

Rede de monitorização e sistema de gestão e controlo de ruído do Circuito do Estoril



Relatório de Monitorização

Janeiro de 2025

Referência do relatório: 1032.1/23DBW_REV1_MRSM0195/25_RM01

Data do relatório: 2025-02-14

Nº. total de páginas (excluindo anexos): 13

Mod. 60-05.03

DBWAVE.I ACOUSTIC ENGINEERING, S.A.

LISBOA: Av. Prof. Dr. Cavaco Silva, 33, Edifício E – Taguspark, 2780-920 Porto Salvo | Tel: +351 214228197

PORTO (sede): Rua do Mirante 258, 4415-491 Grijó

C.R.C. V. N. de Gaia - Cap. Social 187.500 Eur - Cont. n.º 513205993

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVO.....	2
2. RESUMO DA METODOLOGIA	3
2.1. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	3
2.2. SISTEMA DE GESTÃO E CONTROLO DE RUÍDO IMPLEMENTADO	4
3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	7
3.1. INSPEÇÃO PRÉVIA AOS VEÍCULOS	7
3.2. MONITORIZAÇÃO NOS DIAS DE EVENTOS PRIVADOS	7
3.3. MONITORIZAÇÃO DE REFERÊNCIA EM DIAS SEM ATIVIDADE	8
3.4. DADOS METEOROLÓGICOS	8
4. AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE	10
5. CONCLUSÕES	12

ANEXOS:

1. REGISTOS DA PLATAFORMA MIRA DOS EVENTOS PRIVADOS/CORPORATIVOS
2. RELATÓRIOS DE MEDIÇÕES DOS ESCAPES NOS EVENTOS PARTICULARES

Rede de monitorização e sistema de gestão e controlo de ruído do Circuito do Estoril

Ficha Técnica

Designação do projeto	Rede de monitorização e sistema de gestão e controlo de ruído do Circuito do Estoril
Cliente	CE – Circuito Estoril, SA
Morada	Av. Alfredo César Torres – Apartado 49 2646-901 Alcabideche - Portugal
Localização do projeto	Circuito do Estoril
Fonte(s) do ruído particular	Eventos privados e corporativos envolvendo a circulação de veículos motorizados na pista do circuito.
Mês de referência	Janeiro de 2025
Data de emissão	2025-02-14

Equipa Técnica

O presente trabalho foi elaborado pela seguinte equipa técnica:

- Luís Conde Santos, Eng. Eletrotécnico (IST), MSc. Sound and Vibration Studies (Un. Southampton) – Diretor Técnico.
- Cristina Sousa Leão, Eng.^a Mecânica (ISEP), Pós-Graduação Gestão da Qualidade - Responsável Técnica do Laboratório de Ruído.
- Jorge Preto, Eng. do Território (IST), Pós-Graduação em SIG (Geopoint) – Técnico Superior da dBwave.i.

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVO

A CE – Circuito Estoril, SA é detentora da infraestrutura desportiva do autódromo Fernanda Pires da Silva, também conhecido como autódromo do Estoril, que foi inaugurado a 16 de junho de 1972.

Tratando-se de uma pista de automobilismo, a sua atividade gera ruído, mais ou menos intenso consoante o tipo de evento em questão. Neste contexto, o Circuito do Estoril implementou desde o início de Janeiro de 2024, a partir de estudos e ações desenvolvidas nos últimos anos, um Sistema de Gestão e Controle de Ruído Ambiental, destinado a controlar a emissão de ruído de todos os eventos privados e corporativos (i.e., que não sejam competições desportivas oficiais e respetivos treinos).

O presente relatório insere-se no Sistema de Gestão e Controle de Ruído Ambiental do Circuito Estoril, promovido pela CE – Circuito do Estoril SA, tendo como objetivo a apresentação e análise dos dados de monitorização dos níveis sonoros registados pela rede de monitorização de ruído ambiente instalada no circuito, no seguinte período:

- Janeiro de 2025: desde as 00:00h do dia 1 até às 24:00 do dia 31;

Os eventos privados e/ou corporativos ocorridos no mês, de acordo com a informação da CE, e que são o objeto de avaliação neste relatório, foram os seguintes:

Quadro 1 – Lista de eventos privados e/ou corporativos ocorridos em Janeiro/2025

DIA	EVENTO	TIPO DE EVENTO
20/jan	Track Day CRM Motorsport	Track Day carros
22/jan	Evento Carro do Ano	Evento Corporativo
29/jan	Track Day Motorsponsor	Track Day de carros (evento misto)

2. RESUMO DA METODOLOGIA

2.1. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

A legislação portuguesa de base em matéria de Ruído Ambiente é o Regulamento Geral do Ruído (RGR) – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro. Para as atividades ruidosas o RGR estabelece os dois critérios que se resumem em seguida.

Critério de Exposição Máxima

Este critério estabelece valores limite de exposição, de acordo com a classificação acústica das zonas, em termos dos indicadores de ruído L_{den} (nível diurno-entardecer noturno) e L_n (nível noturno).

Quadro 2 - Valores limite de exposição.

Zona	L_{den} (24 horas)	L_n (23:00h às 07:00h)
Mista	65 dB(A)	55 dB(A)
Sensível	55 dB(A)	45 dB(A)
Por classificar	63 dB(A)	53 dB(A)
Sensível com GIT em exploração	65 dB(A)	55 dB(A)
Sensível com GIT área projetada	65 dB(A)	55 dB(A)
Sensível com GIT não área projetada	60 dB(A)	50 dB(A)

Os indicadores L_{den} e L_n devem ser representativos de um ano e não de um dia ou período em particular. No caso do Circuito do Estoril, tendo em contas as classificações acústicas existentes na envolvente, os limites aplicáveis serão os de Zona Mista.

Critério de Incomodidade

Este critério estabelece os valores limite para a diferença entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da atividade ou atividades em avaliação e o valor do indicador L_{Aeq} do ruído residual, de acordo com o quadro seguinte.

Quadro 3 – Critério de Incomodidade.

Período	$L_{Aeq,ra} - L_{Aeq,rr} + K1 + K2$
Diurno	≤ 5 dB(A) + D
Entardecer	≤ 4 dB(A) + D
Noturno	≤ 3 dB(A) + D

Notas: $L_{Aeq,ra}$ é o Nível Sonoro Contínuo Equivalente do ruído ambiente (com a atividade ruidosa em funcionamento); $L_{Aeq,rr}$ é o Nível Sonoro Contínuo Equivalente do ruído na ausência da atividade ruidosa; K1 é a correção tonal; K2 é a correção impulsiva e D é a correção relativa à duração da atividade, em função da % de funcionamento da mesma, conforme quadro seguinte.

Quadro 4 – Valores de D.

Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência.	D
$q \leq 12,5\%$	4 dB(A)
$12,5\% < q \leq 25\%$	3 dB(A)
$25\% < q \leq 50\%$	2 dB(A)
$50\% < q \leq 75\%$	1 dB(A)
$q > 75\%$	0 dB(A)

De acordo com o RGR o intervalo de tempo a que se reporta o indicador L_{Aeq} , para avaliação da incomodidade, corresponde ao período de um mês (e não para o período de um dia em concreto).

2.2. SISTEMA DE GESTÃO E CONTROLO DE RUÍDO IMPLEMENTADO

O sistema de gestão e controlo de ruído do Circuito de Estoril destina-se a controlar a emissão de ruído de todos os eventos privados e corporativos (i.e., que não sejam competições desportivas oficiais e respetivos treinos), baseado essencialmente nos seguintes elementos:

- **Procedimento de controlo sistemático das emissões de ruído** dos veículos admitidos para circular na pista, de acordo com limites previamente definidos pelo Circuito para cada evento, bem como número de veículos que poderão circular em simultâneo e horário dos eventos.
- **Rede de monitorização de ruído ambiente** constituída por 3 estações de monitorização contínua permanente de ruído ambiente, instaladas em pontos estrategicamente colocados de modo a determinar a emissão de ruído dos vários troços do circuito, conectadas a uma plataforma digital integrada, MIRA (Monitorização Inteligente de Ruído Ambiental).
- **Modelo acústico de simulação do circuito e da área envolvente**, destinado a calcular os níveis de ruído particular nos recetores sensíveis mais críticos (Ribeira da Penha Longa, Quinta da Penha Longa, Bairro da Cruz Vermelha, Bairro da Atrozela, Linhó e Quinta da Beloura), bem como os níveis de ruído residual (na ausência de atividade do circuito) nos locais/zonas de recetores sensíveis mais críticos.

O sistema de gestão e controlo de ruído ambiental inclui a elaboração de relatórios mensais que reportarão os resultados da monitorização permanente nos 3 pontos, respetiva análise detalhada, identificação e cálculo individualizado do ruído gerado nos eventos privados e corporativos, estimação do impacte acústico junto dos recetores sensíveis, com avaliação dos critérios aplicáveis (exposição máxima e incomodidade) para o período mensal de avaliação, e de um relatório anual, sintetizando e sistematizando a informação dos relatórios mensais, e fazendo um balanço anual das emissões de ruído, medidas de controlo e monitorização implementadas, e avaliação dos critérios aplicáveis (exposição máxima e incomodidade) para o período anual de avaliação.

As estações de monitorização foram instaladas nos seguintes pontos:

- PM1-14238: Curva “Parabólica”
- PM2-14439: Reta da meta (bancada B)
- PM3-14226: Curva “Chicane”

A localização e fotos dos pontos de monitorização estão representadas na figura seguinte.

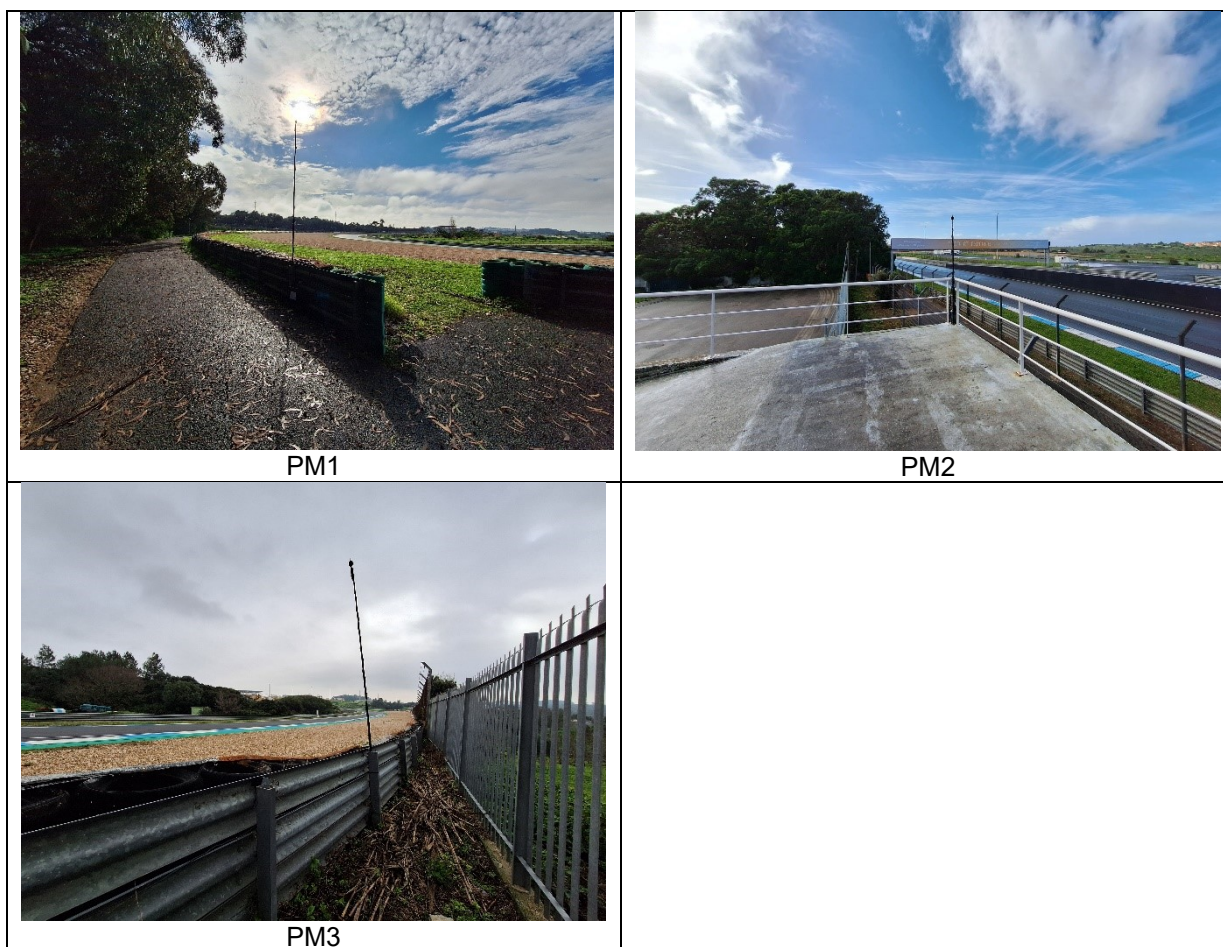


Figura 1 – Localização e fotos dos pontos de monitorização.

O modelo acústico desenvolvido para o Circuito do Estoril e área envolvente é evidenciado na figura seguinte. O modelo foi utilizado para calcular o ruído particular dos eventos registados no mês.

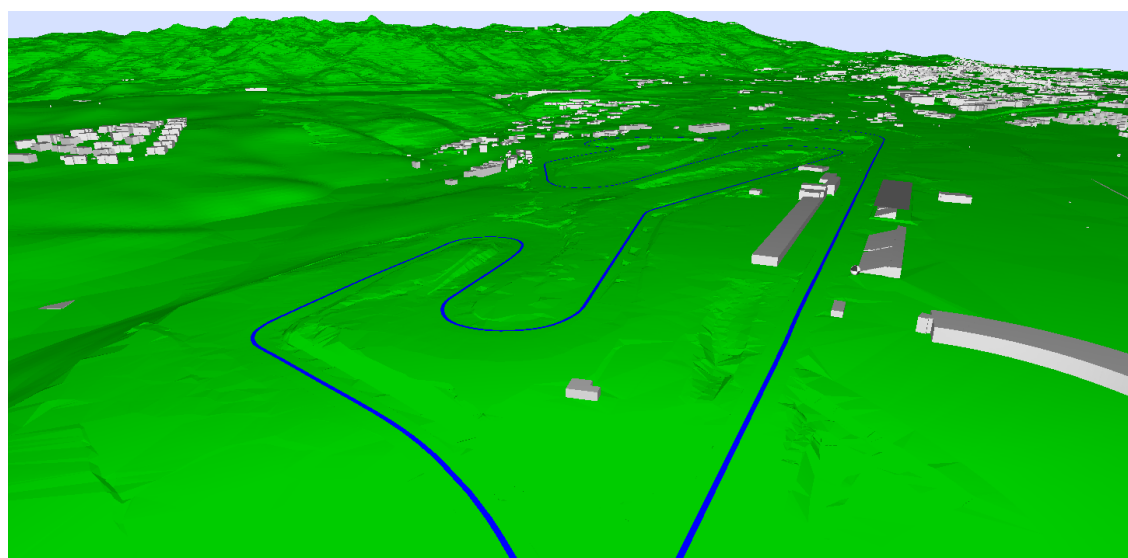
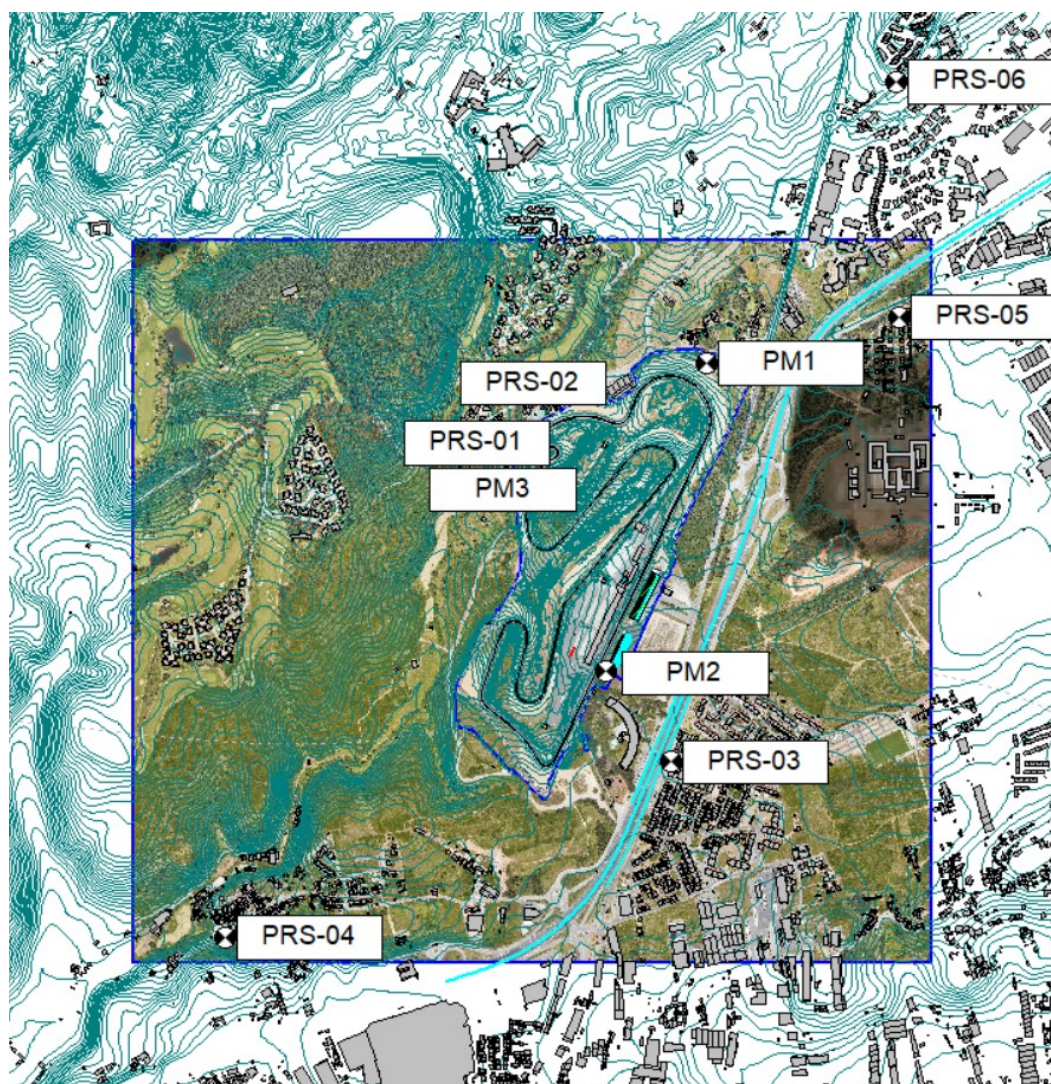


Figura 2 – Imagens do modelo acústico desenvolvido.

3. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

De seguida, são apresentados os resultados relevantes obtidos no mês de Janeiro de 2025.

3.1. INSPEÇÃO PRÉVIA AOS VEÍCULOS

Todos os veículos que participaram nos eventos privados foram objeto de inspeção sistemática, antes do início do evento, através de medições do nível máximo de pressão sonora efetuadas a 50 cm do escape, a $\frac{3}{4}$ das rotações máximas do motor e com o som medido num ângulo de 45 graus em relação à saída do tubo de escape. Exceção fazem-se os veículos puramente elétricos (que não têm escape).

O limite de emissão definido para todos os eventos privados foi de 100 dB(A). Como referido nos relatórios, a todos os veículos acima da tolerância foi recusada a entrada em pista. No caso concreto, nenhuma viatura excedeu os 100 dB(A).

Os resultados destas medições são apresentados em anexo. O quadro seguinte resume os testes realizados.

Quadro 5 – Resumo dos veículos testados

DIA	EVENTO	TIPO DE EVENTO	N.º VEÍCULOS TESTADOS
20/jan	Track Day CRM Motorsport	Track Day carros	16
22/jan	Evento Carro do Ano	Evento Corporativo	43
29/jan	Track Day Motorsponsor	Track Day de carros (evento misto)	9

3.2. MONITORIZAÇÃO NOS DIAS DE EVENTOS PRIVADOS

Nos relatórios automáticos gerados pela plataforma MIRA, apresentados em anexo, são listados todos os resultados e gráficos dos registos do nível de pressão sonora em dB(A), obtidos nos 3 pontos de monitorização nos dias em que ocorreram eventos privados e/ou corporativos, que são o objeto de avaliação neste relatório, ou seja, os que estão listados no quadro anterior.

Dado que o circuito só funciona no período diurno, apenas os resultados e gráficos referentes a este período são relevantes para a avaliação (das 7:00 às 20:00h).

Os resultados obtidos nos dias dos eventos particulares são resumidos no quadro seguinte.

Quadro 6 – Resultados das monitorizações nos dias dos eventos particulares, em termos dos indicadores de ruído ambiente.

Select Date	Equipment	Ld	Le	Ln	Lden
20/01/2025	Cube-14238	58,2	53,1	49,8	58,8
20/01/2025	Cube-14439	63,2	52,9	47,5	61,4
20/01/2025	Cube-14226	58,3	47,1	42,1	56,4

Select Date	Equipment	Ld	Le	Ln	Lden
22/01/2025	Cube-14238	59,4	50,6	51,4	59,9
22/01/2025	Cube-14439	57,7	46,1	58,0	63,9
22/01/2025	Cube-14226	57,6	44,2	46,3	56,7

Select Date	Equipment	Ld	Le	Ln	Lden
29/01/2025	Cube-14238	63,1	58,5	58,9	66,0
29/01/2025	Cube-14439	73,9	59,3	58,7	72,1
29/01/2025	Cube-14226	72,7	58,7	49,1	70,3

3.3. MONITORIZAÇÃO DE REFERÊNCIA EM DIAS SEM ATIVIDADE

Para efeitos de referência de ruído residual, consideraram-se os valores obtidos em Janeiro de 2024, nos dias sem qualquer atividade no circuito, que não diferirão substancialmente dos atuais, dado não se prever que as fontes que integram o ruído residual tenham sofrido alterações.

3.4. DADOS METEOROLÓGICOS

As condições meteorológicas, e em particular a velocidade e a direção do vento, influenciam a propagação do som no ar e podem, além disso, influenciar o desenrolar das atividades de pista num circuito automobilístico, tanto que devem ser registadas em provas oficiais. O Circuito do Estoril dispõe de uma estação meteorológica afeta ao sistema de gestão de corridas, instalada junto à reta da meta, mas não foi possível obter a respetiva informação relativa a Janeiro de 2025.

Não obstante, apresentam-se em seguida dados meteorológicos gerais resumidos, obtidos através do site “Windguru”, incluindo velocidade e direção do vento, velocidade de rajadas de vento, temperatura, precipitação, % de nebulosidade, humidade relativa e pressão atmosférica.

4. AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE

Apresenta-se em seguida o resultado do procedimento de avaliação de conformidade que parte dos seguintes pressupostos:

- Monitorização dos valores de L_d durante os eventos privados/corporativos ocorridos no mês e cálculo da respetiva média logarítmica;
- Monitorização dos valores de L_d em dias com ausência de atividade no circuito, como referência para ruído residual, e cálculo da respetiva média logarítmica;
- Extrapolação dos valores de ruído residual obtidos acima para os recetores sensíveis mais próximos ou com características de ambiente sonoro similares aos pontos de monitorização, funcionando como “pontos imagem” na aceção considerada no Procedimento 2 da Nota 8 do Guia prático para medições de ruído ambiente, publicado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA)¹;
- Ajuste do modelo de modo a validar nos pontos de monitorização para os valores da média logarítmica dos valores de L_d registados durante os eventos privados/corporativos;
- Cálculo do ruído particular pelo modelo, em pontos representativos das zonas com uso sensível na envolvente do circuito;
 - Pontos PRS-01 a PRS-06, indicados na Figura 2;
- Definição dos limites a aplicar ao diferencial do critério de incomodidade, tendo em conta o quociente entre o número de dias do mês com eventos privados e o número total de dias do mês (no presente caso, para o mês de Janeiro, considerou-se que houve eventos privados em 3 de 31 dias pelo que $q = 9,7\%$, $D = 4$, sendo então o limite regulamentar e $5+4 = 9$ dB(A), no período diurno);
- Análise dos resultados para verificação dos critérios de incomodidade e de exposição máxima.

O quadro seguinte apresenta a média logarítmica de indicadores obtidos nos pontos de monitorização, para os dias com eventos privados (r_a – ruído ambiente), e para os dias sem eventos (r_r – ruído residual).

Quadro 7 – Resumo dos resultados obtidos nos pontos de monitorização em termos de médias de ruído ambiente e residual

Ponto Monitorização	Valores considerados	L_d_{ra}	L_d_{rr}	L_d_{rp}	$Lden_{ra}$	$Lden_{rr}$	$Lden_{rp}$
PM1-14238	Média dos registos de Janeiro	62,5	57,8	60,8	61,3	58,6	58,1
PM2-14439	Média dos registos de Janeiro	69,8	56,8	69,6	67,4	57,7	66,9
PM3-14226	Média dos registos de Janeiro	68,4	54,7	68,2	67,3	62,5	65,5

¹ Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996 Julho 2020

Para estabelecer um referencial de ruído residual, associaram-se 6 pontos de avaliação junto a recetores sensíveis onde foram realizadas algumas medições durante eventos privados (para validação do modelo), aos valores de ruído residual medidos em pontos de monitorização junto ao circuito, da seguinte forma:

- PM1: associado aos pontos PRS-05 e PRS-06;
- PM2: associado ao ponto PRS-03 (embora, pelas medições realizadas no local, se preveja que o ruído residual neste ponto seja francamente superior);
- PM3: associado aos pontos PRS-01, PRS-02 e PRS-04.

O ruído particular correspondente ao Ld da média dos dias com eventos privados foi calculado no modelo, obtendo-se os valores de Ld_{rp_calc} nos pontos PRS-01 a PRS-06.

Os resultados da avaliação de conformidade nos pontos recetores sensíveis considerados, com os pressupostos acima descritos, são apresentados no quadro seguinte.

Quadro 8 – Avaliação previsional de conformidade nos pontos recetores sensíveis considerados.

Ponto de avaliação	Descrição do local	Ld _{rp_calc}	Ld _{rr_ref}	Ld _{ra}	Ld _{ra} -Ld _{rr}	Limite	Excesso
PRS-01	Ribeira da Penha Longa	53,1	54,7	57,0	2,3	9	-
PRS-02	Quinta da Penha Longa	50	54,7	56,0	1,3	9	-
PRS-03	Bairro da Cruz Vermelha	48,3	56,8	57,3	0,6	9	-
PRS-04	Bairro da Atrozela	32,6	54,7	54,8	0,0	9	-
PRS-05	Linhó, junto do estabelecimento Prisional	47	57,8	58,1	0,3	9	-
PRS-06	Quinta da Beloura	42,5	57,8	57,9	0,1	9	-

Observa-se o seguinte:

- O limite aplicável foi cumprido em todos os pontos, sendo o ponto PRS-01, na Ribeira da Penha Longa, o que mais se aproximou do valor limite, embora ainda com uma folga bastante elevado, de mais 6 dB(A);
- É de assinalar que o evento do dia 29 foi o mais ruidoso, em grande parte devido à presença de veículos de competição (não testados), dado ter-se tratado de um evento misto; no entanto, à semelhança dos outros eventos mistos ocorridos ao longo de 2024, foi considerado na sua totalidade como um evento privado, tendo a avaliação dos níveis de ruído considerado a totalidade do evento;
- Como se pode concluir do Quadro 6 os resultados de Ld são muito variáveis entre os eventos, refletindo as diferenças entre a tipologia e número de veículos participantes. O principal fator diferenciador foi a existência de um evento misto, no dia 29, com participação alternada de veículos de série e veículos de competição, tendo apenas sido aferidos os de série sendo que, como já referido, os de competição são claramente mais ruidosos. Como já referido, esse dia foi o que registou níveis de ruído mais elevados. Nos restantes dias, o reduzido número de veículos em pista, no dia 20, e a presença de uma maioria de veículos elétricos, no dia 22, conduziram a que se registassem níveis de ruído relativamente reduzidos nesses dias. Por

outro lado, não ocorreram eventos privados com motos, o que terá contribuído para os reduzidos níveis de ruído observados nos indicadores médios do mês.

- Continua a observar-se assim a influência do número e tipologia dos veículos participantes (carros versus motos, veículos de combustão versus veículos elétricos, etc.) e dos resultados dos respetivos testes;
 - Esta correlação entre os níveis médios de emissão dos escapes medidos e os valores registados pelo sistema de monitorização e os calculados junto aos recetores sensíveis, reforça a necessidade desse controle prévio dos veículos como condição para entrar em pista;
 - Esses controles prévios, juntamente com as atuações durante os eventos em função dos alarmes gerados pelo sistema MIRA, constituem instrumentos essenciais de controle e minimização do ruído ambiente provocado pelos eventos privados do autódromo junto aos recetores sensíveis;
 - Outro instrumento a ter em conta, é o planeamento de eventos, de modo a evitar a prevalência num dado mês de eventos particularmente ruidosos que provoca um aumento do valor médio mensal do indicador de avaliação Ld.

5. CONCLUSÕES

O presente relatório insere-se no Sistema de Gestão e Controle de Ruído Ambiental do Circuito Estoril, promovido pela CE – Circuito do Estoril SA, tendo como objetivo a apresentação e análise dos dados de monitorização dos níveis sonoros registados pela rede de monitorização de ruído ambiente instalada no circuito, no período de um mês a que diz respeito, tendo em mente que é este o período de referência para avaliação do critério de incomodidade.

Os eventos privados e/ou corporativos ocorridos no mês em análise (Janeiro de 2025), que são o objeto de avaliação neste relatório, ocorreram em 3 dias num total de 31 dias do mês.

A eficiência de amostragem foi de 100%, não tendo havido trocas de equipamentos nem sido registados problemas técnicos.

Foram definidos 6 pontos de avaliação junto a recetores sensíveis, nos quais foram calculados, através de modelo acústico validado, os níveis de ruído particular dos eventos privados ocorridos no circuito durante o mês em questão e estimados níveis de ruído residual a partir das monitorizações realizadas. Tendo em conta a metodologia seguida e os pressupostos definidos, concluiu-se que não se ultrapassaram os limites aplicáveis em nenhum dos pontos de avaliação definidos, conforme se pode observar no Quadro 8.

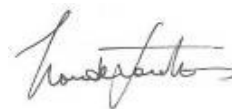
Como conclusões gerais dos 13 meses de monitorização do circuito, apontam-se as seguintes:

- Tem-se observado uma variabilidade relativamente elevada nos níveis de ruído médios de evento para evento, dependendo sobretudo de fatores como: a tipologia de veículo (moto/carro, elétricos/combustão, etc.); os níveis de emissão registados nos testes prévios; e o número de veículos em pista simultaneamente;

- Tem-se confirmado uma correlação entre os níveis médios de emissão dos escapes medidos e os níveis registados pelo sistema de monitorização e, conseqüentemente também com os níveis calculados junto aos recetores sensíveis, o que reforça a necessidade do controle prévio dos veículos como condição para entrar em pista;
- Esse controle prévio dos veículos, juntamente com as atuações durante os eventos em função dos alarmes gerados pelo sistema MIRA, que têm vindo a ser implementadas e afinadas ao longo destes meses, constituem instrumentos essenciais de controle e minimização do ruído ambiente gerados pelos eventos privados do autódromo;
- Outro instrumento a ter em conta, é o planeamento de eventos, de modo a evitar a prevalência num dado mês de eventos particularmente ruidosos que provoca um aumento do valor médio mensal do indicador de avaliação Ld.

O Responsável Técnico

Luís Conde Santos

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Luís Conde Santos', written in a cursive style.

Diretor Técnico

ANEXOS

- 1.Registos da plataforma MIRA dos eventos privados/corporativos
- 2.Relatórios de medições dos escapes nos eventos particulares

1 Introduction

Equipment	Lat	Lon
14226 (01db-Cube)	38.752617	-9.396218
14439 (01db-Cube)	38.747797	-9.393522
14238 (01db-Cube)	38.755786	-9.390417

1.1 Description of measuring points

Cube-14238:
Cube-14439:
Cube-14226:

1.2 Short Resume

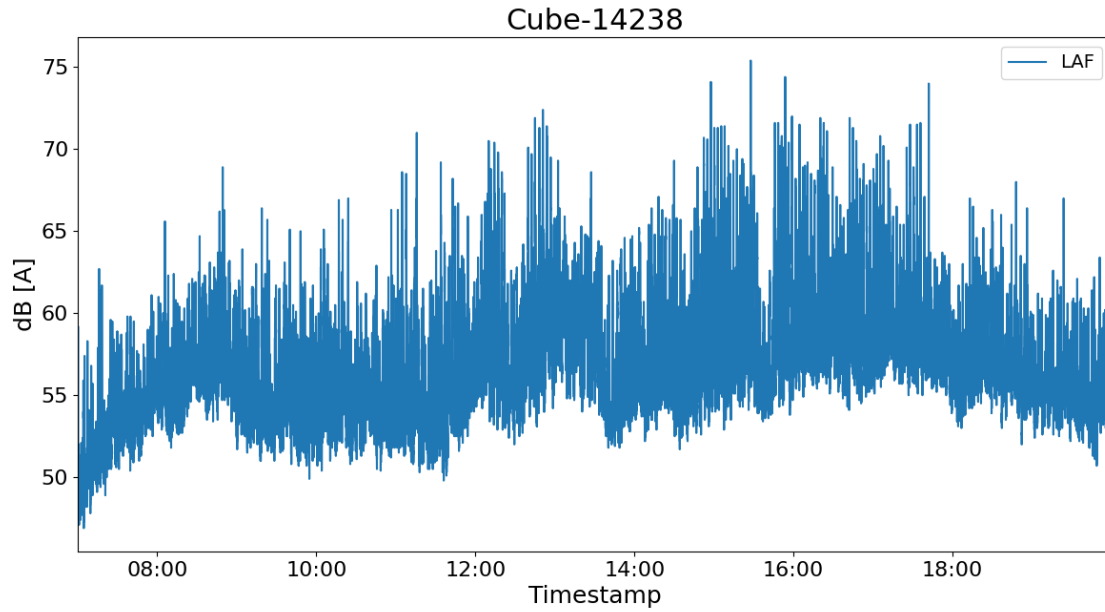
Equipment	Ld	Le	Ln	Lden
Cube-14238	58.2	53.1	49.8	58.8
Cube-14439	63.2	52.9	47.5	61.4
Cube-14226	58.3	47.1	42.1	56.4

2 Analysis

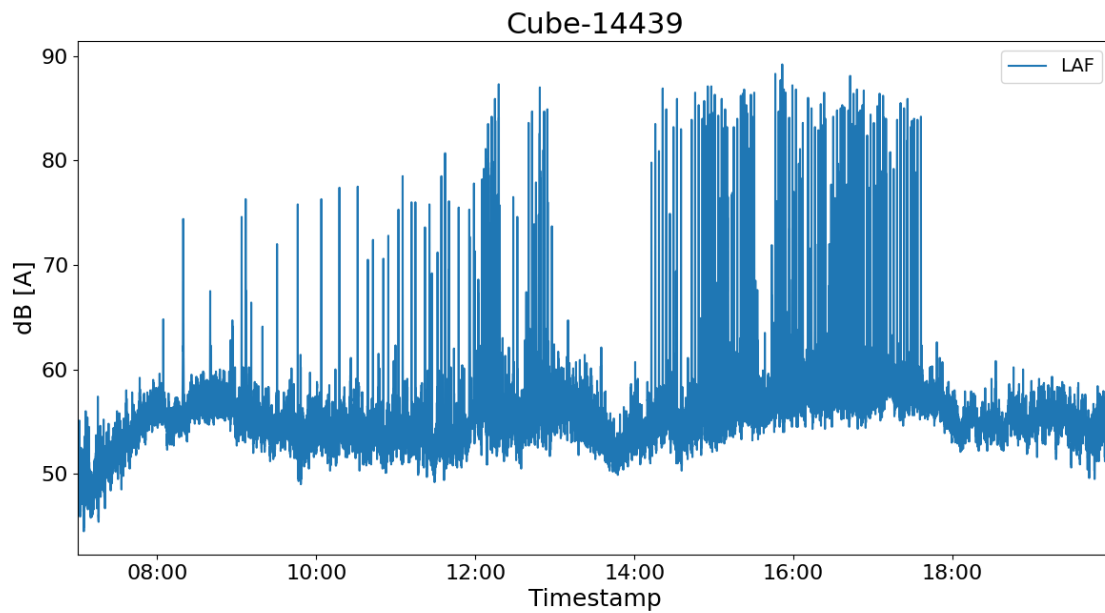
2.1 Day Period LAeq (07h - 20h)

Timestamp	Cube-14238	Cube-14439	Cube-14226
2025-01-20 07:00:00	53.6	53.1	47.7
2025-01-20 08:00:00	57.2	57.4	55.8
2025-01-20 09:00:00	55.5	55.7	52.8
2025-01-20 10:00:00	55.6	56.1	52.3
2025-01-20 11:00:00	56.6	59.0	56.4
2025-01-20 12:00:00	59.8	65.3	62.1
2025-01-20 13:00:00	58.5	55.0	51.8
2025-01-20 14:00:00	58.4	65.5	59.0
2025-01-20 15:00:00	60.8	68.8	62.6
2025-01-20 16:00:00	60.6	67.6	62.6
2025-01-20 17:00:00	60.1	65.2	60.4
2025-01-20 18:00:00	57.4	54.9	50.6
2025-01-20 19:00:00	55.7	55.1	50.1
Total LAeq	58.2	63.2	58.3

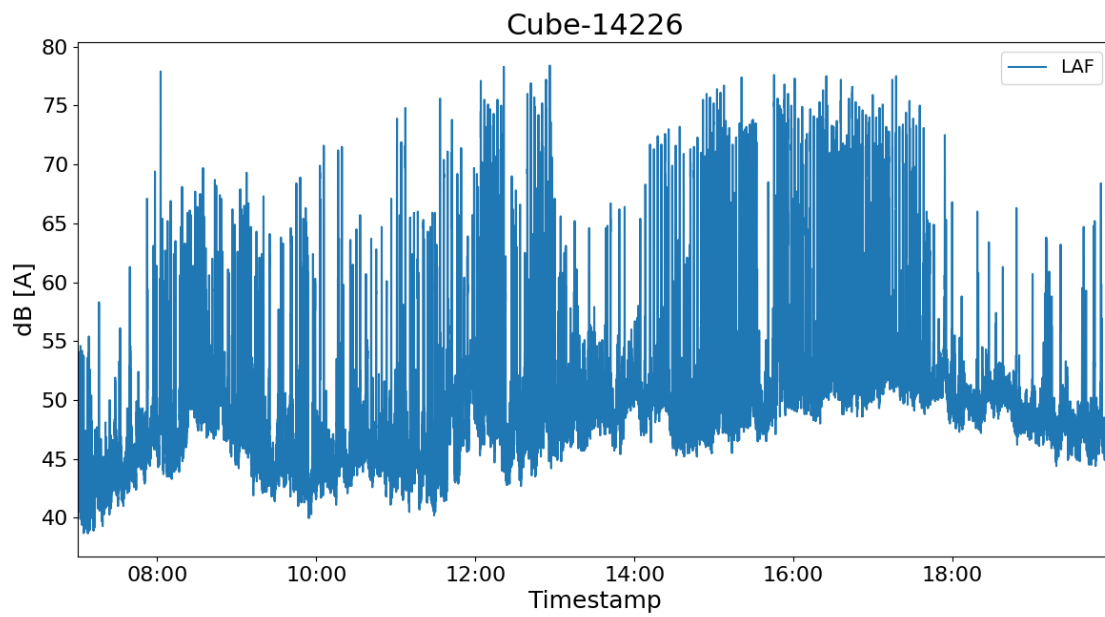
2.1.1 Cube-14238



2.1.2 Cube-14439



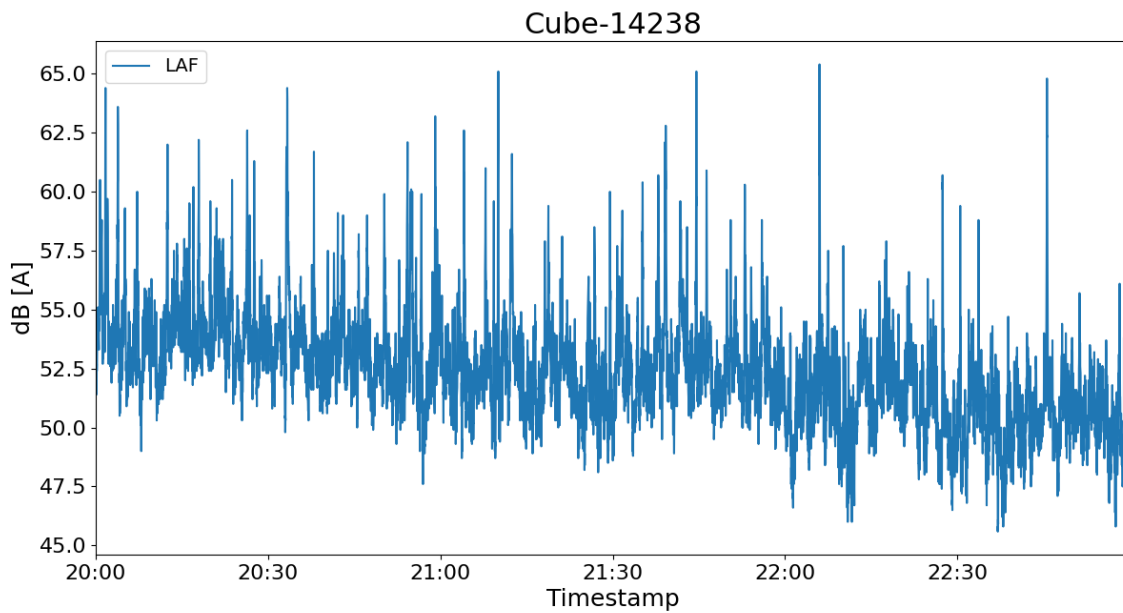
2.1.3 Cube-14226



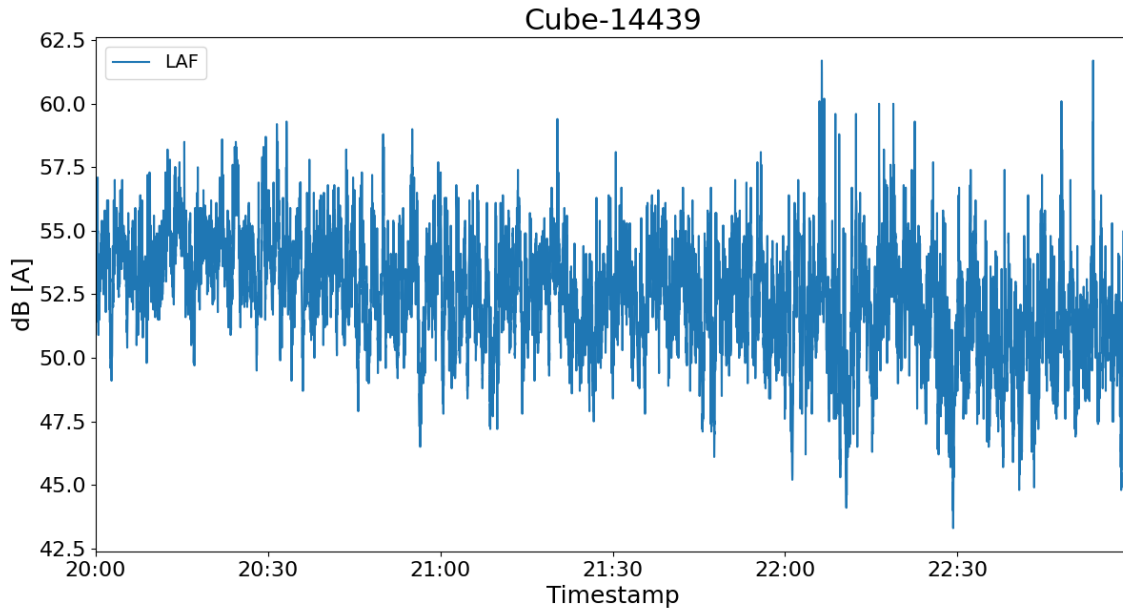
2.2 Evening Period LAeq (20h - 23h)

Timestamp	Cube-14238	Cube-14439	Cube-14226
2025-01-20 20:00:00	54.4	53.9	48.5
2025-01-20 21:00:00	53.2	52.6	47.4
2025-01-20 22:00:00	51.3	51.8	44.5
Total LAeq	53.1	52.9	47.1

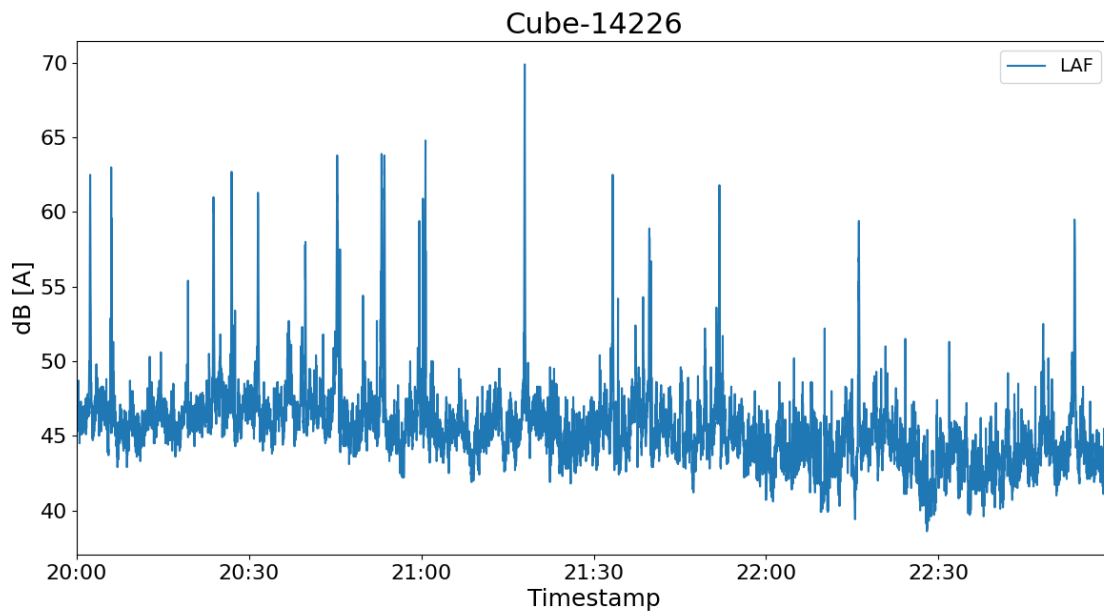
2.2.1 Cube-14238



2.2.2 Cube-14439



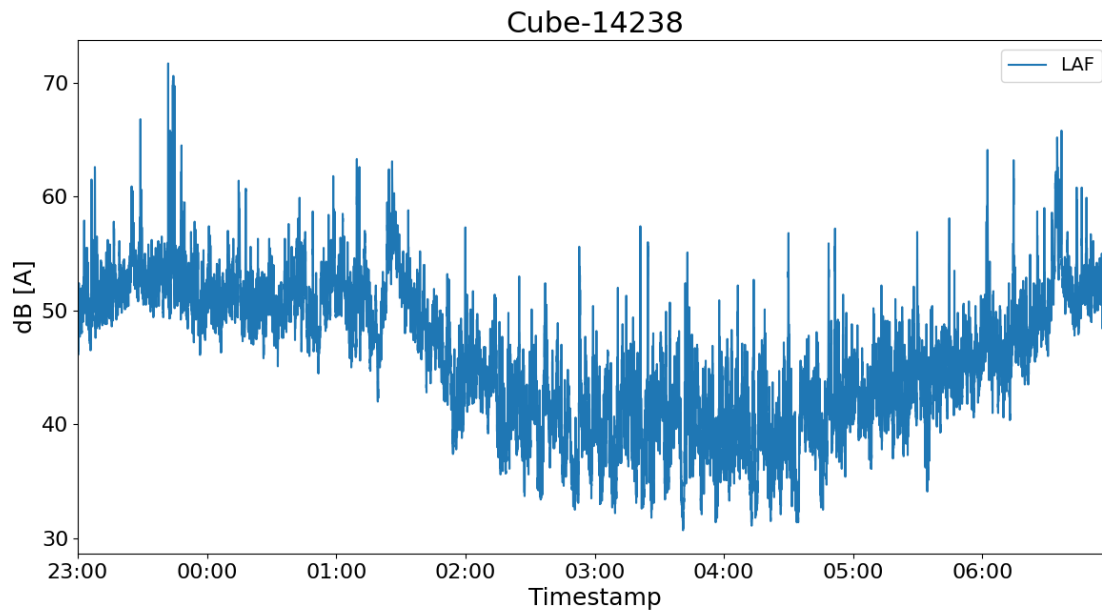
2.2.3 Cube-14226



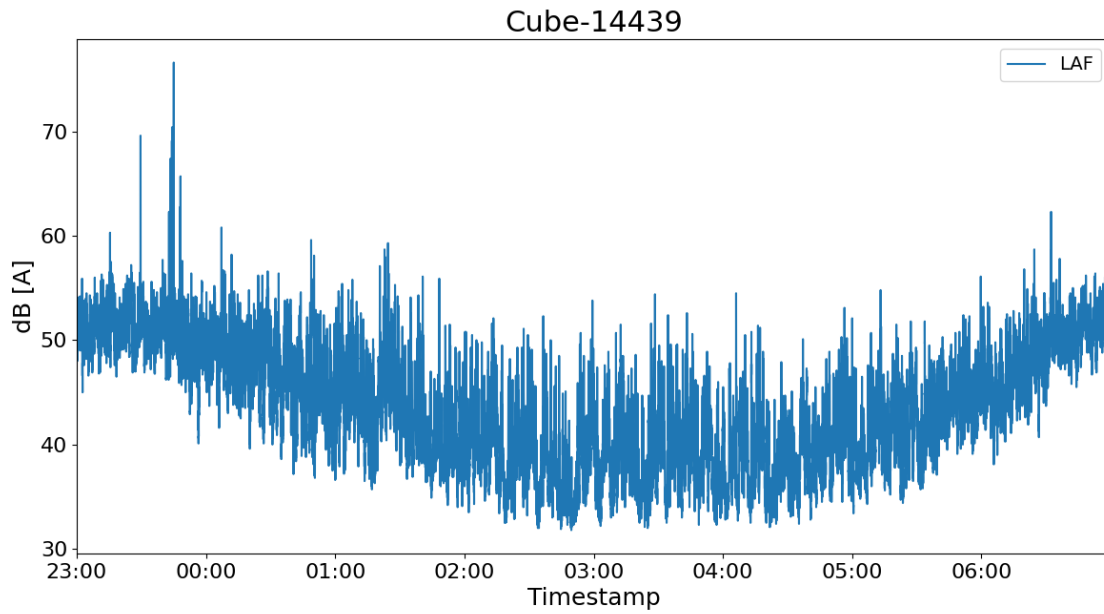
2.3 Night Period LAeq (23h - 07h)

Timestamp	Cube-14238	Cube-14439	Cube-14226
2025-01-20 23:00:00	53.5	53.1	46.4
2025-01-21 00:00:00	51.9	48.1	43.0
2025-01-21 01:00:00	51.6	45.0	41.9
2025-01-21 02:00:00	42.8	40.9	36.3
2025-01-21 03:00:00	41.7	40.4	35.5
2025-01-21 04:00:00	41.8	40.6	36.7
2025-01-21 05:00:00	44.6	43.5	38.6
2025-01-21 06:00:00	52.3	49.7	45.1
Total LAeq	49.8	47.5	42.1

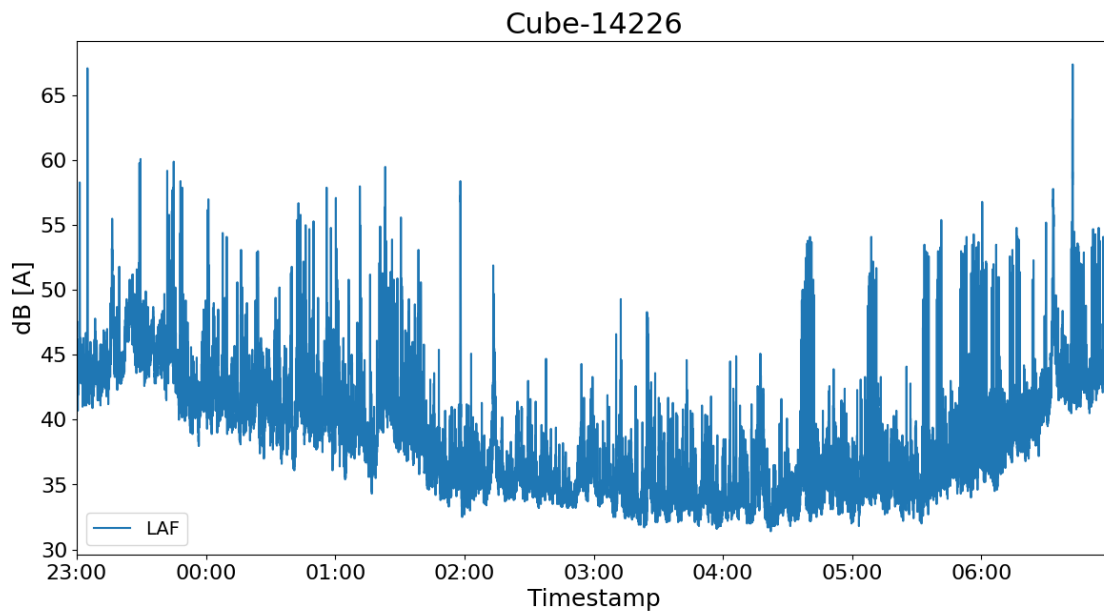
2.3.1 Cube-14238



2.3.2 Cube-14439



2.3.3 Cube-14226



1 Introduction

Equipment	Lat	Lon
14226 (01db-Cube)	38.752636	-9.39629
14439 (01db-Cube)	38.747841	-9.393514
14238 (01db-Cube)	38.755809	-9.390425

1.1 Description of measuring points

Cube-14238:
Cube-14439:
Cube-14226:

1.2 Short Resume

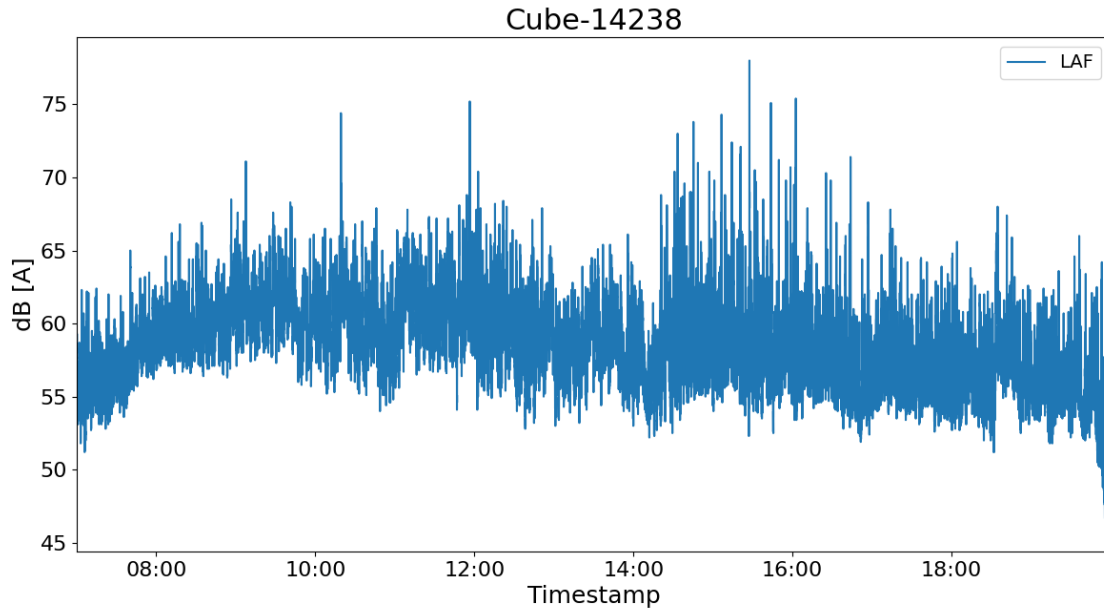
Equipment	Ld	Le	Ln	Lden
Cube-14238	59.4	50.6	51.4	59.9
Cube-14439	57.7	46.1	58.0	63.9
Cube-14226	57.6	44.2	46.3	56.7

2 Analysis

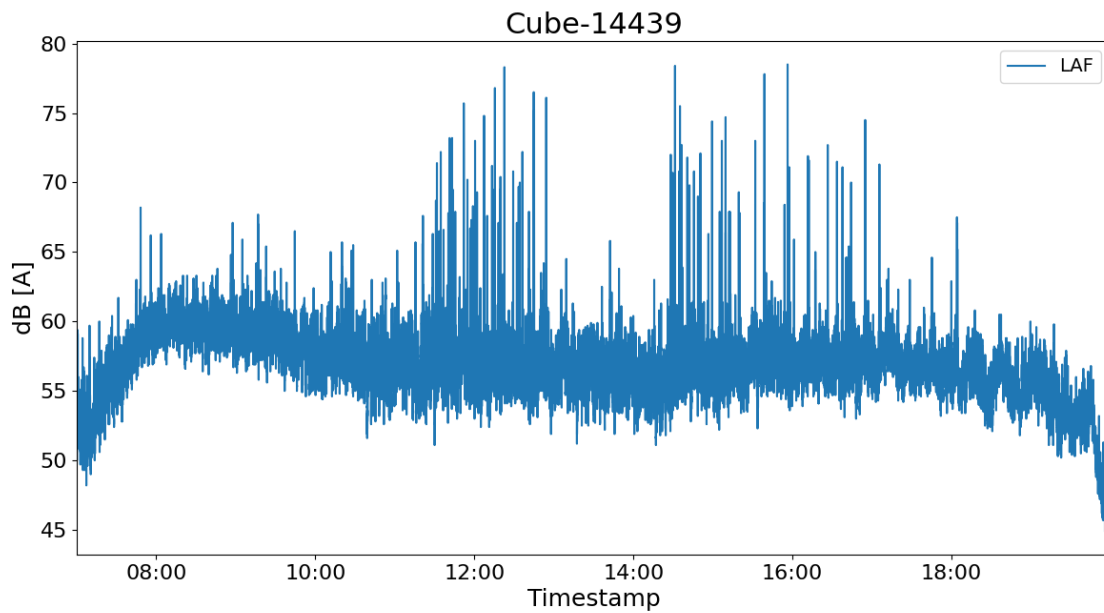
2.1 Day Period LAeq (07h - 20h)

Timestamp	Cube-14238	Cube-14439	Cube-14226
2025-01-22 07:00:00	57.2	56.8	50.3
2025-01-22 08:00:00	60.2	59.9	56.8
2025-01-22 09:00:00	61.5	58.8	54.2
2025-01-22 10:00:00	60.5	57.4	52.9
2025-01-22 11:00:00	61.7	58.4	56.7
2025-01-22 12:00:00	60.0	58.8	58.2
2025-01-22 13:00:00	58.8	56.6	50.8
2025-01-22 14:00:00	59.3	58.0	62.5
2025-01-22 15:00:00	60.0	58.2	63.1
2025-01-22 16:00:00	58.3	57.9	59.5
2025-01-22 17:00:00	57.4	57.1	53.3
2025-01-22 18:00:00	57.5	56.0	51.4
2025-01-22 19:00:00	55.9	53.6	50.7
Total LAeq	59.4	57.7	57.6

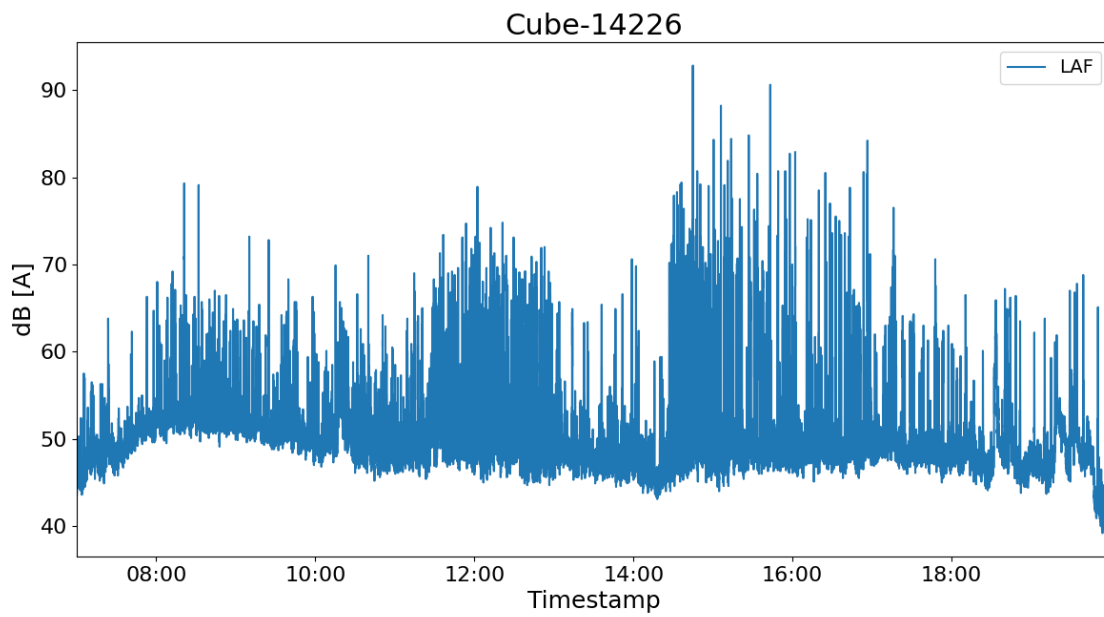
2.1.1 Cube-14238



2.1.2 Cube-14439



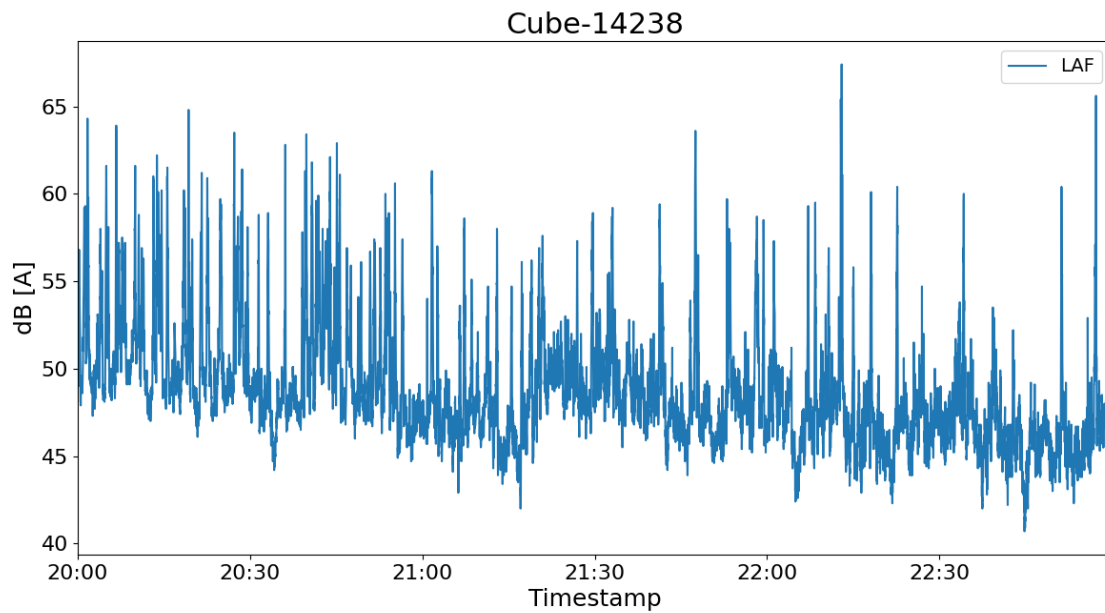
2.1.3 Cube-14226



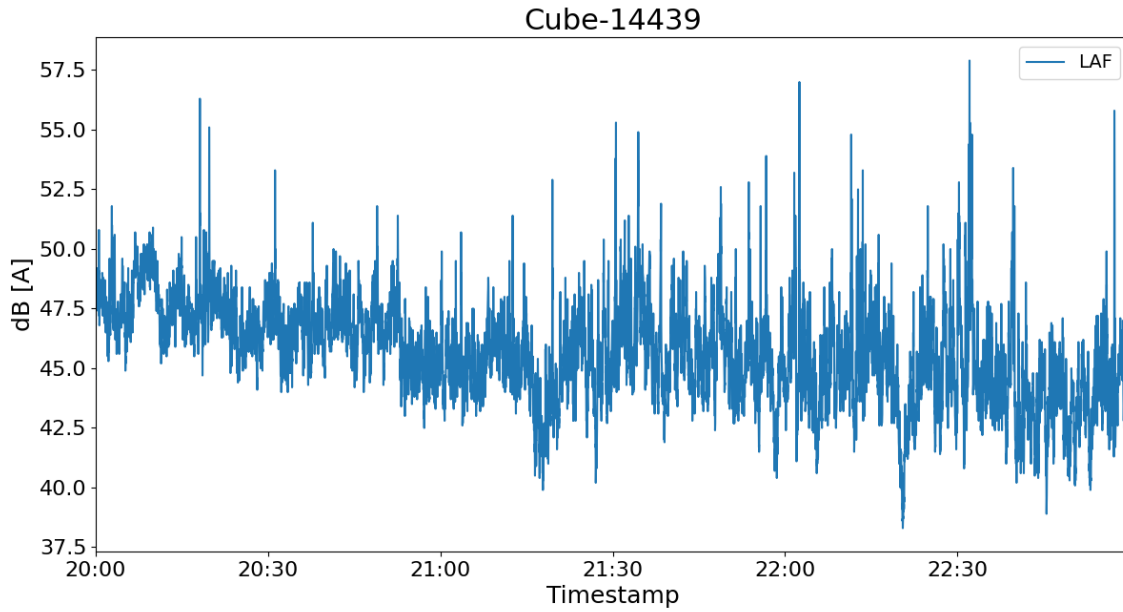
2.2 Evening Period LAeq (20h - 23h)

Timestamp	Cube-14238	Cube-14439	Cube-14226
2025-01-22 20:00:00	52.5	47.2	45.9
2025-01-22 21:00:00	49.7	45.8	44.1
2025-01-22 22:00:00	48.5	45.2	41.3
Total LAeq	50.6	46.1	44.2

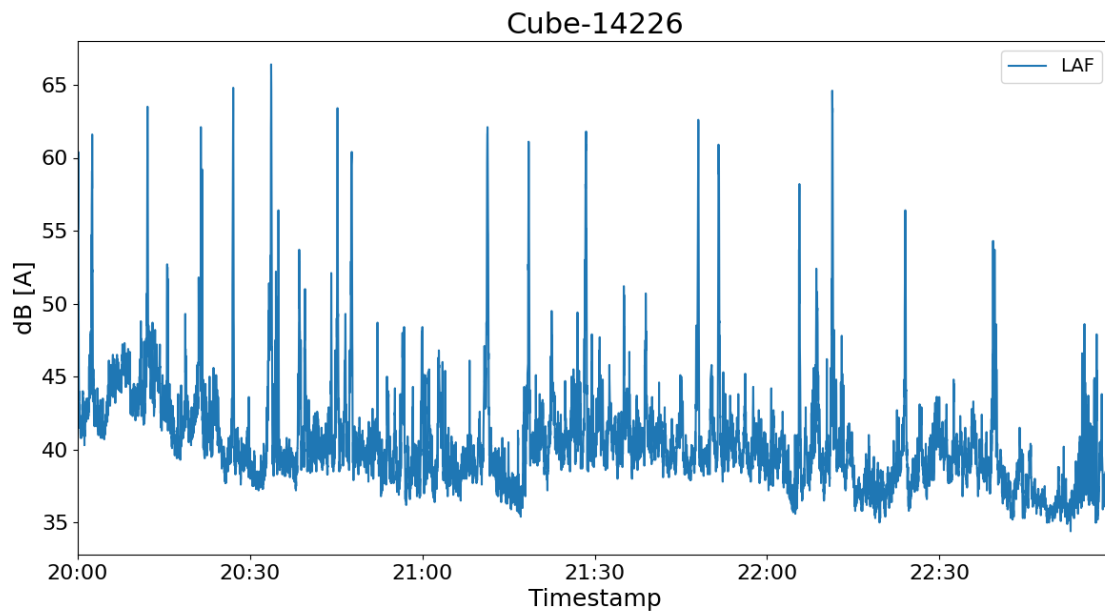
2.2.1 Cube-14238



2.2.2 Cube-14439



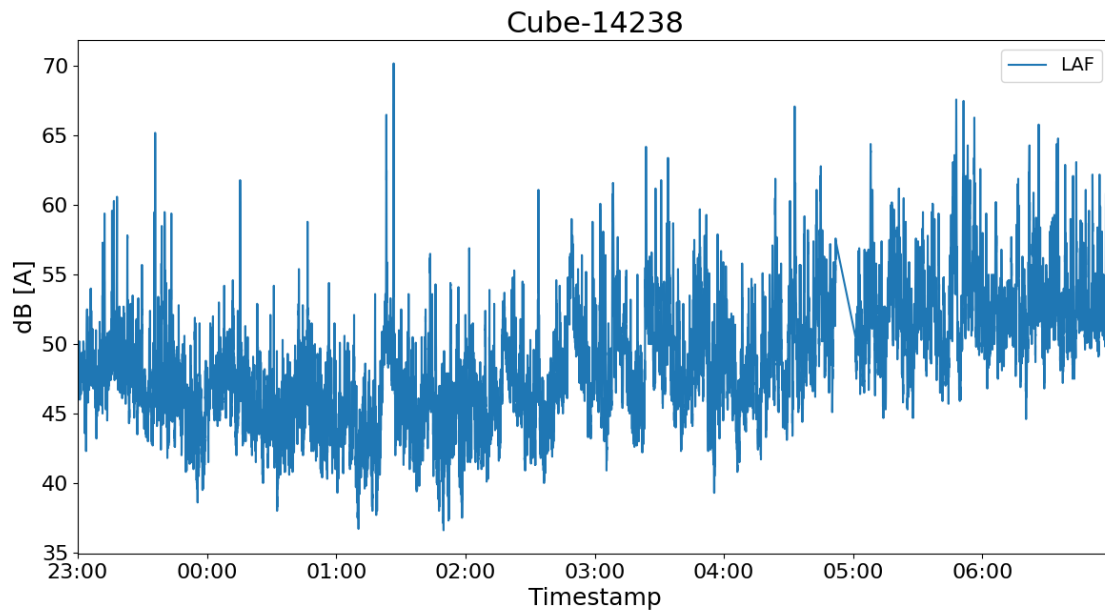
2.2.3 Cube-14226



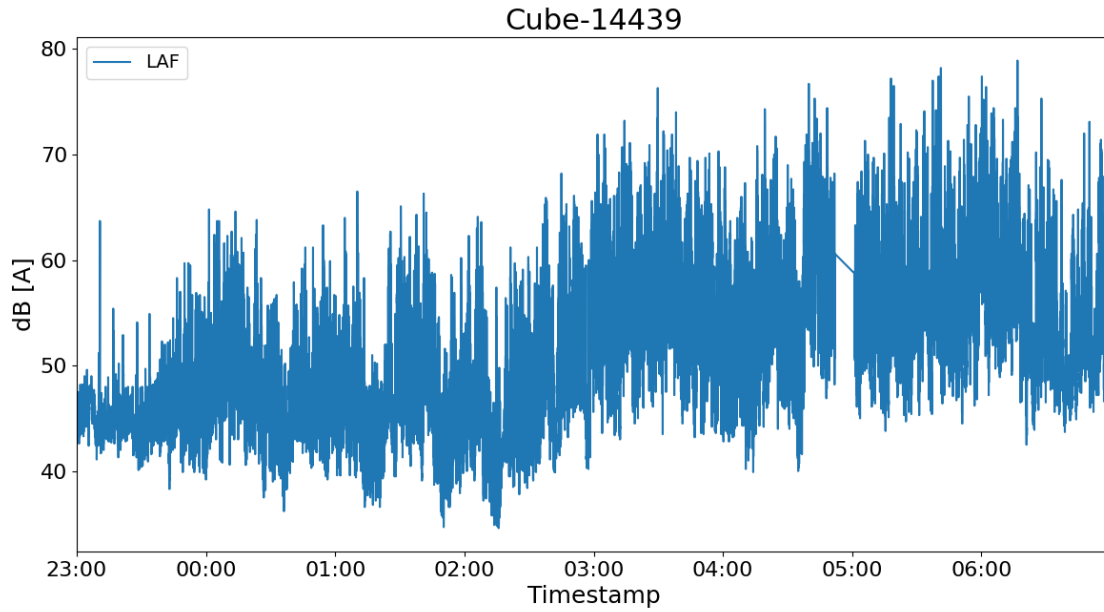
2.3 Night Period LAeq (23h - 07h)

Timestamp	Cube-14238	Cube-14439	Cube-14226
2025-01-22 23:00:00	48.8	46.5	40.6
2025-01-23 00:00:00	46.5	50.6	41.8
2025-01-23 01:00:00	47.9	50.1	41.9
2025-01-23 02:00:00	48.8	52.6	42.8
2025-01-23 03:00:00	51.3	60.1	47.5
2025-01-23 04:00:00	51.7	60.4	45.6
2025-01-23 05:00:00	54.7	61.3	48.9
2025-01-23 06:00:00	54.2	60.4	50.3
Total LAeq	51.4	58.0	46.3

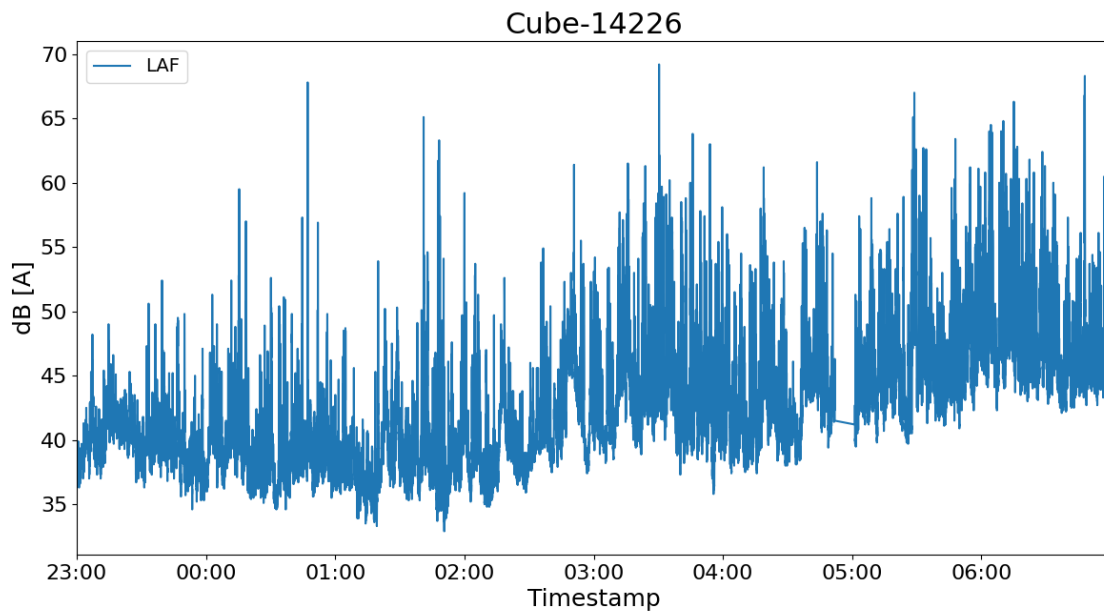
2.3.1 Cube-14238



2.3.2 Cube-14439



2.3.3 Cube-14226



1 Introduction

Equipment	Lat	Lon
14226 (01db-Cube)	38.752605	-9.396324
14439 (01db-Cube)	38.747833	-9.393462
14238 (01db-Cube)	38.755795	-9.390411

1.1 Description of measuring points

Cube-14238:
Cube-14439:
Cube-14226:

1.2 Short Resume

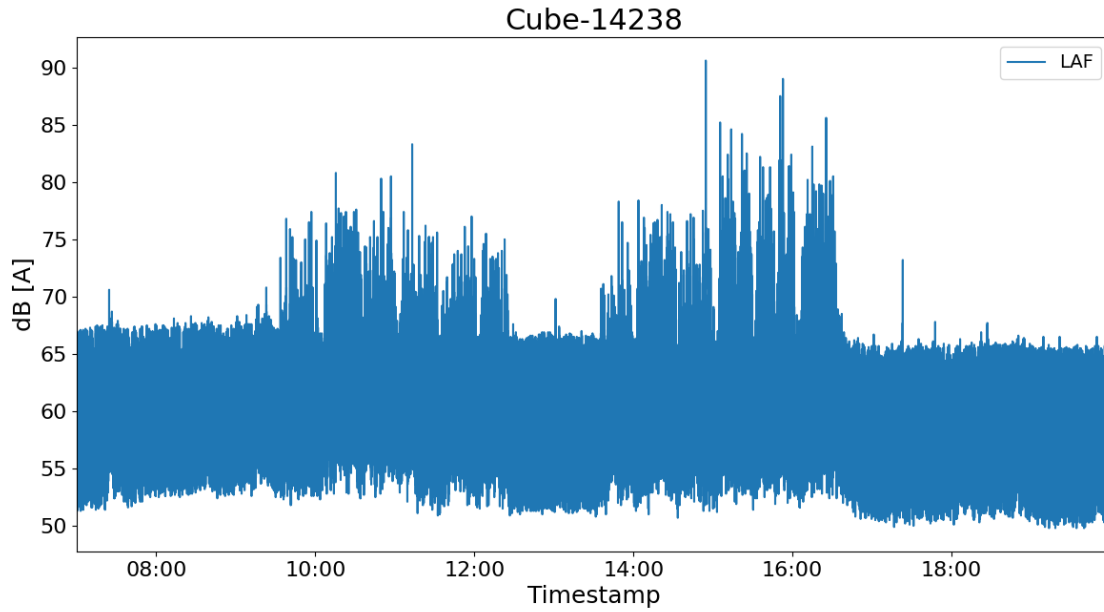
Equipment	Ld	Le	Ln	Lden
Cube-14238	63.1	58.5	58.9	66.0
Cube-14439	73.9	59.3	58.7	72.1
Cube-14226	72.7	58.7	49.1	70.3

2 Analysis

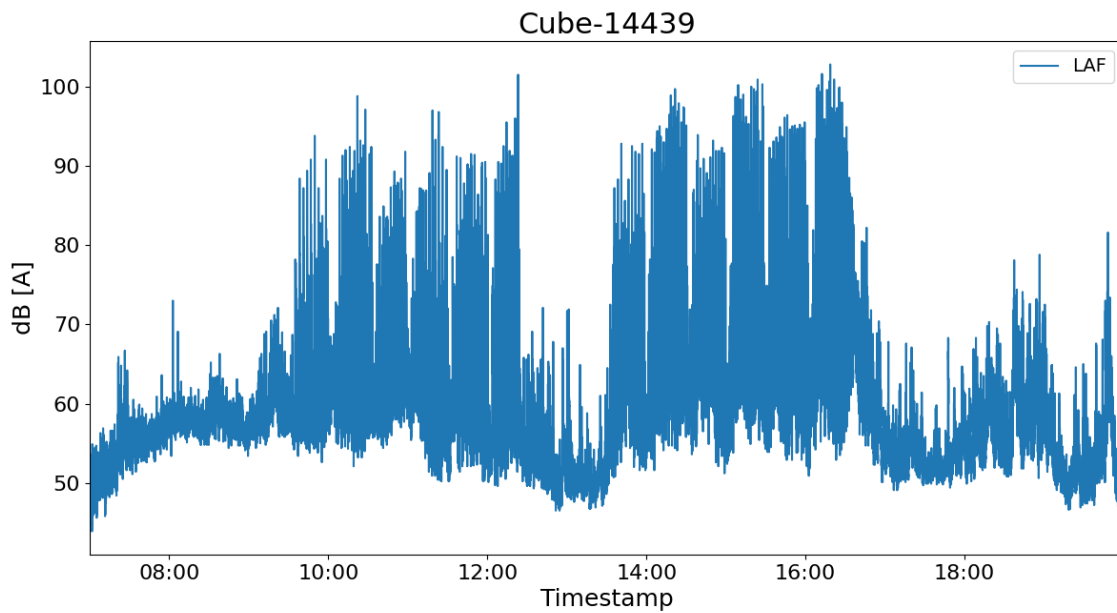
2.1 Day Period LAeq (07h - 20h)

Timestamp	Cube-14238	Cube-14439	Cube-14226
2025-01-29 07:00:00	60.6	54.9	48.1
2025-01-29 08:00:00	60.7	58.1	55.9
2025-01-29 09:00:00	62.2	68.7	70.8
2025-01-29 10:00:00	65.2	73.7	74.9
2025-01-29 11:00:00	63.6	73.6	74.6
2025-01-29 12:00:00	61.6	72.0	72.2
2025-01-29 13:00:00	61.2	70.2	72.1
2025-01-29 14:00:00	65.2	78.4	77.2
2025-01-29 15:00:00	67.4	79.1	77.6
2025-01-29 16:00:00	65.1	79.4	74.4
2025-01-29 17:00:00	58.8	54.3	54.7
2025-01-29 18:00:00	59.2	60.8	54.9
2025-01-29 19:00:00	58.8	57.5	55.8
Total LAeq	63.1	73.9	72.7

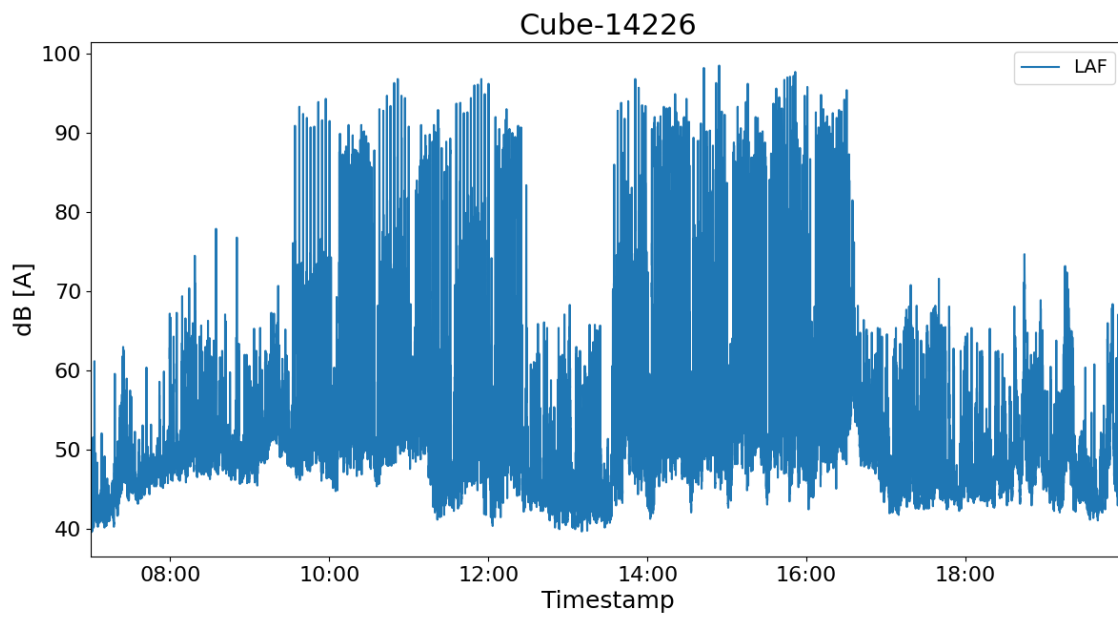
2.1.1 Cube-14238



2.1.2 Cube-14439



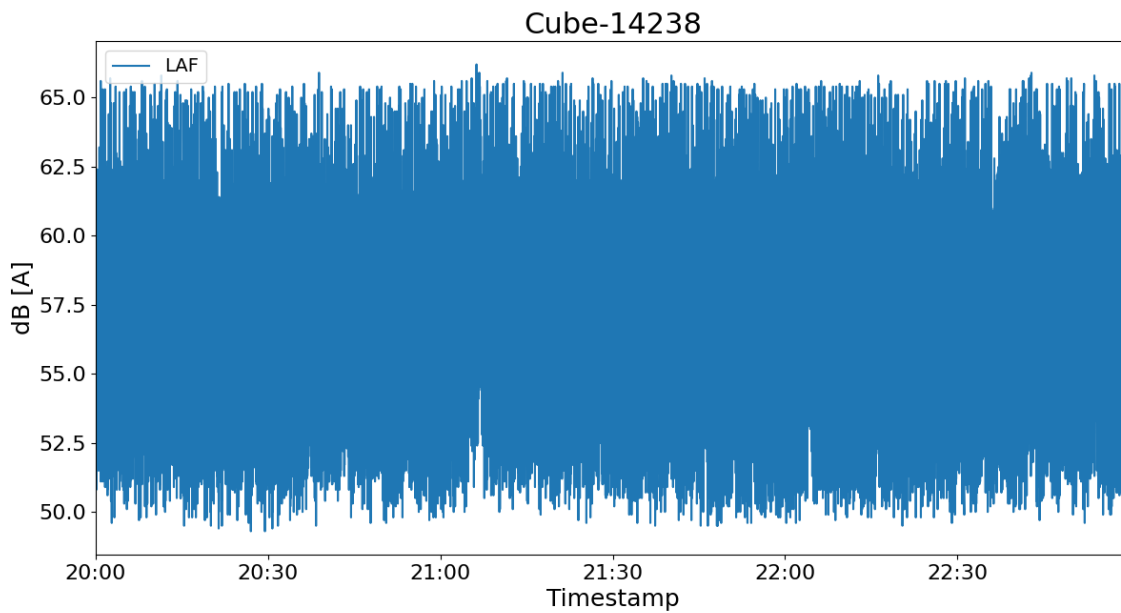
2.1.3 Cube-14226



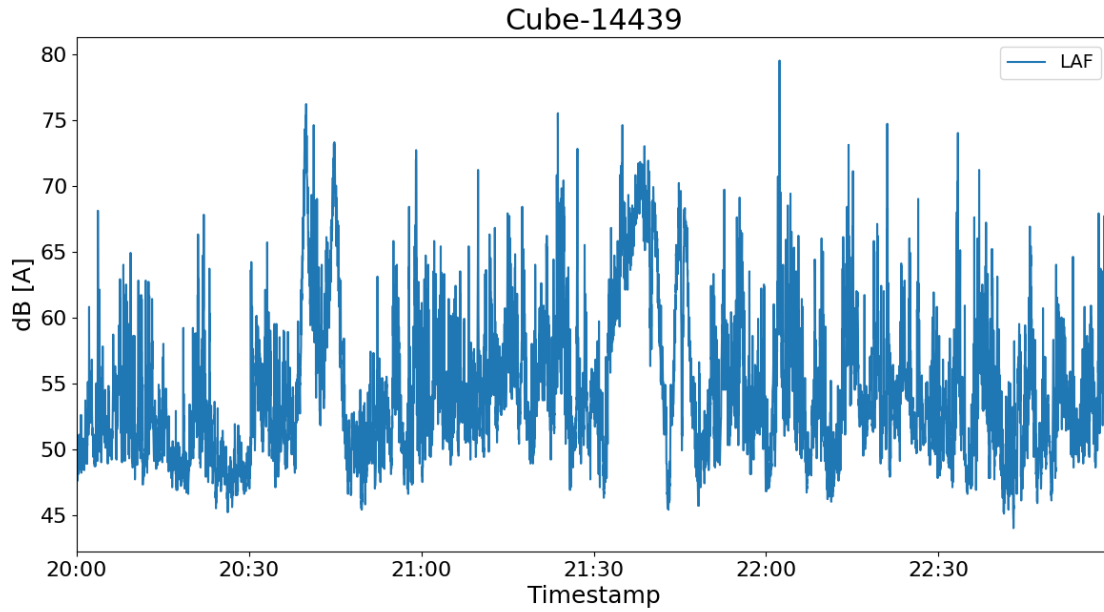
2.2 Evening Period LAeq (20h - 23h)

Timestamp	Cube-14238	Cube-14439	Cube-14226
2025-01-29 20:00:00	58.4	58.9	62.4
2025-01-29 21:00:00	58.7	61.0	56.4
2025-01-29 22:00:00	58.5	57.1	45.4
Total LAeq	58.5	59.3	58.7

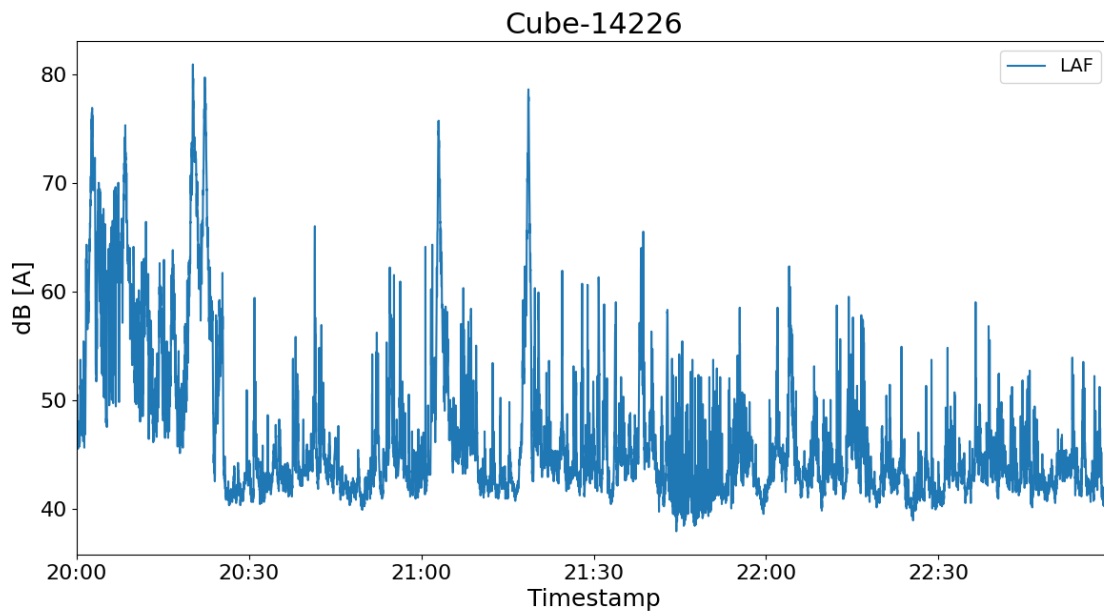
2.2.1 Cube-14238



2.2.2 Cube-14439



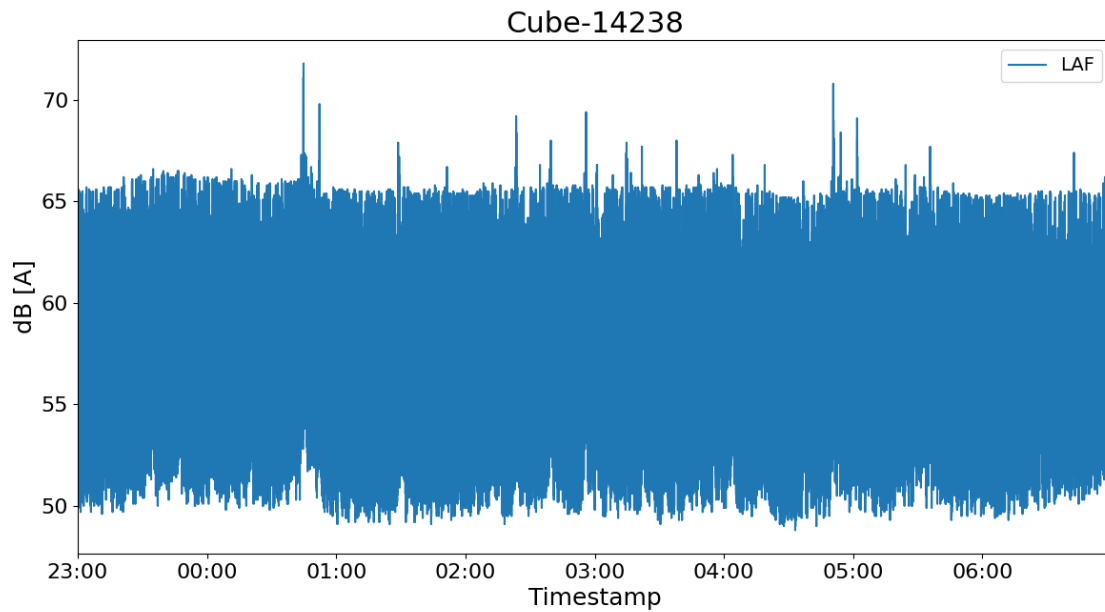
2.2.3 Cube-14226



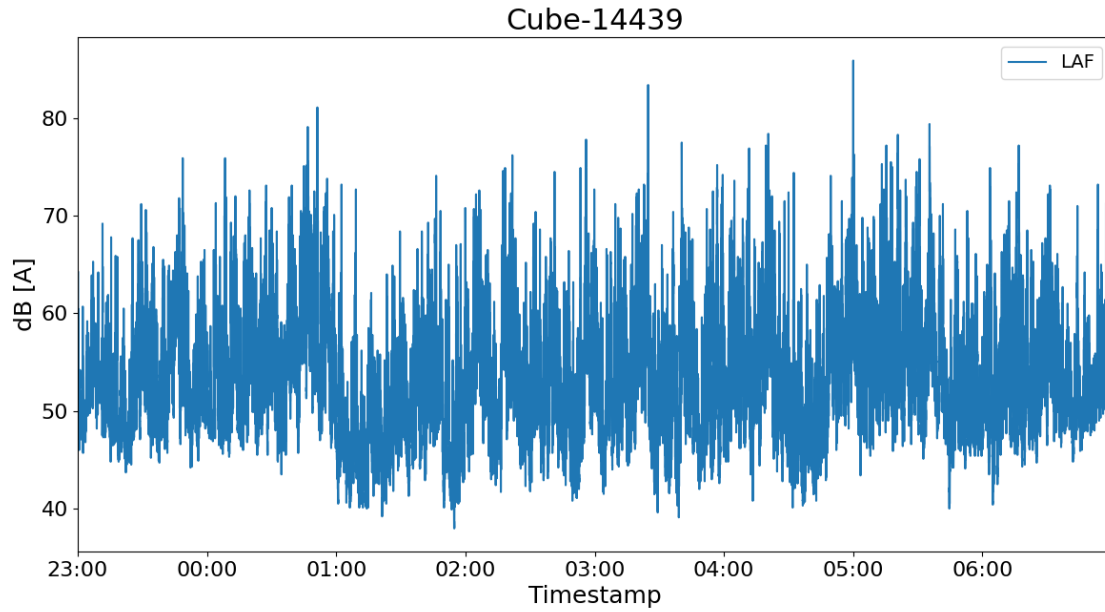
2.3 Night Period LAeq (23h - 07h)

Timestamp	Cube-14238	Cube-14439	Cube-14226
2025-01-29 23:00:00	59.1	56.5	46.8
2025-01-30 00:00:00	59.4	60.6	50.7
2025-01-30 01:00:00	58.6	53.8	43.2
2025-01-30 02:00:00	59.0	58.8	48.4
2025-01-30 03:00:00	59.0	59.1	45.9
2025-01-30 04:00:00	58.7	58.8	48.7
2025-01-30 05:00:00	58.8	60.6	50.7
2025-01-30 06:00:00	58.5	57.7	52.2
Total LAeq	58.9	58.7	49.1

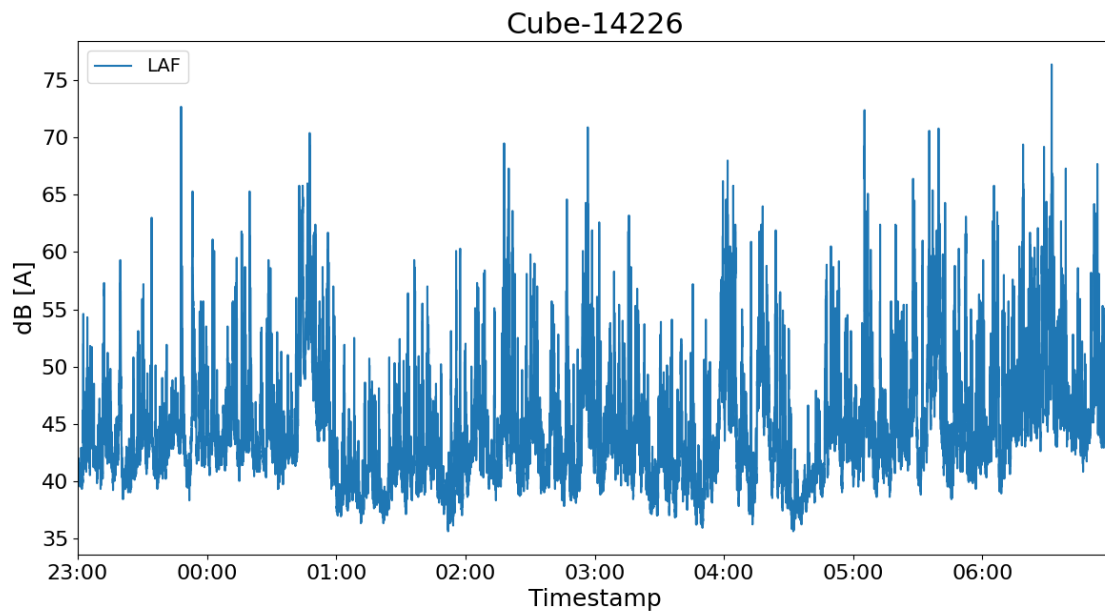
2.3.1 Cube-14238



2.3.2 Cube-14439



2.3.3 Cube-14226





Relatório de medição de ruído

Equipamento: SONÓMETRO BRÜEL & KJAR TYPE 2240 CALIBRADO PELO ISQ COM NÚMERO DE SÉRIE 00240448

Método: Estático a 0.5m e 45º da saída do escape, 100db de limite com tolerância a 103db

Data: 20/01/2025

Fontes de ruído identificadas: TrackDay CRM Motorsport

Resultado das aferições: Documentos anexo

Comentários:

Foram verificados 16 carros.

Efetuamos as medições conforme anexos, estando todos abaixo do limite máximo permitido.

O Comissário com licença FPAK 25/0740



Relatório de medição de ruído

Equipamento: SONÓMETRO BRÜEL & KJAR TYPE 2240 CALIBRADO PELO ISQ COM NÚMERO DE SÉRIE 00240448

Método: Estático a 0.5m e 45º da saída do escape, 100db de limite com tolerância a 103db

Data: 22/01/2025

Fontes de ruído identificadas: Evento Carro do Ano

Resultado das aferições: Documentos anexo

Comentários:

Foram verificados 43 carros.

Efetuamos as medições conforme anexos, estando na maioria todos abaixo do limite máximo permitido.

O Comissário com licença FPAK 25/0742



MEDIÇÃO DE RUÍDO COM SONÓMETRO BRUEL & KJAR TYPE 2240 CALIBRADO PELO ISQ COM
NÚMERO DE SÉRIE 00240448

DATA: 22/01/2025

EVENTO: Evento Carro do Ano

VEÍCULO / MARCA	HORA	DÉCIBEIS
BN1OCT - ALFA ROMEU	09:00	ELETRICO
BO58EX - ALFA ROMEU	09:02	66.8
BO49MS - AUDI	09:10	87.9
BO05IL - AUDI	09:15	ELETRICO
BL80LN - BYD	09:17	70.2
BL75LN - BYD	09:20	ELETRICO
BQ69DU - BYD	09:21	ELETRICO
BO12UN - BYD	09:22	ELETRICO
BO53VJ - CITROEN	09:23	ELETRICO
BO45VL - CITROEN	09:24	84.9
BN95AR - CUPRA	09:26	ELETRICO
BO59DH - CUPRA	09:27	ELETRICO
BO24FB - CUPRA	09:28	80.2
PJ51SU - DACIA	09:30	64.8
BO50VC - DONGFENG	09:33	ELETRICO
BN15IA - HYUNDAI	09:34	ELETRICO
BL08VM - HYUNDAI	09:35	63.5
BO47JG - HYUNDAI	09:37	62.9
BN48DG - TORRES	09:39	ELETRICO
BP44AV - KIA	09:40	ELETRICO
BI-84DT - LEXUS	09:41	78.7
BN95MU - MG	09:42	70.2
BN00MX - MG	09:44	64.9
BO19VL - OPEL	09:45	ELETRICO
BI67EX - PEUGEOT	09:46	ELETRICO
BI16EL - PEUGEOT	09:47	ELETRICO

O Comissário





MEDIÇÃO DE RUÍDO COM SONÓMETRO BRUEL & KJAR TYPE 2240 CALIBRADO PELO ISQ COM
NÚMERO DE SÉRIE 00240448

DATA: 22/01/2025

EVENTO: Evento Carro do Ano

VEÍCULO / MARCA	HORA	DÉCIBELIS
BO73HS - RENAULT	09:48	ELETRICO
BO77CM - RENAULT	09:51	ELETRICO
BL64IH - RENAULT	09:53	ELETRICO
BM43EV - SKODA	09:55	67.4
BN24BX - SKODA	10:00	67.9
BH13UD - TOYOTA	10:05	73.9
BN06LS - TOYOTA	10:10	92.6
BN63EG - VW	10:12	ELETRICO
BM80JJ - VW	10:14	64.6
BM21HG - VW	10:15	60.4
BO52SC - XPENG	10:17	ELETRICO
BO40FT - XPENG	10:19	ELETRICO
BN88NT - XPENG	10:22	ELETRICO
BN89RF - VW	10:26	93.2
SMART	10:27	ELETRICO
KIA PICANTO	10:28	74.3
MAZDA	10:30	60.4

O Comissário





Relatório de medição de ruído

Equipamento: SONÓMETRO BRÜEL & KJAR TYPE 2240 CALIBRADO PELO ISQ COM NÚMERO DE SÉRIE 00240448

Método: Estático a 0.5m e 45º da saída do escape, 100db de limite com tolerância a 103db

Data: 29/01/2025

Fontes de ruído identificadas: Evento Motorsponsor

Resultado das aferições: Documentos anexo

Comentários:

Foram verificados 09 carros.

Efetuamos as medições conforme anexos, estando na maioria todos dentro do limite máximo permitido.

O Comissário com licença FPAK 25/0742



MEDIÇÃO DE RUÍDO COM SONÓMETRO BRUEL & KJAR TYPE 2240 CALIBRADO PELO ISQ COM NÚMERO DE SÉRIE 00240448

DATA: 29/01/2025 EVENTO: Track Day Motosponsor

VEÍCULO / MARCA HORA DÉCIBELIS

VEÍCULO / MARCA	HORA	DÉCIBELIS
BMW M2 #17	09:00	89.3
Mazda MX5 #18	09:02	85.8
Porsche GT3 #19	09:10	98.7
Mini Coper #20	09:15	93.3
BMW #21	09:17	91.8
Porsche Cayman #22	09:20	91.6
Porsche GT3 #23	09:21	91.7
Porsche GT3 #24	09:22	97.0
Hyundai Ioniq #25	09:23	ELETTRICO

O Comissário
Miguel Miguel