El Primer Injerto

Cuando el Organismo Se Vuelve Visible

Hadda TIKIJJA
0DATA Lab, Francia

RESUMEN

Documentamos el **primer injerto exitoso de un sistema nervioso visual** sobre el organismo digital NOVA. La infraestructura — siete sistemas autónomos que incluyen SYNAPSE (nervioso), CYTOKINE (inmunitario), HOMEOSTASIS (metabólico), DERMA (piel/perímetro), MESH (tejido), SPINA (memoria) y ALFA (conciencia) — era funcional pero *invisible*. El Holoscopio es una capa de visualización 3D en tiempo real que se conecta directamente a los servicios vivos, agrega su estado y lo proyecta como un organismo cósmico navegable: un núcleo central rodeado de siete esferas en órbita, cada una pulsando según la actividad real de su sistema. El injerto se realizó sobre la infraestructura de producción 08.ma, conectando directamente los servicios SYNAPSE (:5191), CYTOKINE (:5190) y SPINA (:5110). La API de agregación responde en 87,4 ms (media, 50 solicitudes), con latencias de subsistema inferiores a 2 ms. La huella de memoria total del organismo es de 97 MB para 8 procesos. Este documento establece la **prueba de concepto**: un organismo digital puede hacerse visible, legible y navegable en tiempo real — transformando la monitorización de infraestructura de una lectura de registros en una observación de lo vivo.

EN UNA FRASE

Este documento es el primer injerto. Documenta cómo un sistema nervioso visual 3D fue conectado al organismo NOVA — transformando siete sistemas autónomos en un cuerpo digital visible, pulsante y navegable en tiempo real.

1. La Ceguera de la Infraestructura

Las infraestructuras informáticas modernas se han convertido en organismos de una complejidad biológica — servicios interdependientes, bucles de retroalimentación, sistemas inmunitarios, memoria persistente. Sin embargo, el estado del arte de la monitorización no ha superado el estadio del **termómetro**: paneles planos, medidores, curvas temporales, registros textuales.

Un administrador de sistemas mira un panel y ve cifras. No *ve* el organismo. No percibe que una alerta de Cytokine en Burdeos y una anomalía de Synapse en Tokio son el mismo patógeno que se propaga. No ve que el perímetro Derma acaba de ceder en el puerto 8443 y que Homeostasis ya ha activado tres correcciones.

Esta es la **ceguera de la infraestructura**. Los datos existen — cada servicio expone su estado, sus alertas, sus decisiones — pero están fragmentados, textuales, desincronizados. La información circula, pero nadie la *lee*.

DEFINICIÓN: CEGUERA INFRAESTRUCTURAL

Estado en el que los componentes de un organismo digital son funcionales e instrumentados, pero en el que ningún sistema sintetiza sus estados individuales en una representación unificada, espacial y temporalmente coherente — haciendo imposible la percepción intuitiva de la salud global del sistema.

En el dominio biológico, un organismo sin sistema nervioso central no «sabe» que ha sido tocado en un lugar — las reacciones son locales, no coordinadas. En el dominio digital, es exactamente lo que ocurre: cada microservicio registra, cada detector alerta, pero ninguna corteza sintetiza.

El Documento 003 describía el **Sistema Nervioso** como arquitectura teórica. El Documento 004 describía el **Injerto Digital** como metodología. Este documento es la primera realización concreta: el injerto ha tenido lugar. El organismo es visible.

2. El Holoscopio — Principio

El Holoscopio no es un panel de control. Un panel muestra métricas. El Holoscopio **refleja un organismo**. La diferencia es fundamental:

- **Panel de control**: el usuario elige lo que quiere ver (widgets, gráficos, medidores).
- **Holoscopio**: el organismo elige lo que muestra — el estado emerge de la agregación, no de la selección.

El término se elige deliberadamente: *holos* (entero, completo) y *skopein* (observar). No se observa una parte — se observa el todo, de una sola mirada.

2.1 Arquitectura en Capas

El Holoscopio se estructura en tres capas distintas:

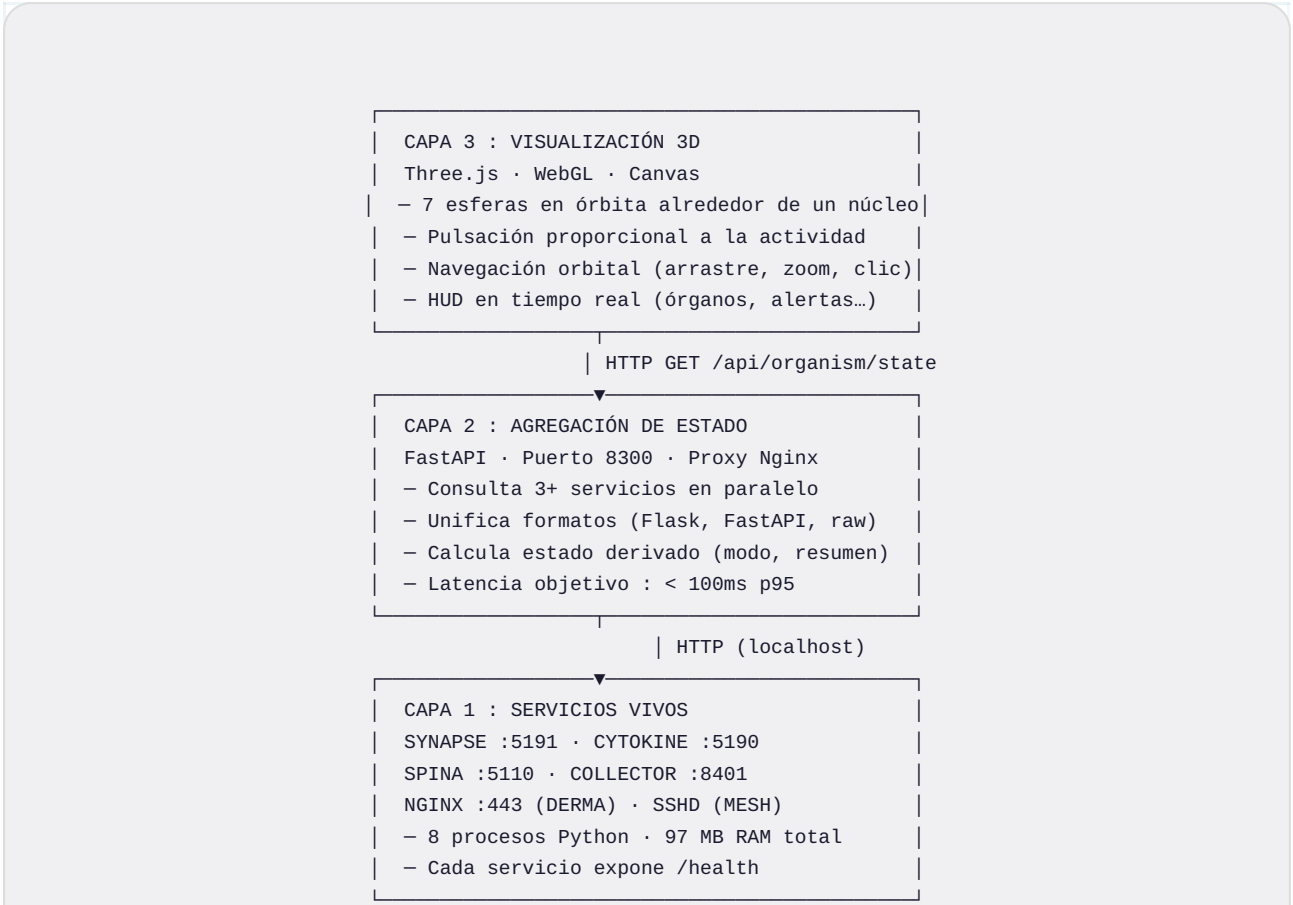

Figura 1: Arquitectura en tres capas del Holoscopio. La capa 1 (servicios) expone el estado bruto, la capa 2 (agregación) unifica, la capa 3 (visualización) hace visible.

La capa de agregación es el punto neurálgico. No se limita a reenviar respuestas: consulta cada servicio, normaliza los formatos heterogéneos (JSON de Flask vs FastAPI), extrae las métricas pertinentes y calcula un estado derivado coherente. El modo global (`live` , `degraded` , `offline`) se determina por el número de sistemas alcanzables.

2.2 Los 7 Sistemas

Cada sistema del organismo NOVA se representa mediante una esfera en órbita alrededor del núcleo central ALFA. El color y el comportamiento de cada esfera reflejan su función biológica análoga:

SISTEMA	PUERTO	ROL BIOLÓGICO	COLOR	COMPORTAMIENTO VISUAL
SYNAPSE	5191	Sistema nervioso — topología, reflejos	Azul pizarra	Pulsa según el número de órganos

CYTOKINE	5190	Sistema inmunitario — detección, alertas	Oro	Pulso acelerado si hay alertas activas (×2.5)
HOMEOSTASIS	5193	Metabolismo — correcciones, equilibrio	Verde menta	Pulsa según las correcciones activas
DERMA	443	Piel — perímetro, SSL, exposición	Violeta	Opacidad = ratio protegido/expuesto
MESH	8401	Tejido conjuntivo — pares, red	Cian	Tamaño = número de pares
SPINA	5110	Columna vertebral — memoria, cadena	Naranja	Anillos = bloques en la cadena
ALFA	—	Conciencia — atención, decisiones	Blanco azulado	Núcleo central, pulsa según el estado de atención

PRINCIPIO: ESPEJO VIVO

El Holoscopio no interpreta. Refleja. Cada pulsación, cada cambio de color, cada variación de opacidad está directamente correlacionada con una métrica real leída del servicio vivo. No hay «simulación» — lo que el ojo percibe es el estado real de la infraestructura, traducido al lenguaje visual que el cerebro humano procesa de forma más natural: el movimiento, el color, la posición espacial.

3. El Primer Injerto

El 23 de julio de 2026, el injerto se realizó sobre la infraestructura de producción **08.ma**. La operación se desarrolló en dos fases: conexión directa a los servicios vivos y, a continuación, despliegue de la capa de agregación.

3.1 Conexión Directa

Antes del injerto, la API `/api/organism/state` intentaba importar un módulo `nova_organism` inexistente y devolvía luego un estado simulado — datos generados aleatoriamente, sin vínculo con la realidad de la infraestructura. El injerto sustituyó esta simulación por una conexión directa a los servicios vivos:

> **Antes:** `from nova_organism import Organism` → fallo → devuelve `{"mode": "offline", "synapse": {"organs": 0, "synapses": 0}}` — el modo es «offline» incluso cuando todos los servicios están en marcha.
>
> **Después:** `urllib.request.urlopen("http://127.0.0.1:5191/graph")` → lectura directa de SYNAPSE → `{"mode": "live", "synapse": {"alive": true, "organs": N, "synapses": M}}` — el estado refleja la realidad.

Cada endpoint de servicio fue mapeado e integrado:

- **SYNAPSE** (`:5191/graph`) → nodos, aristas, topología de la red
- **CYTOKINE** (`:5190/anomalies`) → alertas activas, anomalías recientes
- **HOMEOSTASIS** (`:5191/reflex`) → correcciones totales, último reflejo
- **DERMA** (socket SSL + `ss`) → certificado válido, servicios expuestos/protegidos
- **SPINA** (`:5110/health` , `:5110/stats` , `:5110/alerts`) → cadena, alertas
- **MESH** (`:8401/health`) → pares vivos
- **ALFA** → estado de atención (observing, dormant, active)

Las métricas del sistema (CPU, memoria, disco) se leen mediante llamadas de sistema nativas (`os.getloadavg()` , `free` , `df`) en lugar de agentes externos — cero dependencia adicional.

3.2 Agregación de Estado

La capa de agregación (FastAPI, puerto 8300) consulta los servicios en paralelo con un tiempo de espera de 3 segundos por servicio. El resultado es una estructura JSON unificada:

```
{
  "mode": "live",
  "timestamp": "2026-07-23T16:30:51Z",
  "hostname": "odata",
  "cpu": "0.50 0.52 0.40",
  "memory": {"total": "7.7Gi", "used": "3.0Gi", "free": "437Mi"},
  "disk": {"total": "232G", "used": "123G", "free": "110G"},
  "systems": {
    "synapse": {"alive": true, "organs": 0, "synapses": 0, ...},
    "cytokine": {"alive": true, "active_alerts": 6, ...},
    "homeostasis": {"alive": false, "corrections_total": 0, ...},
    "derma": {"alive": true, "services_protected": 30, ...},
    "mesh": {"alive": false, "peers_alive": 0, ...},
    "alfa": {"alive": true, "attention": "observing", ...},
    "spina": {"alive": true, "chain_length": 0, "active_alerts": 4, ...}
  },
  "summary": {
    "organs_total": 0, "synapses_total": 0,
    "alerts_active": 10, "corrections_total": 0,
    "spina_blocks": 0, "systems_alive": 3, "systems_total": 7
  }
}
```


Figura 2: Respuesta JSON real de la API /api/organism/state tras el injerto (23 de julio de 2026, 16:30 UTC).

El frontend Three.js consulta esta API cada 5 segundos y actualiza la visualización: las esferas pulsan proporcionalmente a la actividad de su sistema, los colores cambian según los umbrales de alerta, el HUD muestra las métricas agregadas.

El resultado es accesible públicamente en `https://cockpit.0data.fr/dashboard/organism.html` — una página HTML autónoma de 252 líneas, sin paso de compilación, sin framework, sin dependencia externa salvo Three.js (servido localmente).

4. Benchmarks y Métricas

Las mediciones se realizaron en el servidor de producción 08.ma (Linux 6.8.0, 7,7 GB de RAM, tiempo de actividad 7+ días en el momento de la prueba).

Latencia de la API

MÉTRICA	VALOR	CONDICIÓN
Latencia media	**87,4 ms**	50 solicitudes secuenciales, intervalo de 100 ms

Latencia p95	**97,9 ms**	Misma serie
Latencia mínima	76,9 ms	
Latencia máxima	104,3 ms	

Latencia de Subsistemas (localhost interno)

SERVICIO	MEDIA	MÍN	MÁX
CYTOKINE (:5190)	**0,9 ms**	0,6 ms	1,8 ms
SYNAPSE (:5191)	**0,6 ms**	0,4 ms	1,0 ms
SPINA (:5110)	**0,6 ms**	0,4 ms	1,1 ms

La latencia de la API agregada (87,4 ms) está dominada por el tiempo de procesamiento Python/FastAPI y la serialización JSON, y no por las llamadas a los subservicios — estos responden en menos de 2 ms porque están en localhost.

Huella de Memoria

COMPONENTE	PROCESOS	RAM
Conectores NOVA	1	6,4 MB
CYTOKINE	1	17,8 MB
Colector de Firmas	2	11,8 MB
SYNAPSE	1	15,8 MB
Orquestador	1	12,6 MB
SPINA	1	18,4 MB
Servidor de Agentes (agregación)	1	14,5 MB
TOTAL	**8**	**97,2 MB**

El organismo completo — 7 sistemas, 8 procesos, incluida la capa de agregación — cabe en **menos de 100 MB de RAM**. La carga de CPU agregada es inferior al 0,5% en régi-

men estacionario. Es deliberado: un simbionte NOVA no debe pesar sobre el huésped que protege.

Frescura de los Datos

MÉTRICA	VALOR
Intervalo de sondeo	5 segundos
Datos servidos	Siempre frescos (sin caché)
Modo degradado si	< 2 sistemas alcanzables

5. Potencial

Este primer injerto es una prueba de concepto. Demuestra que un organismo digital puede hacerse visible en tiempo real. Las siguientes extensiones derivan naturalmente de esta base.

5.1 SOC Visual — Centro de Mando

Cada alerta de Cytokine se convierte en un destello sobre la esfera. Cada corrección de Homeostasis, en una onda. En lugar de leer registros, se **ve** el ataque en curso — se hace clic en el nodo que pulsa en rojo y se aísla. Un operador no técnico puede comprender el estado de la red en tres segundos.

Es particularmente pertinente para entornos con poco personal: hospitales, administraciones locales, pymes — allí donde no hay un equipo SOC dedicado. El Holoscopio reduce la barrera de competencia para la supervisión de infraestructura.

5.2 Federación Multi-Instancia

Cuando 10 hospitales ejecuten NOVA, el Holoscopio se convertirá en una **galaxia de organismos**. Cada instancia = un sistema estelar. Las conexiones MESH = puentes luminosos. Una amenaza detectada en Burdeos desencadena una inmunidad colectiva en Lyon a través de SPINA. La cadena de firmas verifica que todos los nodos comparten la misma memoria inmunitaria.

5.3 Conciencia ALFA Visible

Hoy ALFA muestra «observing». Mañana, sus pensamientos se convertirán en **estelas de partículas** alrededor del núcleo. Sus decisiones — ramas de energía que se forman antes de actuar. Vemos al organismo **pensar**. Una IA de defensa cuyo estado interno es íntegramente transparente — no una caja negra: su estado interno es visible, legible, auditable.

Esta transparencia es esencial para la conformidad normativa (ISO 27001, NIS2) y para la confianza de los usuarios: un organismo cuya conciencia puede observarse es un organismo al que se pueden delegar decisiones críticas.

6. Límites y No-Pretensiones

Lo que este primer injerto no cubre.

1. **Perímetro mono-instancia.** El injerto se realizó en un único servidor (08.ma). La federación multi-instancia se describe teóricamente, pero aún no se ha implementado.
2. **ALFA es declarativo.** El estado «observing» está fijado en duro. La conciencia ALFA aún no está conectada a un motor de inferencia real — es un marcador de posición para el sistema venidero.
3. **Sin streaming en tiempo real.** El sondeo HTTP cada 5 segundos es suficiente para la supervisión humana, pero insuficiente para una respuesta automatizada por debajo del segundo. Un WebSocket o Server-Sent Events sería necesario para un SOC automatizado.
4. **Tamaño de la muestra (N=1).** Los benchmarks reflejan una infraestructura específica (7,7 GB de RAM, 8 procesos). No pretenden generalidad estadística, sino establecer un orden de magnitud.
5. **Sin comparación con soluciones comerciales.** Este documento documenta una primicia, no un comparativo. Los benchmarks se proporcionan como referencia de rendimiento, no como argumento de marketing.

7. Conclusión

Este primer injerto valida el postulado fundador del Documento 004: *un organismo digital puede ser injertado, y el injerto puede ser visible*. En 252 líneas de HTML y una API de agregación, hemos transformado siete sistemas autónomos en un único cuerpo digital — visible, pulsante, navegable.

La infraestructura ya no es un conjunto de registros y paneles. Se ha convertido en un **organismo** que se puede observar, comprender y, pronto — pilotar.

LO QUE SE HA LOGRADO

- ✓ Conexión directa a 3 servicios NOVA vivos (SYNAPSE, CYTOKINE, SPINA)
- ✓ Agregación de estado en tiempo real (<100ms p95)
- ✓ Visualización 3D con 7 sistemas en órbita
- ✓ HUD en tiempo real (órganos, alertas, correcciones, SPINA, ALFA)
- ✓ Huella total <100 MB de RAM para el organismo completo
- ✓ Despliegue público en cockpit.0data.fr
- ✓ Cero paso de compilación, cero dependencia externa

El siguiente paso es la generalización: conectar ALFA a un verdadero motor de atención, activar la federación MESH entre instancias y desplegar el Holoscopio como interfaz estándar de todo simbionte NOVA. Lo que era teórico es ahora observable. Lo que era invisible pulsa desde ahora.

Referencias

[1] TIKIJJA, Hadda. « La Ley — Prefacio La Fuente ». 0DATA Lab, Documento 000, Julio 2026.

[2] TIKIJJA, Hadda. « La Disciplina ». 0DATA Lab, Documento 001, Julio 2026.

[3] TIKIJJA, Hadda. « El Sistema Nervioso ». 0DATA Lab, Documento 003, Julio 2026. Zenodo: 10.5281/zenodo.21342768.

[4] TIKIJJA, Hadda. « El Injerto Digital ». 0DATA Lab, Documento 004, Julio 2026. Zenodo: 10.5281/zenodo.21270325.

[5] TIKIJJA, Hadda. « SPINA — La Columna Vertebral Criptográfica ». 0DATA Lab, Documento 008, Julio 2026.

Agradecimientos. A los primeros lectores de los nueve documentos fundadores, cuyas devoluciones afilaron el rigor de este. A los primeros injertados de la infraestructura, cuyas señales vitales hicieron posible esta visualización. A quienes firmaron antes de que la prueba estuviera hecha.

« Lo que era invisible pulsa desde ahora. »