:** Contacte a su ingeniero de integración
- **Métricas y Monitoreo:** Consulte [doc/metrics.md](#)
- **Documentación de la API:** Acceda a Swagger UI en `https://your-server-ip:8444/api/swaggerui`
- **Panel de Control:** Acceda en `https://your-server-ip/`

Licencia

Propietaria - Sistemas Omnitouch



Guía de Métricas y Monitoreo de Prometheus

Resumen

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>:8080/metrics`

Importante: Configuración de Unidad de Tiempo de Métricas

Todas las métricas de duración en este sistema utilizan `duration_unit: false` en sus declaraciones de Histograma. Esto es **crítico** porque:

1. La biblioteca Elixir de Prometheus detecta automáticamente los nombres de las métricas que terminan en `_milliseconds`
2. Por defecto, convierte automáticamente las unidades de tiempo nativas de Erlang a milisegundos
3. Nuestro código ya convierte el tiempo a milisegundos usando `System.convert_time_unit/3`
4. Sin `duration_unit: false`, la biblioteca convertiría milisegundos a nanosegundos (dividiendo por $\sim 1,000,000$)

Ejemplo:

```
# Configuración correcta
Histogram.declare(
  name: :http_dialplan_request_duration_milliseconds,
  help: "Duración de las solicitudes HTTP del plan de marcado en
milisegundos",
  labels: [:call_type],
  buckets: [100, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 5000],
  duration_unit: false # REQUERIDO para prevenir doble conversión
)

# Midiendo el tiempo correctamente
start_time = System.monotonic_time()
# ... hacer trabajo ...
end_time = System.monotonic_time()
duration_ms = System.convert_time_unit(end_time - start_time, :native,
:millisecond)
```

```
Histogram.observe([name: :http_dialplan_request_duration_milliseconds],  
duration_ms)
```

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=arriba, 0=abajo)

Intervalo de actualización: Cada 10 segundos

Uso:

```
# Comprobar 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 desde la perspectiva del usuario
- Valores típicos: P50: 100-500ms, P95: 500-2000ms, P99: 1000-3000ms
- Incluye todos los tiempos de los componentes (Sh + HLR + OCS + procesamiento)
- Si esto es lento, profundizar en las métricas de los componentes (`subscriber_data`, `hlr_data`, `ocs_authorization`)
- Rango esperado: 100ms (llamadas locales rápidas) a 5000ms (lentas con reintentos/tiempos de espera)

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
- Utilice 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 de la interfaz Sh (HSS)

Uso:

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

# Tiempo de búsqueda en Sh 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 en Sh
rate(subscriber_data_lookups_total[5m])

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

# Porcentaje de tasa de éxito en 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 con 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 en HLR
rate(hlr_data_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(hlr_data_duration_milliseconds_count[5m])

# Tiempo de búsqueda en HLR 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 error 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 de OCS

ocs_authorization_duration_milliseconds

Tipo: Histograma

Etiquetas: result (success, error)

Descripción: Tiempo tomado para la autorización de OCS

Uso:

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

# Tiempo de autorización de OCS 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 de OCS

Uso:

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

# Tasa de error 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 error indican fallos 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 relación MT/MO - Posible problema

Perspectivas:

- La relación 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 variable
rate(freeswitch_variable_set_duration_milliseconds_sum[5m]) /
rate(freeswitch_variable_set_duration_milliseconds_count[5m])

# Tiempo de establecimiento de variable 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 de 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 cuál módulo es el más lento
- Optimizar primero los módulos más lentos
- Comparar los tiempos de los módulos entre tipos de llamada

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)

# Llamadas activas máximas (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 realizadas

Uso:

```
# Tasa de simulación
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 de 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 llamada 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/segundo - 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: En 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/Emergencia)
- 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 del plan de marcado P95 (por tipo de llamada) - **MÉTRICA PRINCIPAL**
- Tiempo de búsqueda en Sh P95
- Tiempo de búsqueda en HLR P95
- Tiempo de autorización de OCS P95
- Tiempo de procesamiento del módulo de plan de marcado P95 (por módulo)

Fila 3: Tasas de Éxito

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

Fila 4: Rendimiento de Módulos

- 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 de 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 de 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/segundo"
```

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: Métricas que muestran valores irreales (nanosegundos en lugar de milisegundos)

Síntomas:

- Los valores de `_sum` del histograma son extremadamente pequeños (por ejemplo, 0.000315 en lugar de 315)

- Todas las solicitudes mostrando en el bucket más bajo (< 5ms) cuando deberían ser más lentas
- Los valores parecen ser 1,000,000x más pequeños de lo esperado

Causa Raíz: La biblioteca Elixir de Prometheus convierte automáticamente las unidades de tiempo cuando los nombres de las métricas terminan en `_milliseconds`, `_seconds`, etc. Si `duration_unit: false` no está configurado, la biblioteca convertirá sus milisegundos ya convertidos en nanosegundos.

Investigación:

1. Verifique la declaración de la métrica en [lib/metrics.ex](#)
2. Verifique que `duration_unit: false` esté presente:

```
Histogram.declare(
  name: :some_duration_milliseconds,
  help: "...",
  buckets: [...],
  duration_unit: false # ¡Debe estar presente!
)
```

3. Verifique que el código de medición utilice la conversión de tiempo adecuada:

```
start = System.monotonic_time()
# ... trabajo ...
duration_ms = System.convert_time_unit(
  System.monotonic_time() - start,
  :native,
  :millisecond
)
Histogram.observe([name: :some_duration_milliseconds], duration_ms)
```

Resolución:

1. Agregue `duration_unit: false` a la declaración del histograma
2. Reinicie la aplicación (requerido para que las declaraciones de métricas se recarguen)
3. Verifique que las métricas muestren valores realistas después de la corrección

Ejemplo de Corrección:

```
# Antes (MALO - mostrará nanosegundos)
Histogram.declare(
  name: :http_dialplan_request_duration_milliseconds,
  buckets: [5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000, 2500]
)

# Después (CORRECTO - mostrará milisegundos)
Histogram.declare(
  name: :http_dialplan_request_duration_milliseconds,
  buckets: [100, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 5000],
  duration_unit: false
)
```

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 llamada

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. Verifique los registros para mensajes de "solicitud HTTP del plan de marcado" - deberían mostrar el tipo de llamada correcto
2. Verifique que `process_call/1` devuelva una tupla `{xml, call_type}`, no solo `xml`
3. Verifique que `fsapi_conn/1` extraiga el tipo de llamada de la tupla: `{xml, call_type} = process_call(body)`

Resolución: Asegúrese de que la tubería de procesamiento del plan de marcado pase correctamente el tipo de llamada a través de todas las funciones.

Problema: Las llamadas son lentas

Investigación:

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

Resolución: Optimice el componente más lento

Problema: Las llamadas están fallando

Investigación:

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

problemas de autorización

Resolución: Corrija el componente que está fallando

Problema: Alta carga

Investigación:

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

Resolución: Escale o investigue tráfico inusual

Problema: Problemas de roaming

Investigación:

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

Resolución: Corrija la conectividad o configuración de HLR

Líneas Base de Rendimiento

Valores Típicos (Sistema Bien Ajustado)

- **Solicitud HTTP del plan de marcado (de extremo a extremo):** P50: 100-500ms, P95: 500-2000ms, P99: 1000-3000ms
- **Tiempo de búsqueda en Sh:** P50: 15ms, P95: 50ms, P99: 100ms
- **Tiempo de búsqueda en HLR:** P50: 100ms, P95: 300ms, P99: 800ms
- **Tiempo de autorización de 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 en Sh:** > 99%
- **Tasa de éxito en HLR:** > 95% (menor es normal debido a suscriptores fuera de línea)
- **Tasa de éxito en OCS:** > 98%
- **Tasa de éxito en llamadas:** > 99%

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

Planificación de Capacidad

Monitoree 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

Planifique el escalado cuando:

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

Integración con Registro

Correlacione métricas con registros:

1. Alta tasa de error en métricas → Busque mensajes de ERROR en los registros
2. Tiempos de respuesta lentos → Busque mensajes de WARNING en los registros sobre tiempos de espera
3. Problemas de llamadas específicas → Busque registros por ID de llamada o número de teléfono
4. Utilice la herramienta de simulación para reproducir y depurar

Mejores Prácticas

1. **Configure paneles antes de que ocurran problemas**
2. **Defina umbrales de alerta basados en su línea base**
3. **Pruebe alertas utilizando el Simulador de Llamadas**
4. **Revise métricas semanalmente para identificar tendencias**
5. **Correlacione métricas con eventos comerciales** (campanñas, interrupciones, etc.)
6. **Utilice métricas para justificar inversiones en infraestructura**
7. **Comparta paneles con el equipo de operaciones**
8. **Documente sus procedimientos de respuesta a alertas**

Configuración

La recopilación de métricas se habilita automáticamente cuando se inicia la aplicación. El endpoint de métricas se expone en el mismo puerto que la API (por defecto: 8080).

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

```
scrape_configs:
- job_name: 'omnitas'
  static_configs:
  - targets: ['<tas-ip>:8080']
  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 llamada:** 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)



HLR Lookup y Simulador de Llamadas - Guía del Usuario

Descripción General

Se han añadido dos nuevas herramientas de diagnóstico para ayudar al personal de operaciones a solucionar problemas de enrutamiento de llamadas sin afectar el tráfico en vivo.

Herramienta HLR Lookup

Propósito

La herramienta HLR Lookup 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, el HLR Lookup 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
- Utilizado 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 del 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 HLR Lookup
2. Ingresas el número de teléfono del suscriptor
3. Haz clic en "Buscar Datos HLR"
4. Verifica si hay MSRN en los resultados
5. Si MSRN está 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 HLR Lookup
2. Ingresas 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 del 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 HLR Lookup
2. Ingresas 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
- "Sin Número VLR" - Suscriptor fuera de línea o no existe

Caja de Información

La página HLR Lookup 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**

- Auto: 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**

- Saltar Autorización OCS: Omitir el cobro en línea (simulación más rápida)
- Saltar Búsqueda HLR: Omitir 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 puntos de decisión
- Ayuda a entender por qué se establecieron ciertas variables

Casos de Uso

Pruebas Previas al Vuelo

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

Pasos:

1. Realiza el cambio de configuración en el entorno de desarrollo/pruebas
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 red
 - Destino fuera de red
4. Verifica que todas las variables sean correctas
5. Revisa las notas de procesamiento para cualquier problema
6. Implementa en producción con confianza

Depuración de Problemas de Llamadas MT

Escenario: Las llamadas entrantes al suscriptor están fallando

Pasos:

1. Abre el Simulador de Llamadas
2. Ingresa el destino como el suscriptor problemático
3. Ingresa el origen como un número de prueba
4. Establece la IP de origen en la IP de tu SBC
5. Deja la Disposición Forzada como "Auto"
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 están fallando

Pasos:

1. Abre el Simulador de Llamadas
2. Ingresa el origen como el suscriptor problemático

3. Ingresa el destino como un número de prueba
4. Establece la IP de origen en la IP de tu CSCF
5. Desmarca "Saltar 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 confirmar el enrutamiento correcto
10. Verifica las Variables Finales para `allocated_time` o `hangup_case`
11. Si `hangup_case` es "OUTGOING_CALL_BARRED": OCS denegó la llamada

Prueba del 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 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 de Sh + HLR
 - Muestra la llamada MO y explica la autorización 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

Comparando Datos de 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 "Saltar Búsqueda HLR"
3. Haz clic en "Simular Llamada"
4. Compara las variables de Datos del Suscriptor con 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 "Saltar Autorización OCS" y "Saltar 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 varias 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 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
- Utiliza valores de configuración 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 las métricas de duración respectivas

Esto ayuda a:

- Rastrear el uso de herramientas de diagnóstico
- Monitorear el rendimiento de las 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 HLR Lookup 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 los 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

- Revisiones 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 con HLR Lookup

La herramienta muestra "SS7 MAP está deshabilitado"

- Verifica `config/runtime.exs` para `ss7_map.enabled`
- Reinicia la aplicación después de cambiar la 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 "Sin 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 con el Simulador de Llamadas

El simulador muestra "Sin 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 está 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 obligatorios excepto las opciones
- Ingresa números de teléfono válidos
- Ingresa una dirección IP válida

El simulador tarda demasiado

- Desmarca "Saltar Autorización OCS" si no estás probando OCS
- Desmarca "Saltar 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 para 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 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:

- **Conference Factory URI:** SIP URI para crear nuevas conferencias
- **Conference Focus:** 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 Conferencia Factory IMS

El TAS implementa el patrón de Conferencia Factory 3GPP según lo definido en TS 24.147 y RFC 4579:

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

Este diagrama muestra cómo un usuario crea una nueva conferencia a través del URI de la Conferencia Factory:

Flujo de Unión de Participantes

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:

Operaciones de Gestión de Conferencias

Operaciones realizadas a través de la UI Web o Consola 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)
- **Factory URI:** SIP URI 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:** SIP URI 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/máximo y mínimo)
- Estado del video (Habilitado/Deshabilitado)
- Estado de bloqueo (Bloqueado/Desbloqueado)
- Estado de grabación (Activo/Inactivo)

Lista de Participantes:

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

Acciones de la 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      19078720151

Total: 1 conferencias
```

info

Muestra información detallada sobre una conferencia específica.

Sintaxis: `ims_conference info <conf_id>`

Importante: Utilice el ID de 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: 19078720151
Estado: 1
Participantes: 3/10 (mín: 2)
Video: Habilitado
Bloqueado: No
Grabación: Inactiva

Participantes:
- sip:1235;phone-
context=ims.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org@ims.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org;user=phone;method=INVITE
(342d50e0-9f67-4cc5-9179-4acae6f65f34)
  Estado: 3, Rol: 0, Video: Activado
- sip:1235;phone-
context=ims.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org@ims.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org;user=phone;method=INVITE
(bd98ca37-64fd-4618-b2db-aaba108c73e2)
  Estado: 3, Rol: 0, Video: Activado
- 19078720151 (6270da85-9b94-4285-8130-8769b11d0aa2)
  Estado: 3, Rol: 1, Video: Activado
```

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
Factory URI: sip:conference-factory@conf-factory.ims.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org
MNC/MCC: 380/313
Red de Acceso: 3GPP-E-UTRAN-FDD
Máximo de participantes por defecto: 10
Permitir anónimos: Sí
Video por defecto: Sí
Grabación habilitada: Sí
Anuncios: Unión=Activado, Salida=Activado, Conteo=Activado
```


create

Crea una nueva conferencia.

Sintaxis: `ims_conference create <creator_uri>`

```
omnitas@server> ims_conference create sip:19078720151@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:19078720152@ims.local
Agregando participante sip:19078720152@ims.local a la conferencia 1-1765699908
```

remove

Elimina a un participante de una conferencia.

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

Nota: Utilice el UUID de sesión del participante de la salida 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.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org@ims.mnc380.mcc313.3gppnetwork.org;user=phone;method=INVITE
- 19078720151
```

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. Abra la interfaz de Gestión de Conferencias (/conference)

2. Vea el Panel de Estadísticas para métricas de alto nivel
3. Revise la lista de conferencias para conferencias específicas
4. Utilice la actualización automática para monitorear en tiempo real

Alternativa CLI:

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

Resolución de Problemas de Conferencias

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

Pasos:

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

Problemas Comunes:

- Conferencia bloqueada: `ims_conference unlock <conf_id>`
- Máximo de participantes alcanzado: Verifique la configuración de `default_max_participants`
- Problemas de red: Verifique la conectividad SIP y las reglas del 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. Identifique las conferencias con video habilitado
2. Para conferencias no críticas, deshabilite el video:

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

3. Monitoree el uso de ancho de banda
4. Vuelva a habilitar el video cuando se despeje la congestión

Manejo de Participantes Disruptivos

Escenario: Un participante está siendo disruptivo en una conferencia

Pasos:

1. Obtenga el ID de la conferencia y el UUID de sesión del participante
2. Elimine al participante:

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

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

```
ims_conference lock <conf_id>
```

4. Agregue a los participantes legítimos manualmente si es necesario:

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

Grabación de Conferencias Importantes

Escenario: Necesidad de grabar una conferencia para cumplimiento o documentación

Pasos:

1. Identifique el ID de la conferencia
2. Inicie la grabación:

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

3. Monitoree que la grabación esté activa (Grabación: Activa en la salida de info)
4. Detenga la grabación cuando haya terminado:

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

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

Terminación de Conferencias de Emergencia

Escenario: Necesidad de terminar una conferencia de inmediato

Pasos:

1. Opcionalmente, anuncie a los participantes:

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

2. Espere unos segundos para que se reproduzca el anuncio
3. Destruya 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 al URI de la conferencia factory
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 el 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. El URI de la conferencia se devuelve al creador
8. Otros participantes pueden unirse a través del 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 políticas de 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 Sesión (SIP) Control de Llamadas - Conferencias para Agentes de Usuario
- **RFC 4575:** Un Paquete de Eventos de Protocolo de Inicio de Sesión (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 las 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:** SIP URI 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 la participación anónima
- **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 los URIs de las conferencias no sean fácilmente adivinables
- Utilizar el bloqueo de conferencias para conferencias privadas
- Monitorear intentos de acceso no autorizados
- Implementar límites máximos de participantes
- Revisar los 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 VM de Erlang (Puerto 8080)
- Ejemplos de consultas de Prometheus

Resolución de Problemas

- Verifique los registros de OmniTAS para errores relacionados con conferencias
- Verifique la conectividad SIP entre los participantes y el servidor de conferencias
- Monitoree los flujos de medios RTP para pérdida de paquetes
- Verifique la disponibilidad de ancho de banda de red
- Verifique la compatibilidad de los 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 del ID de la 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 del 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)

Reglamento: 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 Despliegue: Aplicación de servidor en las instalaciones

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 Detalles de Llamadas (CDR)

Interfaces de Red:

- **Northbound:** Interfaz IMS S-CSCF (SIP sobre TCP/UDP)
- **Southbound:** Interfaz SBC/Gateway (trunking SIP)
- **Diameter:** Sh (datos del suscriptor), Ro (cobro en línea)

- **SS7:** Interfaz de gateway MAP para interoperabilidad HLR/MSC
- **HTTP/HTTPS:** Integración de servicios externos (SMS, TTS, gateway MAP)

Almacenamiento y Procesamiento:

- Gestión del estado de 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

1.2.1 Adquisición de Señales

Captura de Señales 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 Detalles de Llamadas (CDR) completos almacenados en la base de datos con:
 - Marca de tiempo (tiempos de inicio, respuesta, fin)
 - Identificadores de llamador y receptor (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 para el protocolo SIPREC para intercepción legal
- Capacidad para replicar la señalización 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
- Flujos RTP pasan a través del servidor
- Acceso a flujos de medios para fines de interceptación
- Análisis SDP para información de puntos finales y códecs de medios

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 UI web mostrando llamadas activas con:
 - Estado de la llamada (intentando, sonando, activa, terminada)
 - Información de llamador/receptor
 - Duración de la llamada
 - Información de códec de medios
 - Puntos finales de red

Análisis Histórico:

- Base de datos CDR consultable por:
 - Rango de tiempo
 - Número de la parte que llama/parte 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

Analíticas de Red:

- Métricas de volumen de llamadas (integración con Prometheus)
- Estado y conectividad del gateway
- Conectividad de 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 números 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 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 UI 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
- Conjuntos 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/medios separadas)

Fortalecimiento del Sistema:

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

1.4 Arquitectura Técnica para 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 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 identificador de suscriptor (MSISDN, IMSI, SIP URI)
- Reglas de intercepción configurables en la lógica de la aplicación
- Ramificación de sesión SIPREC basada en la identidad del llamador/receptor

Intercepción Basada en Eventos:

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

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 Resumen 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: DEPRECATED (configurable, deshabilitado por defecto)

Conjuntos 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 de CA externa

Aplicaciones:

- HTTPS para acceso a UI web y API
- Diameter sobre TLS

2.3 Cifrado de Datos en Reposo

2.3.1 Cifrado de Base de Datos

Cifrado 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 UI web
- Generación de tokens de API
- Almacenamiento de contraseñas de administradores
- Credenciales de usuario de base de datos

2.4.2 Autenticación con Clave SSH

Tipos de Clave Soportados:

- RSA: 1024-4096 bits (mínimo recomendado de 2048 bits)
- DSA: 1024-4096 bits (deprecado, preferido RSA)
- ECDSA: curvas P-256, P-384, P-521
- Ed25519: 256 bits (preferido para nuevos despliegues)

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 de 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, deprecado)
- 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 confiable
- Validación y traducción de identidad
- Soporte para encabezados de privacidad

Nota: La autenticación de suscriptores es realizada 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 encabezado/cuerpo
- Registro de mensajes Diameter (decodificación 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)
- Conjuntos de cifrado débiles configurables (deshabilitados 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 los conjuntos 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 compatibles con 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 en la rotación de 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 UI web
- Aprovisionamiento automatizado a través de API
- Soporte para 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
- No transmisión de claves en texto claro

2.9 Cumplimiento y Normativas

Cumplimiento de Normativas Criptográficas:

- NIST SP 800-52: pautas 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 ANSSI (si es requerido)
- No criptografía restringida a la exportación (todos los algoritmos estándar)

2.10 Resistencia al Criptoanálisis

2.10.1 Principios de Diseño

Defensa Contra el Criptoanálisis:

- No algoritmos criptográficos personalizados/proprietarios
- Solo algoritmos revisados por pares y estándar de la industria
- Actualizaciones de seguridad regulares para bibliotecas criptográficas
- Degradación de algoritmos débiles

2.10.2 Seguridad Operativa

Rotación de Claves:

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

Monitoreo y Detección:

- Registro de intentos de autenticación fallidos
 - Alertas de expiración de certificados
 - Registro de negociación de conjuntos 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 SIPREC: solo rol de superadministrador
- Acceso a CDR: permisos basados en roles configurables
- Registro de auditoría de todas las acciones relacionadas con la intercepción

Integración del Marco Legal:

- Seguimiento de órdenes de intercepción (integración de sistema externo)
- 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 de Intercepción Legal Estándar:

- Soporte para interfaz ETSI LI (Intercepción Legal) (a través de dispositivo de mediación externo)
- Integración de SIPREC a gateway LI
- Soporte para interfaces 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
- Listado/negación 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
- **doc/deployment_guide.md**: Instrucciones de despliegue (si están disponibles)
- **doc/configuration.md**: Referencia de configuración (si está disponible)

5.2 Certificaciones de Seguridad

- **Informes de Pruebas de Penetración:** [A proporcionar a solicitud]
- **Informes de Auditoría de Seguridad:** [A proporcionar 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 Técnico de Seguridad:

- 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

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

A.2 Llamada de Emergencia con Seguimiento de Ubicación

A.3 Establecimiento de Sesión de Grabación SIPREC

Apéndice B: Esquema de CDR

El sistema OmniTAS almacena Registros de Detalles 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 seguimiento de objetivos
caller_id_name	TEXT	Nombre de visualización de la parte que llama	Verificación de identidad
destination_number	TEXT	Número de la parte llamada	Seguimiento del destino 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	Hora de establecimiento de la llamada
end_stamp	DATETIME	Marca de tiempo de fin de la llamada	Cálculo de duración de la sesión
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

Nombre del Campo	Tipo	Descripción	Relevancia para la Intercepción
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 de CDR para Intercepción Legal

Consultar llamadas por número 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 Acceso a CDR API

El TAS proporciona acceso programático a través del módulo Tas.Cdr:

```
# Obtener todas las llamadas para un número específico
```

```
Tas.Cdr.get_records_by(:caller_id_number, "+33612345678")

# Obtener llamadas en rango de fechas
Tas.Cdr.get_records_by_date_range("2025-11-01 00:00:00", "2025-11-30
23:59:59")

# Buscar con filtrado avanzado
Tas.Cdr.get_filtered_records(search: "33612345678", limit: 1000)

# Obtener estadísticas
Tas.Cdr.get_statistics()
```

B.4 Retención de CDR

- Retención por defecto: configurable (típicamente de 90 días a 1 año)
- Purga automática: soportada
- Exportación manual: a través de UI web en /cdr o API
- Formato: base de datos SQLite, exportable a CSV/JSON

Apéndice C: Ejemplos de Configuración SIPREC

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

C.1 Arquitectura SIPREC

C.2 Activación de Grabación SIPREC

La grabación puede ser activada en función de:

Basada en Objetivos:

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

Basada en Eventos:

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

Geográfica:

- 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)
- Call-ID e identificadores de sesión
- Marcas de tiempo (inicio, respuesta, fin)
- Información de llamador/receptor

Flujos de Medios:

- Flujo RTP del participante 1 (audio del llamador)
- Flujo RTP del participante 2 (audio del receptor)
- 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 LI (gestión de órdenes)
- **Interfaz X2:** Información Relacionada con la Intercepción (IRI) - metadatos de llamada
- **Interfaz X3:** Contenido de la Comunicación (CC) - medios reales

El OmniTAS actúa como Cliente de Grabación de Sesiones (SRC) y entrega tanto IRI como CC al SRS para su 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 CA confiable
```


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

D.2 Configuración HTTPS para UI 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 cifrado. No se requiere configuración de 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

TLS para Pares 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 la base de datos es opcional. Para fines de interceptación 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 hashing de contraseñas se configura automáticamente con SHA-512 y sal:

```

# Configuración de hashing de contraseñas por defecto
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:** Proyecto de Asociación de Tercera Generación - Organización de estándares de telecomunicaciones móviles
- **IETF:** Fuerza de Tarea de Ingeniería de Internet - Organismo de estándares de Internet

Componentes de Red IMS

- **IMS:** IP Multimedia Subsystem - Arquitectura de red All-IP para servicios

multimedia

- **CSCF:** Función de Control de Sesiones de Llamadas - 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:** Home Subscriber Server - Base de datos de suscriptores
- **TAS:** Servidor de Aplicaciones de Telefonía/Telecomunicaciones - Ejecución de lógica de servicio

Protocolos y Señalización

- **SIP:** Protocolo de Iniciación de Sesiones (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 flujos de medios
- **RTCP:** Protocolo de Control de 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 suscriptor
 - **Ro:** Interfaz Diameter para cobro en línea
- **SIPREC:** Protocolo de Grabación de Sesiones de Iniciación de Protocolo (RFC 7866)

Equipos de Telecomunicaciones

- **SBC:** Controlador de Frontera de Sesiones - Seguridad de red y gateway 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 Atención 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 de voz/medios real
- **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 LI (gestión de órdenes)
- **Interfaz X2:** Interfaz LI para entrega de IRI
- **Interfaz X3:** Interfaz LI para entrega de CC
- **R226:** Artículos R226-3 y R226-7 del Código Penal Francés que rigen el equipo de interceptación

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:** Tonos de Múltiples Frecuencias - Señales de tono de marcado
- **MSISDN:** Número de Directorio Internacional de Suscriptores 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 Capa de Transporte (RFC 5246, RFC 8446) - Protocolo de cifrado
- **PFS:** Perfect Forward Secrecy - Propiedad criptográfica que asegura 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 de Certificación - 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 legado
- **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](#) - Visión general y comienzo 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 de OCS y control de crédito
- ◊ [SS7 MAP](#) - Consultas HLR para roaming y desvío de llamadas

Procesamiento de Llamadas

- ◊ [Configuración del Plan de Marcado](#) - XML del plan de marcado 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

- ◊ [Correo de Voz](#) - Servicio de correo 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 en el mercado francés
-

Config

El Servidor de Aplicaciones necesita:

- Conectarse a Troncales SIP / SBCs para llamadas de/a 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 Plan de Marcado
- Configuración en torno a las reglas de marcado / traducción de números
- Configuración de correo 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 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 del Socket de Eventos
 - Predeterminado: 8021
 - El puerto estándar del Socket de Eventos es 8021
 - Debe coincidir con la configuración del 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:** Use 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 plan de marcado
- Monitoreo de cambios de estado de llamadas y eventos
- Gestión de conferencias telefónicas

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 use 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 el 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)
-

Configuración del Panel de Control

El Panel de Control proporciona una interfaz 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 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 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 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
- Use HTTPS únicamente - nunca sirva a través de HTTP sin cifrado

Patrones Comunes de Despliegue:

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  
reenvía 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 soporta 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 únicamente)
 - IP específica: Vincular a una interfaz particular (por ejemplo, "10.8.82.60")
 - **Seguridad:** Utilice "127.0.0.1" si la API solo es necesaria internamente
- **product_name** (cadena): Identificador del producto para los 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) incorporada:

- 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 los endpoints con esquemas de solicitud/respuesta

Consideraciones de Seguridad:

- **Autenticación:** Implemente autenticación de API basada en 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 expuestas al público
- **Registros de Acceso:** Monitoree los registros de acceso a la API para detectar 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 pruebas más fáciles
port: 8080             # Puerto no privilegiado
```

Solución de Problemas:

- **Fallo en la Vinculación del 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 el 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

Configuración de Troncales SIP

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

Las direcciones CSCF y las direcciones de Gateway 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 su IP de TAS también debe estar en la lista de IPs de origen permitidas.

```
config :tas,
```

```
allowed_sbc_source_ips: ["10.5.198.200", "103.26.174.36"],
allowed_cscf_ips: ["10.8.3.34"],
```

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

- Estado de Registro SIP (si el registro está habilitado)
- Reino SIP
- Dirección Proxy SIP (si se usa)
- Nombre de usuario
- Tiempo de Ping (Tiempo promedio de respuesta SIP OPTIONs (si SIP OPTIONs está habilitado))
- Tiempo de Actividad (Segundos desde que el perfil fue reiniciado o se activó)
- Llamadas Entrantes / Llamadas Salientes / Llamadas Fallidas Entrantes / Llamadas Fallidas Salientes
- Último tiempo de ping SIP OPTIONs (Epoch)
- Frecuencia de ping SIP OPTIONs
- Más información en el botón **detail**

Referencia de Configuración de Gateway

Los gateways se configuran en formato XML. Cada gateway representa una conexión de troncal SIP a un SBC externo, transportista o gateway 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 este gateway
- Usado en el plan de marcado para referenciar el gateway: 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 al gateway
- Valores: true | false
- Establecer en true si la troncal requiere registro
- Establecer en false para troncales basadas 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
- Usada para desafíos de autenticación digest
- Requerido si register="true"
- Ejemplo: value="MySecureP@ssw0rd"

realm

- Reino SIP para autenticación

- Opcional - generalmente detectado automáticamente desde el 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 proxy alternativa para REGISTER (si es diferente del enrutamiento de llamadas)
- 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)
- El gateway volverá a registrarse antes de la expiración
- Ejemplo: `value="1800"` (30 minutos)

caller-id-in-from

- Incluir ID de llamada en el encabezado `From` SIP
- Valores: `true` | `false`
- `true`: El encabezado `From` incluye el número de llamada real (requerido por la mayoría de los transportistas)
- `false`: El encabezado `From` utiliza el nombre de usuario del gateway

- **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 del gateway y mide la latencia
- Desactivado si no se especifica o se establece en 0
- Valores típicos: 15 a 60 segundos
- Visible en la UI de Estado del Gateway como "Tiempo de Ping"
- Ejemplo: value="25"

ping-max

- Tiempo máximo (segundos) para reintentar pings antes de marcar el gateway como inactivo
- Predeterminado: Calculado a partir del intervalo de ping
- Ejemplo: value="3"

Parámetros de Enrutamiento de Llamadas

extension

- Número de destino fijo para marcar siempre en este gateway
- 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 del gateway
- 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 este gateway
- Predeterminado: public
- Permite un enrutamiento de llamadas entrantes diferente por gateway
- Ejemplo: value="from-carrier"

channels

- Llamadas concurrentes máximas en este gateway
- 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"

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 este gateway
- 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 de 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 al URI de Contact
- Valores: true | false
- Ejemplo: value="true"

Seguridad en el 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 de certificados 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 del Gateway en el Plan de Mercado

Referencie gateways en su plan de marcado utilizando el formato sofia/gateway/name/destination:

```
<!-- Ruta a un gateway específico -->
<action application="bridge" data="sofia/gateway/
primary_carrier/+12125551234"/>

<!-- Ruta utilizando variable -->
<action application="bridge" data="sofia/gateway/
primary_carrier/${tas_destination_number}"/>

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

<!-- Failover entre gateways -->
<action application="bridge" data="sofia/gateway/
primary_carrier/${tas_destination_number}|sofia/gateway/
backup_carrier/${tas_destination_number}"/>
```

Solución de Problemas de Gateway

El Gateway No se Registra:

- 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 en busca de fallos de autenticación

Las Llamadas Fallan:

- Verifique el estado del gateway en la UI 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 el tráfico SIP y RTP

Calidad de Llamada Deficiente:

- Revise los tiempos de ping en el Estado del Gateway
- 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

Configuración de Pares Diameter

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

Esta configuración es en gran medida un modelo.

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

```
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],  
    applications: [  
      %{  
        application_name: :sh,  
        application_dictionary: :diameter_gen_3gpp_sh,  
        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,  
        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
    }
]
}

```

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

También puede probar la recuperación de datos Sh desde la pestaña **Sh** en la interfaz web para intentar obtener cualquiera de los datos de Sh.



Configuración del Dialplan y Enrutamiento de Llamadas

◇ [Volver a la Documentación Principal](#)

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

Documentación Relacionada

Documentación Principal

- ◇ [README Principal](#) - Descripción general y inicio rápido
- ◇ [Guía de Configuración](#) - Configuración de troncos SIP y gateways
- ◇ [Guía de Operaciones](#) - Pruebas de dialplan y visualizador de plantillas

Flujo de Procesamiento de Llamadas

- ◇ [Traducción de Números](#) - Normalización E.164 (sucede antes del dialplan)
- ◇ [Interfaz Sh](#) - Datos del suscriptor recuperados para variables del dialplan
- ◇ [SS7 MAP](#) - Datos de MSRN/HLR en variables del dialplan
- ◇ [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 dialplan
- ◇ [Buzón de Voz](#) - Enrutamiento de buzón de voz y depósito/recuperación en el dialplan
- ◇ [Prompts TTS](#) - Uso de prompts en el dialplan con reproducción

Monitoreo

- ◇ [Métricas del Dialplan](#) - Métricas específicas del dialplan y monitoreo
- ◇ [Referencia de Métricas](#) - Métricas generales del sistema

Configuración del Dialplan / Enrutamiento de Llamadas

El TAS utiliza dialplans XML con un esquema compatible con los formatos estándar de dialplan XML de telecomunicaciones, con variables pobladas por el TAS. Esto significa que puedes definir tu propio dialplan 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 dialplan, etc., etc.

Los dialplans se escriben en `priv/templates` y toman la forma:

- `mo_dialplan.xml` - Dialplan de Llamadas Originadas desde Móvil
- `mo_emergency_dialplan.xml` - Dialplan de Llamadas de Emergencia Originadas desde Móvil
- `mt_dialplan.xml` - Dialplan de Llamadas Terminadas en Móvil

Puedes ver los Dialplans desde dentro de 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.

Fundamentos del Dialplan 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 dialplan 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 buzón de voz"/>
</condition>
```

Coincidencia de múltiples números:

```
<condition field="${tas_destination_number}" expression="^(2222|3444|3445)$">
  <action application="log" data="INFO Llamando a 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 a 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 coincide la condición de una extensión, el dialplan deja de procesar extensiones adicionales. El atributo continue="true" permite que el procesamiento continúe a 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 enrutaron 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"/> <!-- Dormir 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"/>
```

buzón de voz

voicemail - Acceder al sistema de buzón de voz

```
<!-- Dejar un mensaje de voz para el buzón -->  
<action application="voicemail" data="default default ${msisdn}"/>
```

```
<!-- Comprobar el buzón de voz con autenticación -->  
<action application="voicemail" data="check auth default default ${msisdn}"/>
```

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 números mediante 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 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:

```
<extension name="Route-Decision">
  <condition field="${on_net_status}" expression="true">
    <!-- On-net: enrutamiento de regreso a través de TAS -->
    <action application="log" data="INFO Enrutando a suscriptor on-net"/>
    <action application="bridge" data="sofia/internal/${tas_destination_number}@10.179.3.60"/>
    <anti-action application="log" data="INFO Enrutando off-net"/>
    <anti-action application="bridge" data="sofia/gateway/trunk/${tas_destination_number}"/>
  </condition>
</extension>
```

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>
```

Buzón 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 buzón de voz -->
    <action application="log" data="INFO El puente falló, enrutando al buzón de voz"/>
    <action application="answer" data=""/>
    <action application="voicemail" data="default default ${tas_destination_number}"/>
  </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 detalles completos sobre cada aplicación:

- **Documentación del Dialplan 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 Expresiones Regulares:** <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 dialplan, incluidos todos los parámetros y casos de uso.

Variables del Dialplan

Variables establecidas por el TAS en la lógica del dialplan 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

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 +)
- 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 desviado de SRI (si el desvío de llamadas está activo)
- `tas_destination_number` - Sobrescritura de destino de enrutamiento (establecido en MSRN o número desviado)

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 +)
- `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)
- `msrn` - MSRN para suscriptores en roaming (si corresponde)
- `tas_destination_number` - Sobrescritura de MSRN (si está en roaming)

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 llamadas.

Configuración

Configura los códigos de llamada de emergencia en tu archivo `config/runtime.exs`:

```
config :tas,
  emergency_call_codes: ["911", "912", "913", "sos"],
  # ... otra configuración
```

Detalles de Configuración:

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

Cómo Funciona la Detección de Emergencias

La función `Tas.Dialplan.Authorization.is_emergency_call?/2` verifica dos condiciones:

1. **SIP URI Emergency Service URN:** Detecta `<urn:service:sos>` o cualquier URI que contenga "service:sos"
2. **Coincidencia de 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 de emergencia.

Referencia de Código: Ver `lib/dialplan/authorization.ex`

Flujo de Procesamiento

Detalles del Flujo de Llamadas:

1. La llamada llega al 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 se omite normalmente
 - La llamada se enruta al gateway PSAP

4. Se registran métricas con la etiqueta `call_type: emergency`

Enrutamiento del Dialplan

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

Ejemplo de dialplan de emergencia:

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

Mejores Prácticas

- **Siempre incluye "sos"** en tu lista de códigos de emergencia para compatibilidad con SIP URN
- **Incluye todos los números de emergencia locales** para tu jurisdicción (por ejemplo, 911, 112, 000, 999)
- **Prueba el enrutamiento de emergencia** regularmente usando el Simulador de Llamadas
- **Omitir OCS** para llamadas de emergencia para asegurar que siempre se conecten (configurado a través de `skipped_regex`)
- **Configura el gateway PSAP** con alta disponibilidad y redundancia
- **Monitorea las métricas de llamadas de emergencia** para asegurar la fiabilidad del sistema

Llamada Originada en Móvil a un Suscriptor Terminando en Móvil en la Misma Red

Puedes enrutar desde tu dialplan a tu dialplan a través de algo como esto:

```
<action application="bridge" data="{absolute_codec_string=AMR-WB,AMR,PCMA,PCMU,originate_retries=1,originate_timeout=60,sip_invite_call_id=${sip_call_id}}sofia/internal/${tas_destination_number}@10.179.3.60" />
```

Donde 10.179.3.60 es la IP del TAS (está enrutando la llamada de regreso al TAS) - Solo asegúrate de que la IP del TAS esté en tu lista de `allowed_sbc_source_ips`.



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 8080 - 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 Dialplan y Procesamiento](#)
 - [Métricas de Socket de Evento](#)
 - [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](#)
- [Configuración de Unidad de Tiempo de Métrica](#)
- [Integración del Dashboard de Grafana](#)
- [Ejemplos de Alertas](#)
- [Solución 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 →
8080	/metrics	Métricas del motor TAS, Diameter, HLR, OCS y VM Erlang	Puerto 8080 →
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 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 sesiones

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
freeswitch_max_sps	9090	permitidas 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 inactivo
freeswitch_min_idle_cpu	9090	Porcentaje mínimo de CPU inactivo 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 (arena malloc)
freeswitch_memory_ordblks	9090	Número de bloques libres
freeswitch_memory_smblocks	9090	Número de bloques de fastbin libres
freeswitch_memory_hblocks	9090	Número de regiones mapeadas
freeswitch_memory_hblockhd	9090	Bytes en regiones mapeadas
freeswitch_memory_usmblocks	9090	Espacio total máximo asignado
freeswitch_memory_fsmblocks	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 más alto liberable

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 (tipo de 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 (tipo de 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_details	9090	Información de registro detallada 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

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
		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)
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 al inicio](#)

Puerto 8080 - 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.

Métricas de Llamadas de Aplicación

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
call_simulations_total	8080	Número total de simulaciones de llamadas (contador)
call_attempts_total	8080	Número total de intentos de llamadas (contador)

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
call_rejections_total	8080	Número total de rechazos de llamadas por razón (contador)
call_param_errors_total	8080	Número total de errores de análisis de parámetros de llamadas (contador)
active_calls	8080	Número de llamadas actualmente activas con etiquetas: call_type (mo/mt/emergency)
tracked_call_sessions	8080	Número de sesiones de llamadas actualmente rastreadas en ETS

Métricas del Protocolo Diameter

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
diameter_peer_state	8080	Estado de los pares Diameter (1=arriba, 0=abajo) con etiquetas: peer_host, peer_realm, application
diameter_requests_total	8080	Número total de solicitudes Diameter (contador)
diameter_responses_total	8080	Número total de respuestas Diameter (contador)
diameter_response_duration_milliseconds	8080	Duración de las solicitudes Diameter en milisegundos (histograma)

Métricas de Operaciones de Telefonía

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
hlr_lookups_total	8080	Número total de búsquedas HLR (contador)
hlr_data_duration_milliseconds	8080	Duración de la recuperación de datos HLR en milisegundos (histograma)
subscriber_data_lookups_total	8080	Número total de búsquedas de datos de suscriptores (contador)
subscriber_data_duration_milliseconds	8080	Duración de la recuperación de datos de suscriptores Sh en milisegundos (histograma)
ss7_map_operations_total	8080	Número total de operaciones SS7 MAP (contador)
ss7_map_http_duration_milliseconds	8080	Duración de las solicitudes HTTP SS7 MAP en milisegundos (histograma)
tracked_registrations	8080	Número de registros SIP actualmente rastreados

Métricas del Sistema de Carga en Línea (OCS)

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
ocs_authorization_attempts_total	8080	Número total de intentos de autorización OCS (contador)
ocs_authorization_duration_milliseconds	8080	Duración de la autorización OCS en milisegundos (histograma)
online_charging_events_total	8080	Número total de eventos de carga en línea (contador)
authorization_decisions_total	8080	Número total de decisiones de autorización (contador)

Métricas de Dialplan y Procesamiento

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
http_requests_total	8080	Número total de solicitudes HTTP con etiquetas: endpoint, status_code (contador)
http_dialplan_request_duration_milliseconds	8080	Duración de las solicitudes de dialplan HTTP en milisegundos (histograma)
dialplan_module_duration_milliseconds	8080	Duración del procesamiento de módulos de dialplan individuales (histograma)
freeswitch_variable_set_duration_milliseconds	8080	Duración de las operaciones de configuración de variables (histograma)

Métricas de Socket de Evento

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
event_socket_connected	8080	Estado de conexión del Socket de Evento (1=conectado, 0=desconectado) con etiqueta: connection_type
event_socket_reconnections_total	8080	Número total de intentos de reconexión del Socket de Evento (contador)

Métricas de Base de Datos Erlang Mnesia

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
erlang_mnesia_held_locks	8080	Número de bloqueos mantenidos
erlang_mnesia_lock_queue	8080	Número de transacciones

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
erlang_mnesia_transaction_participants	8080	esperando un bloqueo Número de transacciones participantes
erlang_mnesia_transaction_coordinators	8080	Número de transacciones coordinadoras
erlang_mnesia_failed_transactions	8080	Número de transacciones fallidas (abortadas) (contador)
erlang_mnesia_committed_transactions	8080	Número de transacciones comprometidas (contador)
erlang_mnesia_logged_transactions	8080	Número de transacciones registradas (contador)
erlang_mnesia_restarted_transactions	8080	Número total de reinicios de transacciones (contador)
erlang_mnesia_memory_usage_bytes	8080	Total de bytes asignados por todas las tablas mnesia
erlang_mnesia_tablewise_memory_usage_bytes	8080	Bytes asignados por tabla mnesia con etiqueta: table
erlang_mnesia_tablewise_size	8080	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	8080	Memoria asignada para átomos con etiqueta: usage (used/free)
erlang_vm_memory_bytes_total	8080	Memoria total asignada con etiqueta: kind (system/processes)
erlang_vm_memory_dets_tables	8080	Conteo de tablas DETS
erlang_vm_memory_ets_tables	8080	Conteo de tablas ETS
erlang_vm_memory_processes_bytes_total	8080	Memoria asignada para procesos con etiqueta: usage (used/free)
erlang_vm_memory_system_bytes_total	8080	Memoria para el emulador (no relacionada con procesos) con etiqueta: usage (atom/binary/code/ets/other)

Estadísticas de la VM Erlang

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
erlang_vm_statistics_bytes_output_total	8080	Total de bytes enviados a puertos (contador)
erlang_vm_statistics_bytes_received_total	8080	Total de bytes

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
erlang_vm_statistics_context_switches	8080	recibidos a través de puertos (contador) Total de cambios de contexto desde el inicio (contador)
erlang_vm_statistics_dirty_cpu_run_queue_length	8080	Longitud de la cola de ejecución de CPU sucia
erlang_vm_statistics_dirty_io_run_queue_length	8080	Longitud de la cola de ejecución de IO sucia
erlang_vm_statistics_garbage_collection_number_of_gcs	8080	Número de recolecciones de basura (contador)
erlang_vm_statistics_garbage_collection_bytes_reclaimed	8080	Bytes recuperados por GC (contador)
erlang_vm_statistics_garbage_collection_words_reclaimed	8080	Palabras recuperadas por GC (contador)
erlang_vm_statistics_reductions_total	8080	Total de reducciones (contador)
erlang_vm_statistics_run_queues_length	8080	Longitud de colas de ejecución normales
erlang_vm_statistics_runtime_milliseconds	8080	Suma del tiempo de ejecución para todos los hilos (contador)
erlang_vm_statistics_wallclock_time_milliseconds	8080	Tiempo real medido (contador)

Información del Sistema de la VM Erlang

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
erlang_vm_dirty_cpu_schedulers	8080	Número de hilos programadores de CPU sucios
erlang_vm_dirty_cpu_schedulers_online	8080	Número de programadores de CPU sucios en línea
erlang_vm_dirty_io_schedulers	8080	Número de hilos programadores de I/O sucios
erlang_vm_ets_limit	8080	Número máximo de tablas ETS permitidas
erlang_vm_logical_processors	8080	Número de procesadores lógicos configurados
erlang_vm_logical_processors_available	8080	Número de procesadores lógicos disponibles
erlang_vm_logical_processors_online	8080	Número de procesadores lógicos en línea
erlang_vm_port_count	8080	Número de puertos actualmente existentes
erlang_vm_port_limit	8080	Número máximo de puertos permitidos
erlang_vm_process_count	8080	Número de procesos actualmente existentes
erlang_vm_process_limit	8080	Número máximo de procesos permitidos
erlang_vm_schedulers	8080	Número de hilos programadores
erlang_vm_schedulers_online	8080	Número de programadores en línea
erlang_vm_smp_support	8080	1 si se compiló con soporte SMP, 0 en caso contrario
erlang_vm_threads	8080	1 si se compiló con soporte de hilos, 0 en caso contrario
erlang_vm_thread_pool_size	8080	Número de hilos asíncronos en el grupo
erlang_vm_time_correction	8080	1 si la corrección de tiempo está habilitada, 0 en caso contrario
erlang_vm_wordsize_bytes	8080	Tamaño de las palabras de términos Erlang en bytes
erlang_vm_atom_count	8080	Número de átomos actualmente existentes
erlang_vm_atom_limit	8080	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	8080	Tiempo dedicado a manejar trabajos auxiliares (contador)
erlang_vm_msacc_check_io_seconds_total	8080	Tiempo dedicado a verificar nuevos eventos de I/O (contador)
erlang_vm_msacc_emulator_seconds_total	8080	Tiempo dedicado a ejecutar procesos Erlang (contador)
erlang_vm_msacc_gc_seconds_total	8080	Tiempo dedicado a la recolección de basura (contador)
erlang_vm_msacc_other_seconds_total	8080	Tiempo dedicado a actividades no contabilizadas (contador)
erlang_vm_msacc_port_seconds_total	8080	Tiempo dedicado a ejecutar puertos (contador)
erlang_vm_msacc_sleep_seconds_total	8080	Tiempo dedicado a dormir (contador)
erlang_vm_msacc_alloc_seconds_total	8080	Tiempo dedicado a gestionar memoria (contador)
erlang_vm_msacc_bif_seconds_total	8080	Tiempo dedicado a BIFs (contador)
erlang_vm_msacc_busy_wait_seconds_total	8080	Tiempo dedicado a esperar ocupadamente (contador)
erlang_vm_msacc_ets_seconds_total	8080	Tiempo dedicado a BIFs de ETS (contador)
erlang_vm_msacc_gc_full_seconds_total	8080	Tiempo dedicado a la recolección de basura completa (contador)
erlang_vm_msacc_nif_seconds_total	8080	Tiempo dedicado a NIFs (contador)
erlang_vm_msacc_send_seconds_total	8080	Tiempo dedicado a enviar mensajes (contador)
erlang_vm_msacc_timers_seconds_total	8080	Tiempo dedicado a gestionar temporizadores (contador)

Asignadores de la VM Erlang

Métricas detalladas del asignador de memoria con etiquetas: alloc, instance_no, kind, usage

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
erlang_vm_allocators	8080	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 al inicio](#)

Puerto 9093 - Métricas de Calidad de Medios y Llamadas

Estas métricas proporcionan estadísticas RTP/RTCP en tiempo real e información sobre la calidad de las llamadas por canal.

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
freeswitch_info	9093	Información del sistema con etiqueta: version
freeswitch_up	9093	Estado de preparación (1=preparado, 0=no preparado)
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 (incluidos encabezados)
rtp_audio_out_raw_bytes_total	9093	Total de bytes enviados (incluidos 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

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
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 búfer)

RTP Audio - Métricas de Jitter y Calidad

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
rtp_audio_in_jitter_buffer_bytes_max	9093	Tamaño máximo del búfer 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 al jitter (ratio)
rtp_audio_in_jitter_burst_rate	9093	Tasa de ráfaga de paquetes debido al jitter (ratio)
rtp_audio_in_mean_interval_seconds	9093	Intervalo medio entre paquetes entrantes
rtp_audio_in_flaw_total	9093	Total de defectos de audio detectados (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

Nombre de Métrica	Puerto	Descripción
		(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 utilizados
go_memstats_heap_inuse_bytes	9090	Bytes de heap actualmente en uso
go_memstats_heap_objects	9090	Número de objetos de heap asignados
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 al inicio](#)

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 al inicio](#)

Uso

Para recolectar estas métricas, configure su servidor Prometheus para recolectar los tres puntos finales:

```
scrape_configs:
  - job_name: 'ims_as_system'
    static_configs:
      - targets: ['localhost:9090']

  - job_name: 'ims_as_engine'
    static_configs:
      - targets: ['localhost:8080']
    metrics_path: '/metrics'

  - job_name: 'ims_as_media'
    static_configs:
      - targets: ['localhost:9093']
    metrics_path: '/esl'
    params:
      module: ['default']
```

[↑ Volver al inicio](#)

Consultas de Ejemplo

Enlaces Rápidos:

- [Métricas Generales \(Puerto 9090\)](#)
- [Métricas de Calidad de Medios \(Puerto 9093\)](#)
- [Métricas del Motor TAS \(Puerto 8080\)](#)

Métricas Generales

Volumen de llamadas actual:

```
freeswitch_current_calls
```

Salud del gateway:

```
freeswitch_sofia_gateway_status{status="UP"}
```

Tiempo promedio de ping 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
```

Defectos de audio detectados:

```
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])
```

Estado de conexión del Socket de Evento:

```
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 la solicitud de dialplan HTTP (mediana):

```
histogram_quantile(0.5, http_dialplan_request_duration_milliseconds)
```

[↑ Volver al inicio](#)

Configuración de Unidad de Tiempo de Métrica

Importante para Desarrolladores:

Todas las métricas de duración en este sistema utilizan `duration_unit: false` en sus declaraciones de Histograma. Esto es **crítico** porque:

1. La biblioteca Elixir de Prometheus detecta automáticamente los nombres de métricas que terminan en `_milliseconds`
2. Por defecto, convierte las unidades de tiempo nativas de Erlang a milisegundos automáticamente
3. Nuestro código ya convierte el tiempo a milisegundos usando `System.convert_time_unit/3`
4. Sin `duration_unit: false`, la biblioteca convertiría milisegundos a nanosegundos (dividiendo por ~1,000,000)

Ejemplo:

```
# Configuración correcta
Histogram.declare(
  name: :http_dialplan_request_duration_milliseconds,
  help: "Duración de las solicitudes de dialplan HTTP en milisegundos",
  labels: [:call_type],
  buckets: [100, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 5000],
  duration_unit: false # REQUERIDO para evitar doble conversión
)

# Midiendo el tiempo correctamente
start_time = System.monotonic_time()
# ... hacer trabajo ...
end_time = System.monotonic_time()
duration_ms = System.convert_time_unit(end_time - start_time, :native, :millisecond)
Histogram.observe([name: :http_dialplan_request_duration_milliseconds], duration_ms)
```

[↑ Volver al inicio](#)

Integración del Dashboard de Grafana

Las métricas pueden ser visualizadas en Grafana usando la fuente de datos de Prometheus.

Diseño de Dashboard Recomendado

Fila 1: Volumen de Llamadas y Salud

- Medidor de llamadas activas (active_calls)
- Tasa de intentos de llamadas 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 dialplan 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 Evento
- Fallos de transacciones Mnesia

Consultas de Panel de Ejemplo

Llamadas Activas por Tipo:

```
sum by (call_type) (active_calls)
```

Latencia de Generación de Dialplan 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 al inicio](#)

Ejemplos de Alertas

Alertas Críticas (Página Inmediatamente)

Sistema Caído - Sin Intentos de Llamadas:

```
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 llamadas"
  description: "No se han detectado intentos de llamadas 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 Evento Desconectado:

```
alert: EventSocketDisconnected
expr: event_socket_connected == 0
for: 30s
labels:
  severity: critical
annotations:
```

```
summary: "Socket de Evento {{ $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 ha detectado alta latencia de Diameter"
    description: "La latencia P95 es {{ $value }}ms"
```

Fallos de Autorización OCS:

```
alert: OCSEAuthFailures
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 las 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 ha detectado 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: "Memoria de proceso al {{ $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: "Longitud alta 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 han detectado fallos en transacciones Mnesia"
  description: "{{ $value }} fallos por segundo"
```

[↑ Volver al inicio](#)

Solución de Problemas con Métricas

Problema: Métricas que muestran valores poco realistas (nanosegundos en lugar de milisegundos)

Síntomas:

- Valores de histograma en miles de millones
- Métricas de latencia que muestran valores en microsegundos/nanosegundos

Causa: Falta `duration_unit: false` en la declaración de Histograma

Solución: Agregue `duration_unit: false` a todas las declaraciones de histograma de duración:

```
Histogram.declare(  
  name: :my_metric_duration_milliseconds,  
  # ... otras opciones ...  
  duration_unit: false  
)
```

Problema: Las llamadas son lentas

Pasos de Investigación:

1. Verifique el tiempo total de generación de dialplan:

```
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 de sistemas externos (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 Evento:

```
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 al inicio](#)

Líneas Base de Rendimiento

Valores Típicos (Sistema Bien Ajustado)

Latencia (P95):

- Solicitud de dialplan 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 dialplan: 10-50ms por módulo

Tasas de Éxito:

- Finalización de llamadas: >95%
- Búsquedas de datos de suscriptores: >99%
- Búsquedas HLR: >98%
- Autorizaciones OCS: >99% (excluyendo no crédito legítimo)
- 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% del 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 al inicio](#)

Mejores Prácticas

Estrategia de Monitoreo

1. Configure dashboards para diferentes audiencias:

- Dashboard de operaciones: Volumen de llamadas, tasas de éxito, salud del sistema
- Dashboard de ingeniería: Percentiles de latencia, tasas de error, uso de recursos
- Dashboard 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
- Solución 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 agrupar 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 al inicio](#)



Traducción de Números

◈ [Volver a la Documentación Principal](#)

La traducción de números convierte números de teléfono entre diferentes formatos para garantizar un formato E.164 consistente en todo el sistema.

Documentación Relacionada

Documentación Principal

- ◈ [README Principal](#) - Descripción general y guía rápida
- ◈ [Guía de Configuración](#) - Configuración de la 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 garantizar 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 en red y fuera de 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 ambos números, origen y destino

Configuración

```
config :tas,  
    number_translate: %{\br/>        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 que se antepone a números locales cortos

Códigos de País Soportados

El TAS incluye lógica de traducción para estos países:

Código de País	País	Formatos Soportados	Prefijo E.164
:AU	Australia	0NSN (10 dígitos), SN (8 dígitos), E.164	61

Código de País	País	Formatos Soportados	Prefijo E.164
:US	Estados Unidos	NPANXXXXXX (10 dígitos), 1+NPANXXXXXX, E.164	1
:PF	Polinesia Francesa	Local (6 dígitos), Nacional (8 dígitos), E.164	689

Agregar Nuevos Códigos de País: La lógica de traducción específica del país debe implementarse en `lib/numbertranslation.ex`. Contacte a su ingeniero de integración para agregar nuevos países.

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 punto y coma 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
```

Variables Establecidas Después de la Traducción

Variable	Valor	Descripción
<code>destination_number</code>	Formato E.164	Número de destino normalizado
<code>tas_destination_number</code>	Formato E.164	Igual a <code>destination_number</code> (ambos establecidos por compatibilidad)
<code>effective_caller_id_number</code>	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 valide la provisión de suscriptores con números E.164 correctos en HSS.

Pruebas de Traducción de Números

Probador de Traducción de UI Web (/translate):

1. Navegue a /translate en el Panel de Control
2. Seleccione el código de país del menú desplegable
3. Ingrese un número de prueba en cualquier formato
4. Vea la salida E.164 traducida
5. Pruebe 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

Solución de Problemas de Traducción de Números

Problema: Llamadas que fallan con "NÚMERO_NO_ASIGNADO"

1. Verifique el formato del número traducido:

- Use la herramienta /translate para probar el número
- Verifique que la salida coincida con el formato E.164 esperado
- Confirme que el código de país y el código de área son correctos

2. Verifique la búsqueda Sh:

- El número traducido se utiliza para la consulta Sh
- Use /sh_test con el número traducido
- Verifique que el suscriptor exista con ese MSISDN

3. Verifique las variables del dialplan:

- Revise los registros para el valor de destination_number
- Confirme 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 (local de 8 dígitos)
# Salida: 6161712345678 (incorrecto - doble código de área)
# Solución: Establecer el localAreaCode correcto para su implementación
```

Problema: Números internacionales no reconocidos

Verifique si el número incluye el código de país:

- ✦ +61403123456 o 61403123456 → Reconocido
- ✦ 0403123456 en configuración de código de país incorrecto → Enrutado incorrectamente

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 (Originadas en Móvil):

- Se traduce el número de destino (parte llamada)
- También se traduce el número de origen (parte llamante)
- El origen se utiliza para la búsqueda Sh del suscriptor que llama
- Ambos números se normalizan para un registro/CDR consistente

Mejores Prácticas

1. Use el Código de País Correcto:

- Establezca `country_code` para que coincida con su región de implementación
- Pruebe a fondo antes de la producción

2. Configure el Código de Área Local Apropriado:

- `localAreaCode` debe coincidir con el área predeterminada de su red
- Se utiliza para números cortos sin código de área

3. Pruebe Todos los Formatos de Números:

- Local (códigos cortos)
- Nacional (formato 0NSN)
- Internacional (formato +CC)
- Números de servicio especial (emergencia, correo de voz)

4. Monitoree los Registros de Traducción:

- Verifique errores de "Código de País No Definido"
- Esté atento a formatos de número inesperados
- Valide que la salida E.164 coincida con las expectativas

5. Documente Su Plan de Numeración:

- Defina qué formatos utilizarán los suscriptores
- Pruebe cada formato en la herramienta `/translate`
- Capacite al personal de operaciones sobre los formatos esperados



Carga en Línea (Interfaz Ro)

◇ [Volver a la Documentación Principal](#)

Detalles de configuración y operación para la interfaz Diameter Ro (Carga en Línea).

Documentación Relacionada

Documentación Principal

- ◇ [README Principal](#) - Descripción general y guía rápida
- ◇ [Guía de Configuración](#) - Configuración de pares Diameter y ajustes de OCS
- ◇ [Guía de Operaciones](#) - Pruebas de OCS en el Panel de Control

Integración de Procesamiento de Llamadas

- ◇ [Configuración del Plan de Marcado](#) - Flujo de llamadas con autorización de OCS
- ⚙ [Servicios Suplementarios](#) - Llamadas de emergencia que evitan OCS, skipped_regex
- ◇ [Traducción de Números](#) - Normalización de números antes de la solicitud a OCS

Interfaces Relacionadas

- ◇ [Interfaz Sh](#) - Interfaz de datos del suscriptor (también utiliza Diameter)
- ◇ [SS7 MAP](#) - Alternativa para el enrutamiento de suscriptores

Monitoreo

- ◇ [Referencia de Métricas](#) - Métricas OCS/Ro, duración de autorización, eventos de crédito
- ◇ [Métricas del Plan de Marcado](#) - Métricas OCS a nivel de llamada

Configuración de Ro

Si se va a utilizar Ro (Carga en Línea), debe estar habilitado en la configuración.

Por supuesto, necesitará un par Diameter conectado que pueda manejar Ro o un DRA que tenga uno.

periodic_ccr_time_seconds establece con qué frecuencia durante una sesión se

envía un Credit-Control-Request tipo 2 (Actualización). Esto probablemente necesitará ser ajustado según las necesidades del OCS.

Si el Credit-Control-Request tipo 1 (Inicial) devuelve los segundos de uso máximo para todo el saldo, podemos establecer un colgado programado para ese tiempo. Esto se controla mediante la bandera `schedule_hangup_auth`, que si está habilitada, obtendrá los segundos asignados en el CCR-I y programará la llamada para colgar en ese momento.

`skipped_regex` (opcional) le permite especificar patrones de expresiones regulares para coincidir con números de destino que deben evitar la carga en línea. Las llamadas a destinos que coincidan con estos patrones serán autorizadas sin contactar al OCS. Esto es útil para servicios internos, correo de voz, números de emergencia u otros destinos que no deben ser cobrados. Si se omite o se establece en una lista vacía, todas las llamadas pasarán por la carga en línea cuando esté habilitada. Los patrones utilizan la sintaxis de expresiones regulares de Elixir (por ejemplo, `"^2222"` coincide con números que comienzan con 2222, `"^344[4-6]"` coincide con números que comienzan con 3444, 3445 o 3446).

```
config :tas,
  ...
  online_charging: %{
    enabled: true,
    periodic_ccr_time_seconds: 10,
    schedule_hangup_auth: true,
    skipped_regex: ["^2222", "^2223", "^8999", "^344[4-6]"] # Opcional
  },
```

Comportamiento Operacional de Carga en Línea

Cómo Funciona la Carga Periódica:

Cuando se responde una llamada originada por móvil (MO):

1. El sistema envía un CCR-I inicial (Solicitud de Control de Crédito Inicial) para autorizar la llamada
2. Si hay crédito disponible, el OCS devuelve el tiempo asignado (p.ej., 120 segundos)
3. Un proceso en segundo plano comienza a ejecutarse cada `periodic_ccr_time_seconds` para reautorizar la llamada
4. Este proceso envía solicitudes CCR-U (Actualización) para verificar si el suscriptor aún tiene crédito
5. Cada CCR-U exitoso extiende la llamada y concede tiempo adicional
6. Cuando la llamada termina, se envía un CCR-T (Terminar) para la contabilidad final

Valores de Tipo de Solicitud:

- 1 = Inicial (CCR-I) - enviado cuando la llamada es autorizada por primera vez
- 2 = Actualización (CCR-U) - enviado al responder y periódicamente durante la

llamada

- 3 = Terminar (CCR-T) - enviado cuando la llamada termina
- 4 = Evento - utilizado para SMS o carga de eventos únicos

Qué Ocurre Cuando se Agota el Crédito:

Si un CCR-U periódico devuelve cero segundos o un error:

- El proceso de carga periódica se detiene automáticamente
- Si `schedule_hangup_auth` está habilitado, la llamada se terminará cuando expire el tiempo asignado
- La llamada del suscriptor termina y recibe la notificación correspondiente

Ajustando `periodic_ccr_time_seconds`:

Elija el intervalo según sus necesidades operativas:

- **Valores más bajos (5-10 segundos):** Más receptivos a la agotamiento de crédito, detecta rápidamente situaciones de falta de crédito, pero crea una mayor carga en el OCS
- **Valores más altos (30-60 segundos):** Menor carga en el OCS y tráfico de red, pero los suscriptores pueden consumir ligeramente más crédito del disponible entre verificaciones
- **Recomendado:** Comenzar con 10-30 segundos según su incremento mínimo de crédito y capacidad del OCS

Monitoreo de la Carga Periódica:

Observe estas métricas para asegurarse de que la carga periódica esté funcionando correctamente:

- `online_charging_events_total{event_type="reauth"}` - rastrea solicitudes CCR-U periódicas
- `online_charging_events_total{event_type="reauth",result="success"}` - reautorizaciones exitosas
- `online_charging_events_total{event_type="reauth",result="nocredit"}` - suscriptores que se quedan sin crédito durante la llamada
- Altas tasas de fallos de reautorización indican problemas de conectividad o rendimiento del OCS

Resolución de Problemas de Carga Periódica:

Si las llamadas no están siendo reautorizadas correctamente:

1. Verifique los registros para mensajes "Enviando CCR-U periódico para `<call_id>`" - confirma que el proceso en segundo plano está en ejecución
2. Busque advertencias "CCR periódico fallido - Deteniendo trabajo" - indica agotamiento de crédito o errores del OCS
3. Verifique que la métrica `ocs_authorization_duration_milliseconds` muestre tiempos de respuesta razonables
4. Confirme que el OCS está devolviendo respuestas CCA-U válidas con unidades

de tiempo concedidas

5. Verifique que `periodic_ccr_time_seconds` no esté configurado demasiado agresivamente para la capacidad de su OCS



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](#) - Descripción general y guía rápida
- ◇ [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 del Plan de Marcado](#) - Métricas específicas del plan de marcado

Procesamiento de Llamadas y Servicios

- ◇ [Configuración del Plan de Marcado](#) - Enrutamiento de llamadas y referencia del plan de marcado
- ◇ [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

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 del Gateway](#)
- [Estado del Par de Diámetro](#)
- [Visor de Registros](#)
- [Base de Datos de Torres de Celular](#)
- [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 registración SIP de Sofia.

Acceso: Navega a /subscribers en el Panel de Control

Características

- **Lista de Registraciones:** Ver todas las registraciones de suscriptores activas
- **Detalles de Registración:** Haz 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
 - Ubicación de la torre celular (cuando esté disponible a través de P-Access-Network-Info)
 - MCC/MNC, Tipo de Radio, TAC/LAC, ID de Celda
 - Coordenadas geográficas y rango de cobertura
 - Vista de mapa interactivo impulsada por datos de OpenStreetMap y OpenCellID

Fuente de Datos

Los datos de registración se consultan directamente de la base de datos de registración de Sofia, proporcionando visibilidad en tiempo real sobre el estado de conexión de los suscriptores. Las ubicaciones de las torres celulares se resuelven utilizando la base de datos de OpenCellID cuando los suscriptores

proporcionan encabezados P-Access-Network-Info en sus mensajes SIP REGISTER.

Casos de Uso

- Monitorear registraciones activas de suscriptores
 - 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 fines de facturación, solución de problemas y análisis.

Acceso: Navega a /cdr en el Panel de Control

Características

- **Vista Paginada:** Navega a través de los registros de llamadas (100 por página con controles de Anterior/Siguiente)
- **Búsqueda Avanzada:** Búsqueda potente con soporte para coincidencias exactas, inversas/exclusiones y múltiples términos
- **Selección de Columnas:** Personaliza qué campos mostrar
 - Haz clic en el botón "**Columnas**" para abrir el modal de selección de columnas
 - Selecciona/deselecciona 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:** Haz 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:** Busca en todos los campos con operadores avanzados
 - **Filtro de Rango de Fechas:** Filtra por fecha y hora de inicio/fin (selector de fecha y hora)
 - **Filtro Específico de Campo:** Filtra por valor exacto de campo (causa de colgado, ID de llamada, destino, contexto)
 - **Visualización de Filtros Activos:** Chips visuales muestran los filtros activos actualmente

- **Limpiar Todo:** Eliminación de todos los filtros activos con un clic
- **Información Detallada:** Haz clic en cualquier fila de CDR para expandir y ver todos los campos:
 - Partes de la llamada (nombre/número de ID de llamada, número de destino)
 - Tiempos (inicio, respuesta, fin)
 - Duración y segundos facturados
 - Causa de colgado (codificada por colores: verde=normal, amarillo=cancelado, rojo=error)
 - UUIDs de llamada (A-leg y B-leg)
 - Contexto y código de cuenta
 - Todos los campos de la 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 de forma descendente)
- El conteo total de registros se muestra en la esquina superior derecha
- Usa los botones **Anterior** / **Siguiente** para navegar entre páginas
- Haz clic en cualquier fila para expandir y ver todos los campos

2. Personalizar Columnas:

- Haz clic en el botón "**Columnas**" en la esquina superior derecha
- El modal muestra todos los campos disponibles
- Marca/desmarca campos para mostrar/ocultar columnas
- Usa "**Seleccionar Todo**" o "**Deseleccionar Todo**" para selección rápida
- La configuración se guarda automáticamente en el navegador
- Cierra el modal para aplicar los cambios

3. Ordenar Datos:

- Haz clic en cualquier encabezado de columna para ordenar por ese campo
- Primer clic: Descendente (▼)
- Segundo clic: Ascendente (▲)

- Tercer clic: De vuelta a descendente
- La columna ordenada se resalta en azul

4. **Buscar Registros:**

- Ingresa 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
- Haz clic en **"Aplicar"** para ejecutar la búsqueda

5. **Filtrar por Rango de Fechas:**

- Usa 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
- Haz clic en **"Aplicar"** para filtrar

6. **Filtrar por Campo Específico:**

- Selecciona el campo del desplegable **"Seleccionar Campo para Filtrar"**:
 - Causa de Colgado
 - ID de Llamante
 - Destino
 - Contexto
- Ingresa el valor exacto en **"Ingresar Valor de Filtro"**
- Haz 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
- Haz clic en **"Limpiar Todo"** para eliminar todos los filtros de una vez

8. **Ver Detalles:**

- Haz 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 colores para una identificación rápida

- Haz clic en la fila nuevamente para colapsar

Sintaxis de Búsqueda Avanzada

El cuadro de búsqueda soporta una potente sintaxis de consulta para un filtrado preciso de registros 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 tus 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 (por defecto):

- Sintaxis: término (sin comillas)
- Coincide: Registros donde **cualquier campo contiene** el término en cualquier parte
- SQL: Usa LIKE '%término%' en todos los campos buscables unidos con OR
- Ejemplo: 61480 coincide con "61480123456", "55561480999", etc.

2. Coincidencia Exacta:

- Sintaxis: "término" (con comillas dobles)
- Coincide: Registros donde **cualquier campo es exactamente igual** al término
- SQL: Usa = 'término' en todos los campos buscables unidos con OR
- Ejemplo: "911" coincide solo con exactamente "911", no "9115" o "1911"

3. Inversa/Excluir:

- Sintaxis: !término (prefijo de signo de exclamación, sin comillas)
- Coincide: Registros donde **ningún campo contiene** el término
- SQL: Usa NOT LIKE '%término%' en todos los campos buscables unidos con AND
- Ejemplo: !NORMAL excluye cualquier registro con "NORMAL" en cualquier campo

4. Exacta Inversa/Excluir:

- Sintaxis: !"término" (signo de exclamación + comillas dobles)
- Coincide: Registros donde **ningún campo es exactamente igual** al término
- SQL: Usa != 'término' 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: término1 AND término2 (AND insensible a 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 !):

- Verifica si CUALQUIER campo contiene/igual al término → Incluir si es VERDADERO

- SQL: field1 LIKE '%término%' OR field2 LIKE '%término%' OR ...

Para búsqueda inversa (!):

- Verifica si TODOS los campos NO contienen/igual al término → Incluir si es VERDADERO

- SQL: field1 NOT LIKE '%término%' AND field2 NOT LIKE '%término%' AND ...

Para búsquedas AND:

- Cada término se evalúa por separado

- Todas las condiciones de término deben ser VERDADERAS → Incluir si es VERDADERO

- SQL: (término1_condiciones) AND (término2_condiciones) AND ...

Ejemplos de Búsqueda Compleja:

Consulta	Cómo Funciona	Resultado
61480	Búsqueda contiene en todos los campos	Todos los registros con "61480" en cualquier parte (llamante, destino, UUID, etc.)
"911"	Coincidencia exacta en todos los campos	Registros donde cualquier campo es exactamente "911"

Consulta	Cómo Funciona	Resultado
!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, llamante="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"	Excluye 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 - Excluye llamadas exitosas
- **Llamadas fallidas de un llamante específico:** "61480123456" AND !NORMAL - Combina llamante exacto con inversa
- **Excluir números de prueba:** !test AND !demo - Búsquedas inversas múltiples
- **Depuración compleja:** 61480 AND !"ANSWER" AND !CANCEL - Contiene un término, excluye exactos y parciales otros

Fuente de Datos

Los datos CDR se consultan directamente de 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 pueden ser exportados 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 tu sistema, **solicita los formatos de salida CDR específicos que necesitas a tu ingeniero de integración**. Los formatos de exportación comunes incluyen:

- CSV (Valores Separados por Comas)
- JSON (para integración API)
- XML
- Acceso directo a la base de datos
- Exportaciones con formato personalizado

Tu ingeniero de integración puede configurar mecanismos de exportación de CDR adaptados a tus requisitos operativos y de facturación.

Casos de Uso

- **Solución de Problemas de Llamadas:** Busca llamadas específicas por número o UUID para depurar problemas
- **Conciliación de Facturación:** Filtra por rango de fechas para coincidir con períodos de facturación
- **Análisis de Calidad:** Filtra por causa de colgado para identificar patrones problemáticos
- **Auditoría de Llamadas de Emergencia:** Busca "911" para verificar el manejo de llamadas de emergencia
- **Soporte al Cliente:** Busca llamadas de clientes específicos por ID de llamante o destino
- **Análisis de Patrones:** Ordena por duración o tiempos para identificar anomalías
- **Cumplimiento y Registro:** Filtros de rango de fechas para informes regulatorios
- **Análisis de Llamadas Fallidas:** Usa !NORMAL_CLEARING para encontrar todas las llamadas fallidas
- **Informes Basados en Contexto:** Filtra por contexto para analizar flujos de llamadas específicos

Configuración

Columnas Visibles por Defecto

Puedes configurar qué campos CDR son **mostrados por defecto** en la Vista en Vivo configurando `cdrs_field_list` en tu `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 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 estando disponibles** en el selector de columnas
- Si un campo en la lista no existe en los datos CDR, se omitirá automáticamente
- Los nombres de campo 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 inicial de columnas entre todos los usuarios
- Mantener ocultos los campos avanzados por defecto pero aún accesibles

Ejemplo de Configuración:

```
# Mostrar solo información de llamada esencial 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 CDR siguen estando disponibles en el selector de "Columnas" - los usuarios pueden mostrar/ocultar manualmente cualquier campo que necesiten.

Acceso a API / Programático

Para análisis automatizado de CDR, la API subyacente de Elixir soporta todas las características de búsqueda:

```
# Ejemplos de API de Elixir
```

```
Tas.Cdr.get_filtered_records(search: "911")
Tas.Cdr.get_filtered_records(search: "\"911\"")
Tas.Cdr.get_filtered_records(search: "!NORMAL_CLEARING")
Tas.Cdr.get_filtered_records(search: "\"911\" AND \"12345\"")
```

Consulta `lib/cdr/cdr.ex` para la documentación completa de la API.

Solución de Problemas

No Se Encontraron Resultados

1. Verifica si hay errores tipográficos en los términos de búsqueda
2. Intenta eliminar las comillas para una búsqueda más amplia
3. Verifica que el término exista en los campos buscables
4. Asegúrate de que el rango de fechas no sea demasiado restrictivo

Demasiados Resultados

1. Agrega más términos AND para reducir
2. Usa coincidencia exacta con comillas
3. Aplica filtros de rango de fechas
4. Usa filtros específicos de campo

Resultados Inesperados

1. Recuerda que la búsqueda se aplica a TODOS los campos buscables
2. Verifica si el término aparece en un campo inesperado (como UUID)
3. Usa coincidencia exacta para evitar coincidencias parciales
4. Verifica la lógica inversa (AND vs OR)

Consejos

- **Selección de Columnas:** Oculta columnas no utilizadas para centrarte en datos relevantes y mejorar el rendimiento
- **Combina Filtros:** Usa búsqueda + rango de fechas + filtro de campo juntos para consultas precisas
- **Rendimiento del Rango de Fechas:** Rango de fechas más estrecho devuelve resultados más rápido para bases de datos grandes
- **Ordena para Análisis:** Ordena por duración para encontrar llamadas largas/cortas, o por timestamp para ver patrones de llamadas
- **Chips de Filtros Activos:** Usa chips visuales para verificar qué filtros están activos actualmente
- **Configuraciones Persistentes:** Las selecciones de columnas se guardan por navegador, útil para diferentes tareas de análisis
- **Codificación por Color:** Escanea rápidamente las causas de colgado - verde es bueno, rojo necesita investigación
- **Detalles Expandibles:** Haz clic en filas para ver todos los campos sin

- desordenar la vista principal
 - **Operadores de Búsqueda:** Domina la sintaxis de búsqueda para un filtrado potente:
 - Usa comillas para coincidencias exactas: "911"
 - Usa ! para excluir: !NORMAL_CLEARING
 - Combina con AND: "61480" AND !NORMAL
 - **Paginación:** Recuerda que los filtros persisten entre páginas - usa 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: Navega 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:** Monitorea tanto los identificadores de llamada 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: Navega a /conference en el Panel de Control

Documentación: Consulta 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, max

- 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 Conferencia:** Haz 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 de 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 del Gateway

Monitorea el estado y la salud de los gateways/troncos SIP conectados a TAS.

Acceso: Navega a /gw en el Panel de Control

Características

- **Estado de Registración:** Ver estado de registración del gateway
- **Estadísticas de Llamadas:** Rastrear llamadas entrantes/salientes y fallos
- **Monitoreo de Ping:** Tiempos de ping SIP OPTIONS y conectividad
- **Detalles del Gateway:** Información completa de configuración y estado

Métricas Monitoreadas

- Estado de Registración SIP
 - Tiempo de ping (tiempo promedio de respuesta 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

Monitorea la conectividad del par de Diámetro para interfaces Sh y Ro.

Acceso: Navega 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: Navega 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 una rápida exploración visual
- **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 pantalla
- **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 estén disponibles)
- **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:

- Selecciona del 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:

- Selecciona del 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:

- Escribe en el cuadro "**Buscar registros...**"
- Búsqueda insensible a mayúsculas a través de mensajes de registro
- Filtra en tiempo real a medida que escribes
- Se combina con filtros de fuente y nivel

5. Pausar/Reanudar Transmisión:

- Haz clic en el botón "**Pausar**" (naranja) para congelar las actualizaciones de registro
- El indicador "PAUSADO" aparece en el encabezado
- Revisa entradas de registro específicas sin que nuevos registros interrumpen
- Haz clic en el botón "**Reanudar**" (verde) para reiniciar la transmisión en vivo

6. Limpiar Registros:

- Haz 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:

- **Marca de Tiempo:** 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:** Monitorea registros durante una llamada activa para depurar problemas
- **Investigación de Errores:** Filtra por niveles de Error/Critico para encontrar problemas
- **Análisis de Flujo de Llamadas:** Busca por Call-ID o número de teléfono para rastrear el camino de la llamada

- **Monitoreo de Rendimiento:** Observa advertencias y errores durante pruebas de carga
- **Depuración de Integración:** Filtra TAS Backend para ver mensajes Diameter/Sh/Ro
- **Depuración de Dialplan:** Filtra TAS Call Processing para ver el enrutamiento de llamadas de FreeSWITCH
- **Monitoreo de Salud del Sistema:** Mantén los registros abiertos para observar anomalías
- **Desarrollo y Pruebas:** Usa el nivel de Depuración para ver el comportamiento detallado de la aplicación

Consejos

- **Combina Filtros:** Usa Fuente + Nivel + Búsqueda juntos para un filtrado preciso
 - Ejemplo: Fuente="TAS Backend" + Nivel="Error" + Búsqueda="Diameter" → Encuentra errores de Diameter
- **Pausa Antes de Buscar:** Pausa la transmisión antes de escribir la consulta de búsqueda para evitar que los registros se desplacen
- **Usa Depuración Con Sabiduría:** El nivel de depuración es detallado - filtra a una fuente específica para reducir el ruido
- **Escaneo por Color:** Escanea 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 Marca de Tiempo:** Las marcas de tiempo en milisegundos ayudan a correlacionar eventos entre sistemas
- **Referencias de Archivo:** Haz clic/anota referencias de archivo:línea para saltar al código fuente
- **Limpieza Regular:** Limpia los registros al cambiar de contexto de investigación para mayor claridad
- **Buscar por UUIDs:** Busca por Call-ID/UUID para seguir una llamada específica a través de todo el sistema
- **Búsqueda de Emergencia:** Busca "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 insensible a mayúsculas en el campo de mensaje solamente
- **Filtrado Vacío:** Filtra automáticamente mensajes de registro vacíos/placeholder
- **Detección de Fuente:** Registros etiquetados con :elixir o :freeswitch como fuente

- **Ordenación:** Registros ordenados por marca de tiempo 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 registros
-

Base de Datos de Torres de Celular

Gestiona y consulta la base de datos de ubicación de torres de celular OpenCellID para servicios de emergencia y características basadas en ubicación.

Acceso: Navega a `/cell_towers` en el Panel de Control

Características

- **Estadísticas de la Base de Datos:** Ver registros totales, cobertura por país/red
- **Búsqueda y Consulta:**
 - Buscar por MCC (Código de País Móvil)
 - Buscar por MNC (Código de Red Móvil)
 - Buscar por tipo de radio (GSM, UMTS, LTE)
 - Buscar por cadena de ubicación
- **Gestión de la Base de Datos:**
 - Importar datos de torres de celular
 - Volver a descargar el conjunto de datos más reciente de OpenCellID
 - Ver estado y progreso de importación
- **Resolución de Ubicación:** Resolver IDs de celdas a coordenadas geográficas

Casos de Uso

- Determinación de ubicación de llamadas de emergencia
- Seguimiento de ubicación de suscriptores (con consentimiento)
- Análisis de cobertura de red
- Solucionar problemas de ubicación de roaming
- Mantenimiento de la base de datos de torres de celular

Fuente de Datos

Los datos de torres de celular se obtienen de OpenCellID (<https://opencellid.org/>), un proyecto comunitario colaborativo para crear una base de datos gratuita de ubicaciones de torres de celular en todo el mundo.

Simulador de Llamadas

Herramienta de simulación de llamadas interactiva para probar la lógica del plan de marcado sin realizar llamadas reales.

Acceso: Navega a /simulator en el Panel de Control

Documentación Detallada: Consulta [doc/HLR_AND_CALL_SIMULATOR.md](#)

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
 - Saltar autorización OCS para pruebas más rápidas
- **Resultados Completos:**
 - Salida completa de variables del plan de marcado
 - Resultados de búsqueda Sh/HLR
 - Resultado de autorización OCS
 - Resultados de consulta SS7 MAP (si corresponde)
 - XML del plan de marcado generado
- **Procesamiento Paso a Paso:** Ver cada etapa del procesamiento de la llamada

Casos de Uso

- Probar cambios en el plan de marcado antes de la implementación
- Verificar la provisión de suscriptores
- Depurar problemas de enrutamiento de llamadas
- Capacitar al personal en el flujo de llamadas
- Validar la integración OCS/HLR
- Probar el manejo de llamadas de emergencia

Pruebas HLR/MAP

Prueba operaciones MAP de SS7 incluyendo consultas de Envío de Información de Enrutamiento (SRI) y Proporcionar Número de Roaming (PRN).

Acceso: Navega a /hlr en el Panel de Control

Documentación Detallada: Consulta [doc/HLR_AND_CALL_SIMULATOR.md](#)

Características

- **Consulta SRI:** Probar Envío de Información de Enrutamiento para enrutamiento de llamadas
- **Consulta PRN:** Probar Proporcionar 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

Prueba operaciones de Control de Crédito (CCR) de Diámetro Ro (Carga en Línea) directamente contra tu OCS.

Acceso: Navega a /ocs_test en el Panel de Control

Características

- **Tipos de CCR Flexibles:** Enviar solicitudes de INICIAL, ACTUALIZACIÓN, TERMINACIÓN o EVENTO
- **Simulación de Sesiones:** Reutiliza 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 Llamadas (basadas en sesiones)
- **Control de Dirección:** Probar tanto escenarios salientes (MO) como entrantes (MT)
- **Parámetros Opcionales:** Especificar Destination-Host 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 Llamante:** 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:

- **Request-Type:** Selecciona 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)
- **Request-Number:** Comienza en 1, incrementa para cada solicitud en la misma sesión

3. Pruebas de Sesión:

- **ID de Llamada:** Identificador único autogenerado para correlación
- Haz clic en "**Nuevo ID**" para generar un nuevo ID de Llamada para una nueva prueba
- **Mantén el mismo ID de Llamada** para simular una sesión completa:
 - 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:

- **Destination-Host:** Dirigir a un nodo OCS específico (opcional)
- **Nombre de Usuario:** Sobrescribir el identificador del suscriptor (opcional)

5. Ejecutar y Revisar:

- Haz clic en "**Ejecutar CCR**" para enviar la solicitud
- Ver la respuesta completa de CCA con todos los AVPs
- Verifica el código de resultado, unidades concedidas y tiempo de validez
- La marca de tiempo de la última 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 → ACTUALIZACIÓN → TERMINACIÓN)
- **Validación de Tarifas:** Verificar las tarifas de carga correctas para diferentes rangos de números
- **Pruebas de Failover:** Probar la redundancia de OCS dirigiendo a Destination-Host específico
- **Depuración de Integración:** Solucionar problemas de integración de 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 omitan la carga correctamente

Consejos

- Usa el mismo ID de Llamada con números de solicitud incrementales para probar la continuidad de la sesión
- Monitorea los registros de OCS simultáneamente para correlacionar las solicitudes de prueba
- Prueba solicitudes UPDATE para verificar la lógica de reautorización a mitad de sesión
- Verifica que las solicitudes de TERMINACIÓN cierren correctamente las sesiones y prevengan fugas
- Prueba el agotamiento de crédito enviando solicitudes UPDATE después de consumir unidades concedidas

Pruebas de Interfaz Sh

Prueba operaciones de Solicitud de Datos de Usuario (UDR) de Diámetro Sh para recuperar datos del perfil del suscriptor del HSS.

Acceso: Navega a /sh_test en el Panel de Control

Características

- **Múltiples Referencias de Datos:** Consultar más de 20 tipos diferentes de datos de suscriptores
- **Consultas HSS Reales:** Solicitudes de Diámetro Sh en vivo a tu HSS configurado
- **Visualización Completa de Respuestas:** Ver datos completos de

suscriptores en XML y AVPs

- **Seguimiento de Sesiones:** Muestra el nombre de host del HSS, dominio y 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 se puede usar el formato tel:+61400123456

2. Seleccionar Referencia de Datos: Elige 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 disparadores para servidores de aplicaciones
- **LocationInformation (14):** Ubicación actual
- **ChargingInformation (16):** Direcciones P-Carga
- **MSISDN (17):** Número de teléfono
- **IMSI (32):** Identidad Internacional de Suscriptor Móvil
- **IMSPprivateUserIdentity (33):** Identidad de usuario privada
- Y muchos más...

3. Ejecutar y Revisar:

- Haz clic en "**Obtener Datos SH**" para enviar la solicitud UDR
- Ver la respuesta completa de User-Data-Answer (UDA)
- Verifica el XML del perfil del suscriptor, datos de servicio y reglas iFC
- Los metadatos de la sesión muestran qué HSS respondió

Casos de Uso

- **Verificación de Suscriptores:** Confirmar que el suscriptor está 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 Perfil:** Asegurar que el perfil de servicio correcto esté asignado
- **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

- Usa **IMSPublicIdentity (10)** para ver todos los alias de un suscriptor
- Usa **RepositoryData (0)** para obtener el perfil completo del suscriptor en una sola consulta
- Verifica **IMSUserState (11)** para confirmar si un suscriptor está registrado
- **InitialFilterCriteria (13)** muestra qué servidores de aplicación serán activados
- 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

Prueba reglas y formatos de traducción de números sin realizar llamadas reales.

Acceso: Navega a /translate en el Panel de Control

Características

- **Traducción en Tiempo Real:** Traduce automáticamente a medida que escribes
- **Soporte de Código de País:** Prueba diferentes contextos de código de país
- **Consciente de Disposición:** Aplica 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 valor configurado en `Tas.Config.number_translate()[country_code]`

- 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:

- Ingresar valores en el formulario
- La traducción se ejecuta automáticamente a medida que escribes
- O haz clic en "**Traducir**" para activar manualmente
- Ver el resultado traducido inmediatamente

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 Plan de Mercado:** Probar reglas de formato de números antes de la implementación
- **Validación de Formato:** Verificar que la conversión E.164 esté funcionando correctamente
- **Pruebas de Código de País:** Asegurar el manejo correcto de prefijos internacionales
- **Detección de Números de Emergencia:** Verificar que los números de emergencia estén correctamente identificados
- **Manejo de Códigos Cortos:** Probar códigos de servicio especiales (buzón de voz, etc.)
- **Preparación de Troncos:** Formatear números correctamente para requisitos de 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

- Prueba tanto el formato local (0400111222) como el formato internacional (+61400111222)
- Verifica que los números de emergencia (000, 112) sean detectados correctamente
- Usa el campo de disposición para probar diferentes escenarios de llamada (MO, MT, emergencia)

- Verifica que los códigos cortos y números internos sean manejados adecuadamente
 - La salida de depuración muestra el valor de retorno en bruto - útil para investigar problemas
 - Prueba casos límite como ceros a la izquierda, prefijos internacionales y caracteres especiales
-

Gestión de Buzones de Voz

Gestiona y escucha mensajes de voz almacenados en el sistema.

Acceso: Navega a /voicemail en el Panel de Control

Características

- **Lista Completa de Buzones de Voz:** Ver todos los mensajes 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 archivos y metadatos
- **Funcionalidad de Eliminación:** Eliminar mensajes de voz individuales
- **Auto-Actualización:** Botón de actualización para recargar los últimos datos de buzón de voz
- **Columnas Dinámicas:** Muestra automáticamente todos los campos de la base de datos disponibles

Cómo Usar

1. Ver Lista de Buzones 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 archivos se acortan para mayor legibilidad

2. Escuchar Mensajes:

- Haz clic en el botón "► **Reproducir**" junto a cualquier mensaje de voz
- Aparece el reproductor de audio con controles (reproducir, pausar, buscar, volumen)
- Soporta formatos WAV, MP3 y OGG
- Haz clic en "**Detener**" para cerrar el reproductor de audio

3. Eliminar Mensajes:

- Haz clic en el botón "**Eliminar**" para quitar un mensaje de voz
- El aviso de confirmación previene eliminaciones accidentales
- La página se actualiza automáticamente después de una eliminación exitosa

4. Actualizar Datos:

- Haz clic en el botón "**Actualizar**" en la esquina superior derecha para recargar la lista de buzones de voz
- Útil después de que se dejen nuevos mensajes de voz

Detalles del Mensaje Mostrados

La tabla muestra dinámicamente todos los campos disponibles, típicamente incluyendo:

- **Nombre de Usuario:** Propietario del buzón
- **UUID:** Identificador único del mensaje
- **Época Creada:** Cuando se dejó el mensaje (formateado automáticamente a fecha/hora legible)
- **Época Leída:** Cuando 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 voz para solucionar problemas
- **Pruebas de Entrega de Buzón de Voz:** Verificar que los mensajes de voz se estén almacenando correctamente
- **Gestión de Mensajes:** Limpiar mensajes de voz antiguos o de prueba
- **Solución de Problemas de Grabación:** Verificar rutas de archivos y confirmar que existan archivos de audio
- **Mantenimiento de Buzones:** Monitorear almacenamiento y uso de buzones de voz
- **Aseguramiento de Calidad:** Revisar mensajes grabados por calidad de audio

Consejos

- Las rutas de archivos se acortan automáticamente para mostrar solo la porción relevante
- Las marcas de tiempo de época se convierten automáticamente a formato legible para 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

Gestiona los prompts de audio generados por Texto a Voz (TTS) utilizados en todo el sistema.

Acceso: Navega 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
- **Regrabar Individual:** Regenerar un prompt específico con configuraciones actualizadas
- **Regrabar 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 a ser hablado
- **Ruta Relativa:** Donde 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 los prompts que aún no existen
 - Útil para configuración inicial o después de agregar nuevos prompts
- **Regrabar Todos:** Regenera todos los prompts independientemente de su 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)
- ◆ **Regrabar:** Regenerar solo este prompt
 - Útil si un prompt suena incorrecto
 - Usa la voz y configuraciones actuales

5. Escuchar Prompts:

- Haz clic en "► **Reproducir**" para escuchar el prompt
- Aparece el reproductor de audio en la parte inferior con controles completos
- Haz clic en "**Detener**" para cerrar el reproductor

Configuración de Prompts

Los prompts se configuran en la configuración de tu aplicación:

```
config :tas, :prompts,
  voice: "nova",
  response_format: "wav",
  instructions: "Habla claramente y profesionalmente.",
  recordings: [
    %{path: "/sounds/en/us/callie/voicemail/vm-enter_id.wav",
      text: "Por favor, ingresa tu 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:** Regrabar 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:** Regrabar 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 uso de disco

Consejos

- Usa "**Generar Faltantes**" para la configuración inicial - no sobrescribirá los prompts existentes
- Usa "**Regrabar Todos**" después de cambiar la voz o el formato en la configuración
- La "**Regrabación**" individual es útil para iterar sobre prompts específicos
- Escucha los prompts antes de la implementación para asegurar calidad
- Los formatos de respuesta más grandes (wav) tienen mejor calidad pero usan más espacio en disco
- El campo de instrucciones puede guiar al motor TTS sobre tono y ritmo
- La grabación puede tardar si tienes muchos prompts - ten paciencia
- Los prompts se almacenan en el directorio de sonidos de FreeSWITCH para fácil acceso

Plantillas XML del Plan de Marcado

Ver e inspeccionar las plantillas XML del plan de marcado de FreeSWITCH utilizadas para el enrutamiento de llamadas.

Acceso: Navega a /routing en el Panel de Control

Características

- **Lista de Plantillas:** Ver todas las plantillas XML de archivos del directorio priv/templates/
- **Detalles del 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:** Haz 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:

- Haz clic en cualquier fila para expandir y ver el contenido XML
- La plantilla se muestra con resaltado de sintaxis
- Haz 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 del Plan de Marcado:** 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 con extensión .xml
- Las plantillas son de solo lectura a través de la interfaz web
- Las marcas de tiempo de modificación ayudan a identificar cambios recientes

- Usa esta vista para verificar que las plantillas coincidan con tus expectativas de plan de marcado
- El resaltado de sintaxis facilita la lectura visual de XML complejo
- Combina 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 XML del plan de marcado 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

Ejecuta comandos de FreeSWITCH Event Socket Layer (ESL) directamente desde la interfaz web.

Acceso: Navega a /command en el Panel de Control

Características

- **Ejecución de Comandos:** Ejecuta 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 monoespacio para una entrada precisa de comandos
- **Manejo de Errores:** Visualización clara de errores y excepciones de comandos
- **Sin Auto-Ejecución:** Seleccionar del historial llena la entrada pero requiere clic explícito en "Ejecutar"

Cómo Usar

1. Ingresar Comando:

- Escribe 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 del plan de marcado
- `version` - Mostrar versión de FreeSWITCH

2. Ejecutar Comando:

- Haz 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
- Comandos exitosos muestran respuesta en bruto
- Errores precedidos por "ERROR:"
- La salida es desplazable con 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
- Selecciona del desplegable "Recientes:" 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 auto-ejecuta (característica de seguridad)

Comandos Comunes

Comando	Descripción	Salida de Ejemplo
<code>status</code>	Estado del sistema y tiempo de actividad	Información de FreeSWITCH en ejecución
<code>show channels</code>	Listar todas las llamadas activas	Lista de canales o "0 total"
<code>show calls</code>	Resumen de llamadas activas	Resumen del conteo de llamadas
<code>uuid_dump <uuid></code>	Todas las variables para una llamada	Volcado completo de variables
<code>uuid_kill <uuid></code>	Colgar llamada específica	" +OK" o error
<code>sofia status</code>	Estado del perfil SIP	Lista de perfiles y estados
<code>sofia status profile <name></code>	Detalles de perfil específico	Conteo de registraciones, etc.
<code>reloadxml</code>	Recargar XML del plan de	Confirmación "+OK"

Comando	Descripción	Salida de Ejemplo
	marcado	
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 Plan de Marcado:** 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

- Verifica que OmniTAS esté en ejecución
- Comprueba que el perfil de Sofia esté activo: `sofia status profile internal`
- Verifica 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

- Confirma que el módulo CDR de OmniTAS esté cargado
- Verifica que la base de datos CDR exista en la ruta configurada
- Verifica 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
 - Considera 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.



Configuración del Prompt TTS

◇ [Volver a la Documentación Principal](#)

Configuración para los prompts de Texto a Voz (TTS) utilizando el motor TTS de OpenAI.

Documentación Relacionada

Documentación Principal

- ◇ [README Principal](#) - Descripción general y guía rápida
- ◇ [Guía de Configuración](#) - Configuración de prompts TTS (voz, instrucciones, grabaciones)
- ◇ [Guía de Operaciones](#) - Gestión de prompts TTS en el Panel de Control

Integración y Uso

- ◇ [Configuración del Dialplan](#) - Uso de prompts en el dialplan con la aplicación de reproducción
- ◇ [Correo de Voz](#) - Saludo y prompts de instrucciones de correo de voz
- ⚙ [Servicios Suplementarios](#) - Prompts de anuncio de servicio
- ◇ [Carga en Línea](#) - Prompts de falta de crédito

Configuración del Prompt

Puedes definir prompts en la configuración que luego se generan con Texto a Voz.

Puedes usar estos en tu dialplan con los comandos playback.

Para los prompts, podemos definir "instrucciones" para tono, idioma, acento, etc., y elegir la voz. El motor TTS utiliza el motor de texto a voz de OpenAI, que puedes probar en openai.fm

```
config :tas,  
...  
prompts: %{  
  voice: "alloy",  
  instructions: "Speak with a prim, British accent.",  
  response_format: "wav",  
  recordings: [  
    %{
```

```
    text:
      "You do not have sufficient credit to make that call,
please topup your service and then try again ",
      path: "/sounds/en/us/callie/misc/8000/out_of_credit.wav"
    },
    %{
      text: "The destination you have called is unable to be
reached",
      path: "/sounds/en/us/callie/misc/8000/
unable_to_be_reached.wav"
    },
    %{
      text: "Your call is being transferred to emergency services",
      path: "/sounds/en/us/callie/misc/8000/
emergency_services_transfer.wav"
    }
  ]
}
```



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](#) - Visión general y inicio rápido
- ◊ [Guía de Configuración](#) - Configuración de pares Diameter
- ◊ [Guía de Operaciones](#) - Pruebas de la interfaz Sh en el Panel de Control

Integración de Procesamiento de Llamadas

- ◊ [Configuración del Dialplan](#) - Uso de datos Sh en variables de dialplan
- ⚙ [Servicios Suplementarios](#) - MMTel-Config para desvío de llamadas
- ◊ [SS7 MAP](#) - Prioridad de datos HLR frente a datos Sh

Interfaces Relacionadas

- ◊ [Cobro en Línea](#) - Interfaz Ro (también utiliza Diameter)
- ◊ [Traducción de Números](#) - Normalización de números antes de la búsqueda Sh

Monitoreo

- ◊ [Referencia de Métricas](#) - Métricas y monitoreo de la interfaz Sh

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 Sh

Las Búsquedas 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)

Datos Recuperados de la Interfaz Sh

El TAS consulta por Sh-User-Data que devuelve un documento XML que contiene:

1. Identidades IMS:

- **IMPI (Identidad Privada):** username@domain - utilizado para autenticación
 - Formato: {IMSI}@ims.mnc{MNC}.mcc{MCC}.3gppnetwork.org
 - Ejemplo: 505014001234567@ims.mnc001.mcc505.3gppnetwork.org
- **IMPU (Identidad Pública):** sip:+number@domain - utilizado para enrutamiento
 - Formato: sip:+{MSISDN}@ims.mnc{MNC}.mcc{MCC}.3gppnetwork.org
 - Ejemplo: sip:+61403123456@ims.mnc001.mcc505.3gppnetwork.org

2. Asignación de S-CSCF:

- Nombre del servidor S-CSCF y dominio donde el suscriptor está registrado
- Utilizado para enrutamiento de llamadas en la red hacia el núcleo IMS

3. Servicios MMTEL (Configuración de Telefonía Multimedia):

- **Desvío de Llamadas Todas (CFA):** Desvío incondicional a otro número
- **Desvío de Llamadas Ocupado (CFB):** Desvío cuando el suscriptor está ocupado
- **Desvío de Llamadas Sin Respuesta (CFNRy):** Desvío después de un tiempo de espera (incluye valor del temporizador)
- **Desvío de Llamadas No Alcanzable (CFNRc):** Desvío cuando el suscriptor está fuera de línea/no registrado

¿Qué es MMTEL-Config?

MMTEL-Config es la configuración del servicio de Telefonía Multimedia del suscriptor almacenada en el HSS/ Repositorio. Contiene:

```
<MMTELSS>
  <CDIV>
    <SS-ActivationState>active</SS-ActivationState>
    <Ruleset>
      <Rule>
        <RuleCondition>communication-diverted</RuleCondition>
        <ForwardTo>+61403555123</ForwardTo>
        <NotificationType>notify</NotificationType>
      </Rule>
    </Ruleset>
  </CDIV>
</MMTELSS>
```

Servicios MMTEL Comunes:

- **CDIV (Desvío de Comunicación):** Reglas de desvío de llamadas
- **OIP (Presentación de Identidad de Origen):** Reglas de presentación de ID de llamada
- **TIP (Presentación de Identidad de Terminación):** Reglas de número de parte llamada

Variables de Dialplan Establecidas desde Datos Sh

Después de una búsqueda Sh exitosa, estas variables se poblan:

Variable	Fuente	Valor de Ejemplo	Descripción
ims_private_identity	IMPI	505014001234567@ims.domain	Identidad de usuario privada para autenticación
ims_public_identity	IMPU	sip:+61403123456@ims.domain	Identidad de usuario pública para enrutamiento

Variable	Fuente	Valor de Ejemplo	Descripción
msisdn	IMPU (analizado)	61403123456	Número del suscriptor (+ eliminado)
imsi	IMPI (analizado)	505014001234567	IMSI de la identidad privada
ims_domain	IMPI/ IMPU	ims.mnc001.mcc505.3gppnetwork.org	Dominio IMS
scscf_address	Nombre S-CSCF	scscf01.ims.domain o "none"	Dirección del servidor S-CSCF
scscf_domain	Dominio S-CSCF	ims.domain o "none"	Dominio S-CSCF
call_forward_all_destination	MMTel CDIV	61403555123 o "none"	Número de destino CFA
call_forward_not_reachable_destination	MMTel CDIV	2222 o valor predeterminado de configuración	Destino CFNRc (buzón de voz)
no_reply_timer	MMTel CDIV	30 o valor predeterminado de configuración	Tiempo de espera antes de que se active CFNRy

Prioridad: Datos Sh vs Valores Predeterminados de Configuración

El TAS utiliza esta prioridad para los datos de desvío de llamadas:

1. **MMTel-Config de Sh** (prioridad más alta - configuraciones específicas del suscriptor)
2. **Datos HLR de SS7 MAP** (anula Sh para llamadas MT si el roaming/desvío está activo)
3. **Valores Predeterminados de Configuración** (prioridad más baja - utilizados cuando no hay datos Sh disponibles)

Ejemplo:

```
# Valores predeterminados de configuración (utilizados solo si Sh no devuelve MMTel-Config)
config :tas,
  call_forward_not_reachable_destination: "2222", # Buzón de voz
  default_no_reply_timer: 30
```

Qué Ocurre Cuando Falla la Búsqueda Sh

Escenarios de Fallo:

1. Suscriptor No Provisionado en HSS:

- Sh devuelve el error "Usuario Desconocido"
- 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: 5000ms)
- Error registrado y métrica registrada
- La llamada puede ser rechazada o enrutada con valores predeterminados (específico de la implementación)

3. Sin MMTel-Config en la Respuesta:

- El suscriptor existe pero no tiene desvío de llamadas configurado
- Se utilizan valores predeterminados de configuración para

- call_forward_not_reachable_destination y no_reply_timer
- La llamada procede normalmente con valores predeterminados

Monitoreo de la Interfaz Sh

Métricas Clave:

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

# Latencia de búsqueda Sh (P95)
histogram_quantile(0.95,
  rate(subscriber_data_duration_milliseconds_bucket[5m]))

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

Umbrales de Alerta:

- Latencia P95 > 100ms: 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. Verificar el estado del par Diameter en la interfaz web (/diameter)
2. Probar la búsqueda Sh en la interfaz web (/sh_test) con un suscriptor conocido
3. Revisar los registros en busca de errores de "Datos del Suscriptor"
4. Verificar que el HSS/Repositorio sea accesible desde el TAS
5. Comprobar la métrica subscriber_data_lookups_total en busca de patrones

Pruebas de la Interfaz Sh

Utilizar la herramienta de prueba Sh en la interfaz web (/sh_test):

1. Navegar a /sh_test en el Panel de Control
2. Ingresar el MSISDN del suscriptor (por ejemplo, +61403123456)
3. Hacer clic en "Consultar Sh"
4. Revisar los datos devueltos:
 - Identidades IMPI/IMPU
 - Asignación S-CSCF
 - Servicios MMTel
 - Configuración de desvío de llamadas

Escenarios de Prueba Comunes:

- Verificar que los suscriptores recién provisionados estén en el HSS
- Comprobar las configuraciones de desvío de llamadas para un suscriptor específico
- Validar la asignación S-CSCF después del registro IMS
- Probar la conectividad y los tiempos de respuesta del HSS



Configuración de SS7 MAP / Gateway-MSC

◊ [Volver a la Documentación Principal](#)

Configuración para consultas HLR para recuperar MSRN (números de itinerancia) e información de desvío de llamadas a través de SS7 MAP.

Documentación Relacionada

Documentación Principal

- ◊ [README Principal](#) - Descripción general y comienzo rápido
- ◊ [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 HLR y de 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 itinerancia (MSRN) o MSC cuando un suscriptor está en itinerancia 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 usa para el enrutamiento.
2. **Itinerancia (2G/3G)** - Si el suscriptor está en itinerancia (VLR presente) y no hay desvío de llamadas activo, se realiza PRN (Proporcionar Número de Itinerancia) para obtener el MSRN para enrutar a la V-MSC.
3. **Normal** - Si no se aplica ni el desvío ni la itinerancia, 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 inicio rápido
- ◊ [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 de Servicio

- ◊ [Cobro en Línea](#) - Las llamadas de emergencia evitan OCS
- ◊ [Buzón de Voz](#) - Desvío de llamadas en rutas ocupadas/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 devuelven 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
 - Usado 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" - desvía 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
 - Verificado durante la autorización de llamadas para detectar llamadas de emergencia
 - 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 establecen la variable del dialplan `cli_withheld` en "true":

Método 1: Bloqueo Basado en Prefijos

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 de mayúsculas)

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

Implementando el 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_number (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"	Ocultar el número de teléfono del llamante
effective_caller_id_name	"anonymous"	Ocultar el nombre de visualización del llamante
origination_privacy	"hide_number"	Bandera de privacidad SIP para la pierna de salida
sip_h_Privacy	"id"	Encabezado de Privacidad SIP (RFC 3323)
sip_h_P-Asserted-Identity	(no establecido o eliminar)	Opcional: Eliminar 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 false -->
<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 de la llamada real -->
<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) únicamente

Cómo Funciona el Desvío de Llamadas

El desvío de llamadas (también conocido como Desviación 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 Todas (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 desea 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 de 15 a 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 Predeterminados 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 Predeterminados de Configuración:** Respaldo a nivel de red (típicamente buzón de voz)

Variables del Dialplan para Desvío de Llamadas

Variable	Tipo	Fuente	Valor de Ejemplo	Descripción
call_forward_all_destination	cadena	Sh/MMTel o "none"	"61403555123"	Destino CFA si está activo
call_forward_not_reachable_destination	cadena	Sh/MMTel o configuración	"2222"	Destino CFNRc (buzón de voz)
no_reply_timer	entero	Sh/MMTel o configuración	30	Segundos para sonar antes de CFNRy
msrn	cadena	HLR (solo MT)	"61400123456"	MSRN o número

Variable	Tipo	Fuente	Valor de Ejemplo	Descripción
tas_destination_number	cadena	Calculado	"2222"	desviado desde HLR Destino de enrutamiento real (puede ser número desviado)

Implementando el Desvío de Llamadas en el Dialplan

Ejemplo de Dialplan MT con Desvío de Llamadas:

```

<!-- Verificar Desvío de Llamadas Todas (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 Todas activo a
    ${call_forward_all_destination}"/>
    <action application="set"
    data="tas_destination_number=${call_forward_all_destination}"/>
  </condition>
</extension>

<!-- Intentar conectar con el 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 el puente falla, verificar el desvío -->
    <action application="log" data="INFO El puente 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"/>
    <action application="voicemail" data="default default ${msisdn}"/>
  </condition>
</extension>

```

Configurando el Desvío de Llamadas por Defecto

Establecer valores predeterminados a nivel de red en config/runtime.exs:

```

config :tas,
  # Destino CFNRc por defecto (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 Predeterminados:

- El suscriptor existe en HSS pero no tiene MMTel-Config provisionado
- La búsqueda Sh tiene éxito pero no devuelve configuraciones de desvío de llamadas
- Nuevos suscriptores antes de que se configure el desvío de llamadas

Solucionando Problemas de Desvío de Llamadas

Problema: Las llamadas no se desvían como se esperaba

1. Verificar Datos 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 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 de desvío inesperado

4. Verificar Valores Predeterminados 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 vuelve a desviar, 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>
```



```
</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 Todas activo a 61403555123  
INFO Desviando a 2222  
INFO El puente 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](#)

Configuración e implementación del servicio de buzón de voz con notificaciones por SMS.

Documentación Relacionada

Documentación Principal

- ◊ [README Principal](#) - Visión general y inicio rápido
- ◊ [Guía de Configuración](#) - Configuración del buzón de voz (zona horaria, SMS, 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](#) - Desvío de llamadas en ocupado/sin respuesta al buzón de voz
- ◊ [Prompts de 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

Servicio de Buzón de Voz / Llamadas Perdidas

El buzón de voz se agrega en el plan de marcado XML según sea necesario y no se activa a menos que lo llames en tu plan de marcado.

Puedes ver el uso del buzón de voz y el estado de los mensajes desde la pestaña de buzón de voz del Panel de Control, por ejemplo, poniendo esto después de tu comando bridge, para ser llamado si el puente falla:

```
<action application="log"
  data="INFO Falló el puente de llamada - Enrutando a la Destinación de Desvío de Llamada Sin Respuesta" />
<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 Llamado al Número de Depósito de Buzón de Voz para ${msisdn}" />
<action application="set" data="default_language=fr"/>
<action application="answer" />
<action application="sleep" data="500"/>
<!--Esto notifica al TAS de llamadas perdidas o buzones de voz depositados para que podamos
enviar notificaciones después de que la llamada cuelgue-->
<action application="set"
data='vm_post_body=mailbox=${msisdn}&caller=${effective_caller_id_number}&action="deposit"'/>
<action application="set" data='api_hangup_hook=curl http://localhost:8080/vm_end content-type application/x-www-form-urlencoded post ${vm_post_body}'/>
<action application="voicemail" data="default default ${msisdn}"/>
```

También puedes acceder a los buzones de voz con un bloque como este:

```

<extension name="Static-Route-Voicemail-Check">
  <condition field="{tas_destination_number}" expression="^(2222|55512411520)$">
    <action application="log" data="DÉBUG Llamado al Número de Verificación de Buzón de
Voz" />
    <action application="set" data="default_language=fr"/>
    <action application="answer" />
    <action application="set" data="voicemail_authorized=true"/>
    <action application="set" data='vm_post_body=mailbox=${msisdn}&action="clear"'/>
    <action application="set" data='api_hangup_hook=curl http://localhost:8080/vm_end
content-type application/x-www-form-urlencoded post ${vm_post_body}'/>
    <action application="voicemail" data="check auth default default ${msisdn}"/>
  </condition>
</extension>

```

También puedes habilitar notificaciones por SMS de llamadas perdidas (pero sin buzón de voz dejado) y notificaciones por SMS de MWI de buzón de voz desde la configuración.

Las variables disponibles en la notificación de llamada perdida incluyen:

```

bindings = [
  caller: caller,
  day: day,
  month: month,
  hour: hour,
  minute: minute,
  message_count: message_count
]

```

NB: message_count solo se establece cuando el conteo de mensajes es *mayor* que 1.

```

config :tas,
  ...
  voicemail: %{
    timezone: "Pacific/Tahiti",          #Zona horaria utilizada en las marcas
de tiempo
    smsc: %{
      smsc_url: "http://10.8.81.215",    #URL Base de la API de SMS
      smsc_api_key: "nicktestkey123",    #Clave API en SMS
      source_msisdn: "2222"              #Fuente (Remitente) para los mensajes
de notificación
    },
    #Para el uso de variables en esta sección, consulta la documentación.
    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."
    }
  }
}

```