

MANUAL DE USO Y OPERACIÓN

Brigada Evaluación estructural en campo

Aplicación offline para el levantamiento de daño estructural tras un sismo, y el sistema que recibe y consolida lo levantado.



Versión 1.0 · Agosto de 2026

Semáforo ATC-20 adaptado a NSR-10 · Colombia

Desarrollada con Amor por **Andrés Benito Revollo Vélez**

Rollout Comercio e Servicios Limitada

Software libre bajo GNU AGPL v3

github.com/abenito32/brigadaestructural

Contenido

Parte I · Para el inspector en campo

- 1 Qué es esta app, y qué no es
- 2 Antes de salir: preparar el teléfono
- 3 Evaluar una edificación, paso a paso
- 4 Cómo se calcula el semáforo
- 5 Cuándo cambiar la clasificación, y cómo
- 6 Sincronizar al volver la señal
- 7 Si algo sale mal
- 8 Seguridad personal y límites legales

Parte II · Para quien coordina la brigada

- 9 El panel de administración
- 10 Registrar brigadas y entregar tokens
- 11 Registrar inspectores
- 12 Revisar las firmas fuera del registro
- 13 El consolidado: qué se entrega y qué no

Parte III · Para quien administra el servidor

- 14 Cómo está armado el sistema
- 15 Instalación desde cero
- 16 Variables de configuración
- 17 Operación diaria
- 18 Diagnóstico de problemas
- 19 Actualizar la aplicación
- 20 Respaldo y recuperación
- 21 La API de consulta

Anexos

- A Tarjeta de referencia del semáforo
- B Referencia de la API
- C Esquema de la base de datos
- D Glosario

CÓMO LEER ESTE MANUAL

Si usted sale a terreno, le basta la **Parte I**: son ocho secciones y se lee en veinte minutos. Imprímala y llévela. La Parte II es para quien reparte los accesos y revisa lo que llega; la Parte III, para quien mantiene el servidor.

Para el inspector en campo

Lo que necesita saber quien tiene el teléfono en la mano y el edificio enfrente.

1 • Qué es esta app, y qué no es

Es una herramienta de **triaje estructural preliminar**. Sirve para que un ingeniero con matrícula vigente recorra una zona afectada, evalúe edificación por edificación, y deje registrado un semáforo —verde, amarillo o rojo— junto con la evidencia que lo sustenta.

Funciona **sin señal**. Todo se guarda en el teléfono y se envía cuando vuelve la conexión. Está pensada para eso desde el primer día: en una emergencia la red celular es lo primero que se cae y lo último que vuelve.

Lo que esta app no es

- **No es auto-reporte ciudadano.** Quien llena el formulario es el inspector, en sitio. No se le entrega al propietario para que la diligencie.
- **No emite dictámenes.** El semáforo que calcula es una sugerencia basada en lo que usted marcó. Quien decide es usted, y queda su matrícula firmando.
- **No habilita ni clausura edificaciones.** Eso es competencia de la UNGRD, la Defensa Civil, los bomberos y las alcaldías. Lo que usted produce es insumo para esa decisión, no la decisión.

ESTO VA EN CADA INFORME QUE SALGA

La evaluación es **preliminar**. La habilitación definitiva de una edificación corresponde a las autoridades competentes. Decirlo no es un formalismo: es lo que separa un insumo técnico de una autorización que usted no puede dar.

2 • Antes de salir: preparar el teléfono

Se hace **una sola vez por teléfono**, y hay que hacerlo con señal, antes de salir. Toma cinco minutos.

1 Abrir la dirección de la app en el navegador

En el celular, abra <https://brigadaestructural.co/app/> (o la dirección que le haya dado su coordinación). Tiene que ser [https](https://) : sin cifrado el teléfono no permite usar la cámara ni el GPS.

2 Instalarla en la pantalla de inicio

En el menú del navegador, «Agregar a pantalla de inicio» o «Instalar aplicación». Esto la deja guardada en el teléfono y hace que abra a pantalla completa, sin la barra del navegador. *Este paso es el que la vuelve utilizable sin señal.*

3 Llenar la pestaña Ajustes

Nombre completo, matrícula profesional (COPNIA) y universidad o brigada. Estos tres datos se estampan en cada evaluación que usted firme.

4 Configurar el servidor

Pegue el *endpoint de sincronización* y el *token de brigada* que le entregó su coordinación. El endpoint termina siempre en `/api/evaluaciones`.

5 Tocar «Probar conexión»

Comprueba que el servidor responde y que el token sirve, sin enviar ninguna evaluación. Si dice «Todo correcto», está listo. Si no, vea la sección 7.

6 Cargar la batería y salir

Con GPS y cámara en uso, un levantamiento largo consume batería rápido. Lleve batería externa.

SIN MATRÍCULA NO SE PUEDE GUARDAR

Si el campo de matrícula está vacío, la app bloquea el botón de guardar. No es un capricho: la clasificación tiene efectos legales y tiene que estar firmada por quien puede firmarla (Ley 400 de 1997, NSR-10).

3 · Evaluar una edificación, paso a paso

El formulario está en la pestaña **Evaluar** y va en seis bloques numerados. Se puede llenar en cualquier orden, pero el orden en pantalla es el que tiene sentido cuando uno está parado frente al edificio.

01 · Ubicación

Capturar coordenadas toma la posición del GPS. Si no hay señal satelital o el teléfono no la entrega, se puede guardar igual: la evaluación se georreferencia después, en gabinete. Escriba siempre la dirección o un punto de referencia reconocible —«frente a la escuela», «tercera casa después del puente»— porque en zonas rurales la nomenclatura suele no existir.

02 · Edificación

Sistema constructivo, uso, número de pisos y ocupantes aproximados. El número de ocupantes importa para priorizar: no es lo mismo un edificio rojo vacío que uno rojo con veinte personas esperando afuera.

03 · Nivel de daño observado

Cuatro categorías, cada una en una escala de cuatro niveles. **Esta es la parte que determina el semáforo**, así que vale la pena ser preciso.

CATEGORÍA	QUÉ MIRAR
Elementos portantes	Columnas, muros estructurales, pórticos. Lo que sostiene el edificio.
Vigas, entresijos y cubierta	Fisuras, deflexiones visibles, apoyos desplazados.
Muros divisorios y fachada	Desprendimientos, volcamiento, antepechos sueltos. No sostienen, pero matan al caer.
Terreno y entorno	Asentamientos, taludes, grietas en el suelo.

Los cuatro niveles son **N/A** (no aplica o sin daño), **Leve**, **Moderado** y **Severo**. Todos arrancan en N/A; hay que tocar el que corresponda.

04 · Condiciones que obligan cierre

Seis casillas. **Marcar cualquiera de ellas fuerza el rojo**, sin importar lo demás que haya marcado.

- Colapso total o parcial de algún nivel
- Inclinación o desplome visible de la edificación
- Columna con núcleo triturado, acero expuesto o pandeado
- Grietas pasantes o anchas en muros portantes
- Riesgo externo: edificio vecino inestable, talud o deslizamiento
- Elementos pesados sueltos sobre el acceso o la vía

05 · Registro fotográfico

Hasta cuatro fotos. Se reducen a 1280 píxeles dentro del teléfono, para que la cola no se llene y el envío no falle con mala señal. Priorice: la foto del daño que sustenta la clasificación vale más que la fachada completa.

06 · Clasificación y firma

Acá aparece la placa con el resultado calculado y, debajo, la línea con su nombre y matrícula. Revise que sea correcta y guarde. La evaluación recibe un identificador **BRG-AAAAMDD-NNN** y queda en el teléfono como *pendiente*.

LA EVALUACIÓN SOBREVIVE A TODO

Queda guardada aunque cierre la app, se quede sin batería o reinicie el teléfono. Solo desaparece si desinstala la aplicación o borra los datos del navegador. **No desinstale la app con evaluaciones pendientes.**

4 · Cómo se calcula el semáforo

La regla es determinista: con los mismos datos siempre da el mismo resultado. Se evalúa en este orden, y **el primero que aplica gana**.

RESULTADO	SE DISPARA CUANDO
Rojo Inseguro · no ingresar	1. Hay <i>cualquier</i> condición de cierre marcada (las seis de la sección 04), o 2. daño <i>severo</i> en elementos portantes o en vigas, entrepisos y cubierta, o 3. daño <i>severo</i> en el terreno de soporte.
Amarillo Uso restringido	Daño <i>moderado</i> en portantes, en entrepisos o en terreno; o daño <i>severo</i> únicamente en muros divisorios y fachada.
Verde Habitable	Daño leve, o daño solo en elementos no estructurales, sin ninguna condición de cierre.
Sin evaluar	Las cuatro categorías siguen en N/A. La app no deja guardar así.

Nótese la asimetría deliberada: el daño severo en fachada da **amarillo**, no rojo, porque no compromete la estabilidad; pero sí restringe el uso, porque un antepecho suelto mata a quien pase por debajo.

VERDE NO QUIERE DECIR «INTACTO»

Quiere decir *habitable*: que la estructura no está comprometida. Una casa verde puede tener daños importantes que haya que reparar. Explíquese al ocupante, porque la palabra «verde» genera más confianza de la que corresponde.

5 · Cuándo cambiar la clasificación, y cómo

El cálculo automático no ve lo que usted ve. No sabe que el edificio ya venía apuntalado, que el daño es antiguo, que hay un factor que ninguna casilla recoge. Por eso usted puede cambiarlo.

En el bloque 06, el selector permite fijar la clasificación a mano. Al hacerlo aparece un campo obligatorio: **el motivo**.

- La app **no deja guardar** una clasificación modificada sin motivo escrito.
- Se guardan **los dos valores**: el que usted decidió y el que había calculado la regla, junto con el criterio que usted escribió.
- El servidor vuelve a exigirlo. No es solo una validación de pantalla.

Escriba criterio técnico, no justificaciones vagas. «Se observa apuntalamiento provisional en buen estado que restituye la capacidad portante del pórtico afectado» sirve. «A criterio del inspector» no sirve para nada, y dentro de seis meses, cuando alguien revise por qué ese edificio quedó amarillo, es lo único que va a quedar.

ESTO QUEDA EN EL REGISTRO PERMANENTE

El motivo del cambio, su matrícula y su nombre viajan juntos hasta la base de datos y quedan ahí. Es el registro de su responsabilidad profesional sobre esa decisión.

6 · Sincronizar al volver la señal

La pestaña **Cola** muestra todo lo levantado y cuántas evaluaciones siguen pendientes de enviar. El número entre paréntesis en la pestaña es esa cuenta.

1 Verificar que hay señal

Arriba a la derecha dice «En línea» o «Sin conexión».

2 Tocar «Enviar pendientes al servidor»

Envía una por una. Al terminar informa cuántas salieron: «*Enviadas 7 de 7*» o «*Enviadas 5 de 7. Las demás siguen guardadas.*»

3 Repetir hasta que la cuenta llegue a cero

Las que fallaron siguen pendientes y se reintentan. Reenviar no duplica: el servidor reconoce el identificador y descarta el repetido.

Las descargas de respaldo

En la misma pestaña hay dos botones que no dependen del servidor:

- **Descargar CSV** — planilla con todas las evaluaciones, sin fotos. Para el consolidado, o para abrir en Excel.
- **Descargar JSON con fotos** — respaldo completo, fotos incluidas.

Úselos si va a estar varios días sin poder sincronizar, o si el teléfono va a cambiar de manos.

7 · Si algo sale mal

SÍNTOMA	QUÉ SIGNIFICA Y QUÉ HACER
«Probar conexión» dice que el servidor no responde	Puede ser la señal, la dirección mal escrita, o que el servidor esté caído. Revise que el endpoint termine en <code>/api/evaluaciones</code> y empiece con <code>https://</code> . Si persiste, avise a coordinación: puede salir a terreno igual , las evaluaciones se guardan y se envían después.
«El servidor responde, pero rechaza el token»	El token está mal copiado, o fue revocado. Pida el de su brigada a coordinación.
La cuenta de pendientes no baja al sincronizar	El servidor no está grabando. Los datos <i>no se pierden</i> : siguen en el teléfono. Descargue el JSON de respaldo y avise.
No aparece la opción de instalar	La dirección tiene que ser <code>https</code> . Sobre <code>http</code> el navegador no ofrece instalación y no habilita cámara ni GPS.
El GPS no da coordenadas	Bajo cubierta o entre edificios altos es normal. Guarde con la dirección escrita; se georreferencia después.
La app quedó en una versión vieja	Ciérrela por completo y ábrala de nuevo con señal. Se actualiza sola.
Aviso: «este navegador no guarda en disco»	Grave. Las evaluaciones se pierden al cerrar. Suele pasar en modo incógnito. Salga del modo privado e instale la app correctamente <i>antes</i> de evaluar nada.

8 · Seguridad personal y límites legales

Antes de entrar a una edificación

RETÍRESE Y LLAME AL 123

Si hay personas atrapadas, olor a gas, incendio o colapso en curso. No inspeccione sola o solo una estructura con inclinación visible. Ninguna evaluación vale una vida, y menos la suya.

- Evalúe desde afuera todo lo que se pueda evaluar desde afuera.
- Las réplicas derrumban lo que el sismo principal dejó en pie. Un edificio que aguantó no es un edificio seguro.
- Casco, botas, guantes y linterna. Chaleco identificable.

Quién puede firmar

Solo quien tenga **matrícula profesional vigente** (Ley 400 de 1997, NSR-10). Los estudiantes acompañan, documentan, toman fotos y aprenden — pero no clasifican y no firman.

Datos personales

La dirección y las coordenadas de un predio son dato personal (**Ley 1581 de 2012**). Se envían al servidor de la brigada y no se publican. Lo que se entrega a las autoridades sale agregado por sector, nunca por predio.

En la práctica, para usted esto significa tres cosas: no publique capturas de pantalla con direcciones, no comparta el CSV por grupos de mensajería, y no le entregue el listado a nadie que no sea su coordinación.

Lo que le diga al ocupante

Que la evaluación es preliminar, que la decisión definitiva la toma la autoridad competente, y que el resultado no es una autorización para volver a habitar. Si es rojo, que no ingrese *ni siquiera a sacar cosas* hasta que la autoridad lo determine.

PARTE II

Para quien coordina la brigada

Repartir accesos, controlar quién firma, y revisar lo que llega.

9 • El panel de administración

Está en `https://admin.brigadaestructural.co` —un subdominio propio, no el mismo sitio que usa la brigada— y tiene **una sola clave**, la de coordinación.

POR QUÉ EN OTRA DIRECCIÓN

El panel muestra direcciones y coordenadas. Separarlo del dominio público hace que una vulnerabilidad en la aplicación que usan los inspectores no quede en el mismo origen que esos datos, y que la sesión del panel no viaje desde ahí.

LOS INSPECTORES NO ENTRAN ACÁ

No tienen cuenta ni contraseña. Su matrícula es una *firma*, no un acceso: los identifica ante COPNIA, no ante el sistema. Quien se autentica contra el servidor es el teléfono, con el token de su brigada.

Las cuatro pantallas

Resumen

Totales, desglose por color, firmas fuera del registro, actividad por brigada y el consolidado por sector.

Reportes

Listado completo con filtros por brigada, clasificación, municipio y estado de firma.

Brigadas

Alta con generación de token, y revocación.

Inspectores

Alta y baja de quienes pueden firmar.

Solicitudes

Lo que llega por el formulario de la página pública, con marca de atendida.

Si el panel no existe

Si el panel devuelve 404, es porque no hay clave configurada: sin ella las rutas no se registran siquiera. Es deliberado — no hay clave por defecto ni pantalla de acceso expuesta esperando. Vea la sección 16 para activarlo.

10 · Registrar brigadas y entregar tokens

Una brigada es una credencial. El **token** es lo que autentica al teléfono contra el servidor, y lo que atribuye cada evaluación a quien la envió.

1 Panel → Brigadas → Registrar

Nombre y correo de contacto.

2 Copiar el token que aparece

Se muestra *una sola vez*. La base guarda únicamente su huella (sha256), así que no hay forma de recuperarlo: si se pierde, hay que emitir uno nuevo.

3 Entregarlo por un canal razonable

A la persona que coordina esa brigada, no a un grupo. Es una credencial.

Revocar

«Revocar token» corta el acceso **en el acto**: los teléfonos de esa brigada dejan de sincronizar en el siguiente intento. No borra nada: las evaluaciones que ya enviaron siguen en la base y siguen atribuidas a ella.

REVOCAR DEJA EVALUACIONES ATRAPADAS

Si revoca un token mientras esa brigada tiene evaluaciones sin sincronizar, esas evaluaciones quedan encerradas en los teléfonos. Antes de revocar, pida que sincronicen; o entregue un token nuevo para que puedan vaciar la cola.

11 · Registrar inspectores

El registro de inspectores es lo que permite responder, meses después, quién firmó qué. Se llena desde **Panel → Inspectores**: matrícula, nombre, brigada, y si la matrícula fue verificada ante COPNIA.

Qué pasa si alguien firma sin estar registrado

La **evaluación se acepta igual**, y queda marcada como «firma fuera del registro». Es una decisión deliberada: en una emergencia, perder el trabajo de campo de una jornada es peor que aceptarlo pendiente de revisión. Rechazarlo dejaría esas evaluaciones atrapadas en un teléfono para siempre, justo cuando más falta hacen.

Cuando después registra a esa persona, **sus evaluaciones anteriores se reconcilian solas** y dejan de estar marcadas. El panel le dice cuántas.

Dar de baja

La baja es lógica: el inspector deja de poder firmar nuevas evaluaciones como verificado, pero **lo que ya firmó no cambia**. Nunca se borra a alguien que firmó: su matrícula es parte del registro legal de esas evaluaciones.

12 · Revisar las firmas fuera del registro

En el Resumen aparece el contador, resaltado si hay alguna. El listado está en **Reportes** → **filtro «Fuera del registro»**, y viene ordenado con **los rojos primero**, porque son los que tienen consecuencias de desalojo.

Para cada una hay tres posibilidades:

- **Es alguien de la brigada que faltaba cargar.** Regístrelo y se reconcilia solo. Es el caso habitual los primeros días.
- **Es una matrícula mal escrita.** Contacte al inspector, confirme el número correcto y corrija en la base.
- **Es alguien que no debería estar firmando.** Escale. La evaluación existe, está registrada y no se puede tratar como si no hubiera pasado.

El listado muestra dos columnas que conviene comparar: *declarada* es lo que el inspector escribió a mano en Ajustes, y *autenticada* es la brigada dueña del token que realmente envió. Si no coinciden, hay algo que entender.

ANTES DE CONSOLIDAR

Esta cola debería estar en cero antes de entregar un consolidado a las autoridades. Un rojo firmado por alguien fuera del registro es exactamente el dato que no quiere tener que explicar después.

13 · El consolidado: qué se entrega y qué no

Al final del Resumen está la tabla **por sector**. Esa tabla —y solo esa— es lo que se entrega a las autoridades.

SE ENTREGA	NO SE ENTREGA
Conteos por municipio y barrio: cuántas evaluadas, cuántas rojas, amarillas y verdes. Centroides del sector.	Dirección, coordenada del predio, nombre del propietario, o cualquier cosa que permita identificar una edificación puntual.

Por qué faltan sectores en esa tabla

Solo aparecen los sectores con **cinco evaluaciones o más**. Es un umbral de anonimato: con dos o tres registros, decir «el barrio X tiene una roja» equivale a señalar la casa con el dedo. La Ley 1581 de 2012 aplica también cuando el dato se entrega agregado, si la agregación es tan fina que reidentifica.

La pantalla de **Reportes** sí muestra direcciones y coordenadas: existe para coordinar la brigada —saber a dónde volver, qué manzana falta— no para difundir. No exporte esa pantalla ni la comparta fuera del equipo de coordinación.

Para quien administra el servidor

Instalación, operación, diagnóstico y respaldo.

14 · Cómo está armado el sistema

Cuatro piezas, deliberadamente pocas:

PIEZA	QUÉ HACE
La PWA index.html, sw.js, manifest.json	La aplicación entera en un archivo, sin frameworks ni build. Es deliberado: tiene que arrancar en teléfonos viejos y cachearse en un solo recurso.
El receptor api_brigadas.py	FastAPI. Valida token, matrícula y clasificación, guarda las fotos en disco y escribe en PostGIS.
El panel admin_web.py	HTML renderizado en el servidor. Se monta sobre la misma app, solo si hay clave.
La base PostgreSQL 16 + PostGIS 3.4	En contenedor propio, escuchando solo en loopback.

Las direcciones

/	Página pública: explica la herramienta y recibe solicitudes de información.
/app/	La aplicación. Va acá y no en un subdominio porque el almacenamiento del navegador es por origen : cambiarlo dejaría huérfanas las evaluaciones pendientes de los teléfonos ya instalados.
/api/	Recepción de evaluaciones.
/api/v1/	API de consulta, solo lectura (sección 21).
/sw.js	Desactiva el service worker viejo que quedó con alcance /. No borrar mientras exista un teléfono con ese registro.
admin.<dominio>	El panel, en origen separado.

El camino de un dato

Formulario → IndexedDB (pendiente) → POST /api/evaluaciones
→ validación → fotos a disco → INSERT ... ON CONFLICT DO NOTHING
→ 200 → el teléfono marca "enviada"

LA INVARIANTE QUE NO SE PUEDE ROMPER

El receptor devuelve **503** y **nunca 200** si no pudo grabar. Con un 200 mentiroso, la app marca la evaluación como enviada y borra el pendiente: se pierde el trabajo de campo sin que nadie se entere. Cualquier cambio en el manejo de errores tiene que preservar esto.

15 · Instalación desde cero

1. Los estáticos

```
rsync -av index.html sw.js manifest.json icono-*.png \  
  servidor:/var/www/brigadaestructural/  
chown -R www-data:www-data /var/www/brigadaestructural
```

2. La base

```
cp docker-compose.example.yml docker-compose.yml  
cp .env.example .env          # completar POSTGRES_PASSWORD  
docker compose -p brigadas up -d  
docker exec -i brigadas-db psql -U brigadas -d brigadas < esquema.sql
```

3. El receptor

```
useradd --system --no-create-home --shell /usr/sbin/nologin brigadas  
mkdir -p /opt/brigadas /var/lib/brigadas/fotos  
chown -R brigadas:brigadas /var/lib/brigadas  
  
python3 -m venv /opt/brigadas/venv  
/opt/brigadas/venv/bin/pip install fastapi uvicorn "psycopg[binary,pool]" \  
  jinja2 python-multipart
```

El unit de systemd está en `brigadas-api.service.example`. Corre como usuario sin privilegios, con `ProtectSystem=strict` y permiso de escritura únicamente sobre el directorio de fotos.

4. Nginx

```
location = /sw.js { add_header Cache-Control "no-cache, no-store, must-revalidate"; }  
location /admin { proxy_pass http://127.0.0.1:8004; ... }  
location /api/  { proxy_pass http://127.0.0.1:8004; client_max_body_size 12M; }  
location /      { try_files $uri $uri/ /index.html; }
```

DOS DETALLES QUE CUESTAN UN DÍA SI SE PASAN POR ALTO

El bloque `/admin` va antes de `location /`, o el fallback de la SPA se lo come. Y `/sw.js` no se puede cachear: si un teléfono se queda con un service worker viejo, la app queda congelada en campo y no hay forma de actualizarla a distancia.

5. HTTPS

```
certbot --nginx -d ejemplo.org -d www.ejemplo.org
certbot renew --dry-run
```

Sin HTTPS no hay service worker, ni geolocalización, ni cámara. La app no sirve.

16 · Variables de configuración

Todas viven en `/etc/brigadas.env`, con permisos `0600 root:root`, y las lee el servicio por `EnvironmentFile`. **Nunca en el unit de systemd**, que es legible por cualquiera.

VARIABLE	PARA QUÉ
BRIGADA_RESPALDO_CLAVE	Passphrase de cifrado del respaldo.
BRIGADA_RESPALDO_REMOTO	Destino externo por rsync. Vacío = solo copia local, que no protege de perder el disco.
BRIGADA_DSN	Obligatoria. Cadena de conexión a PostgreSQL. Sin ella el receptor no arranca.
BRIGADA_TOKENS	Tokens heredados, separados por coma. Siguen funcionando pero no atribuyen. Prefiera el registro de brigadas.
BRIGADA_FOTOS	Directorio de fotos. La base guarda rutas, nunca base64.
BRIGADA_ADMIN_HASH	Hash scrypt de la clave del panel. Sin ella el panel no existe.
BRIGADA_ORIGENES	Dominios autorizados a sincronizar desde un navegador. Vacío = solo mismo origen, que es lo normal y lo más seguro.
BRIGADA_CONTACTO	Correo que muestra el panel. Va acá y no en el código porque el repositorio es público.
BRIGADA_FUENTE	URL del repositorio propio. Obligación de la AGPL §13 si despliega una versión modificada.

Definir la clave del panel

```
sudo /opt/brigadas/venv/bin/python /opt/brigadas/admin_brigadas.py clave
# la pide dos veces e imprime la línea BRIGADA_ADMIN_HASH=scrypt$...
# péguela en /etc/brigadas.env y:
sudo systemctl restart brigadas-api
```

La pide por teclado y no la acepta como argumento: ahí quedaría en el historial del shell y en la lista de procesos. Cambiar la clave cierra todas las sesiones abiertas.

17 · Operación diaria

```
# estado
systemctl status brigadas-api
curl -s localhost:8004/salud
docker ps --filter name=brigadas-db

# logs
journalctl -u brigadas-api -n 50 --no-pager
journalctl -u brigadas-api -f

# registro por línea de comandos (equivalente al panel)
ADM="/opt/brigadas/venv/bin/python /opt/brigadas/admin_brigadas.py"
sudo env BRIGADA_DSN=... $ADM brigadas
sudo env BRIGADA_DSN=... $ADM brigada-alta "Universidad X" "coord@x.edu.co"
sudo env BRIGADA_DSN=... $ADM inspector-alta "25101-COPNIA" "Ana Ruiz" "Universidad X"
sudo env BRIGADA_DSN=... $ADM sin-verificar
```

`/salud` devuelve el conteo de evaluaciones, cuántas están sin verificar, y cuántas brigadas e inspectores hay registrados. Consulta la base a propósito: un receptor que no puede grabar no está sano, aunque el proceso esté vivo.

Consultas útiles

```
docker exec -it brigadas-db psql -U brigadas -d brigadas

-- lo que se puede entregar
SELECT * FROM consolidado_publico;
-- cola de revisión, rojos primero
SELECT * FROM pendientes_de_verificacion LIMIT 20;
-- actividad por brigada
SELECT brigada_token, count(*), max(recibido_en)
FROM evaluacion_brigada GROUP BY 1;
```

18 · Diagnóstico de problemas

SÍNTOMA	CAUSA PROBABLE Y SOLUCIÓN
502 Bad Gateway	El receptor está caído. <code>journalctl -u brigadas-api -n 50</code> . Con <code>Restart=always</code> , un bucle de reinicio significa que falla al arrancar: casi siempre una dependencia faltante o <code>BRIGADA_DSN</code> ausente.
Los POST devuelven 503	La base no responde. <code>docker ps</code> , <code>docker logs brigadas-db</code> . El receptor se recupera solo cuando la base vuelve, sin reiniciar nada.
Todos los POST devuelven 401	Token revocado, o el teléfono tiene uno viejo. Revise en Brigadas si sigue activa.
Una brigada no puede sincronizar desde su dominio	Falta CORS. Agregue su origen a <code>BRIGADA_ORIGENES</code> . Sin eso el navegador cancela el envío en el preflight y el fallo no se ve por ningún lado.
Los teléfonos siguen con la versión vieja	No se subió <code>CACHE</code> en <code>sw.js</code> . Vea la sección 19.
Un error viejo quedó pegado en un teléfono	El service worker cachea respuestas. Desde la versión actual solo cachea respuestas correctas y excluye <code>/api</code> y <code>/admin</code> ; si el teléfono trae una versión anterior, abrir la raíz con señal lo actualiza.
<code>AmbiguousParameter</code> en los logs	Un parámetro que puede llegar <code>NULL</code> comparado sin <code>::tipo</code> explícito. Postgres no infiere el tipo. Ya pasó dos veces en este proyecto.

19 · Actualizar la aplicación

LA REGLA QUE NO SE PUEDE OLVIDAR

Cada vez que cambie `index.html`, `sw.js` o `manifest.json`, hay que subir la versión de `CACHE` en `sw.js` (`brigada-v8` → `brigada-v9`). Si no, los teléfonos ya instalados siguen con la versión anterior indefinidamente, y no hay forma de forzarlos a distancia.

```
# 1. subir CACHE en sw.js
# 2. desplegar
rsync -av index.html sw.js manifest.json servidor:/var/www/brigadaestructural/
# 3. verificar que es lo que se sirve
curl -s https://ejemplo.org/sw.js | grep CACHE
```

El service worker nuevo borra las cachés anteriores al activarse, así que los teléfonos se curan solos la próxima vez que abran la app con señal. El backend se actualiza aparte: copiar los `.py` a `/opt/brigadas` y `systemctl restart brigadas-api`.

El esquema es idempotente: `esquema.sql` se puede volver a aplicar siempre, y trae los `ADD COLUMN IF NOT EXISTS` de las columnas nuevas.

20 · Respaldo y recuperación

Corre solo, todos los días a las 03:15 UTC, con `brigadas-respaldo.timer`. Vuelca la base y las fotos, comprueba que el archivo descomprime, lo cifra con AES-256 y lo copia a otro servidor. El resultado aparece en el Resumen del panel: sin servidor de correo, esa es la forma de enterarse de que dejó de correr.

LA LLAVE DEL DESTINO SOLO PUEDE ESCRIBIR

En el servidor que recibe las copias, la credencial va restringida con `rrsync -wo`. Sin esa restricción, quien comprometa el servidor de la aplicación puede *borrar* los respaldos antes de cifrar el original — que es exactamente como opera el ransomware. Por lo mismo, la retención del destino la ejecuta el destino con su propio cron, no el origen.

GUARDE LA CLAVE DE CIFRADO FUERA DEL SERVIDOR

Sin `BRIGADA_RESPALDO_CLAVE` los respaldos no se pueden abrir. Si lo que perdió es el servidor, la clave se fue con él.

Respaldo manual

```
# base de datos
docker exec brigadas-db pg_dump -U brigadas brigadas | gzip > brigadas-$(date +%F).sql.gz
# fotos
tar czf fotos-$(date +%F).tar.gz -C /var/lib/brigadas fotos
# secretos (guardar aparte y cifrado)
cp /etc/brigadas.env brigadas-env-$(date +%F).bak
```

Restaurar

```
gunzip -c brigadas-2026-08-11.sql.gz | docker exec -i brigadas-db psql -U brigadas -d brigadas
tar xzf fotos-2026-08-11.tar.gz -C /var/lib/brigadas
```

Qué hay que respaldar, en orden de importancia

1. **La base de datos.** Es el levantamiento. No se puede rehacer.
2. **Las fotos.** Tampoco se pueden rehacer, y sustentan las clasificaciones.
3. `/etc/brigadas.env`. Los tokens no son recuperables: si se pierde, hay que emitirlos de nuevo y reconfigurar todos los teléfonos.
4. El código está en el repositorio; ese no es problema.

21 · La API de consulta

Sirve para que los reportes lleguen a los sistemas que la entidad ya usa —un tablero de gestión del riesgo, un geoportal municipal— sin exportar planillas a mano. Es de **solo lectura** y con credenciales propias, separadas de las de brigada.

POR QUÉ LAS CREDENCIALES SON DISTINTAS

Una brigada *escribe* evaluaciones desde un teléfono; un consumidor *lee* desde el sistema de una alcaldía. Si fueran la misma credencial, filtrar el token de un geoportal permitiría escribir evaluaciones falsas.

Los dos alcances

La diferencia es jurídica antes que técnica.

ALCANCE	QUÉ ENTREGA
consolidado	Conteos por municipio y barrio, con el umbral de anonimato aplicado. No lleva dato personal, así que sirve para un tablero público.
detalle	Direcciones y coordenadas de predios. Es dato personal (Ley 1581 de 2012): solo para la entidad dueña de esos datos y con finalidad declarada. Se concede por excepción, no por defecto.

Cada credencial puede además limitarse a ciertos municipios: una alcaldía consulta lo suyo, y si pide otro municipio recibe un 403 aunque el dato exista.

Rutas

```
GET /api/v1/           qué puede hacer esta credencial
GET /api/v1/consolidado  agregado por sector
GET /api/v1/consolidado.geojson  lo mismo como capa de puntos
GET /api/v1/evaluaciones  detalle paginado      (alcance: detalle)
GET /api/v1/evaluaciones.geojson detalle como capa      (alcance: detalle)
```

```
Autenticación:  cabecera  X-API-Token: <token>
Filtros:         municipio, barrio, desde, hasta, clasificacion
```

```
curl -H "X-API-Token: $TOKEN" \
  "https://ejemplo.org/api/v1/consolidado?municipio=Bogota&desde=2026-08-01"
```

El umbral de anonimato se aplica después de filtrar

Un sector con menos de cinco evaluaciones no aparece. Y como el umbral se calcula sobre el resultado ya *filtrado*, acotar por fechas hasta aislar un registro tampoco lo revela: el sector simplemente desaparece de la respuesta.

Alta y baja de credenciales

```
ADM="/opt/brigadas/venv/bin/python /opt/brigadas/admin_brigadas.py"
sudo env BRIGADA_DSN=... $ADM consumidor-alta "Tablero de riesgo" consolidado
sudo env BRIGADA_DSN=... $ADM consumidor-alta "Alcaldía de X" detalle "X"
sudo env BRIGADA_DSN=... $ADM consumidores
sudo env BRIGADA_DSN=... $ADM consumidor-baja "Tablero de riesgo"
```

El token se muestra una sola vez y la base guarda solo su sha256. Cada consulta registra el uso, así se sabe qué integración sigue viva y cuál dejó de usarse — o cuál está consultando mucho más de lo que debería.

ANEXOS

Referencia rápida

Para consultar sin leer todo lo anterior.

Anexo A · Tarjeta de referencia del semáforo

Esta página está pensada para imprimirse aparte y llevarse en campo.

COLOR	SIGNIFICADO	REGLA
ROJO	Inseguro No ingresar	Cualquier condición de cierre marcada · o daño severo en portantes, entrepisos o terreno
AMARILLO	Uso restringido	Daño moderado en portantes, entrepisos o terreno · o daño severo solo en muros divisorios y fachada
VERDE	Habitable	Daño leve o nulo, sin condiciones de cierre

Las seis condiciones que fuerzan rojo

Colapso total o parcial de algún nivel	Grietas pasantes o anchas en muros portantes
Inclinación o desplome visible de la edificación	Riesgo externo: vecino inestable, talud, deslizamiento
Columna con núcleo triturado, acero expuesto o pandeado	Elementos pesados sueltos sobre el acceso o la vía

ANTES DE ENTRAR

Personas atrapadas, olor a gas, incendio o colapso en curso → **retírese y llame al 123**. No inspeccione sola o solo una estructura con inclinación visible.

RECORDATORIOS

Triaje **preliminar**: la habilitación la deciden UNGRD, Defensa Civil, bomberos y alcaldías. · Solo firma quien tenga **matrícula vigente**. · Cambiar el semáforo calculado **exige escribir el motivo**. · La dirección es **dato personal**: no se publica ni se comparte.

Anexo B · Referencia de la API

POST /api/evaluaciones

Cabeceras: Content-Type: application/json y X-Brigada-Token: <token> .

RESPUESTA	SIGNIFICADO
200	Grabada. Devuelve <code>duplicado</code> (true si ya existía ese id), <code>brigada</code> y <code>matricula_verificada</code> .
401	Token ausente, inválido o revocado.
422	Falta matrícula, clasificación fuera de rango, o se modificó el semáforo sin justificación.
503	No se pudo grabar. El cliente debe conservar el pendiente y reintentar.

Es **idempotente** por `id`: reenviar no duplica.

Otras rutas

GET <code>/api/v1/...</code>	API de consulta, solo lectura. Vea la sección 21.
GET <code>/api/salud</code>	Estado del receptor, la base, el respaldo y el disco.
GET <code>/api/fuente</code>	Redirige al código fuente (AGPL §13).

Cuerpo de una evaluación

```
{
  "id": "BRG-20260811-001",
  "ts": "2026-08-11T15:00:00Z",
  "inspector": {"nombre": "...", "matricula": "25101-COPNIA", "brigada": "..."},
  "lat": 4.60971, "lon": -74.08175, "precision_m": 8,
  "direccion": "...", "municipio": "...", "barrio": "...",
  "sistema": "...", "uso": "...", "pisos": 2, "ocupantes": 4,
  "danos": {"portantes": 2, "horizontal": 1, "nostruct": 1, "terreno": 0},
  "banderas": {"colapso": false, "inclina": false, "acero": false,
    "pasante": false, "vecino": false, "acceso": false},
  "clasificacion": 2, "clasificacion_auto": 2,
  "motivo_auto": "...", "justificacion": "", "observaciones": "...",
  "fotos": ["data:image/jpeg;base64,..."]
}
```

Clasificación: `1` verde, `2` amarillo, `3` rojo. Niveles de daño: `0` N/A, `1` leve, `2` moderado, `3` severo.

Anexo C · Esquema de la base de datos

TABLA O VISTA	CONTENIDO
<code>evaluacion_brigada</code>	Una fila por evaluación. Incluye <code>geom</code> (Point 4326, puede ser nulo), los <code>da-nos</code> y <code>banderas</code> como JSONB, ambas clasificaciones, la justificación, <code>briga-da_token</code> y <code>matricula_verificada</code> .
<code>brigada</code>	Nombre, <code>token_hash</code> (sha256, nunca el token), contacto, activa.
<code>inspector</code>	Matrícula, nombre, brigada, vigente, verificada ante COPNIA.
<code>consolidado_publico</code>	Vista. Agregado por municipio y barrio, con <code>HAVING count(*) >= 5</code> . Es lo único que sale hacia las autoridades.
<code>pendientes_de_verifica-cion</code>	Vista. Firmas fuera del registro, ordenadas con los rojos primero.

El archivo `esquema.sql` es la fuente de verdad y es idempotente.

Anexo D · Glosario

ATC-20	Metodología estadounidense de evaluación rápida post-sismo. El semáforo verde/amarillo/rojo viene de ahí; acá está adaptado a la NSR-10.
NSR-10	Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente.
COPNIA	Consejo Profesional Nacional de Ingeniería. Expide la matrícula profesional.
UNGRD	Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.
PWA	Aplicación web instalable que funciona sin conexión.
Service worker	El componente que guarda la app en el teléfono y la hace funcionar sin señal.
Token de brigada	Credencial que autentica al teléfono contra el servidor. Identifica a la brigada, no a la persona.
Idempotente	Que repetir la operación no cambia el resultado. Reenviar una evaluación no la duplica.
k-anonimato	Umbral mínimo de registros para publicar un agregado sin que se pueda reidentificar a un individuo. Acá son cinco por sector.
PostGIS	Extensión geográfica de PostgreSQL. Permite consultas espaciales sobre las coordenadas.



Brigada · Evaluación estructural en campo

Manual v1.0 · Agosto de 2026

Desarrollada con Amor por Andrés Benito Revollo Vélez · Rollout Comercio e Servicios Limitada

Software libre bajo GNU AGPL v3 · github.com/abenito32/brigadaestructural

Este manual se distribuye bajo la misma licencia que el programa.