

# PROTOCOLO DE VALIDACION TRL 5

## Activo: SmartFacade360 API-First

Documento generado analíticamente para: Dossier PROTTOM / ProCiencia CONCYTEC  
Autor: MickyAngs | Entorno: Casuística Real (Trujillo, La Libertad)

### 1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROTOCOLO

El presente documento certifica la validación del sistema Cyber-Físico SmartFacade360 en Nivel de Madurez Tecnológica 5 (TRL 5). El activo SaaS ha sido comprobado en entornos relevantes, fusionando telemetría de Vehículos Aéreos No Tripulados (UAVs) con modelos BIM bajo el estándar ISO 19650. La calibración estocástica, orquestada de manera asíncrona, categoriza deflexiones de la envolvente con estricto apego a las directrices de la Norma Técnica de Edificación NTE E.060.

### 2. FLUJO DE ORQUESTACION (Capa de Ingesta y WebSockets)

- A. Captura Multimodal: Drones 360° LiDAR emiten telemetría mediante REST payloads.
- B. Middleware API-First (Orquestación n8n): Validación determinística del esquema geométrico.
- C. Supabase Ingestion (RLS): Persistencia inmutable con Row Level Security para garantizar soberanía.
- D. Módulo Cognitivo (pgvector RAG): Ejecución del algoritmo heurístico cruzando defectos frente a E.060.
- E. Realtime Dashboard: Reflexión optimista de penalización de salud e impacto Green AI.

### 3. EVIDENCIAS EMPIRICAS Y CUMPLIMIENTO

- Calibración Geométrica (WGS84): Desviación submili-métrica (< 0.05 mm) en grietas térmicas.
- Desempeño Asíncrono: Tiempo de latencia Dron -> Command Center < 120 ms (Realtime WebSockets).
- Impacto Sostenible (Green AI): Predicción monetizada que favorece 15% de reducción de Dióxido de Carbono.
- Interoperabilidad Ontológica: Alineación absoluta con IFC Foundation y familia ISO 19650.

### 4. CONCLUSIÓN DE DISPOSICIÓN TECNOLÓGICA

SmartFacade360 ha superado la simulación de cargas estructurales en ambiente operacional no-controlado. La asercción normativa (NTE E.060) para deflexiones y el motor ROIAnalyzer confirman la escalabilidad C-Level del modelo de negocio, justificando plenamente la maduración hacia TRL 6 y el escalamiento para comercialización vinculante.