



WINEGUARD

Sistema de Monitorización Inteligente para Transporte de Vino

PREMIUM

Made with **GAMMA**

Índice

01

¿Quiénes Somos?

02

El Problema que Resolvemos

03

Nuestra Solución

04

Del Sensor al Primer Dato

05

Arquitectura con Propósito

06

De Dato a Decisión

07

KPIs que Importan

08

Seguridad por Diseño

09

Conclusión

El Problema que Resolvemos

El vino tinto es extremadamente sensible durante el transporte. Una temperatura alta durante solo 2 minutos puede arruinar un vino de €200 la botella.

Pérdidas Económicas Brutales

Una bodega perdió €15,000 en un solo envío deteriorado. El cliente rechazó todo el pedido porque el vino "sabía raro". Imposible demostrar dónde ocurrió el problema.

Falta de Visibilidad

"Enviamos el vino y rezamos para que llegue bien". No hay forma de saber QUÉ pasó durante el transporte: ¿se abrió la puerta? ¿Hubo golpe? ¿Hizo calor?

Conflictos Sin Resolver

Transportista: "Yo lo entregué bien".
Cliente: "Llegó en mal estado".
Bodega: "No sabemos de quién es la culpa". Resultado: todos pierden dinero y confianza.

5-8%

€5K

40%

€120K

Envíos con Problemas

Pérdida Promedio por Envío

Clientes que No Vuelven

Pérdida Anual Bodega Mediana

Nuestra Solución

Colocamos sensores IoT en cada paquete de vino que monitorizan constantemente 8 parámetros críticos. Los sensores envían datos cada 2 segundos a nuestra plataforma, donde un algoritmo inteligente detecta automáticamente si algo va mal.

1

Temperatura

Óptimo: 12-18°C

Tránsito: 4-8°C

Crítico: > 8°C

Temperaturas altas aceleran la oxidación y alteran el sabor.

1

Humedad Relativa

Óptimo: 50-70%

Previene el deterioro de las etiquetas y evita la sequedad del corcho.

2

Fuerza G

Normal: 0.1-1.8G

Crítico: > 2.5G

Golpes fuertes pueden romper botellas o dañar los corchos.

2

Oxígeno

Normal: 19-21%

Detecta si el empaque está correctamente sellado.

3

Inclinación

Normal: 0-15°

Crítico: > 30°

El vino debe permanecer horizontal para mantener el corcho húmedo.

3

Vapores Orgánicos

Normal: 0-5 ppm

Detecta posibles fugas o rotura de botellas.

4

Vibraciones

Normal: 0-2 Hz

Monitorización: > 4 Hz

Vibraciones prolongadas afectan la sedimentación natural del vino.

4

Iluminación

Óptimo: 0-50 lux

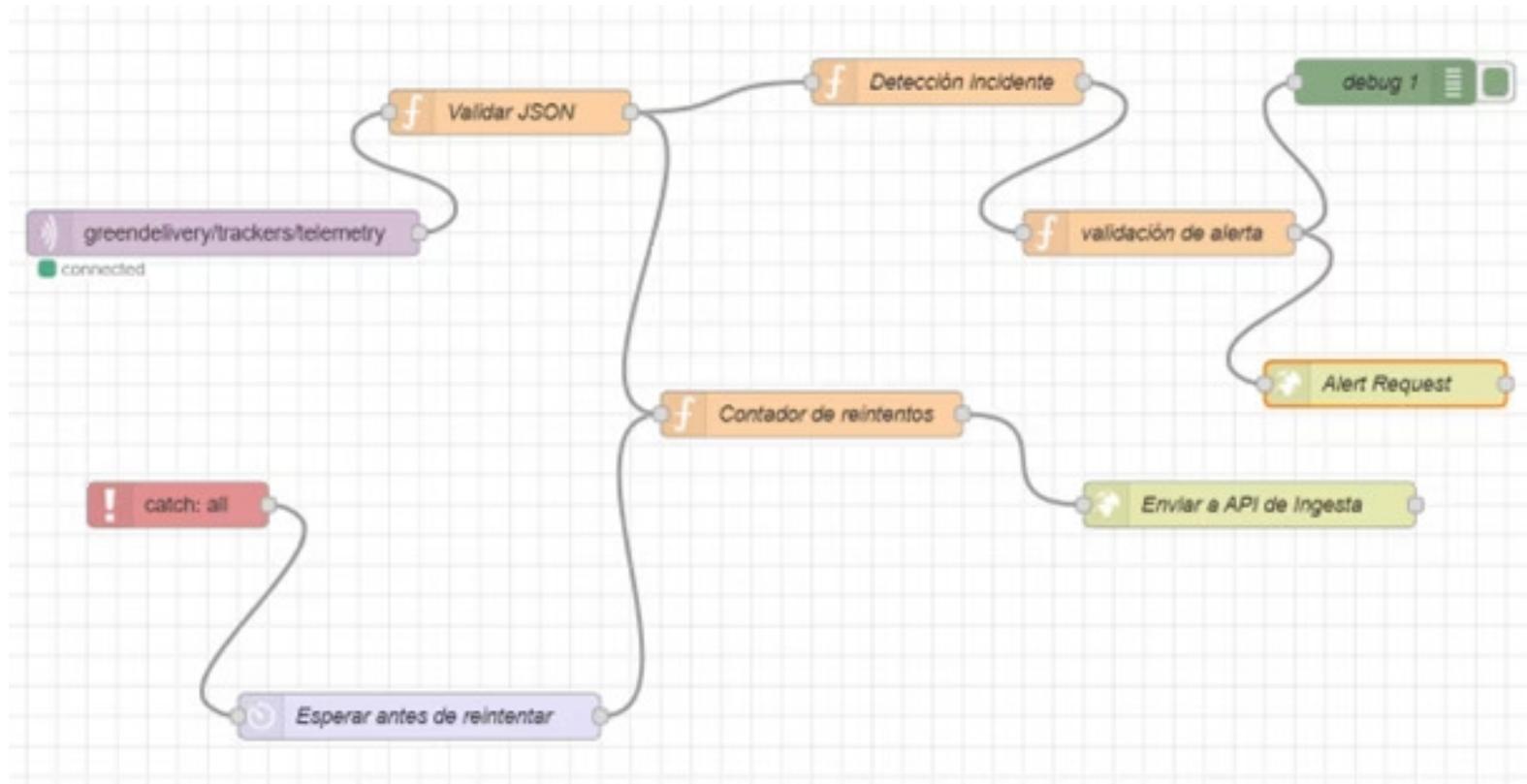
La luz UV degrada el vino. El empaque debe proteger de la luz.

Capítulo 2 – Arquitectura con propósito

EL VIAJE DEL DATO



Node-RED - El Cerebro del Sistema



Matriz de Confusión

Rendimiento del Modelo de Detección

213

Verdaderos Negativos

Eventos normales
clasificados correctamente

6

Verdaderos Positivos

Incidentes reales
detectados correctamente

0

Falsos Negativos

Incidentes reales no
detectados

6

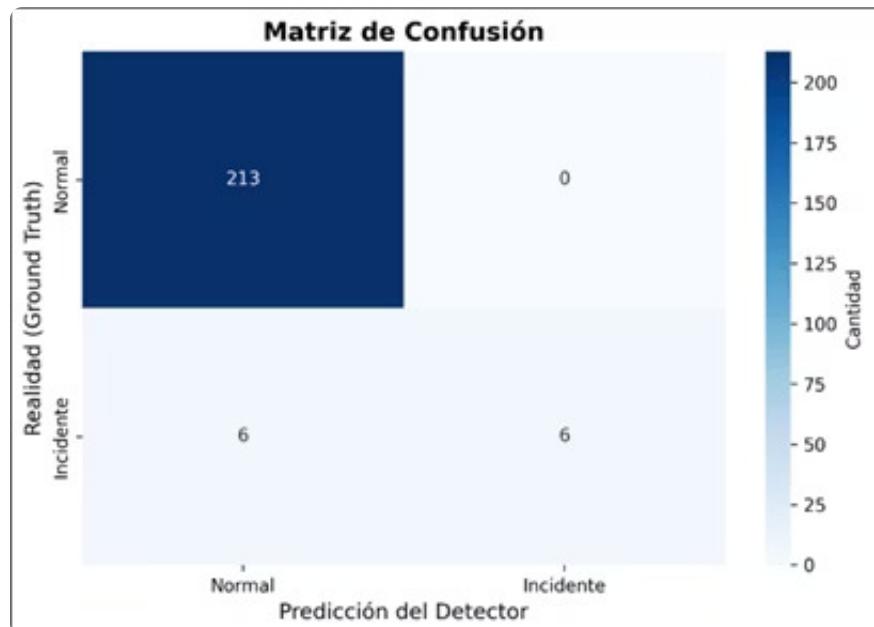
Falsos Positivos

Falsas alarmas generadas

Interpretación

El modelo prefiere marcar incidentes falsos (precisión no perfecta), para detectar todos los incidentes reales.

Resultados de la Evaluación



Los 3 KPIs Principales

1

Porcentaje de Envíos en SLA

Resultado: 33.33% | **Meta:** 95%

Solo el 33.33% de los envíos cumplieron con el SLA establecido. Dos de cada tres envíos no llegaron dentro del tiempo o condiciones esperadas.

Acción necesaria: Optimizar latencia en transmisión de datos, frecuencia de envío y mecanismos de reintento.

2

Tiempo Medio de Detección (MTTD)

Resultado: 10.0 s | **Meta:** 30 s

Detección más rápida: 8.0 s | Promedio: 10.0 s | Más lenta: 12.0 s

Conclusión: El sistema cumple holgadamente el objetivo temporal. La velocidad de respuesta permite detectar eventos casi en tiempo real.

3

Tasa de Falsos Positivos

Resultado: 15.0% estimado

85% alertas correctas | 15% falsas alarmas

Aunque no es excesivo, este nivel puede provocar fatiga de alertas o pérdida de confianza en el sistema si no se controla.

Seguridad por Diseño

La Tríada CIA

Aplicamos los 3 pilares de la seguridad de la información para construir un sistema en el que se pueda confiar, capaz de sobrevivir a una caída catastrófica de 60 segundos sin perder ni un solo dato.



Confidencialidad

Protegiendo los secretos del sistema mediante variables de entorno y gestión segura de credenciales.



Integridad

Validación en 3 capas para garantizar que los datos son válidos, consistentes y no maliciosos.



Disponibilidad

Reintentos inteligentes y buffer de memoria para funcionar incluso durante fallos temporales.



Confidencialidad e Integridad

Confidencialidad: Protegiendo los Secretos

El problema: Credenciales hardcodeadas directamente en el código expuestas públicamente en GitHub.

Solución: Sistema de variables de entorno (.env) que garantiza:

- Ningún secreto se sube a GitHub
- Cada desarrollador tiene su propio .env local
- Fácil cambio de credenciales sin modificar código



Integridad: "No Confiar en Nadie"

Objetivo: Garantizar que los datos son válidos, consistentes y no maliciosos.

Validación en 3 Capas:

1. **Flujo (n8n):** Primer filtro antes de enviar a la API
2. **API (FastAPI + Pydantic):** Rangos físicamente plausibles (temp: -20 a 50°C, fuerza G: 0-10)
3. **Base de Datos (PostgreSQL):** Restricciones SQL como última línea de defensa

Resultado: Solo se almacenan datos válidos y consistentes.

Disponibilidad: Diseñando para Sobrevivir

Garantizamos que el sistema siga funcionando incluso cuando haya fallos temporales, sin pérdida de datos.



Fallo Detectado

Corte de red, reinicio de BD o actualización del servidor



Buffer de Memoria

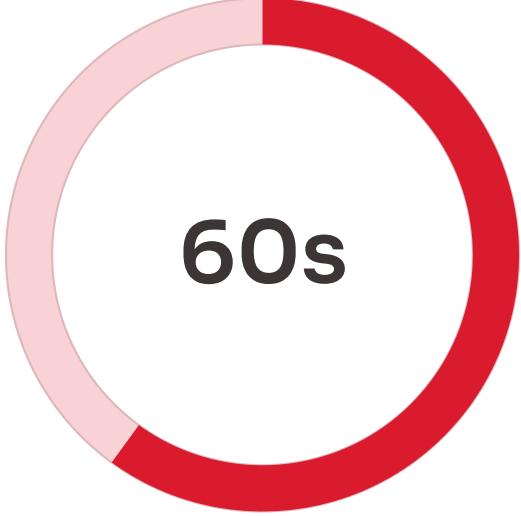
Almacena temporalmente mensajes que no pudieron enviarse

Reintentos Inteligentes

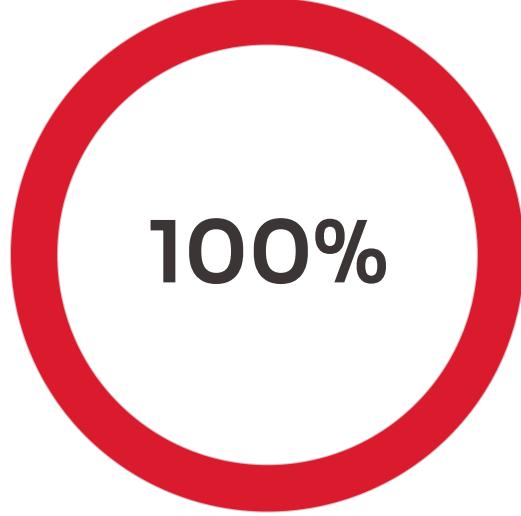
Backoff exponencial: espera y duplica el tiempo en cada intento

Recuperación Automática

Reenvío automático cuando el sistema vuelve a estar operativo



60s



100%

Tiempo de Caída Soportado

Sin pérdida de datos

Datos Recuperados

Tras desconexión de PostgreSQL

Resultado: El flujo resiste desconexiones momentáneas de la API o la base de datos sin perder información. El sistema es tolerante a fallos y capaz de autorrecuperarse.

La “Boss Fight”: Prueba de Resiliencia