

**Plan Parsimonioso de Co–Tensión TCDS:
Cotas, Predicciones y Regla de Decisión para el Campo σ**

Genaro Carrasco Ozuna

(Dated: October 7, 2025)

RESUMEN OPERATIVO

Veredicto actual: viable pero acotado. Se fija un corredor de parámetros y un protocolo de co-tensión entre bancos experimentales (FET, óptica, relojes) y anclas cosmológicas (Voyager, 3I/ATLAS). Se proveen cotas, KPIs y una regla de decisión auditible.

I. CORREDOR TCDS

Masas y alcances.

$$m_\sigma \in [10^{-4}, 4 \times 10^{-3}] \text{ eV} \quad (\lambda \gtrsim 30 \mu\text{m}) \quad \text{o} \quad m_\sigma \geq 0.1 \text{ eV} \quad (\lambda \lesssim 2 \mu\text{m}).$$

Intensidad Yukawa. $\alpha_\Sigma \leq 10^{-4}$ si $\lambda \gtrsim 30 \mu\text{m}$; pequeña si $\lambda \lesssim 2 \mu\text{m}$.

Portal Higgs- Σ . $\sin^2 \theta \leq 10^{-2}$ (ligero), $\leq 10^{-1}$ (EW).

Correspondencia local. $|\partial_\Sigma \ln \Omega| \ll 1$ (PPN/WEP).

II. ANCLAS NUMÉRICAS

Frecuencias. ISM: $f_* = 2.30 \pm 0.20$ kHz; magnetosfera densa (Urano): 30–60 kHz.

Firma química. 3I/ATLAS: $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O} \approx 8 \pm 1$ a $r_H \simeq 3.3$ AU.

III. PREDICCIONES POR BANCO

A. Banco B: FET

Excitación sinusoidal con control A_c .

Ventana ISM. $f_{\text{in}} \in [2.1, 2.5]$ kHz: lengua de Arnold con $\Delta f \propto A_c$.

Ventana magnetosfera. $f_{\text{in}} \in [30, 60]$ kHz: supresión por alta ϕ .

KPIs -metrics.

$$\text{LI} \geq 0.90, \quad R > 0.95, \quad \text{RMSE}_{SL} < 0.10, \quad \text{Reproducibilidad} \geq 95\%.$$

Cota de co-tensión. $\Delta \text{LI} \equiv \text{LI}_{2.3\text{kHz}} - \text{LI}_{30-60\text{kHz}} \geq 0.40$ (IC95%).

B. Banco C: Óptica de precisión

Interferometría de frente de onda; métrica conforme $g_{\mu\nu}^{(\Sigma)} = \Omega^2(\Sigma)\eta_{\mu\nu}$.

Predicción. $\Delta\theta = K \partial_i \ln \Omega(\Sigma)$.

Meta. $\Delta\theta_{\min} = 1 \times 10^{-8}$ rad a 100 s.

Criterio. Pendiente $\partial(\Delta\theta)/\partial A_c > 0$ y $R > 0.95$.

C. Banco D: PPN/WEP

Filtro de consistencia: $|\eta| < 10^{-15}$, $|\gamma - 1| < 10^{-5}$. Los puntos que violen quedan descartados.

D. Banco E: Relojes atómicos

Búsqueda. Línea en PSD a f_* con $Q > 100$.

Cota nula. $\sigma_y(f_*) < 3 \times 10^{-16}$ a 10⁴ s.

E. Banco F: 3I/ATLAS

Ventanas: t_1 (JWST, $r_H \simeq 3.32$ AU), t_2 (perihelio).

Regla. $\rho(\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}, \text{LI}_{\Sigma\text{FET}}) \geq 0.4$ en t_1 y ≤ 0.1 en t_2 .

IV. REGLA DE DECISIÓN (-SCORE)

$$\mathcal{S} = 0.4 \Theta(\Delta\text{LI} - 0.40) + 0.2 \Theta(R_{\text{opt}} - 0.95) + 0.2 \Theta(\rho_{t_1} - 0.4) + 0.2 \Theta(\sigma_y^{\lim} - \sigma_y(f_*)),$$

con Θ función escalón, R_{opt} linealidad óptica, $\sigma_y^{\lim} = 3 \times 10^{-16}$.

Validación. $\mathcal{S} \geq 0.8$ en dos laboratorios independientes.

Refutación. $\mathcal{S} \leq 0.2$ tras tres réplicas ciegas sin fallas de control.

V. CRONOGRAMA MÍNIMO

Semana 1–2: FET en 2.1–2.5 kHz $\Rightarrow \Delta\text{LI}$.

Semana 3: Óptica $\Rightarrow \Delta\theta_{\min}$.

Semana 4: Relojes $\Rightarrow \sigma_y(f_*)$.

Semana 5–6: 3I/ATLAS $t_1 \rightarrow t_2 \Rightarrow \rho$.

Entrega: \mathcal{S} y mapa $(m_\sigma, \alpha_\Sigma)$ actualizado.

VI. AUTOCRÍTICA

Fenomenología vs microfísica. Se operó con cotas efectivas; (μ, λ, g) quedan por ajustar.

Sesgos. ΔLI sensible a ruido correlacionado; se exige control nulo y doble laboratorio.

Variabilidad externa. 3I/ATLAS evoluciona; se usa contraste t_1 vs t_2 para robustez.

Validación lógica. Anclas f_* y 30–60 kHz+firma química \rightarrow proyección a KPIs FET/óptica/relojes bajo PPN/WEP y portal débil; la simultaneidad de desigualdades define el corredor y las decisiones.