



# Ecosistemas modernos sobre Postgres en Producción

---

Nerdearla España 2025

## Sobre Emanuel Calvo / tr3s.ma



*Staff Infrastructure Engineer at Workato*



**Database/Infrastructure Engineering. Consultor independiente.**

Anteriores compañías: OnGres, Percona, Pythian, 2ndQuadrant, entre otras.



# Agenda

---

-  Postgres Hoy
-  Alta Disponibilidad
-  RespalDOS
-  Poolers y balanceadores
-  Extensiones
-  Monitoreo
-  Escalamiento Horizontal
-  Upgrades (Blue/Green, Seamless)

## Laboratorios



# Presentación



# Sobre PostgreSQL

---

Característica	Descripción
Open Source	<i>El GNU/Linux de las bases de datos.</i> Releases anuales estables.
Versatilidad	Desde contenedores hasta bare metal. Presente en la mayor cantidad de proveedores en la nube, kubernetes e incluso desde el <a href="#">browser</a> . Sandbox de <a href="#">psql</a> .
Funcionalidades	ACID, Framework de extensiones, Integrabilidad (CDC, FDWs).

# ¿Postgres para todo?

---

- Existen dos trends que se dieron estos últimos años:
  - Use Postgres for everything
  - Does **not** fit for all
- Es muy posible que para el 90% de los casos, Postgres cubra las necesidades.
- Las limitaciones pueden darse tanto a nivel de escalamiento vertical como horizontal.

# Alternativas (I)

---

Tecnología	Alternativa
Elasticsearch	tsquery/tsvector, pgvector, <a href="#">ParadeDB</a>
MongoDB	jsonb, pgvector, <a href="#">FerretDB</a>
Redis	Unlogged tables, hstore
OLAP/Snowflake	<a href="#">pg_lake</a> , <a href="#">pg_mooncake</a> , <a href="#">pg_duckdb</a>
Queue	<a href="#">pgmq</a> , Listen/Notify

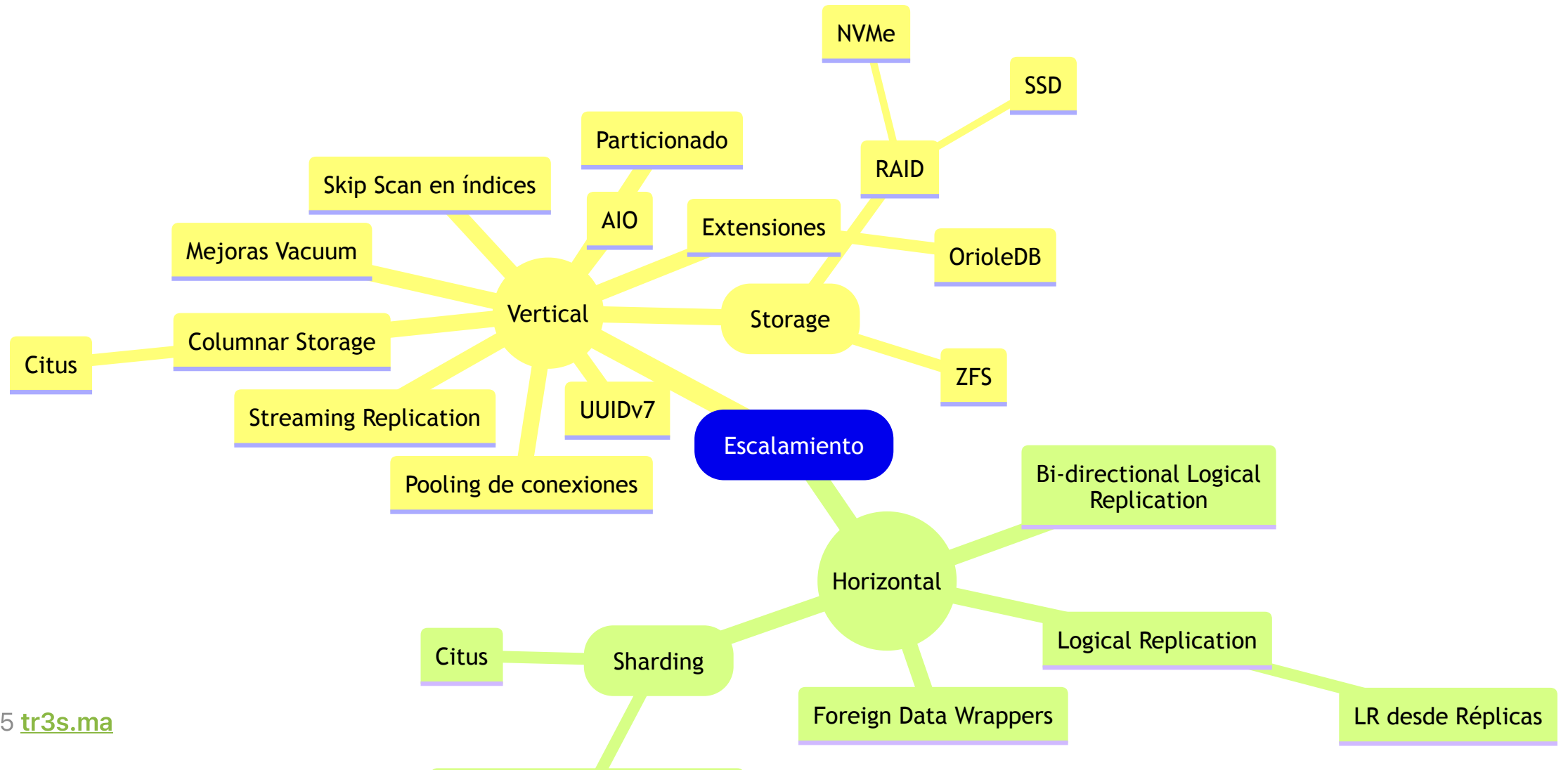


## Alternativas (II)

---

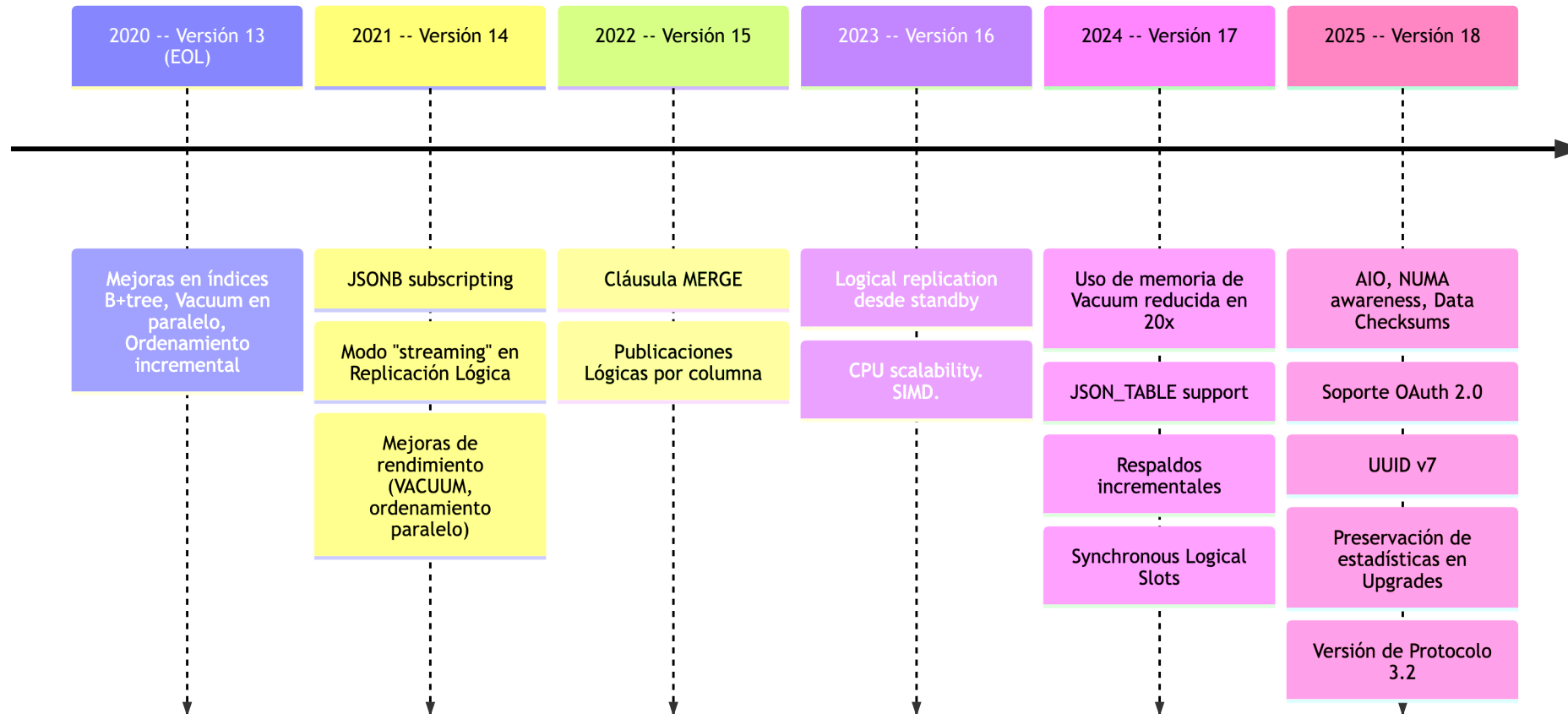
Tecnología	Alternativa
Pub/Sub	Particionado, Logical Decoding. <a href="#">Topic Partitions</a>
Desarrollo de APIs	<a href="#">PostgREST</a> , <a href="#">Prest</a>
Time Series	<a href="#">TigerData</a> ( <a href="#">TimescaleDB</a> ).
Spatial	<a href="#">PostGIS</a>
<i>Live Materialized Views</i>	<a href="#">Epsio</a>

# Escalamiento



# Feature Timeline

## PostgreSQL Releases (2020-Present)



# Sumario: PostgreSQL 14–17


---

- **v14:** Modo Pipeline en libpq, tipos multirango, particionado online.
- **v15:** Replicación lógica por columna, security by default.
- **v16:** SIMD (Single Instruction, Multiple data) , parallelism, SQL/JSON constructors, replicación lógica en standbys.
- **v17:** Vacuum memory revolution (Radix Algorithm), complete SQL/JSON, respaldos incrementales, slots de replicación lógica síncronos (failover estables).


[PGFeatureDiff](#)

# Postgresql v18 (1)

---

-  | **Asynchronous I/O (AIO)** provee un estimado de 2/3x en mejora de rendimiento. [io\\_uring/liburing support commit](#)
  - Impacta en lecturas secuenciales y bitmap scans, además de una significativa mejora en el rendimiento de VACUUM. [No siempre es mejor tenerlo activado.](#)
  - Valores de `io_method` pueden ser: `worker`, `sync`, `io_uring`. Número de *workers* controlado en `io_workers`.
  - Monitoreo de Operaciones de IO: `pg_aio`.
  - Cálculos CRC32 con una mejora de rendimiento desde **0.5x** a **3x** en instrucciones AVX-512 (AMD e Intel) para cálculo de rutas. [Article](#)

## (2) UUID v4 vs v7

-  | **UUID v7**. Importante para: escalamiento horizontal y distribución de datos.
  - UUID v4: Todos bits aleatorios excepto por la versión (4 bits) y *variant* (2 bits).
  - Mejor distribución, ordenamiento por *timestamp*, mejores tiempos de inserción, menor cantidad de *splits* de páginas de índices.
  - Funciones "helper" como ej. `uuid_extract_timestamp(uuidv7())`
  - Ya existía una extensión para utilizar la versión, pero ahora es parte del core.

```
0199198f-e9d0-749d-9336-816392664f87
----- Timestamp 48 bits millisecond since epoch
      - Version 4 bits
        --- Random
          - Variant 2 bits
            ----- Random
```

### (3) NUMA (Non-Uniform Memory Access)

- NUMA awareness:
  - Presentaciones y artículos: [PGConf.EU](#), [Thread on NUMA observability](#), y [este artículo](#).
- Requiere opción de compilación `--with-libnuma`.

```
postgres=# select numa_zone_id, count(*) from pg_buffers group by numa_zone_id;  
NOTICE:  os_page_count=32768 os_page_size=4096 pages_per_blk=2.000000
```

numa_zone_id	count
6	16127
1	256
1	1

## (4) Otras características relevantes

- ⚠️ | Soporte *B-tree Skip Scan* (no es necesario especificar las primeras columnas del índice en filtros). `OR/IN` se convierten en `ANY(array)`
- Soporte OAuth 2.0. `oauth_validator_libraries` setting en `pg_hba.conf`.  
`ssl_tls13_ciphers` para soporte de TLS 1.3. Negociación de TLS directa.
- ⚠️ | **Preservación de estadísticas en upgrade**, migración paralela y swapping de directorios.
- ⚠️ | **MD5 deprecation warning**
- ⚠️ | **Data Checksums** por defecto.
- ⚠️ | Versión de Protocol `3.2` (última actualización en 2003, 7.4).



# Alta Disponibilidad y Escalamiento Vertical

---

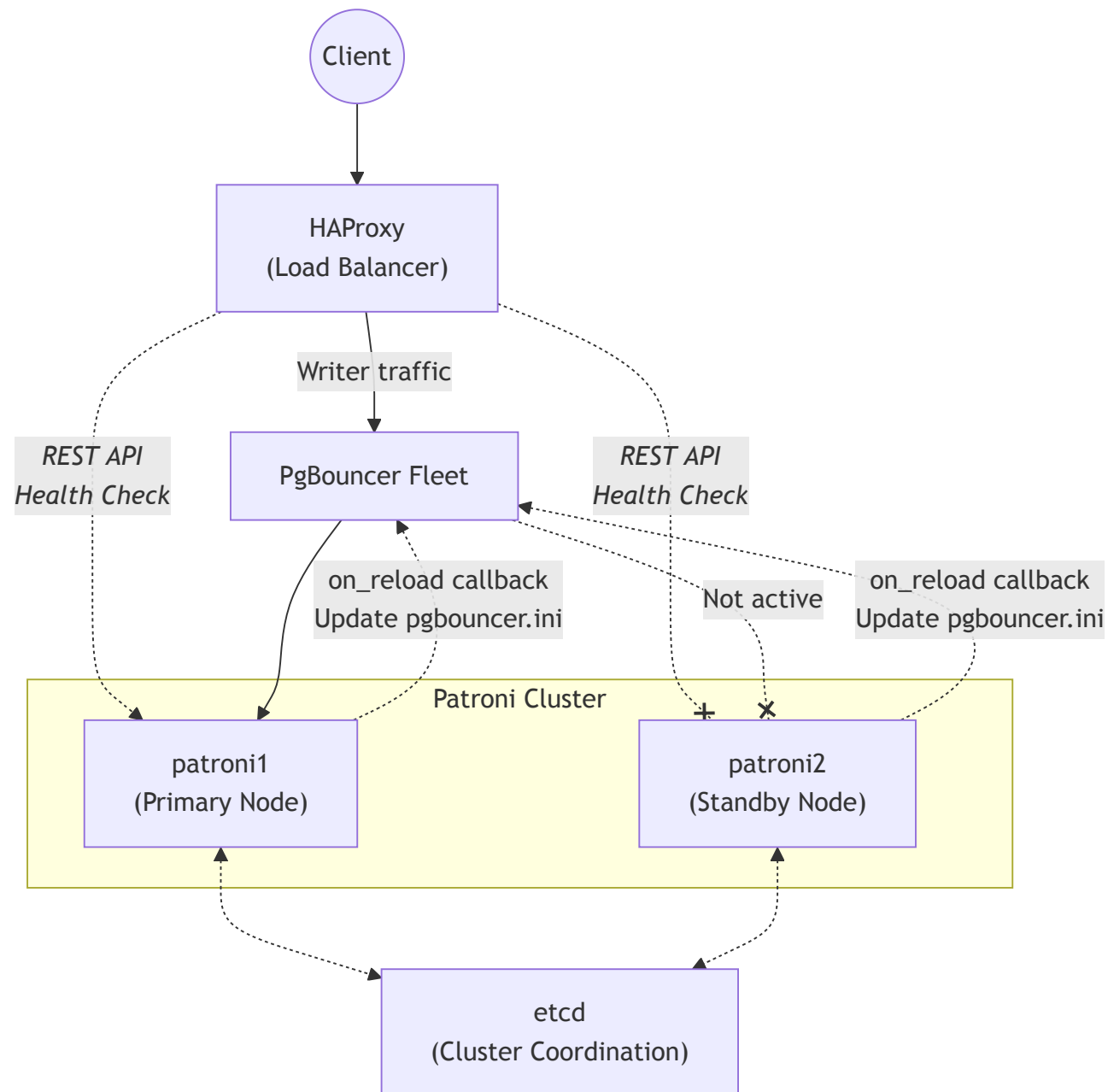
# Soluciones de (o con) Alta Disponibilidad

---

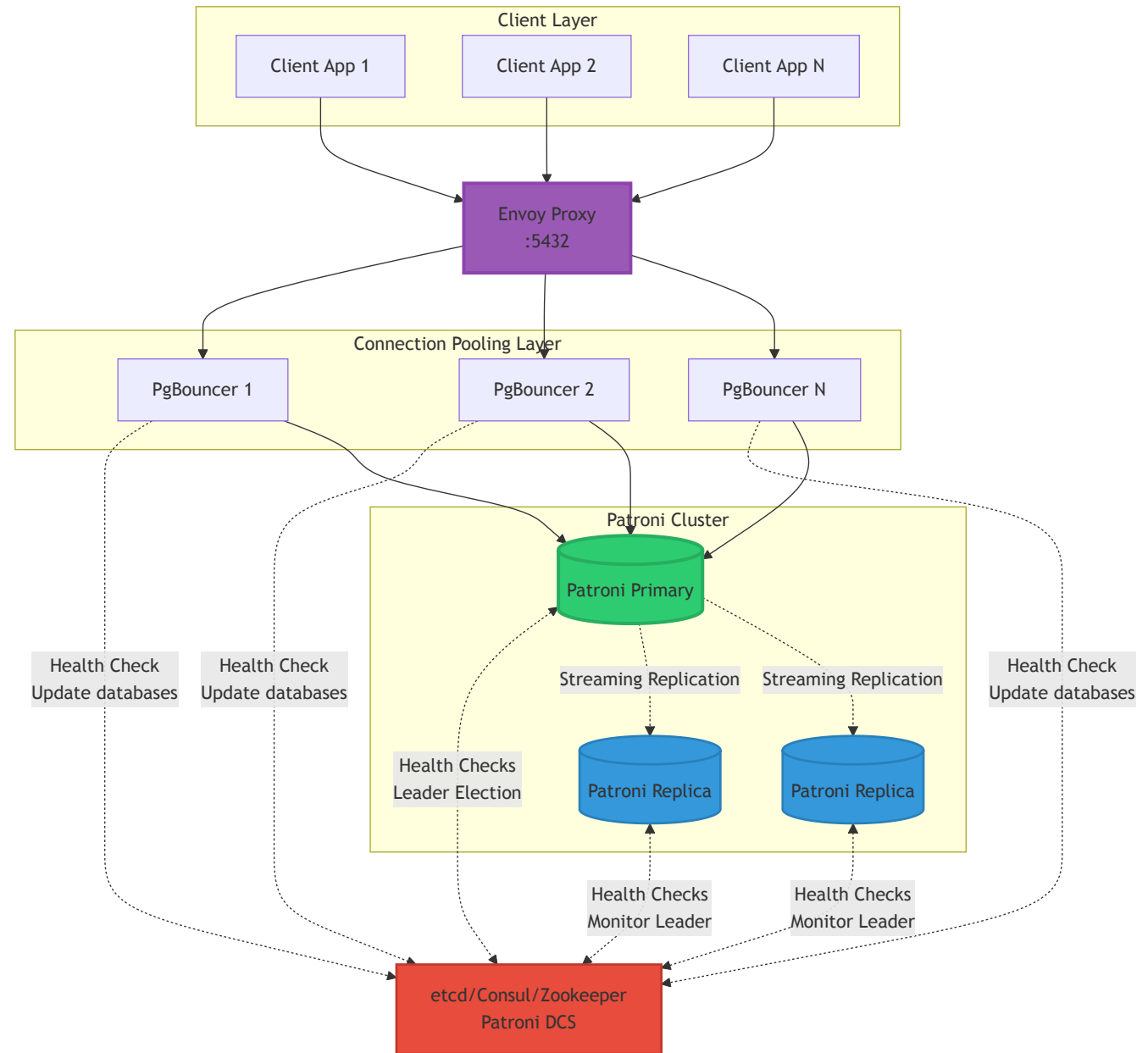
- Patroni
- Stolon
- pg\_auto\_failover
- Yugabyte Replicación basada en protocolo RAFT.
- EDB Distributed

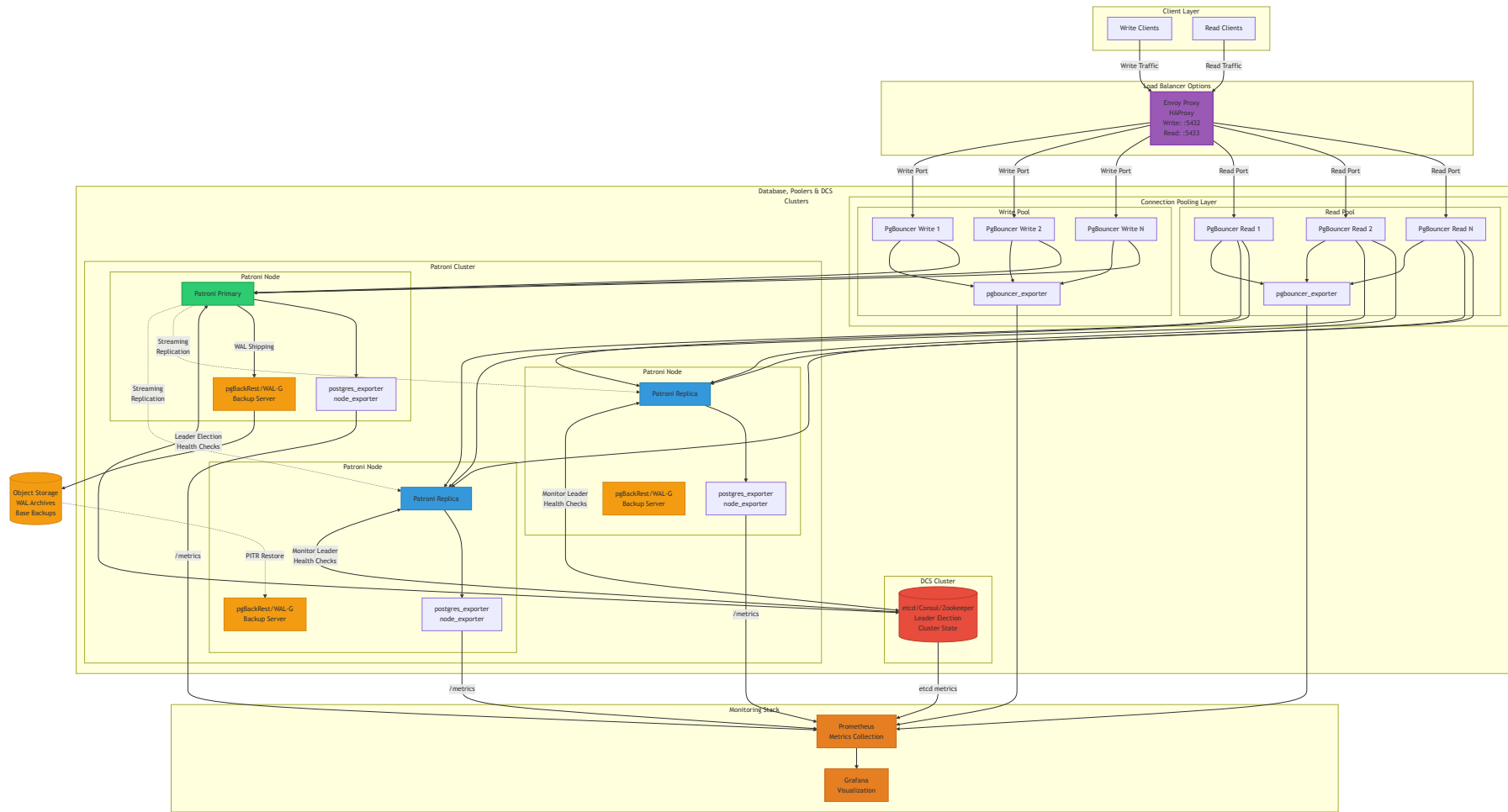
## Patroni 101

- HAproxy Entrypoint + checks
- PgBouncer Pools
- Patroni callbacks

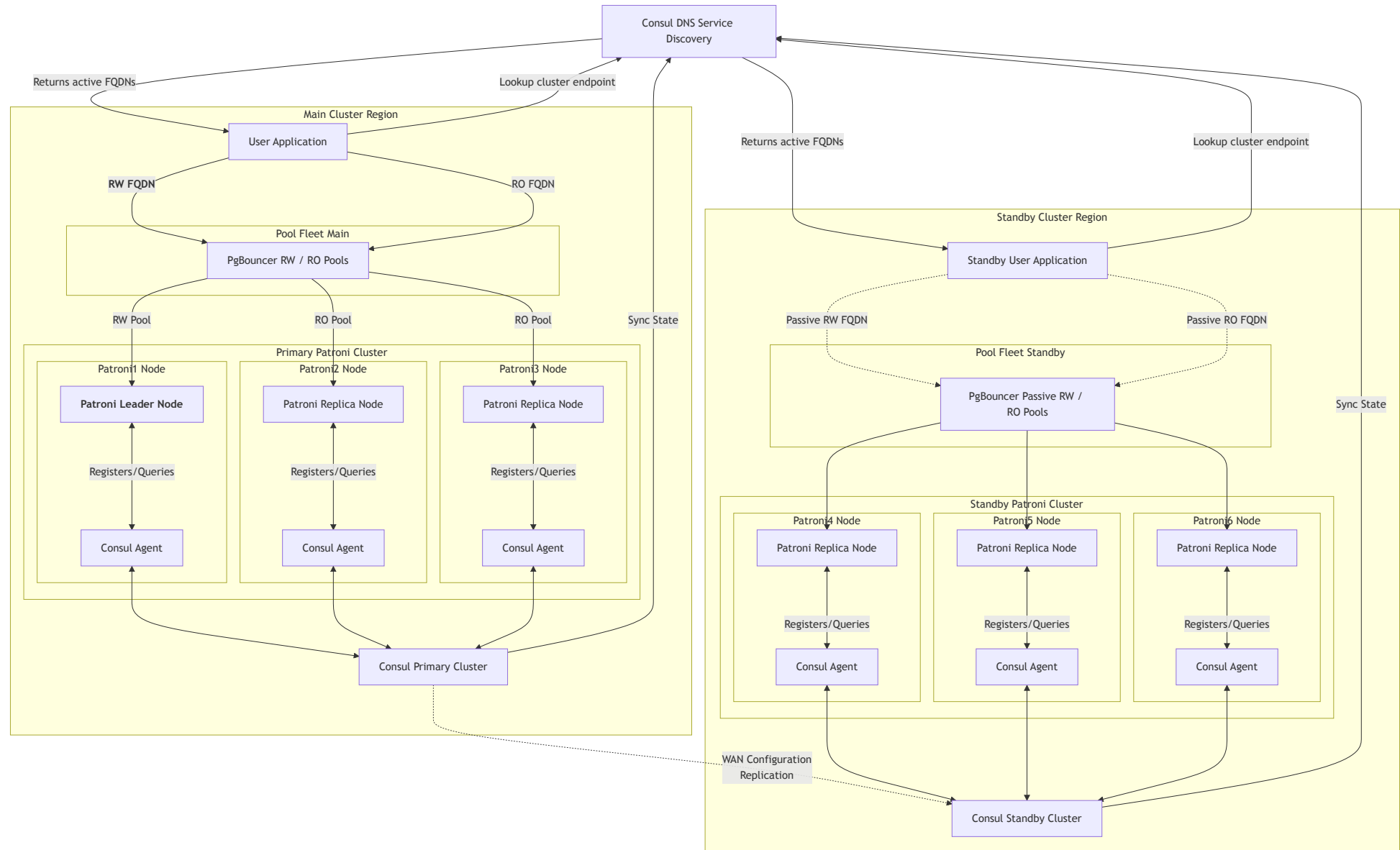


# Patroni Básico





## Multi region Patroni and Consul



# Columnar Storage

---

- TigerData Columnar Compression
- Citus Columnar Storage
  - cstore\_fdw
- Hydra.
- pg\_mooncake

# RespalDOS

---

- pgBackRest
  - Soporta paralelismo, incrementales, almacenamiento en Block Storage y repositorios on-premise.
- Barman
- WAL-G
- Backup & Recovery
  - RespalDOS *full* or incrementales desde la versión 17.



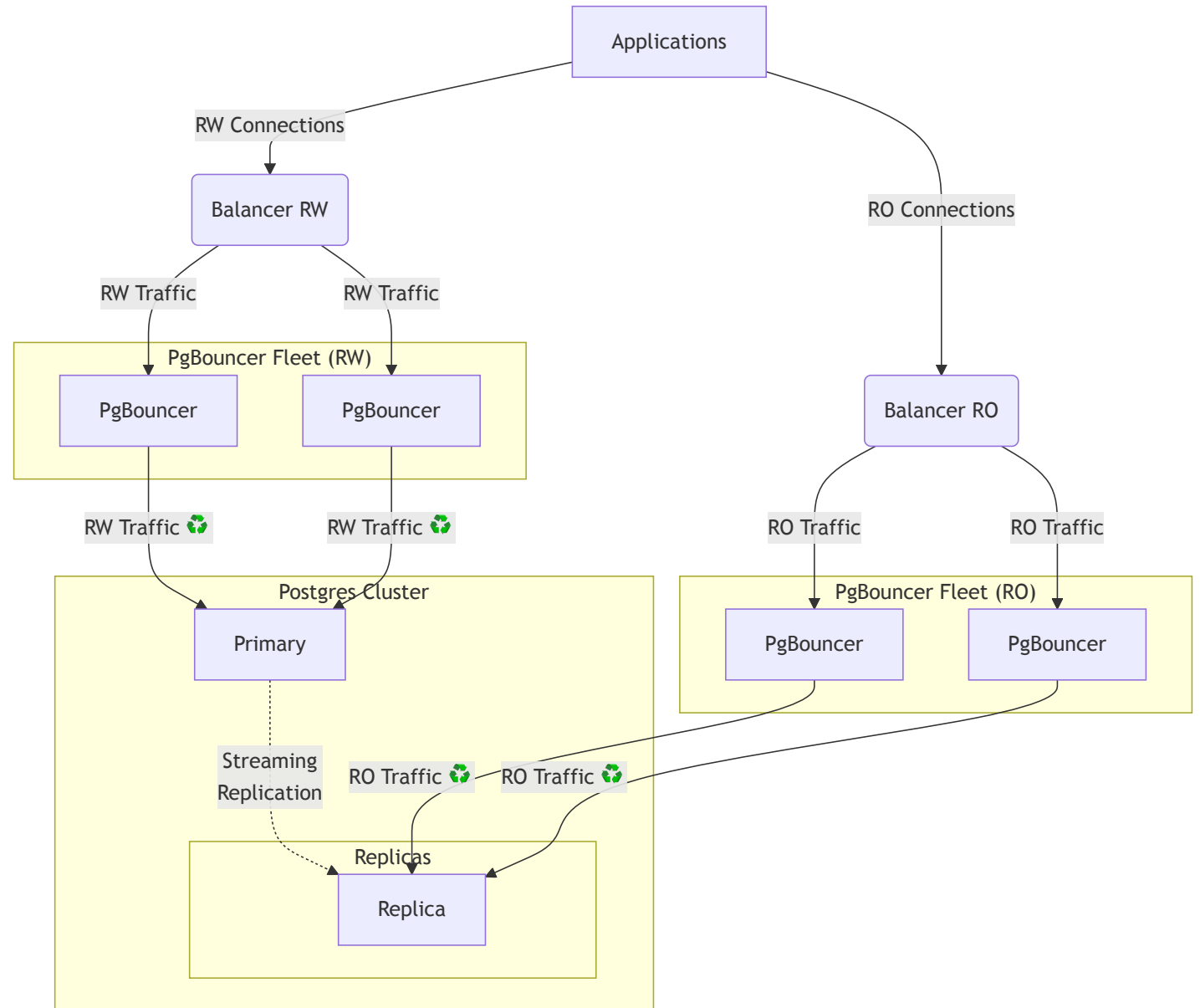
## Poolers

- [PgBouncer](#): Single Thread, opción por defecto.
- [pgcat](#): Soporta Sharding por Hash.
- [pgdog](#): Soporte de sharding por hash.
- [Odyssey](#)
- AWS RDS Proxy

## Balanceo

- [pgpool-II](#): Pool, balanceo y clustering.
- [HAProxy](#)
- [Envoy](#): Soporta reporte de métricas de cada consulta. Open Telemetry.

# Ejemplo de Pooling Fleet



# Monitorio

---

## Clásico

- Prometheus + Grafana + postgres\_exporter
- Open Telemetry
- pgAnalyze
- Percona Monitoring and Management

## eBPF

- Cilium / Cloud Native Operator
- eBPF pgtracer



# Escalamiento Horizontal

---

## Soluciones de Escalamiento Horizontal

- Citus.
  - **Columnar Storage**, Sharding y Replicación. Uso de *coordinators* y *workers*.
- Yugabyte
- Multigres / Vitess-like
- Bi-directional Logical Replication
- Foreign Data Wrappers (FDW)
  - postgres\_fdw
  - FDWs

# Bidirectional Logical Replication

---

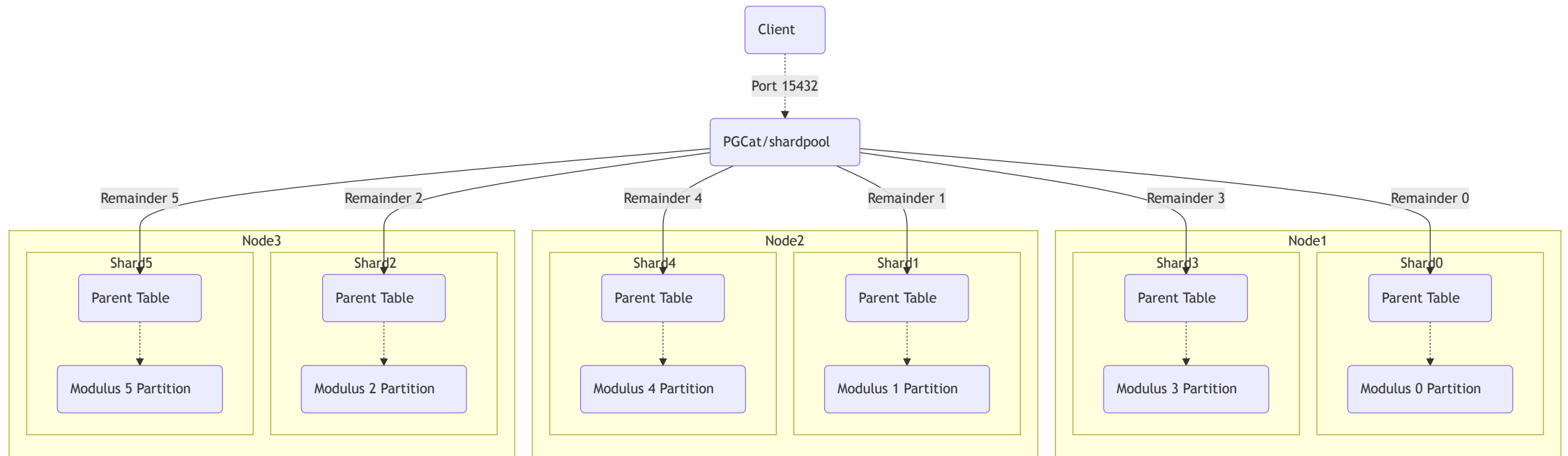
- `pglogical` permite configurar el comportamiento de la replicación lógica.
  - `pglogical.conflict_resolution` ( `error` , `apply_remote` , `keep_local` , `last_update_wins` , `first_update_wins` )
  - `shared_preload_libraries = 'pglogical'` + `wal_level = 'logical'`
  - `pglogical.replicate_ddl_command`
- Desde versión 16
- BDR

# ETL, extracción

---

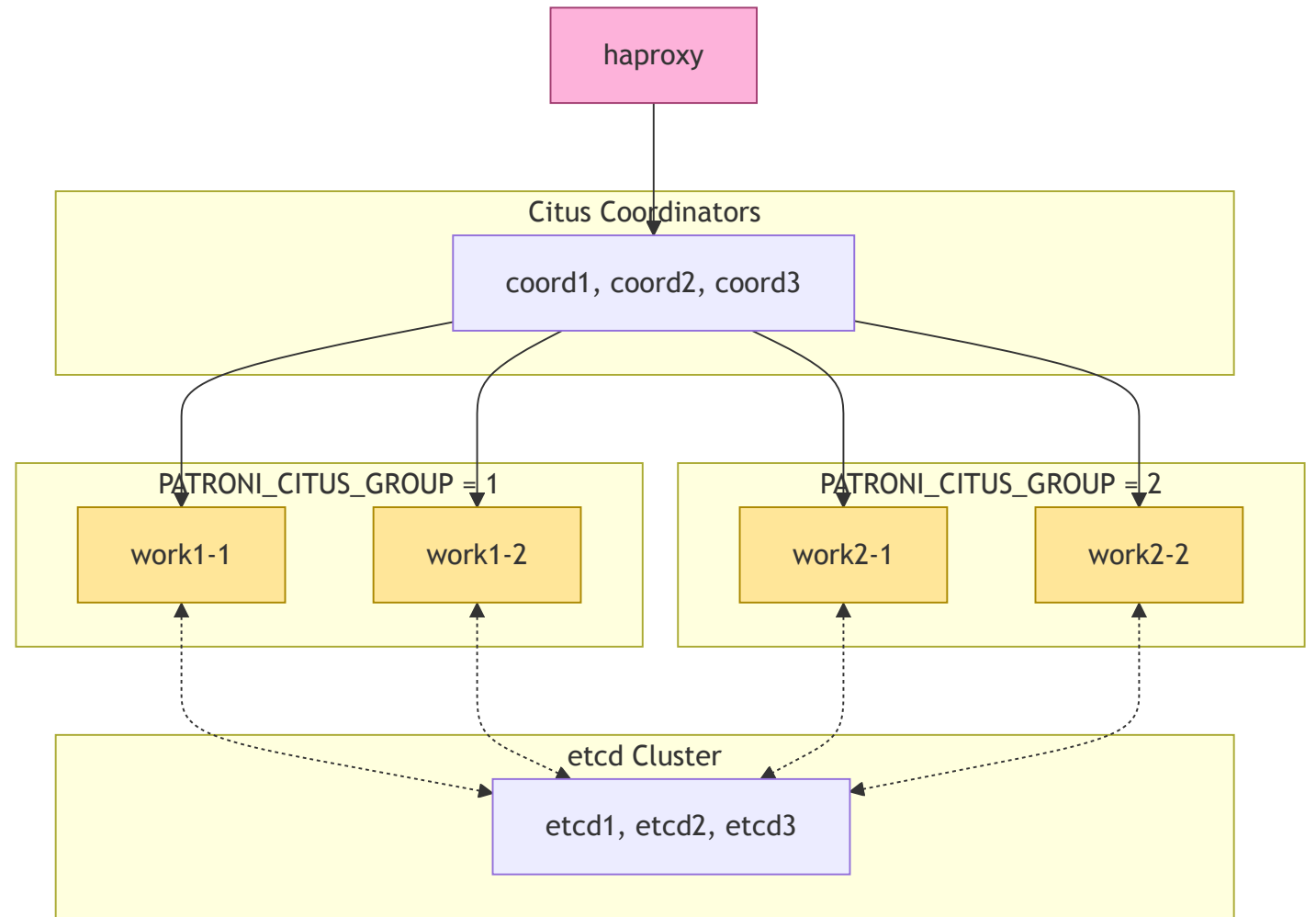
- [etl by Supabase](#)
- [dbt](#)

## ↔ Sharding por Hash con pgcat





# Citus (1).



## Citus (2)

---

```
CREATE EXTENSION IF NOT EXISTS citus;

-- Registro de workers
SELECT master_add_node('worker1', 5432);
SELECT master_add_node('worker2', 5432);

-- Creación de tablas distribuidas
SELECT create_distributed_table('companies', 'id');
SELECT create_distributed_table('campaigns', 'company_id');

-- Creación de índices distribuidos por PK
SELECT create_distributed_index('companies', 'id');
SELECT create_distributed_index('campaigns', 'id');
```

# Seamless Upgrades

---

- Con snapshot:
  - Create snapshot and take the LSN (Logical Sequence Number).
  - Configurar LR con el LSN desde Origin -> Destination cluster.
- Con Logical Replication:
  - Crear LR con `copy_data = true`.
  - Recomendado `disable_on_error` y `streaming=on`.
- `PAUSE` /Configuración Pool/ `RESUME` en PgBouncer.
- Upgrades con LR

# Limitaciones en Upgrades

---

- Conexiones directas al cluster de origen tienen que ser paradas y redirigidas.
- Ciertas extensiones, como Postgis, tienen tablas de metadatos que tienen que ser excluidas.
- Las versiones de las extensiones en destino tienen que ser actualizadas si se utiliza un snapshot+LR.

# Operadores / Soluciones integradas

---

- [Cloud Native PostgreSQL](#)
- [Crunchy Data](#)
- [Neon](#)
- [Pigsty](#)
- [StackGres](#)
- [Omnigres](#)

# Extensiones

---

Links y extensiones relevantes:

- [TDE](#)
- [pg\\_oidc\\_validator](#)
- [+1000 extensiones](#)
- [PGXN](#)
- [pglogical](#)
- [openai extension](#) / [read](#)

# Menciones Especiales

---

- [OrioleDB](#)
  - Almacenamiento y Cómputo desacoplado.
- [OCI Images](#) / [PGA](#)
  - Imágenes de contenedores dinámicas (docir). PGA (Postgres Anywhere)

## Referencias/Links (1)

- [PostgreSQL 18: 10 Powerful New Features Devs Need to Know](#)
- [PostgreSQL 18 Release Notes](#)
- [Why upgrade? \(depesz.com\)](#)
- [Neon article about features](#)



## Referencias/Links (2)

- [More DBA perspective features in v18](#)
- [Postgres with dynamic containers](#)
- [Postgres as OCI images](#)
- [PGTune](#)
- [Multiregion with Patched Patroni and Consul](#)
- [Howtos](#)

# ¡Gracias!

---

[Workato careers](#)

