Referencia de Configuración de OmniNWDAF

Resumen | Operaciones | Métricas | Solución de Problemas

Esta referencia documenta cada parámetro de configuración de OmniNWDAF. Todos los parámetros se encuentran bajo el alcance de la aplicación `:omninwdaf`. Las variables de entorno solo se aplican en la configuración de ejecución de producción (`runtime.exs`); los ajustes que solo afectan a archivos no tienen variable de entorno y deben configurarse en el archivo de configuración de la aplicación.

Estructura de Configuración



Ejemplo Completo de Configuración

```
config :omninwdaf,
  # SBI binding y endpoint publicitado
  sbi_scheme: "http",
  sbi_addr: "127.0.0.23",
  sbi_port: 7777,

  # Objetivo de registro NRF y cadencia de latido
  nrf_uri: "http://127.0.0.10:7777",
  heartbeat_interval: 10_000,

  # PLMN servido (sobrescribir el valor predeterminado de prueba
999-70 por implementación)
  mcc: "999",
  mnc: "70",

  # Ventana de validez aplicada a la expiración de análisis
devueltos (segundos)
  analytics_validity_seconds: 3600,

  # Ajuste de reintento de entrega de notificaciones
  notification_max_attempts: 4,
  notification_backoff_ms: 500,

  # Archivo de almacenamiento de suscripciones duraderas
(predeterminado bajo el directorio temporal del sistema)
  subscription_store_path: "/var/lib/omninwdaf/subscriptions.dets"
```

El `runtime.exs` de producción lee el subconjunto respaldado por el entorno desde el entorno, volviendo a los valores predeterminados a continuación:

```
config :omninwdaf,
  sbi_scheme: System.get_env("NWDAF_SBI_SCHEME", "http"),
  sbi_addr: System.get_env("NWDAF_SBI_ADDR", "127.0.0.23"),
  sbi_port: String.to_integer(System.get_env("NWDAF_SBI_PORT",
"7777")),
  nrf_uri: System.get_env("NWDAF_NRF_URI",
"http://127.0.0.10:7777"),
  mcc: System.get_env("NWDAF_MCC", "999"),
  mnc: System.get_env("NWDAF_MNC", "70")
```

Parámetros de Vinculación SBI

Estos controlan la dirección y el puerto que OmniNWDAF utiliza para sus servicios SBI, y el esquema que publicita al NRF y a los consumidores.

Parámetro	Tipo	Requerido	Predeterminado	Var de Entorno
`sbi_scheme`	String	No	`http`	`NWDAF_SBI_SCHEM`
`sbi_addr`	String	No	`127.0.0.23`	`NWDAF_SBI_ADDR`
`sbi_port`	Integer	No	`7777`	`NWDAF_SBI_PORT`

Parámetros NRF

Estos controlan el registro con el NRF y la cadencia de latido. Consulte Operaciones: Registro y Latido NRF. La interacción con el NRF sigue TS 29.510.

Parámetro	Tipo	Requerido	Predeterminado	
`nrf_uri`	String	No	`http://127.0.0.10:7777`	
`heartbeat_interval`	Integer (ms)	No	`10000`	

Parámetros PLMN Servido

Estos identifican el PLMN que OmniNWDAF publicita en su perfil NF.

Parámetro	Tipo	Requerido	Predeterminado	Var de Entorno	D
`mcc`	String	No	`999`	`NWDAF_MCC`	Códi Móvi servi pred `999` de p **sobr impl**
`mnc`	String	No	`70`	`NWDAF_MNC`	Códi Móvi servi pred `70` e prue **sobr impl**

Parámetros de Análisis

Parámetro	Tipo	Requerido	Predeterminado
`analytics_validity_seconds`	Integer (s)	No	`3600`

Parámetros de Reintento de Notificación

Estos ajustan la entrega de cada notificación de suscripción de eventos (creación, recurrente y post-modificación). Consulte Operaciones: Entrega y Reintento de Notificaciones.

Parámetro	Tipo	Requerido	Predeterminado	
`notification_max_attempts`	Integer	No	`4`	
`notification_backoff_ms`	Integer (ms)	No	`500`	

Parámetros de Almacenamiento de Suscripciones

Estos controlan dónde se persisten de manera duradera las suscripciones de eventos. Las suscripciones se mantienen en una tabla ETS en memoria caliente reflejada en un archivo DETS, y se recargan al reiniciar. Consulte Operaciones: Nnwdaf_EventsSubscription.

Parámetro	Tipo	Requerido	Predeterminado
`subscription_store_path`	String (path)	No	`omninwdaf_subscriptio` bajo el directorio tempor sistema

Notas sobre Parámetros Solo de Archivo

`heartbeat_interval`, `analytics_validity_seconds`, `notification_max_attempts`, `notification_backoff_ms`, y `subscription_store_path` **no tienen variable de entorno** y se configuran en el archivo de configuración de la aplicación.

Métricas y Monitoreo de OmniNWDAF

Resumen | Operaciones | Configuración | Solución de Problemas

Observabilidad: Registros Estructurados

La observabilidad se proporciona a través de **registros de aplicación estructurados** y registro de solicitudes estándar. Los operadores deben monitorear los registros de OmniNWDAF en busca de las siguientes señales.

Ciclo de Vida de la Suscripción

Las entradas de registro cubren el ciclo de vida de la suscripción de eventos:

- Creación de una suscripción y su id de suscripción asignado.
- Recarga de suscripciones duraderas al inicio, incluyendo cuántas fueron restauradas desde el archivo de almacenamiento.
- Rechazo de una suscripción inválida (falta `notificationURI` o no hay evento soportado).
- Eliminación de una suscripción, incluyendo intentos de eliminación para un id desconocido.

Entrega de Notificaciones

Las entradas de registro cubren la entrega de cada notificación (tiempo de creación, recurrente y post-modificación; ver Operaciones: Entrega de Notificaciones y Reintento):

- Cada intento de entrega a un `notificationURI` de suscriptor.
- Cada reintento, siguiendo el programa de retroceso exponencial acotado.

- La última renuncia después del último intento, registrada como una **advertencia**.

Registro de Solicitudes

El registro estándar de solicitudes HTTP cubre los puntos finales de SBI, incluyendo las recuperaciones de AnalyticsInfo, las llamadas para crear, leer, modificar y eliminar suscripciones, y el punto final de estado de vida. Utilice esto para confirmar que los consumidores están alcanzando OmniNWDAF y para observar códigos de estado de respuesta como `400 MANDATORY_QUERY_PARAM_MISSING`, `404 UNSUPPORTED_EVENT`, y `400 MANDATORY_IE_MISSING`.

Enfoque de Monitoreo Recomendado

Hasta que se agreguen métricas específicas de NF, monitoree OmniNWDAF a través de sus registros y su punto final de estado de vida:

Señal	Dónde	Qué te dice
Estado de Vida	`GET /nnwdaf-analyticsinfo/v1/status` devolviendo `200 {"status":"UP"}`	El servicio está activo y atendiendo solicitudes de SBI.
Registro NRF	Registros al inicio	Si el registro con el NRF fue exitoso.
Renuncias de Notificación	Registros de advertencia después del último intento de entrega	Suscriptores cuyo `notificationURI` es inalcanzable.
Errores de Solicitud	Registros de solicitudes con estado `4xx`	Solicitudes de análisis y suscripciones mal formadas o no soportadas.

Verificación de Salud

El punto final de estado de vida es el objetivo recomendado para la verificación de preparación y estado de vida:

- **Punto final:** `GET /nnwdaf-analyticsinfo/v1/status`
- **Respuesta saludable:** `200` con cuerpo `{"status":"UP"}`

Un estado saludable confirma que el oyente de SBI está atendiendo solicitudes. No confirma, por sí solo, que el registro NRF esté actualizado: verifique los registros de inicio y latidos para eso.

Guía de Operaciones de OmniNWDAF

Descripción general | Configuración | Métricas | Resolución de problemas

Esta guía describe cómo se comporta OmniNWDAF en tiempo de ejecución y cómo operarlo. OmniNWDAF es la **Función de Análisis de Datos de Red** del núcleo 5G (3GPP TS 23.501 §6.2.18, TS 23.288), exponiendo los servicios Nnwdaf de TS 29.520.

Tabla de Contenidos

- Cobertura de Análisis
- Descripción General de la Arquitectura
- Puntos Finales del Servicio
- Registro y Latido del NRF
- Nnwdaf_AnalyticsInfo: Solicitud / Respuesta
- Nnwdaf_EventsSubscription: Suscribirse / Notificar
- Entrega de Notificaciones y Reintentos
- Referencia de ID de Evento de Análisis
- Resumen del Comportamiento Operacional

Cobertura de Análisis

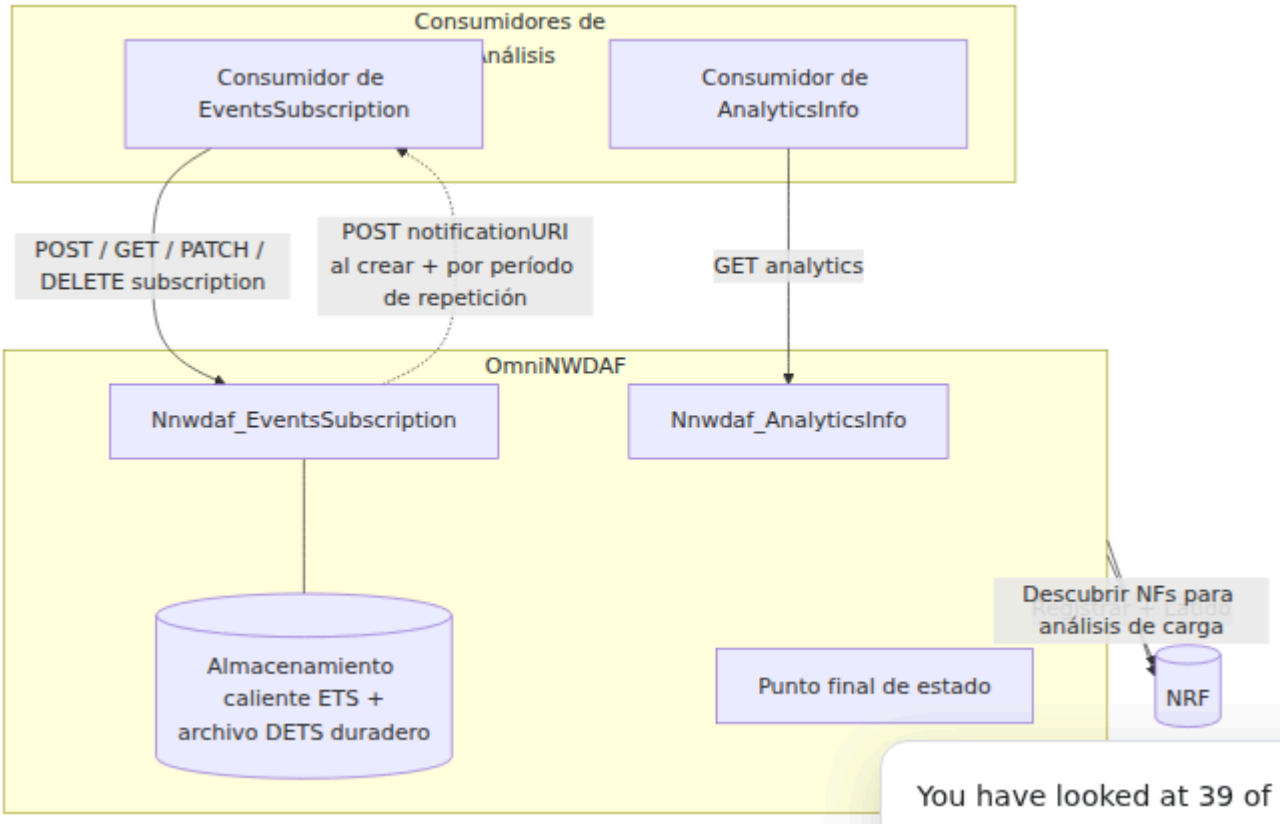
Los eventos orientados a la carga se calculan a partir de datos en vivo que OmniNWDAF descubre del NRF, a saber, el estado de registro de cada NF y su `load` reportado (0-100, TS 29.510 NFProfile):

- `NF_LOAD` - una entrada `NfLoadLevelInformation` por NF descubierto, que lleva su carga promedio y máxima reportada y su estado. Cuando se proporciona un filtro de `nfType` único, solo se descubre ese tipo.

- `SLICE_LOAD_LEVEL` y `NSI_LOAD_LEVEL` - la carga promedio reportada entre los NFs que sirven el S-NSSAI solicitado.
- `NETWORK_PERFORMANCE` - agregados a nivel de red: la proporción de NFs registrados (`GNB_ACTIVE_RATIO`) y la carga promedio reportada (`GNB_COMPUTING_USAGE`, `GNB_MEMORY_USAGE`).

Para estos eventos, `confidence` refleja cuántos datos en vivo respaldaron el resultado (el conteo de NFs con un `load` utilizable) y es `0` cuando no hay datos disponibles.

Descripción General de la Arquitectura



El almacenamiento de suscripciones mantiene una tabla ETS en memoria caliente respaldada por un **archivo DETS duradero**. Las suscripciones sobreviven a un reinicio: se recargan al iniciar y sus notificaciones recurrentes se reactivan.

Puntos Finales del Servicio

OmniNWDAF expone los siguientes puntos finales HTTP SBI. Todas las rutas se sirven bajo el enlace SBI configurado por `sbi_scheme`, `sbi_addr` y `sbi_port` (ver Configuración).

Método	Ruta	
GET	`/nnwdaf-analyticsinfo/v1/analytics`	Recu para sele `ever` pará cons com
POST	`/nnwdaf-eventssubscription/v1/subscriptions`	Crea susc cuer `noti` `ever`
GET	`/nnwdaf-eventssubscription/v1/subscriptions/{subscriptionId}`	Leer alma
PATCH	`/nnwdaf-eventssubscription/v1/subscriptions/{subscriptionId}`	Mod susc cuer la su alma
DELETE	`/nnwdaf-eventssubscription/v1/subscriptions/{subscriptionId}`	Elim susc
GET	`/nnwdaf-analyticsinfo/v1/status`	Verif activ

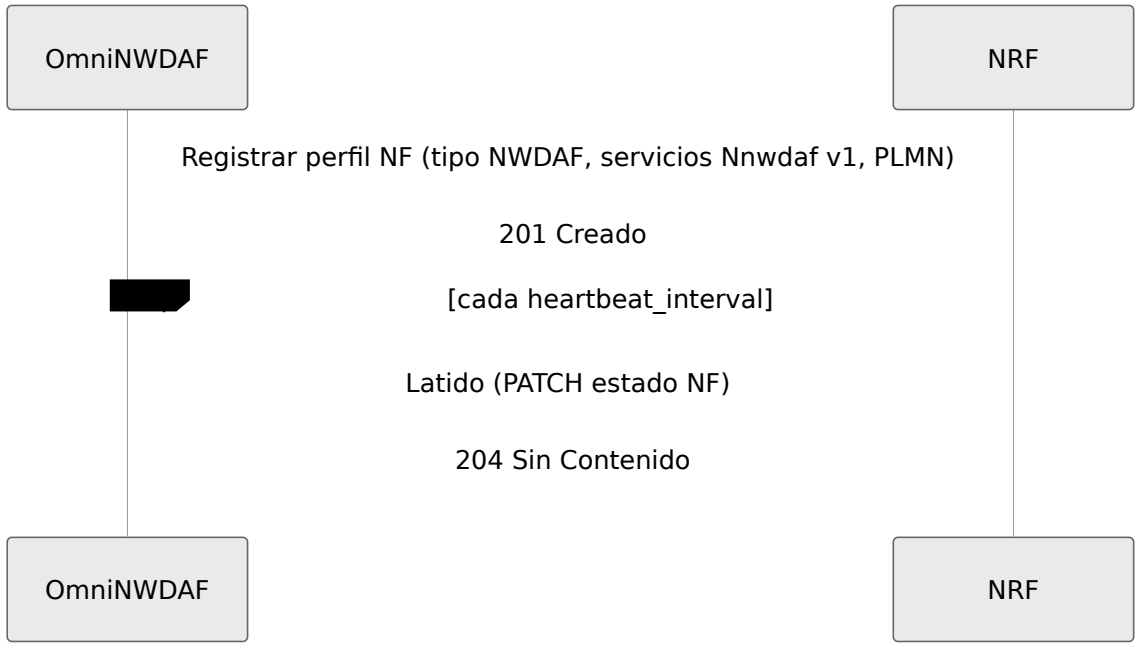
Estos se mapean a las operaciones del servicio Nnwdaf en TS 29.520. Se proporcionan crear, leer, modificar (PATCH) y eliminar una suscripción

individual.

Registro y Latido del NRF

Al iniciar, OmniNWDAF se registra con el NRF en `nrf_uri` como tipo de NF `NWDAF`, publicitando los dos servicios Nnwdaf (`nnwdaf-analyticsinfo` y `nnwdaf-eventssubscription`, ambos `v1`) y el PLMN servido (`mcc`/`mnc`). Luego envía un latido periódico cada `heartbeat_interval` milisegundos para mantener el perfil activo. El registro y el latido del NRF siguen TS 29.510.

Más allá del registro, OmniNWDAF también utiliza el NRF como una **fuente de datos**: cuando se atiende una solicitud de análisis orientada a la carga o una notificación, descubre las instancias de NF relevantes del NRF y lee su `load` reportado y estado para calcular el resultado (ver Cobertura de Análisis). La búsqueda se realiza con el mejor esfuerzo: un fallo en la búsqueda produce un conjunto de NF vacío y los análisis afectados devuelven un resultado de `confidence` `0` en lugar de un error.



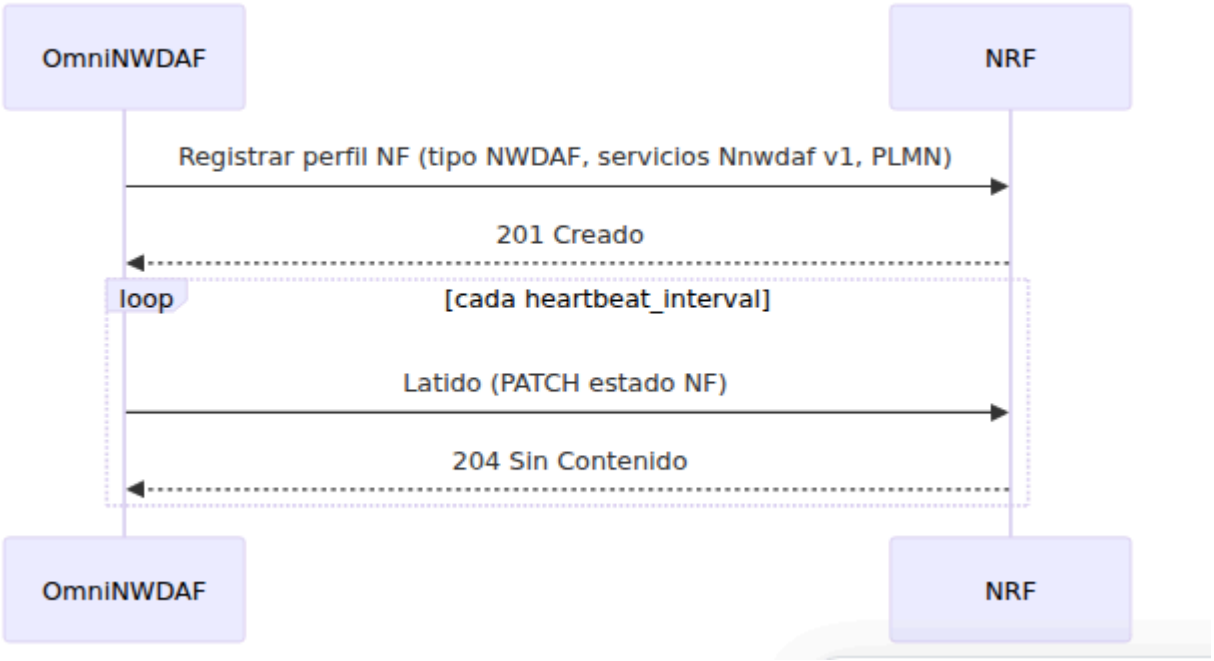
Además del registro y el latido, OmniNWDAF realiza descubrimiento del NRF para leer la carga y el estado de otros NFs para los análisis orientados a la carga. No consume ninguna otra interfaz de productor.

Nnwdaf_AnalyticsInfo: Solicitud / Respuesta

Un consumidor solicita análisis para un solo evento llamando a `GET /nnwdaf-analyticsinfo/v1/analytics` con un parámetro de consulta `event-id`. Parámetros de consulta adicionales (por ejemplo, S-NSSAI, DNN, SUPI, tipo de NF) actúan como filtros.

OmniNWDAF devuelve un objeto `AnalyticsData`:

- `start` y `timeStampGen` se establecen en el tiempo actual.
- `expiry` se establece en el tiempo actual más `analytics_validity_seconds`.
- Para los cuatro eventos orientados a la carga (`NF_LOAD`, `SLICE_LOAD_LEVEL`, `NSI_LOAD_LEVEL`, `NETWORK_PERFORMANCE`), OmniNWDAF descubre instancias de NF del NRF y calcula los análisis a partir de su carga y estado reportados. `confidence` refleja el número de NFs con datos de carga utilizables (`0` cuando ninguno).
- Para los eventos restantes, los valores de filtro del llamador se devuelven en la respuesta.



Cómo funciona: los eventos orientados a la carga reflejan la población de NF en vivo reportada por el NRF. Para los eventos restantes, la respuesta lleva las

marcas de tiempo estándar y refleja los valores de filtro del llamador.

Nnwdaf_EventsSubscription: Suscribirse / Notificar

Un consumidor crea una suscripción enviando un POST a `/nnwdaf-eventssubscription/v1/subscriptions` con un cuerpo que contiene un `notificationURI` y una o más `eventSubscriptions`.

Comportamiento al crear:

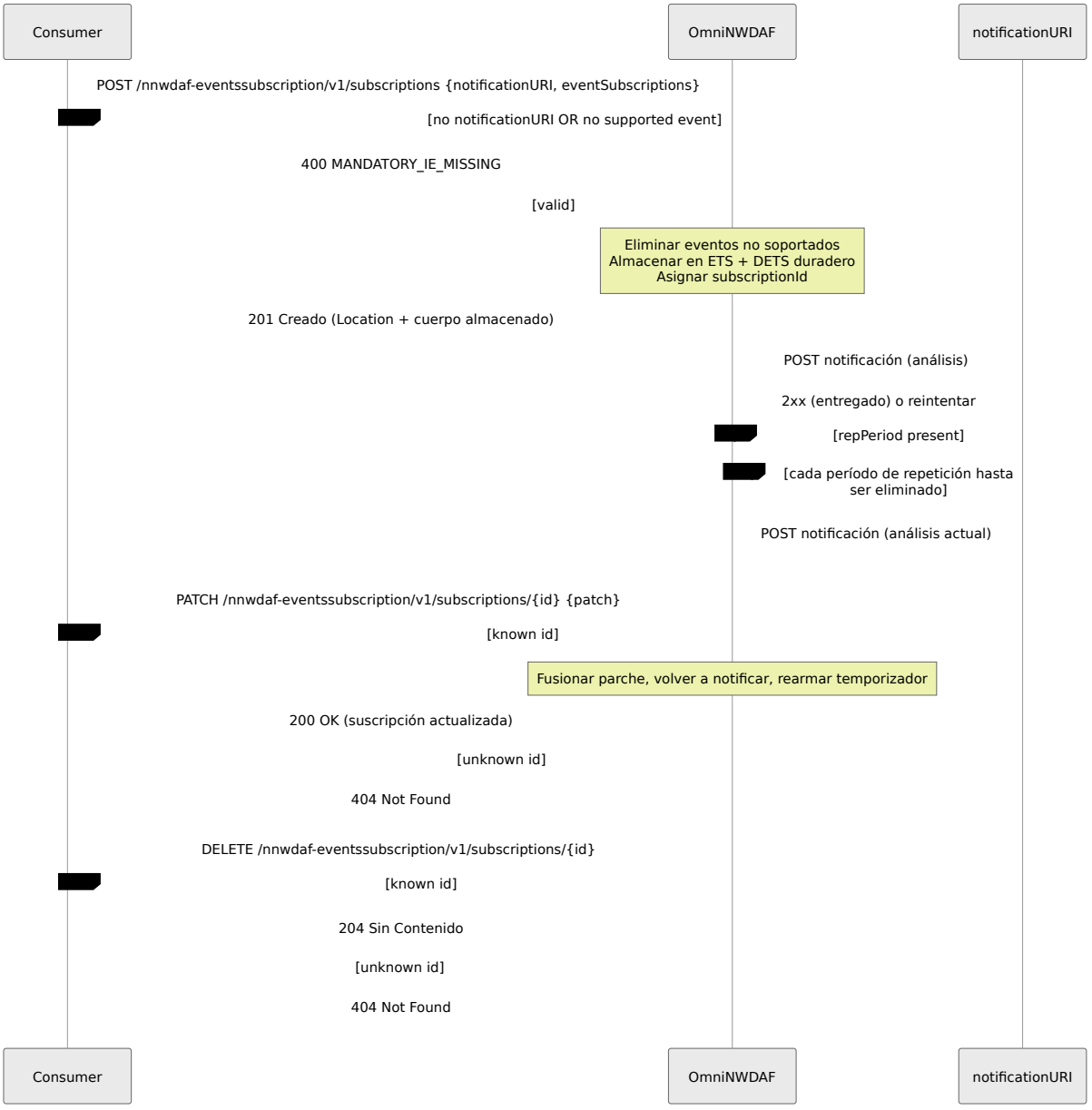
- La suscripción se almacena en la tabla ETS caliente y se refleja en el **archivo DETS duradero**, y se le asigna un ID de suscripción.
- Se devuelve un `201 Creado` con un encabezado `Location` apuntando a la nueva suscripción y el cuerpo almacenado en la respuesta.
- **Los eventos no soportados en la suscripción se eliminan silenciosamente.** Una suscripción que no contiene **ningún evento soportado** es rechazada con `400 MANDATORY_IE_MISSING`. Un `notificationURI` faltante también es rechazado con `400 MANDATORY_IE_MISSING`.
- Una **notificación inmediata** se entrega al `notificationURI` al crear (una `eventNotification` por evento suscrito soportado).

Notificación recurrente. Cuando una suscripción lleva un requisito de informe con un `repPeriod` (segundos), ya sea a nivel de suscripción (`evtReq`) o por evento (`eventReq`), OmniNWDAF vuelve a entregar la notificación en ese período hasta que la suscripción sea eliminada. Se utiliza el `repPeriod` positivo más pequeño encontrado. Sin un `repPeriod`, la suscripción es de un solo uso: solo se envía la notificación de creación. No hay umbral ni desencadenante de cambio de datos.

Leer y modificar. Una suscripción almacenada se puede leer con `GET .../subscriptions/{id}` y modificar con `PATCH .../subscriptions/{id}`. Una modificación fusiona superficialmente el cuerpo del parche en la suscripción almacenada (preservando el `subscriptionId`), vuelve a notificar

inmediatamente con la definición actualizada y rearma el temporizador de repetición.

Durabilidad. Las suscripciones y sus notificaciones recurrentes sobreviven a un reinicio: el almacenamiento se recarga desde el archivo DETS al iniciar y los temporizadores de repetición se rearman.



Entrega de Notificaciones y Reintentos

Cada notificación (la de creación, cada recurrente y la que sigue a una modificación) se entrega **con el mejor esfuerzo** con un reintento exponencial acotado:

- Se realizan hasta `notification_max_attempts` intentos de entrega.
- La demora antes de cada reintento comienza en `notification_backoff_ms` y crece exponencialmente por intento.
- Si el suscriptor no ha aceptado la notificación después del intento final, OmniNWDAF se rinde y registra una advertencia. La suscripción permanece almacenada; no se elimina automáticamente.

Consulte Configuración para los parámetros de reintento, y Métricas para cómo se registran los intentos de entrega, reintentos y abandonos en los registros.

Referencia de ID de Evento de Análisis

OmniNWDAF publicita y acepta todos los 16 IDs de eventos de análisis estandarizados de la enumeración `NwdafEvent` en TS 29.520.

ID de Evento	Análisis	Referencia
`NF_LOAD`	Análisis de carga para un NF específico	TS 29.520
`SLICE_LOAD_LEVEL`	Información del nivel de carga para un segmento de red	TS 29.520
`NSI_LOAD_LEVEL`	Nivel de carga de la instancia de segmento de red	TS 29.520
`NETWORK_PERFORMANCE`	Análisis del rendimiento de la red	TS 29.520
`SERVICE_EXPERIENCE`	Análisis de la experiencia del servicio	TS 29.520
`UE_MOBILITY`	Análisis de movilidad de UE	TS 29.520
`UE_COMMUNICATION`	Análisis de comunicación de UE	TS 29.520
`QOS_SUSTAINABILITY`	Análisis de sostenibilidad de QoS	TS 29.520
`ABNORMAL_BEHAVIOUR`	Análisis de comportamiento anormal	TS 29.520
`USER_DATA_CONGESTION`	Análisis de congestión de datos de usuario	TS 29.520
`SM_CONGESTION`	Análisis de congestión de gestión de sesiones	TS 29.520
`DISPERSION`	An��lisis de dispersión de datos y movilidad	TS 29.520
`RED_TRANS_EXP`	Análisis de experiencia de transmisión redundante	TS 29.520

ID de Evento	Análisis	Referencia
`WLAN_PERFORMANCE`	Análisis del rendimiento de WLAN	TS 29.520
`DN_PERFORMANCE`	Análisis del rendimiento de la red de datos	TS 29.520
`PDU_SESSION_TRAFFIC`	Análisis del tráfico de sesión PDU	TS 29.520

Un `event-id` fuera de este conjunto devuelve `404 UNSUPPORTED_EVENT` en AnalyticsInfo, y se elimina silenciosamente cuando aparece dentro de una suscripción de eventos.

Resumen del Comportamiento

Operacional

Comportamiento	Detalle
Análisis orientados a la carga	`NF_LOAD`, `SLICE_LOAD_LEVEL`, `NSI_LOAD_LEVEL`, `NETWORK_PERFORMANCE` calculados a partir de datos en vivo del NRF; `confidence` = conteo de NFs con carga utilizable
Contenido de otros análisis	Filtros devueltos
Marcas de tiempo de análisis	`start`/`timeStampGen` = ahora; `expiry` = ahora + `analytics_validity_seconds`
Almacenamiento de suscripciones	Tabla ETS caliente reflejada en un archivo DETS duradero; recargada al reiniciar
Operaciones de suscripción	Crear, leer (GET), modificar (PATCH), eliminar
Notificaciones de suscripción	Notificación inmediata al crear; notificación recurrente cuando hay un `repPeriod` presente; volver a notificar al modificar; sin umbral ni desencadenante de cambio de datos
Eventos no soportados	Eliminados silenciosamente en una suscripción; `404 UNSUPPORTED_EVENT` en AnalyticsInfo
Suscripción vacía	Rechazada con `400 MANDATORY_IE_MISSING`
Entrega de notificaciones	Mejor esfuerzo, reintento exponencial acotado; abandono registrado después del intento final
NRF	Registro, latido periódico y descubrimiento de NF para los análisis orientados a la carga

Comportamiento	Detalle
Recolección de datos	El descubrimiento del NRF (carga + estado por NF) alimenta los análisis orientados a la carga

Solución de problemas de OmniNWDAF

Resumen | Operaciones | Configuración | Métricas

Esta guía cubre problemas comunes y sus resoluciones.

Problemas Comunes

AnalyticsInfo devuelve 400 MANDATORY_QUERY_PARAM_MISSING

Síntomas: `GET /nnwdaf-analyticsinfo/v1/analytics` devuelve `400` con `MANDATORY_QUERY_PARAM_MISSING`.

Causas posibles:

- El parámetro de consulta `event-id` está ausente. Es obligatorio: los análisis siempre se recuperan para un solo evento.

Resolución:

1. Agregue un parámetro de consulta `event-id` configurado en uno de los ID de evento admitidos (ver Operaciones: Referencia de ID de Evento de Análisis).

AnalyticsInfo devuelve 404 UNSUPPORTED_EVENT

Síntomas: `GET /nnwdaf-analyticsinfo/v1/analytics` devuelve `404` con `UNSUPPORTED_EVENT`.

Causas posibles:

- El valor de `event-id` no es uno de los 16 ID de evento de análisis estandarizados.

Resolución:

1. Verifique el valor contra la Referencia de ID de Evento de Análisis. Los ID de evento son sensibles a mayúsculas y minúsculas y deben coincidir exactamente con los nombres `NwdafEvent` de TS 29.520.

La creación de suscripción devuelve 400 MANDATORY_IE_MISSING

Síntomas: `POST /nnwdaf-eventssubscription/v1/subscriptions` devuelve `400` con `MANDATORY_IE_MISSING`.

Causas posibles:

- El cuerpo no tiene `notificationURI`.
- Las `eventSubscriptions` del cuerpo no contienen **ningún evento soportado**. Los eventos no soportados se eliminan silenciosamente, por lo que un cuerpo que solo enumera eventos no soportados se trata como vacío y se rechaza.

Resolución:

1. Asegúrese de que haya un `notificationURI` presente.
2. Asegúrese de que al menos una entrada de `eventSubscriptions` haga referencia a un ID de evento soportado.

El suscriptor nunca recibe la notificación

Síntomas: Se crea una suscripción (`201`), pero el `notificationURI` del suscriptor nunca recibe la llamada de retorno.

Causas posibles:

- El `notificationURI` es inalcanzable desde OmniNWDAF, o el suscriptor devolvió un estado no `2xx` en cada intento.

- Todos los intentos de entrega (hasta `notification_max_attempts`) se agotaron; OmniNWDAF se rindió y registró una advertencia.

Resolución:

1. Confirme que el `notificationURI` sea alcanzable desde OmniNWDAF y que el suscriptor devuelva un `2xx` al recibir.
2. Verifique los registros de OmniNWDAF para los intentos de entrega y la advertencia final de rendición (ver Métricas).
3. Si es necesario, aumente `notification_max_attempts` o `notification_backoff_ms` (ver Configuración). Una notificación perdida en el momento de la creación se reintentará según el cronograma de entrega; si la suscripción lleva un `repPeriod`, también se volverá a intentar en cada ciclo recurrente. De lo contrario, modifique (`PATCH`) o recree la suscripción para activar una nueva entrega.

Las suscripciones desaparecieron después de un reinicio

Síntomas: Las suscripciones creadas anteriormente devuelven `404` al leer o eliminar, o ya no existen después de un reinicio.

Causas posibles:

- Las suscripciones se persisten en un archivo DETS duradero y se recargan al iniciar. Si desaparecieron, el archivo de almacenamiento no se preservó: puede haber estado en almacenamiento efímero (la ruta predeterminada está bajo el directorio temporal del sistema) o la `subscription_store_path` configurada cambió entre ejecuciones.

Resolución:

1. Apunte `subscription_store_path` a un almacenamiento duradero que persista entre reinicios, y mantenga la ruta estable entre ejecuciones (ver Configuración).
2. Si se perdió el archivo de almacenamiento, recree las suscripciones afectadas.

OmniNWDAF no aparece en el NRF

Síntomas: Los consumidores no pueden encontrar OmniNWDAF, o el NRF no muestra ningún perfil de NWDAF.

Causas posibles:

- `nrf_uri` apunta al NRF incorrecto o a una dirección inalcanzable.
- El registro falló al inicio (verifique los registros).
- El latido expiró y el NRF expiró el perfil.

Resolución:

1. Verifique que `nrf_uri` sea correcto y alcanzable (ver Configuración).
2. Verifique los registros de inicio para un registro exitoso.
3. Confirme que el latido esté en funcionamiento; si `heartbeat_interval` es más largo que el período de validez del NRF, acórtelo.

DELETE devuelve 404

Síntomas: `DELETE /nnwdaf-eventssubscription/v1/subscriptions/{id}` devuelve `404`.

Causas posibles:

- El id de la suscripción es desconocido, ya sea porque nunca existió, ya fue eliminado, o el archivo de almacenamiento duradero no se preservó durante un reinicio.

Resolución:

1. Confirme que el id coincida con uno devuelto en un encabezado `Location` de creación. Si existió antes de un reinicio, verifique que `subscription_store_path` apunte a un almacenamiento duradero (ver Las suscripciones desaparecieron después de un reinicio).