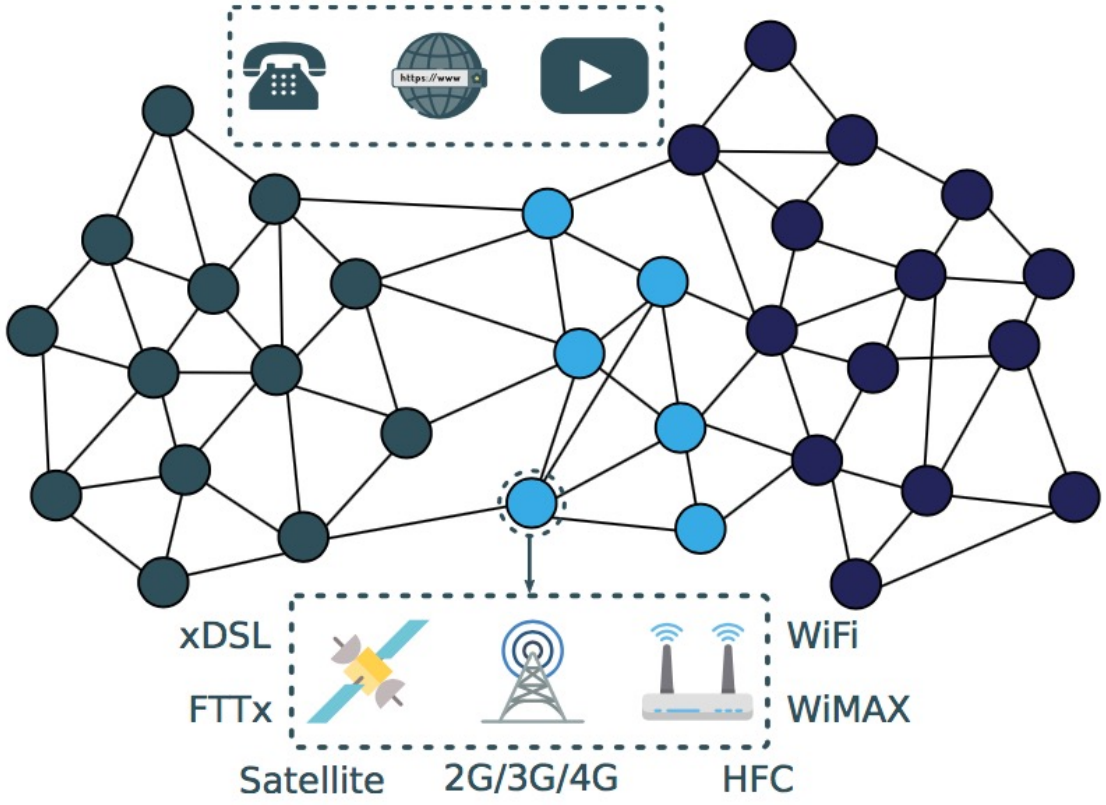
Telefónica

Integración de Telemetría de Red

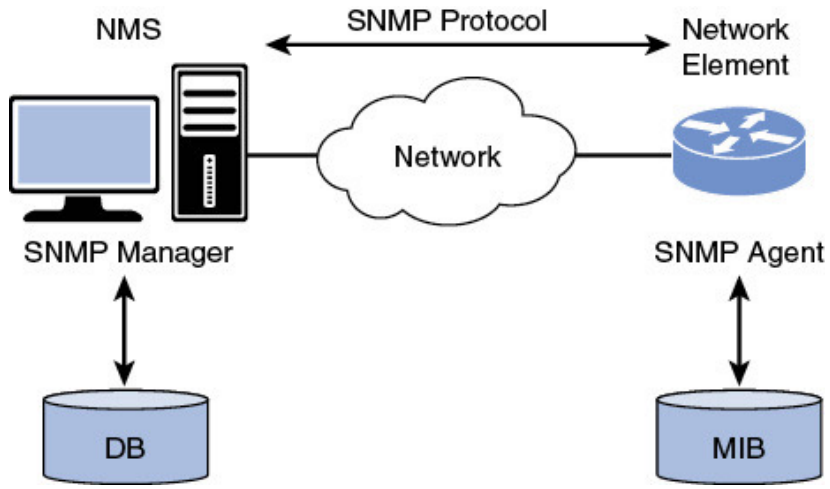
Los desafíos de la monitorización de redes

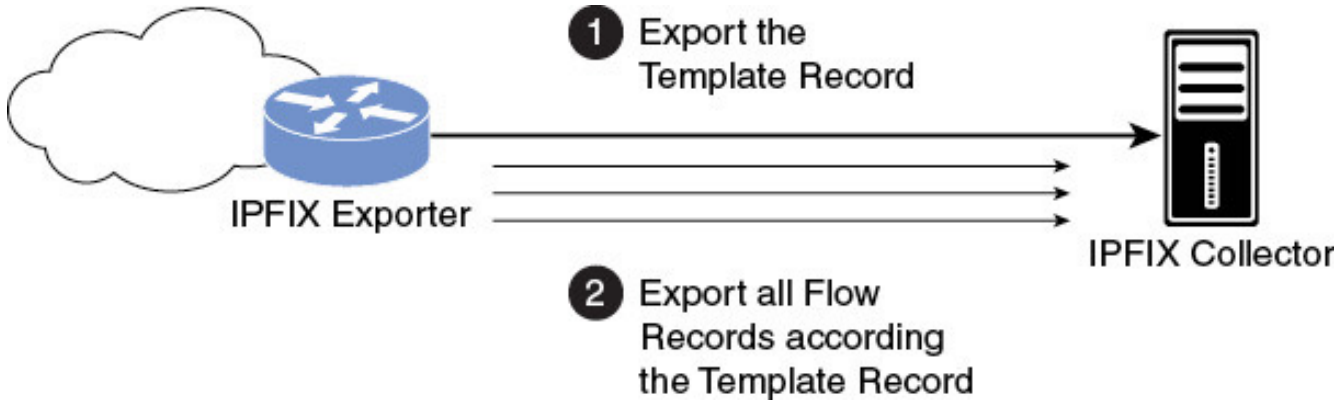
- Monitorización es fundamental para asegurar el correcto funcionamiento de la red
  - Escala
  - Heterogeneidad
- Naturaleza de las fuentes de datos
  - Dominios
  - Tecnologías
  - Formatos de codificación
  - Protocolos de transporte
  - Mecanismos de acceso (pull vs push)
- Auge de telemetría de red basada en modelos
  - Mecanismo eficiente para acceder a los datos



Pasado: técnicas clásicas de telemetría de red

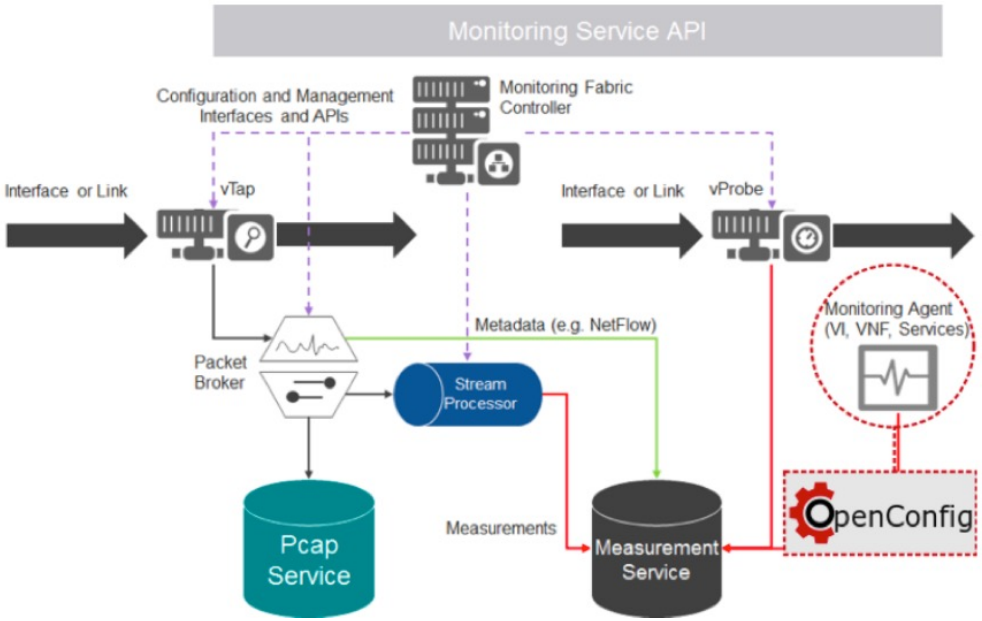
- Definición de telemetría:
  - “Proceso automático por el cual datos operacionales son recogidos en puntos remotos y transmitidos a un equipo para su monitorización”
- Principales técnicas
  - Línea de comandos (CLI)
    - Screen scraping
  - SNMP
    - Polling
    - SNMP traps
  - NetFlow/IPFIX
    - Muestreo de flujos de red
  - Syslog
    - Recogida de logs





Presente: telemetría de red basada en modelos

- YANG
  - Lenguaje de modelado de datos
  - Estandarizado por IETF
  - Modelos estándar y propietarios
- Telemetría basada en modelos (MDT)
  - Modelos definidos con YANG
  - Tipos de subscripción:
    - Periódica
    - Basada en cambios
  - Mecanismos push:
    - IETF YANG Push
    - OpenConfig gNMI

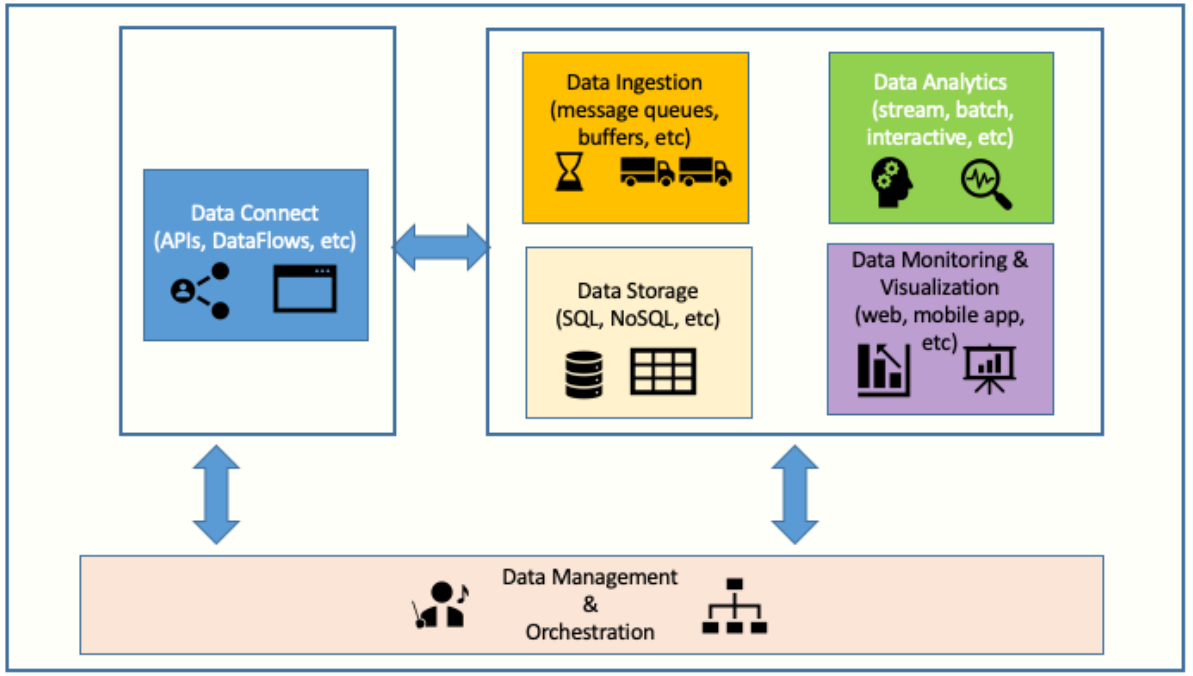


No tan fácil: la revolución de las redes virtualizadas

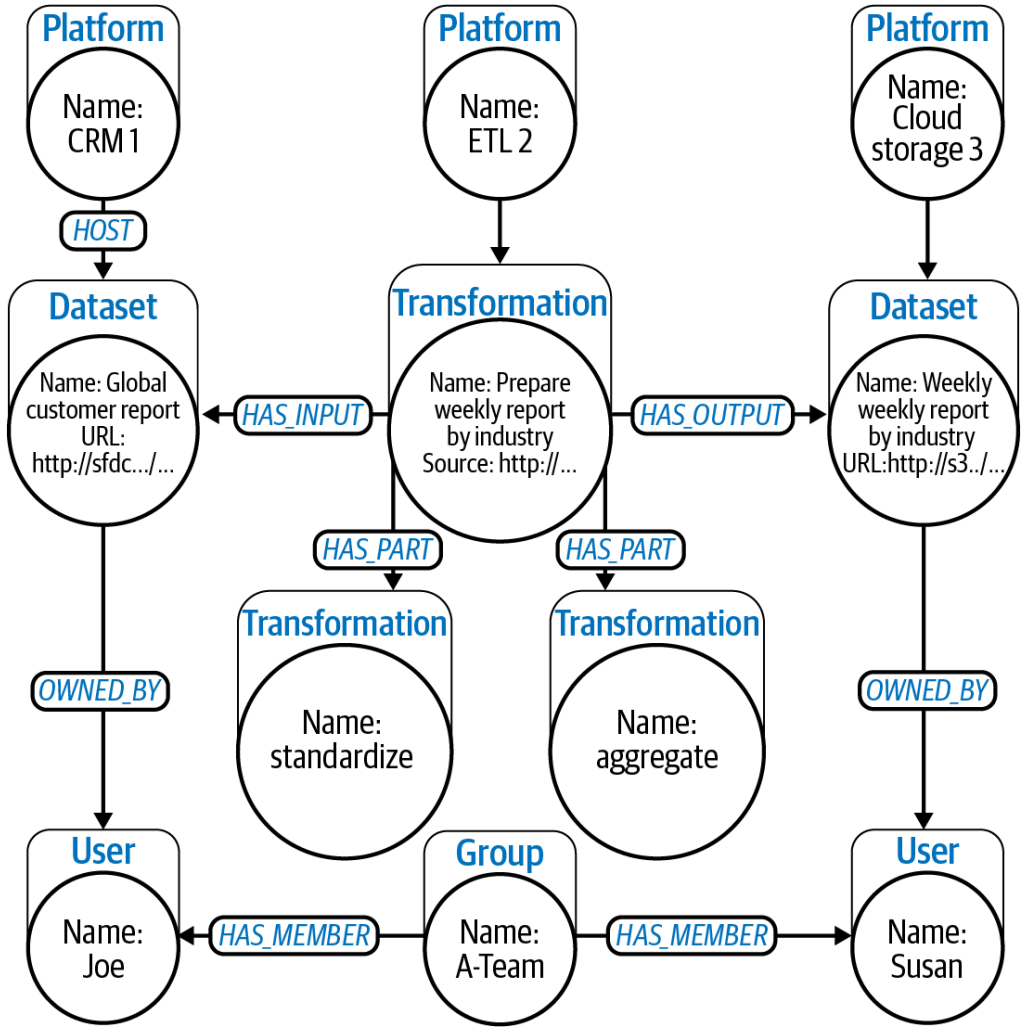
- Paradigma de la virtualización de red (NFV) complica la monitorización de la red
  - Configuración y despliegues dinámicos
  - Nuevos tipos de fuentes de datos
- Adopción de técnicas de monitorización utilizadas en Cloud
  - Prometheus
  - Influx DB
  - Stack Elastic (ELK)

Propuesta de infraestructura de datos

- Capaz de trabajar con la heterogeneidad a cualquier nivel
  - Fuentes y consumidores
  - Protocolos
  - Formatos de codificación
  - Estilos de despliegue
- Interoperabilidad e integración de datos heterogéneos
  - Modelado y semántica
- Arquitectura flexible, ágil y abierta
  - Control y coordinación de los data pipelines
  - Prácticas DataOps
- Exposición segura de los datos
  - Control de acceso a nivel de sistema y dato
  - Solo durante el tiempo necesario
- Manteniendo gobernanza sobre los datos
  - Los metadatos son esenciales

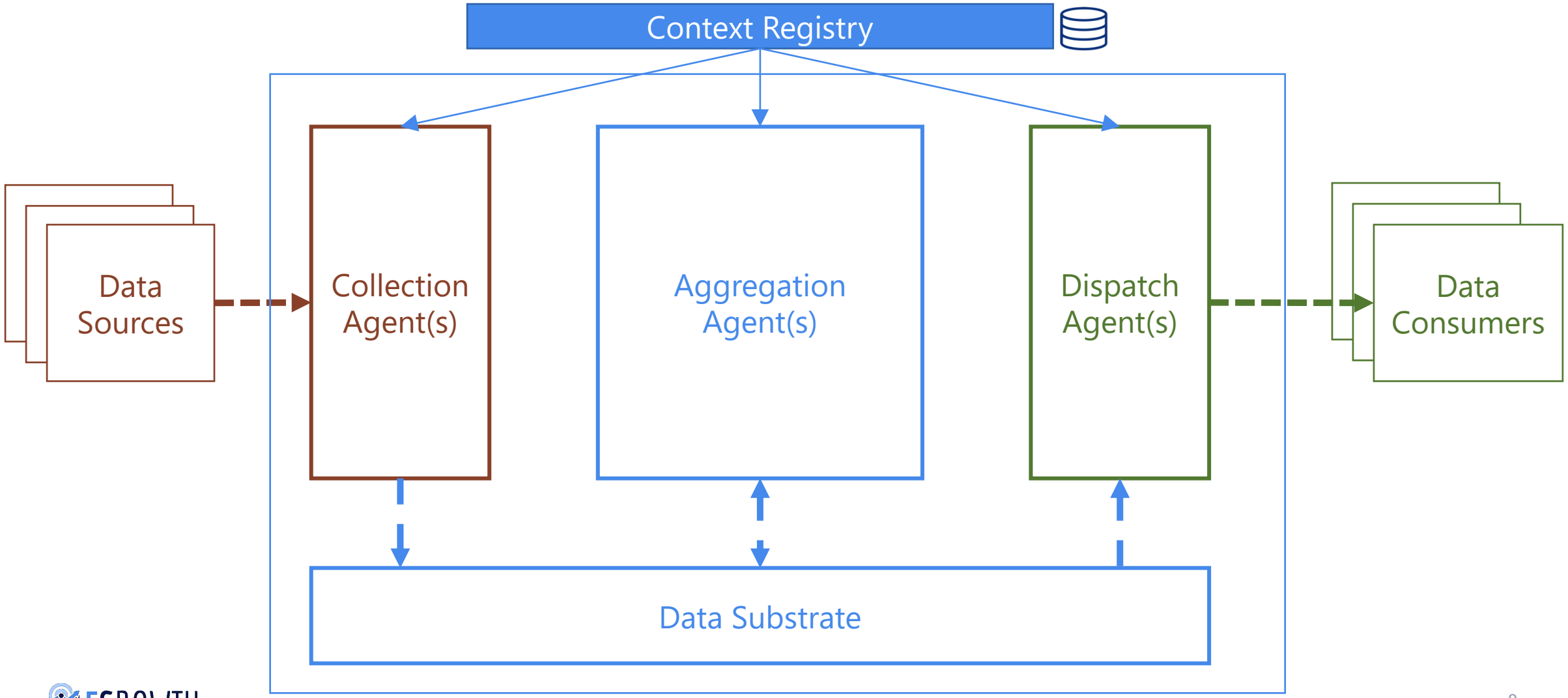


Entendiendo los datos como productos



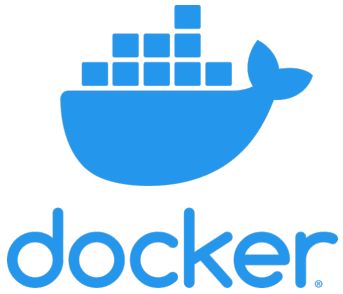
- Descubrimiento a través de catálogos de datos
  - Localización
  - Modelos (schemas)
  - Semántica y relación con otros datos
  - Terminología de negocio
- Calidad de los datos
  - Procedencia
  - Integridad
  - Uso y popularidad
- Responsabilidad
  - A nivel de dominio de datos
- Privacidad y ética
  - Control de información sensible

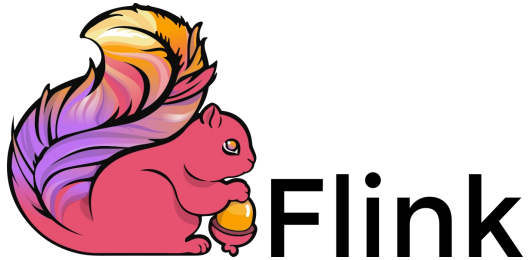
Agregador de datos semántico (SDA)



Combinación de tecnologías open source

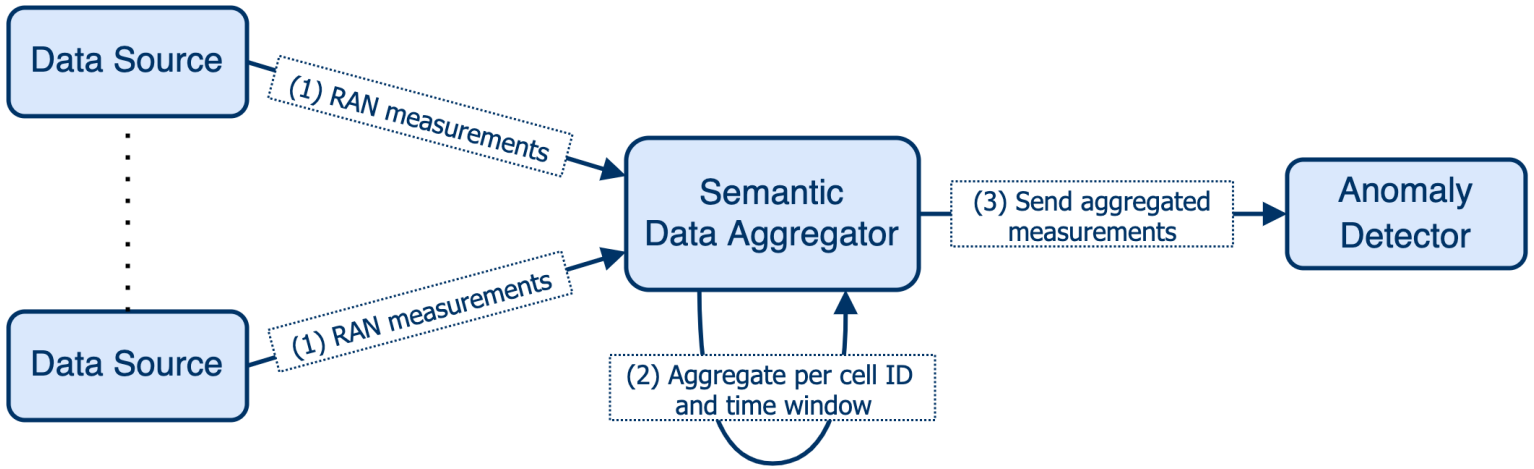
- Virtualización
  - Docker y Kubernetes
- Collectors & Dispatchers
  - Apache NiFi
  - Implementaciones en Docker
- Agregación
  - Apache Flink
- Sustrato de datos
  - Apache Kafka
- Gestión de contexto
  - Scorpio Context Broker (ETSI CIM)





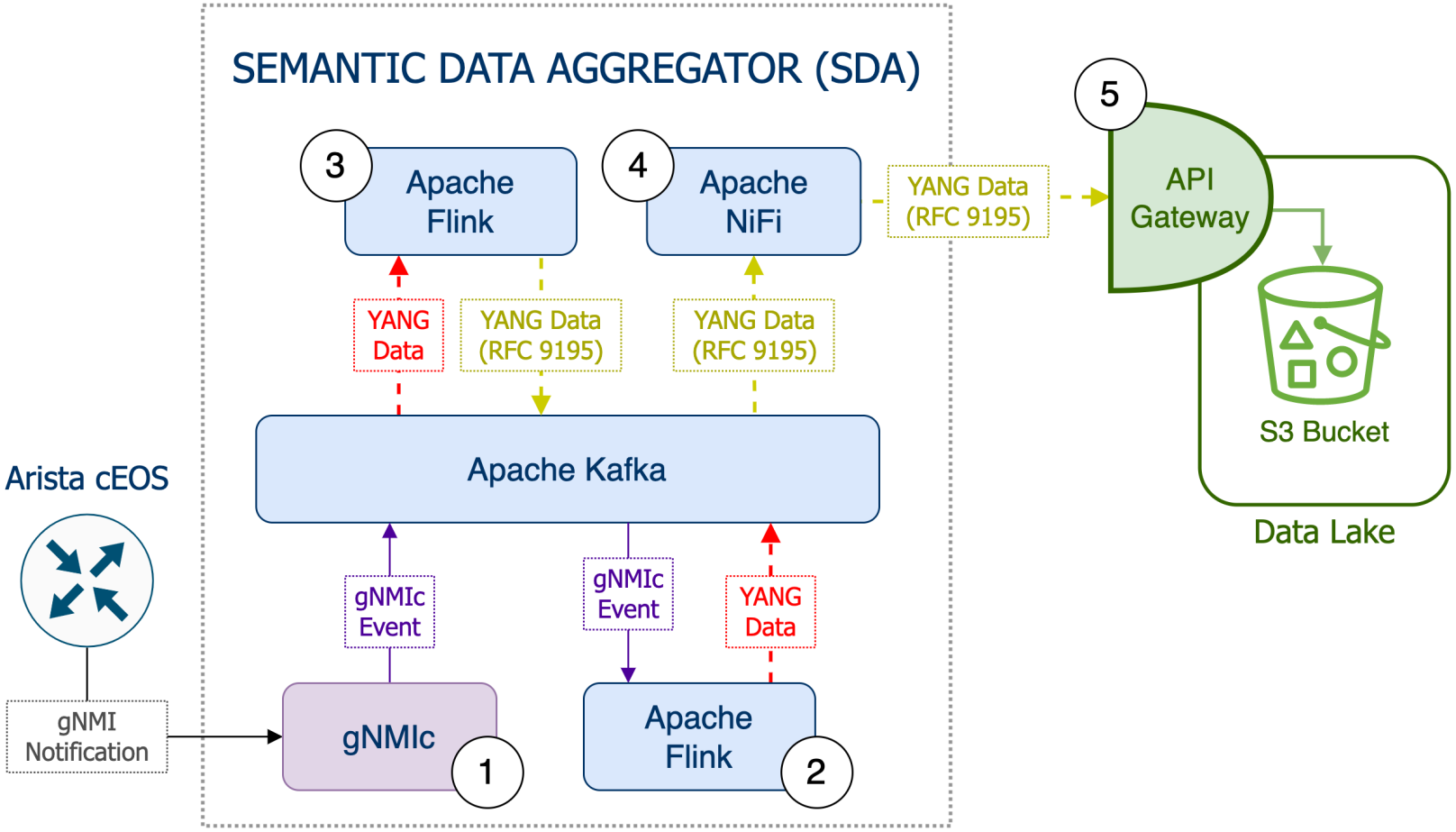
Optimización de RAN

- EL SDA registra metadatos que describen qué fuentes de datos proporcionan métricas de KPIs para un acceso RAN
- El SDA recoge las métricas y las agrega para cada celda en una ventana temporal
- Los KPIs resultantes son combinados y adaptados al modelo de datos del Anomaly Detector
- El SDA entrega los resultados a través del API REST del Anomaly Detector



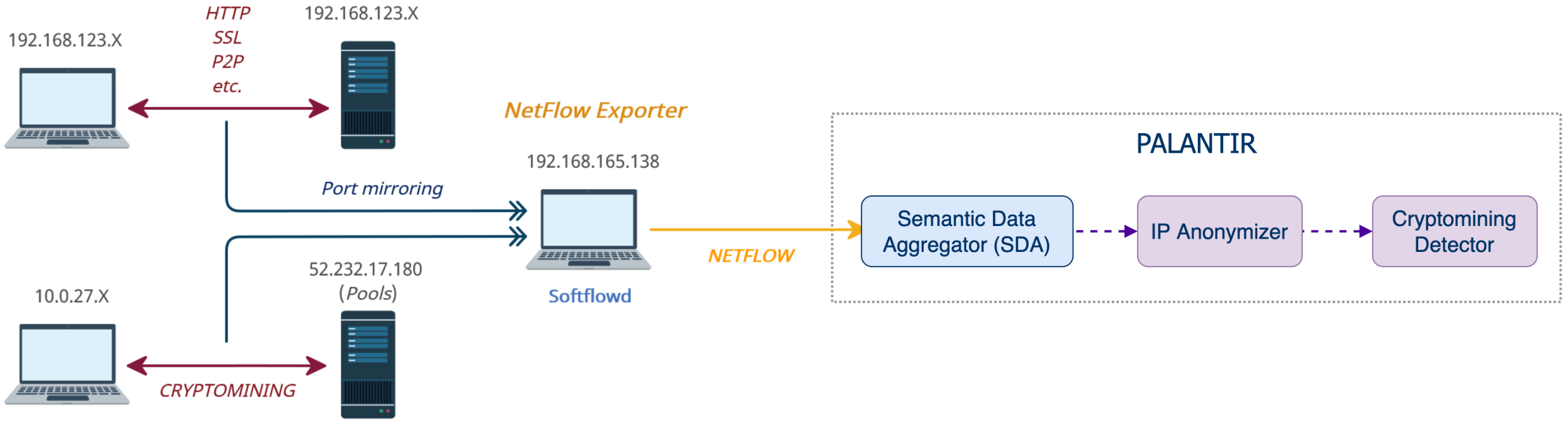
Generación de KPIs en la red de transporte

- Monitorización de interfaces en equipos de la red de transporte
- Métricas recogidas mediante telemetría basada en modelos (protocolo gNMI)
- El SDA agrega KPIs como *throughput* o *packet loss*
- Resultados almacenados en buckets en AWS S3



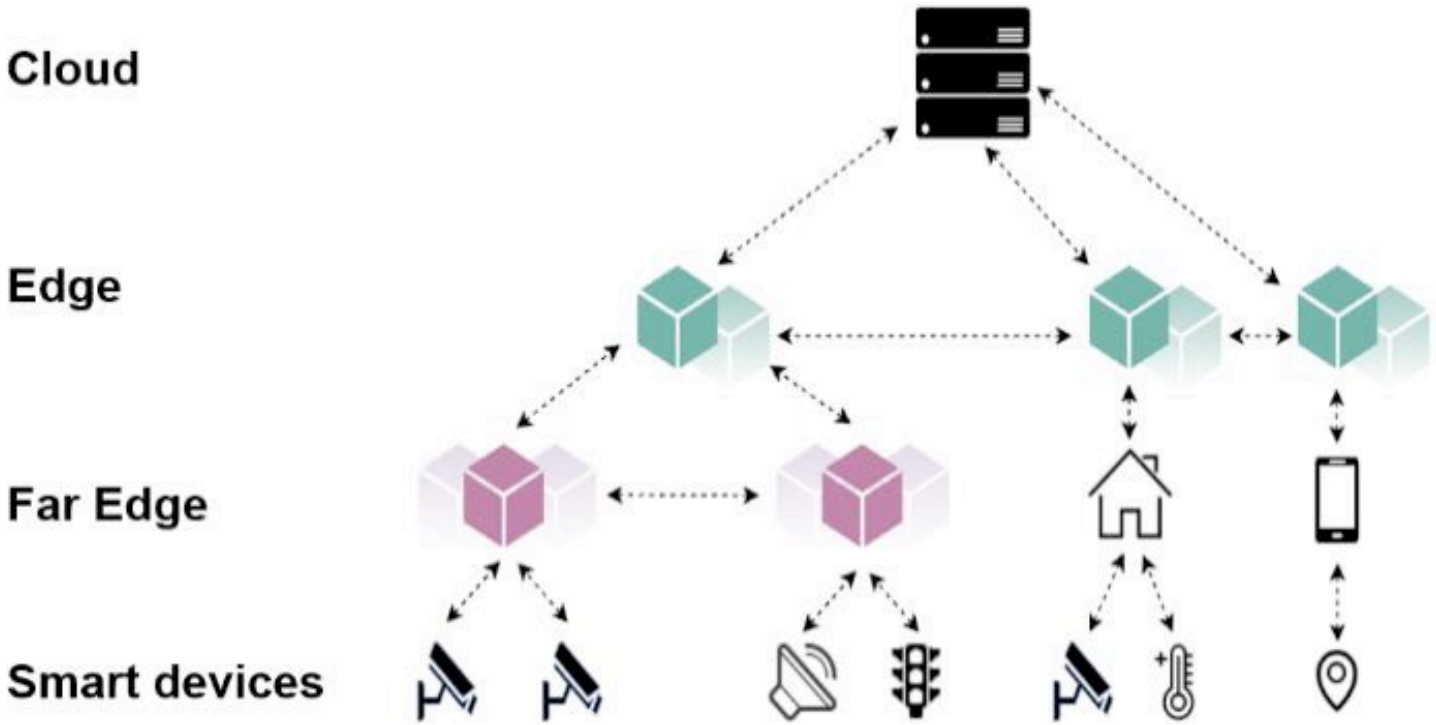
Detección de criptominado

- Monitorización del tráfico en la red mediante NetFlow
- El SDA recoge las muestras NetFlow y las agrega en flujos bidireccionales
- Los datos agregados son adaptados al modelo de datos del anonimizador IP en PALANTIR
- Un modelo de ML analiza los datos y detecta tráfico de criptominado



Monitorización en el continuo IoT Edge-Cloud

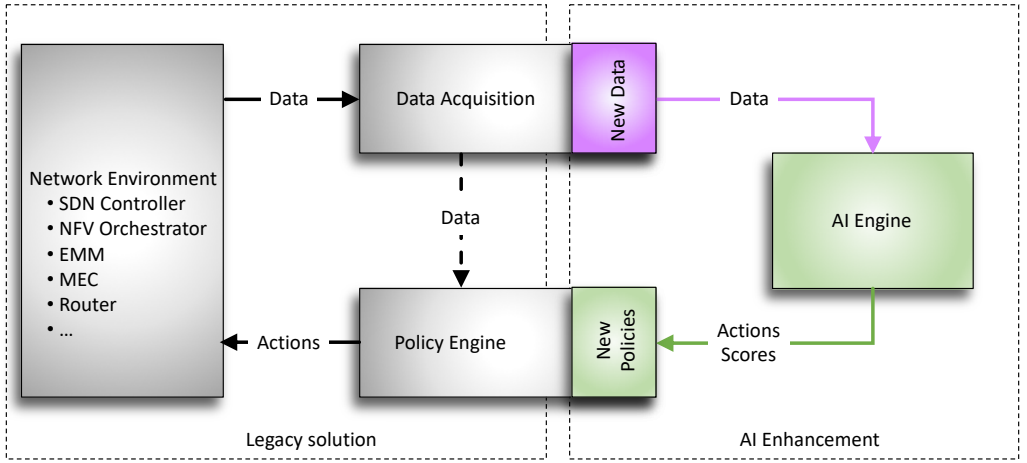
- Infraestructura de datos se extiende por el continuo IoT Edge-Cloud
  - Arquitecturas distribuidas y federadas
  - Gobernanza sobre los datos
- Agregación a distintos niveles
  - Seguridad
  - Latencia
  - Volumen

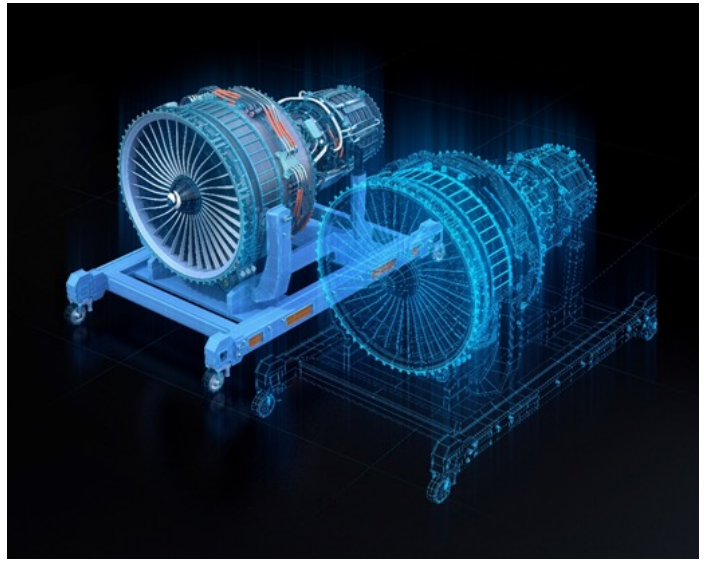


This Communication is part of a project that has received funding from the European Union's Horizon Europe research and innovation programme under grant agreement N°101069732

Lo que está por venir: redes autónomas

- Bucles cerrados
  - Aplicación de la automática industrial en las redes
  - La monitorización realimenta al sistema
  - Utilización del SDA para la reconfiguración de las redes
- Gemelos digitales (DTs)
  - Fiel representación de la realidad…
  - Pero considerando los límites
  - Extender el SDA para representar distintos tipos de gemelos (e.g., *what-if*)





Telefónica

¡Gracias!

Telefónica

Referencias

- B. Claise, J. Clarke, and J. Lindblad, *Network Programmability with YANG: The Structure of Network Automation with YANG, NETCONF, RESTCONF, and gNMI*. Addison-Wesley Professional, 2019.
- J. Barrasa, M. Natarajan, J. Webber, *Building Knowledge Graphs* – https://learning.oreilly.com/library/view/building-knowledge-graphs/9781098127091/

Agradecimientos

- 5GROWTH → Grant Agreement No. 856709
- 5G-CLARITY → Grant Agreement No. 871428
- PALANTIR → Grant Agreement No. 883335
- aerOS → Grant Agreement No. 101069732

European Commission | Horizon 2020 European Union funding for Research & Innovation