



Competencia nacional

FULL SYSTEM RACE

Reglamento Oficial y Dinámica de Competencia: "Psico acústica y Eficiencia en Escapes"

1. Concepto Base (El "Por qué")

El propósito de este reglamento es transformar las competencias tradicionales de ruido en un desafío de **ingeniería acústica y destreza técnica**. En lugar de premiar el estruendo descontrolado que infringe las normas ambientales, este formato premia la capacidad de sintonizar el sistema de escape para desplazar la energía hacia el espectro de los sub-graves (frecuencias bajas).

Físicamente, un tubo de escape se comporta como la ranura de sintonía (*port*) de una caja de subwoofer profesional. El diámetro de la tubería limita el volumen de aire y la velocidad de los gases. Al dividir la competencia por diámetros, garantizamos que los motores pequeños con restricciones físicas no compitan en desventaja contra sistemas de gran flujo, premiando el ingenio en la gestión de la contrapresión y la resonancia.

2. Sustento Técnico (El "Cómo")

Segmentación de Categorías por Diámetro

El diámetro del tubo altera drásticamente la frecuencia de corte natural y la velocidad del flujo. El reglamento se divide en dos categorías para igualar las condiciones físicas de resonancia, emulando los cálculos de volumen y área de ventilación que se realizan en softwares de simulación acústica como WinISD:

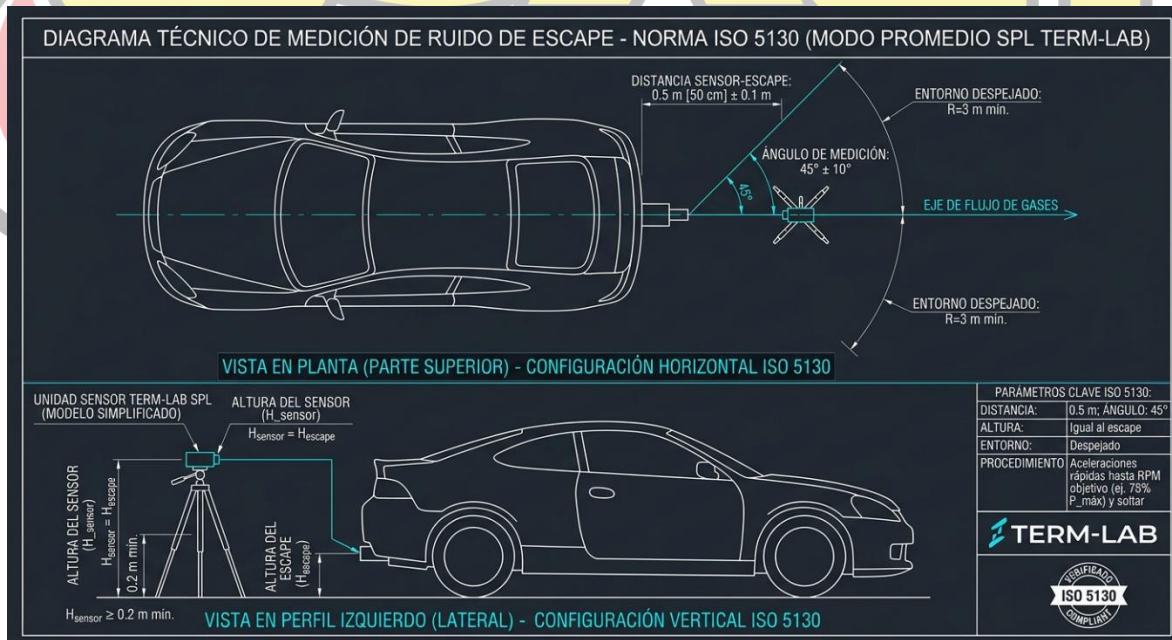
Categoría	Rango de Diámetro	Descripción Técnica	Target Acústico Esperado
Categoría 1: Street System	1.5" a 2.25" (inclusive)	Común en motores aspirados de baja o mediana cilindrada. Tuberías con alta velocidad de gas, pero menor volumen de masa de aire.	Frecuencias de pico dominantes optimizadas entre 80 Hz y 150 Hz .

Categoría	Rango de Diámetro	Descripción Técnica	Target Acústico Esperado
Categoría 2: Pro System	Más de 2.25" hasta 3.0"	Común en motores turboalimentados o de gran cilindrada. Mayor volumen físico para albergar longitudes de onda más largas.	Frecuencias de pico dominantes optimizadas entre 20 Hz y 80 Hz.

Posicionamiento del Sensor y Adaptación de la Norma ISO 5130

Para garantizar la repetibilidad científica de la prueba y proteger el hardware del Term-Lab, se adopta de forma estricta la geometría de medición de la norma internacional **ISO 5130** (acústica para la medición del ruido emitido por vehículos automotores estacionarios), modificando el entorno para un transductor de presión digital:

- **Distancia:** El sensor Term-Lab se colocará exactamente a **50 cm** del extremo de la colilla de escape.
- **Ángulo:** Se posicionará a un ángulo de **45°** con respecto al eje de salida del flujo de gases. Esto evita que el chorro de gas caliente golpee directamente la membrana del sensor (lo que causaría ruido por viento o *clipping* térmico), capturando únicamente la onda de presión acústica pura.
- **Altura:** El sensor se ubicará a la misma altura de la salida del escape, pero nunca a menos de **20 cm** del suelo para evitar reflexiones tempranas severas de la superficie de la pista.



3. Contexto Actual y Herramientas

La evaluación se realizará de forma automatizada conectando el sensor digital Term-Lab al software de análisis de espectro en tiempo real (RTA). Dado que el sensor restringe su captura de forma física al rango de **20 Hz a 250 Hz**, se eliminan los ruidos parásitos de alta frecuencia de la transmisión o el siseo del motor.

Los preparadores de software (*tuners*) y mecánicos deben aplicar principios de modelado de ondas estacionarias (similares a las teorías de cuarto de longitud de onda utilizadas por ingenieros como Martin J. King) para calcular resonadores intermedios que actúen como filtros pasa-bajas mecánicos antes de la salida de los gases.

La puntuación final para ambas categorías se procesará de forma matemática en la hoja de registro del evento mediante la ecuación:

$$\text{Puntaje Final} = \text{SPL Promedio (dB)} + (1000 / \text{Frecuencia de Pico (Hz)})$$

4. Dinámica de la Competencia (Paso a Paso)

1. **Inspección y Clasificación:** El juez mide con un calibrador el diámetro interno de la tubería de salida del escape en la zona final. El auto es asignado a *Street System (SS)*, (hasta 2.25") o *Pro System (SP)*, (hasta 3").
2. **Montaje del Sensor:** Se acomoda el vehículo en la zona de medición. El juez alinea el sensor Term-Lab utilizando una plantilla geométrica a **50 cm y 45°** siguiendo la adaptación de la **ISO 5130**.
3. **Fase de Pre-Activación (Fase Térmica):** El piloto enciende el vehículo, lo lleva a la zona de RPM establecida por su programador y activa el mapa de petardos o sostenido. Cuenta con un máximo de **3 segundos fuera de cronómetro** para estabilizar la nota del escape.
4. **Fase de Medición Oficial (La ráfaga de 10 segundos):** En cuanto el sonido es constante, el juez dispara el Term-Lab. El sistema capturará el **SPL Promedio (dB AVG)** y congelará la **Frecuencia de Pico Dominante (Hz)** durante una ventana continua de **10 segundos exactos**.
5. **Cálculo y Penalizaciones:** Si el auto deja de sonar o interrumpe la frecuencia antes de los 10 segundos, el promedio matemático decaerá drásticamente en el software, castigando la falta de pericia del competidor. El software aplica la fórmula y arroja el puntaje definitivo.

Conclusión Ejecutiva

Este reglamento técnico creado por ELDIEE y USACi Colombia, con el apoyo de R7. Balancea la física del flujo de gases con las limitaciones del hardware del Term-Lab y el estándar internacional **ISO 5130**. Al dividir el torneo en las categorías *Street System (SS)*, (1.5" - 2.25") y *Pro System (SP)*, (2.25" - 3"), obligas a los talleres y escuderías a competir con fundamentos de diseño acústico en lugar de fuerza bruta, sentando las bases de un tuning educativo, consciente del entorno y mecánicamente superior.

Propiedad intelectual y derechos Reservados

El presente reglamento técnico, sus dinámicas de medición, formatos de evaluación y la fórmula de ponderación acústica para la competencia **FULL SYSTEM RACE™** constituyen una obra original protegida en todo el territorio de la República de Colombia por la **Ley 23 de 1982** y la **Decisión 351 de la Comunidad Andina** sobre Derechos de Autor.

Queda prohibida la reproducción parcial o total, modificación, adaptación o uso comercial de este formato de competencia por terceros sin la autorización expresa y por escrito de los organizadores oficiales y del comité técnico de **USACi Colombia y /o ELDIEE**, bajo el amparo de los registros institucionales correspondientes. El uso no autorizado dará lugar a las acciones civiles y penales contempladas en la legislación colombiana vigente.

Publicado oficialmente para su difusión, control y validez técnica en la plataforma web oficial www.usacicolombia.com.



Agradecimiento especial a



Por promover y apoyar el TUNNING en Colombia