

ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AIRE EN UN SISTEMA PRODUCTIVO AVÍCOLA SEMI INTENSIVO O DE PISO EN COGUA, CUNDINAMARCA

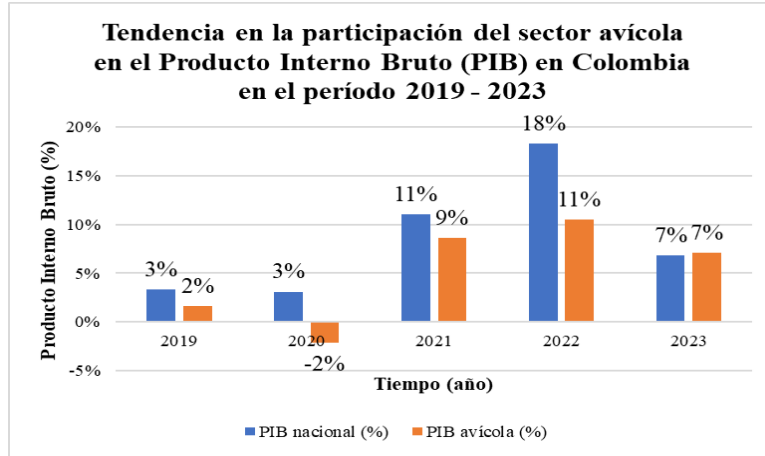
MSc. Ing. Heidi Marcela Suarez Robayo
Universidad Militar Nueva Granada
Programa Ingeniería Ambiental



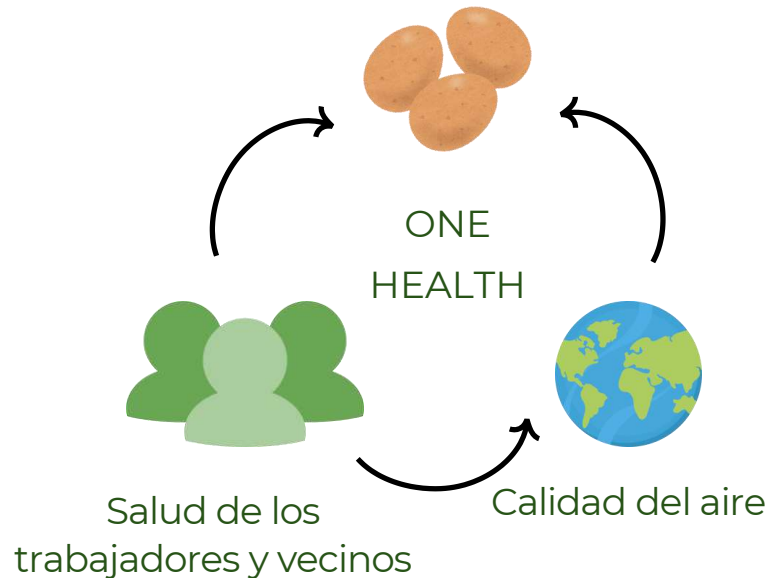
UNIVERSIDAD MILITAR
NUEVA GRANADA



INTRODUCCIÓN



Bienestar de las aves



PRODUCCIÓN DE
CARNE DE POLLO
1.7 toneladas



CONSUMO PER
CÁPITA
35 kg



PRODUCCIÓN DE
HUEVOS
15.000 millones de
unidades



CONSUMO PER
CÁPITA
300 huevos

Es el alimento con mayor inclusión en la dieta diaria de los colombianos

TIPOS DE PRODUCCIÓN DE
HUEVOS



Intensivo o de jaula



Semi intensivo o de
piso



Pastoreo

INTRODUCCIÓN

CALIDAD DEL AIRE EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN SEMI INTENSIVA O DE PISO



SALUD HUMANA

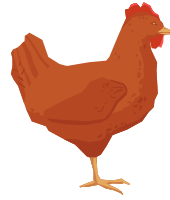
EXPOSICIÓN A LOS TRABAJADORES

Los trabajadores están expuestos a contaminantes al interior del galpón como amoníaco y dióxido de carbono, los cuales pueden generar irritación en los ojos, piel y vías respiratorias, y en altas concentraciones pueden ser perjudiciales para la salud

ENFERMEDADES

ZOONÓTICAS

Los trabajadores están expuestos a enfermedades transmitidas por los animales a los humanos



SALUD ANIMAL

CONTAMINANTES DEL AIRE

Los galpones pueden albergar una variedad de contaminantes en el aire, incluyendo amoníaco, dióxido de carbono, polvo, hongos y bacterias, afectando la salud de las aves, generando irritación en los ojos y vías respiratorias

ESTRÉS

La mala calidad del aire puede causar estrés en las aves, afectando su comportamiento y productividad, reduciendo el consumo de alimento y agua, disminuyendo la producción de huevo



SALUD AMBIENTAL

CONTAMINANTES

BIOLÓGICOS

En estos espacios se desarrollan una variedad de virus, bacterias, parásitos, hongos y polvo

EMISIONES DE GASES

En esta actividad económica los principales gases emitidos son amoníaco y dióxido de carbono, los cuales contribuyen al cambio climático y generan impactos locales en la calidad del aire

PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN

Se emiten partículas debido al material de la cama al interior del galpón, afectando la calidad del aire dentro y fuera de las instalaciones

INTRODUCCIÓN

TIPOS DE PRODUCCIÓN DE HUEVO

Característica	Sistema Intensivo o de Jaula	Sistema Semi Intensivo o de Piso
Densidad de aves	Mayor densidad, hasta 5-8 aves por jaula (baja movilidad).	Menor densidad, las aves tienen mayor movilidad en el piso.
Espacio por ave	Limitado, con aproximadamente 350-450 cm ² por ave.	Más espacio por ave, alrededor de 0.125 – 0.16 ave/m ² .
Movilidad de las aves	Muy limitada, confinadas a jaulas sin acceso a exteriores.	Mayor libertad de movimiento, pueden caminar por el galpón.
Comportamiento natural	Restringido, no pueden expresar comportamientos naturales.	Pueden rascar el suelo, estirarse y moverse libremente.
Ventilación	Generalmente artificial, con ventiladores o sistemas HVAC.	Ventilación natural o asistida, mayor interacción con el ambiente.
Calidad del aire	Menos circulación de aire, mayor acumulación de amoníaco.	Mejor circulación de aire, menor concentración de gases como el amoníaco.
Manejo de estiércol	Recolectado frecuentemente.	Acumulación en el suelo, puede ser más difícil de manejar.
Producción de huevo	Alta producción por ave debido a la especialización.	Producción más baja por ave, pero con mayor bienestar animal.
Salud y bienestar de las aves	Mayor estrés y enfermedades por confinamiento y hacinamiento.	Mejor salud y menos estrés debido a la libertad de movimiento.
Inversión inicial	Alta, requiere instalación de jaulas y equipos automáticos.	Moderada, menos necesidad de tecnología avanzada.
Impacto ambiental	Mayor acumulación de desechos concentrados.	Impacto ambiental más disperso, con mejor integración con el ambiente.

METODOS



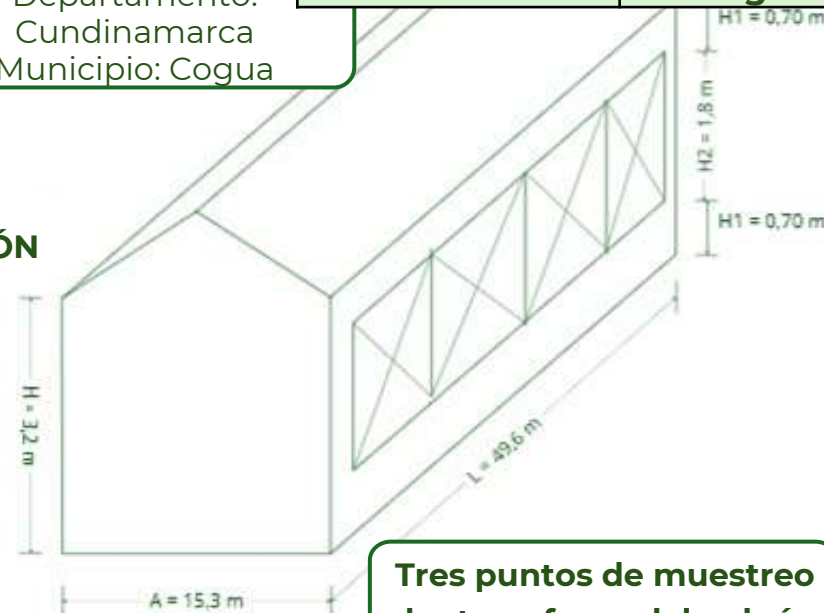
UBICACIÓN

Departamento:
Cundinamarca
Municipio: Cogua

DIMENSIONAMIENTO DEL GALPÓN

Área total= 756.80 m²

10 - 11 gallinas/m²



Tres puntos de muestreo
dentro y fuera del galpón

CARACTERIZACIÓN DEL GALPÓN

	Número de gallinas	Edad de las gallinas	Producción de huevo
Galpón 1	7.020 gallinas	Iniciando las 20 semanas	480 huevos
Galpón 2	7.635 – 6.824 gallinas	60 semanas	6.330 huevos
Galpón 3	7.257 – 5.770 gallinas	78 semanas	4.680 huevos
Galpón 4	Este galpón se encontraba vacío en el momento de la investigación		
Galpón 5	7.503 – 6.493 gallinas	49 semanas	5.850 huevos
Galpón 6	7.503 – 6.976 gallinas	38 semanas	6.660 huevos

RAZA DE GALLINAS: HY-LINE BROWN

Característica	Hy-Line Brown
Producción de huevos anual	300-320 huevos
Color de los huevos	Marrón
Tamaño de los huevos	Grande (60-70 gramos)
Adaptabilidad climática	Alta (adaptable a frío y calor)
Eficiencia alimenticia	Alta conversión de alimento



MÉTODOS

MERCK MICROBIAL AIR SAMPLER MAS- 100 ECO



Es un muestreador de aire
con espacio para
introducir cajas de Petri
de 90 mm
UFC
(Unidades
Formadoras de
Colonias)

Parámetro
analizado
bioaerosoles

ARANET 4 HOME



Sensor inalámbrico para
realizar mediciones de
dióxido de carbono,
temperatura, humedad
relativa y presión

- Dióxido de carbono: ppm
(partes por millón)
- Temperatura: °C (grados
Celsius)
- Humedad relativa: %
- Presión atmosférica: atm

Parámetro
analizado
**CO₂, humedad y
temperatura**

DUSTTRAK™ DRX AEROSOL MONITOR



Es un fotómetro laser
multicanal que brinda
lecturas de masa del aerosol
(material particulado) en
tiempo real
Material
particulado:
mg/m³

Parámetro
analizado
**PM₁, PM_{2.5},
PM₄ y PM₁₀**

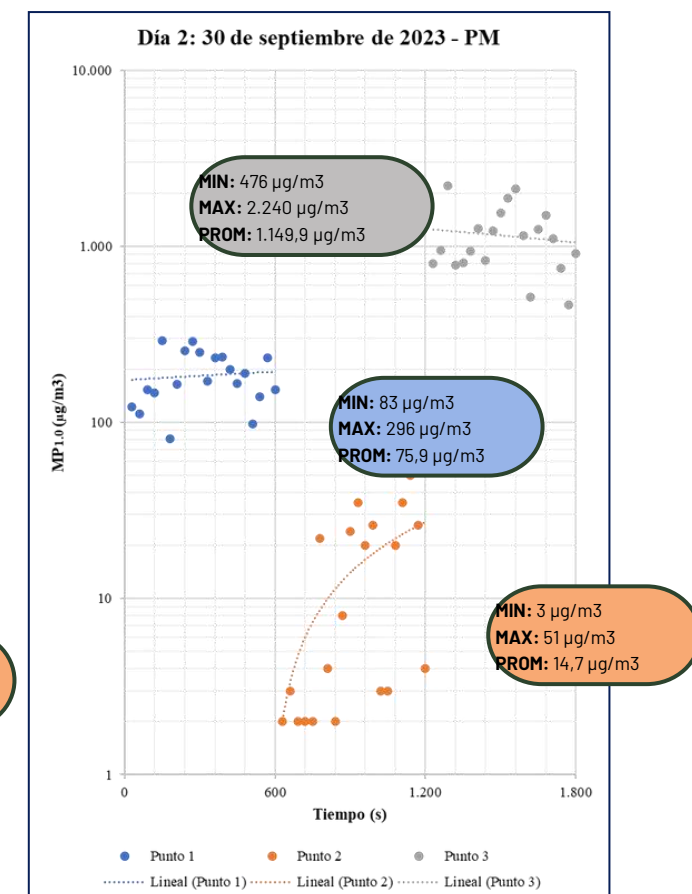
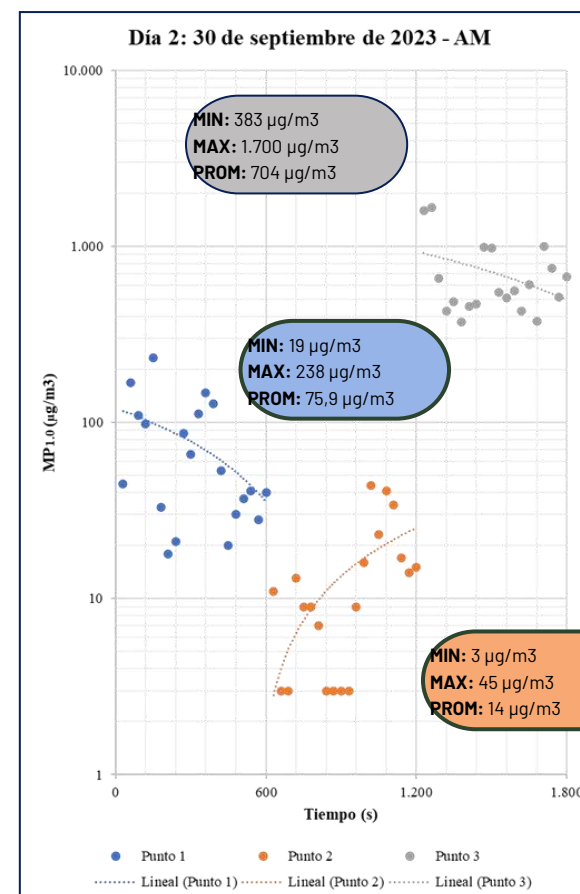
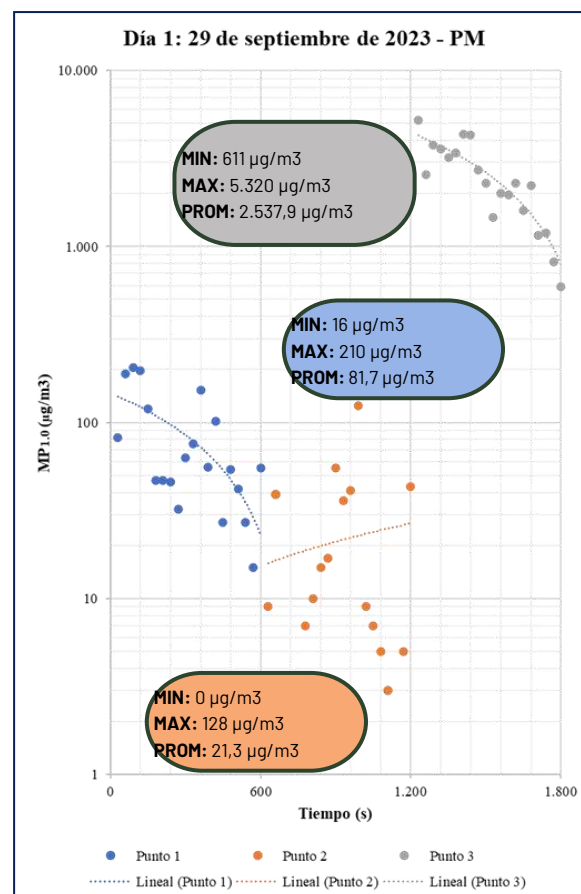
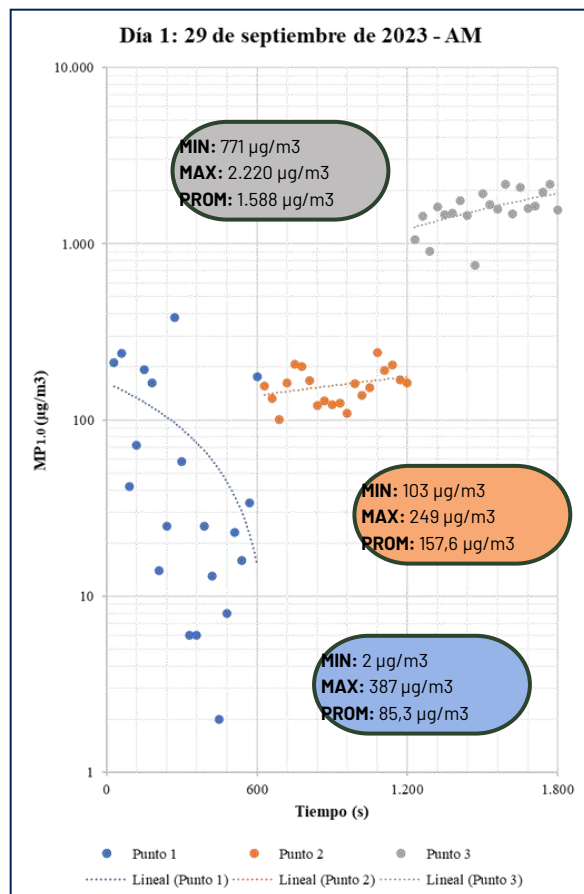
RESULTADOS

Material particulado PM₁

Punto 1

Punto 2

Punto 3



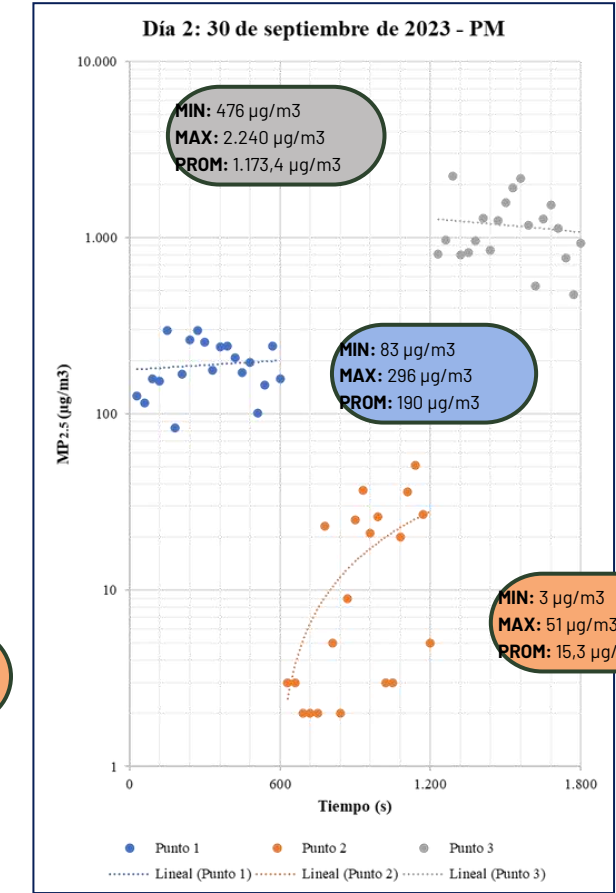
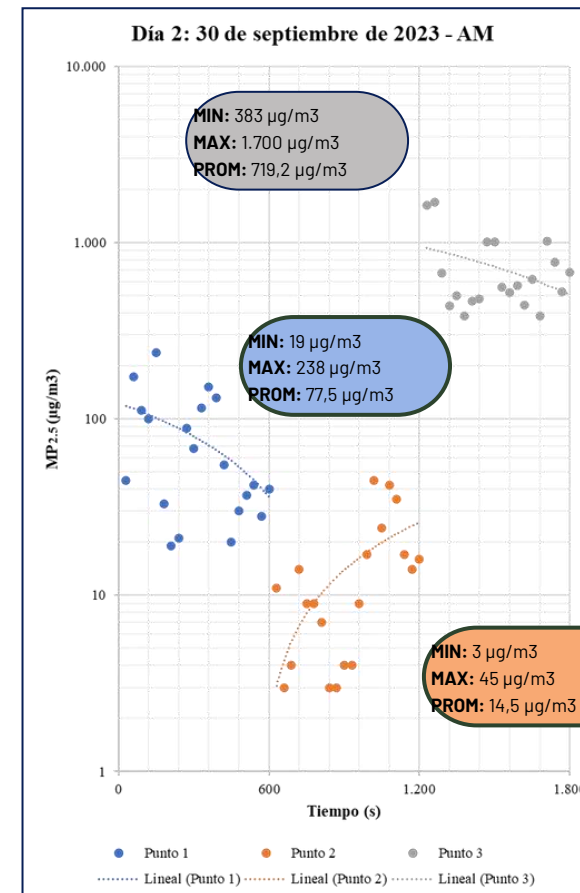
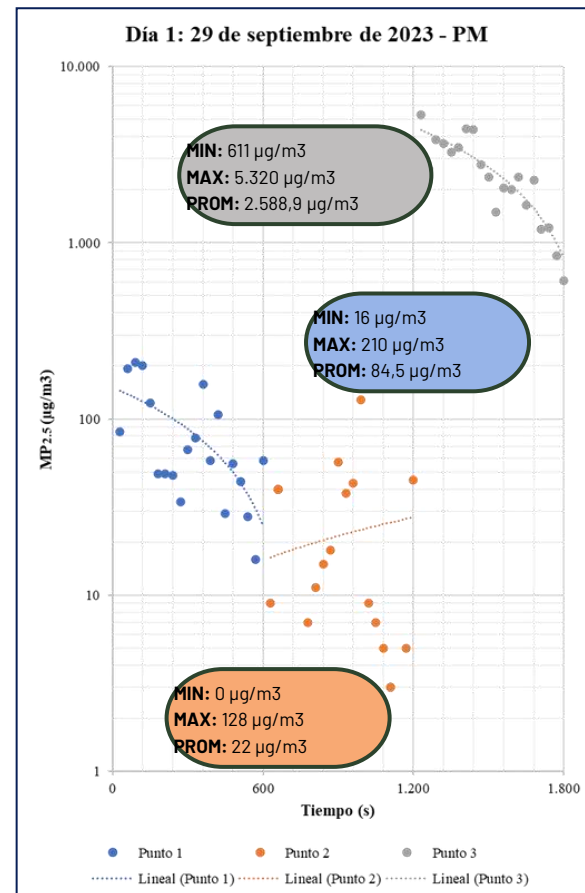
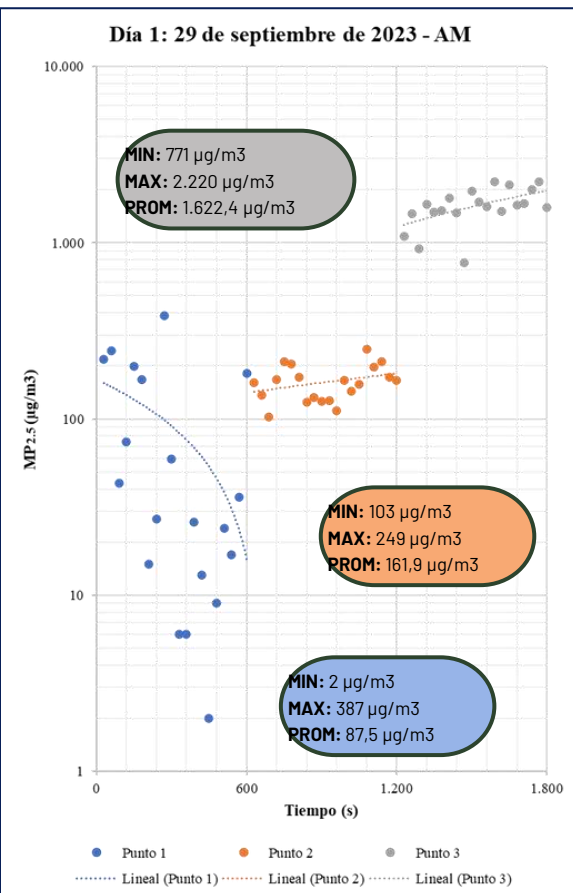
RESULTADOS

Material particulado PM_{2.5}

Punto 1

Punto 2

Punto 3



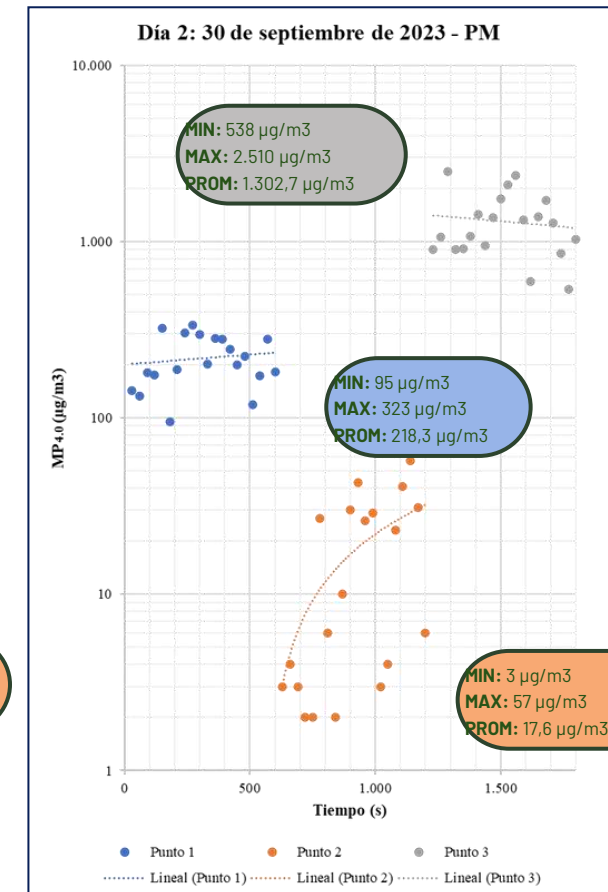
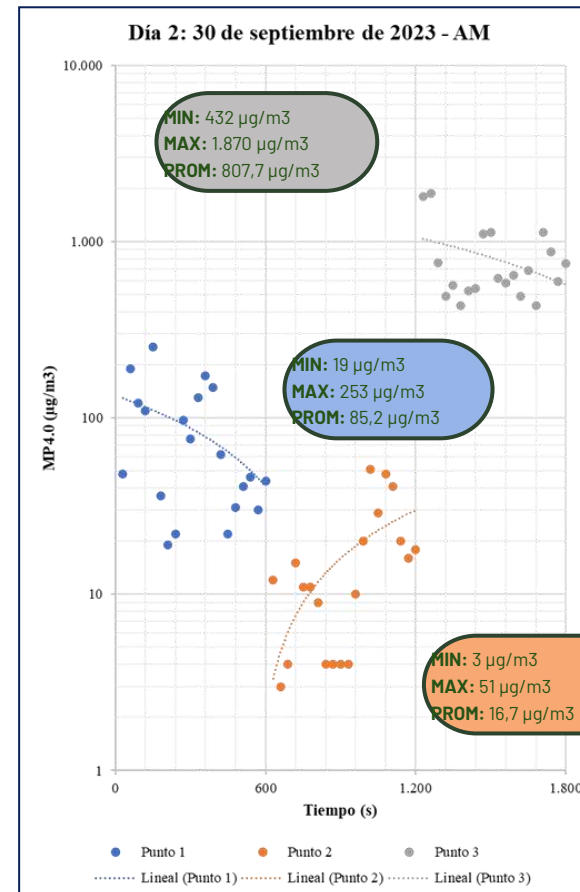
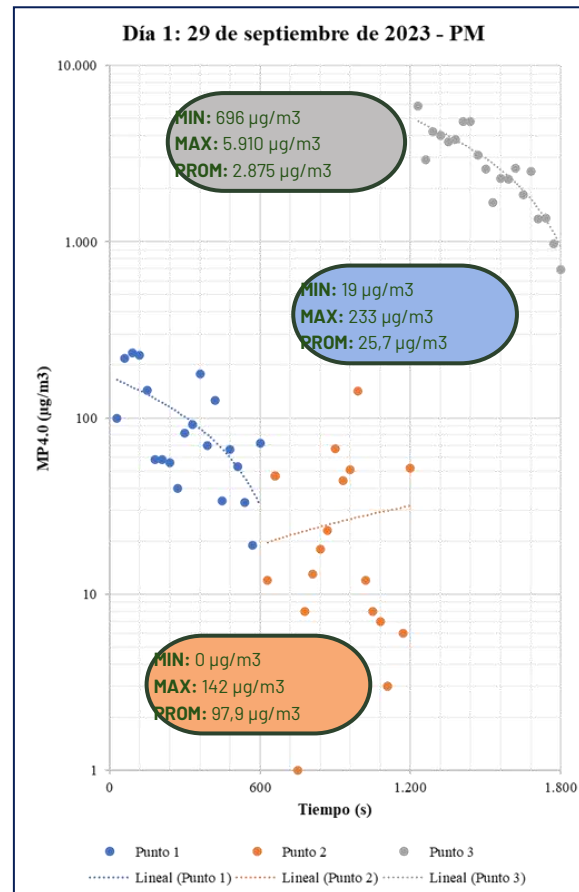
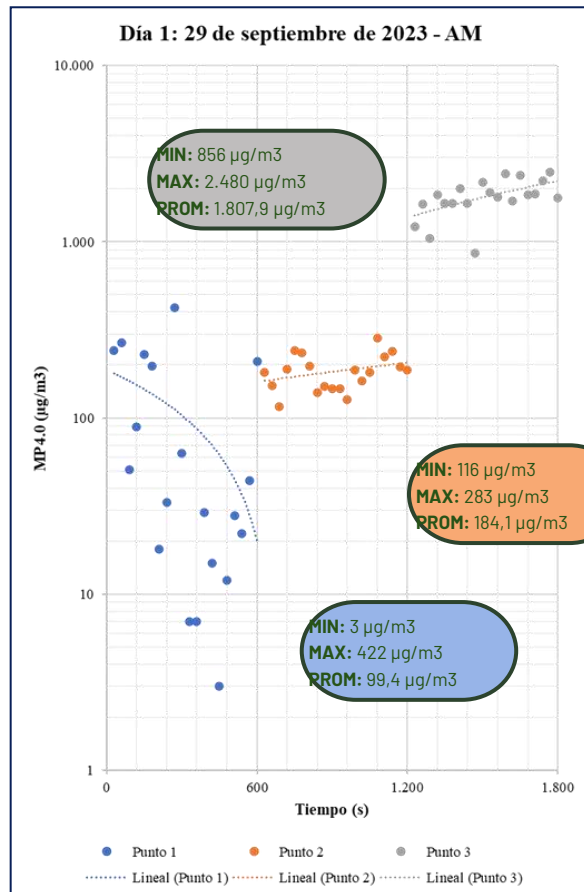
RESULTADOS

Material particulado PM₄

Punto 1

Punto 2

Punto 3



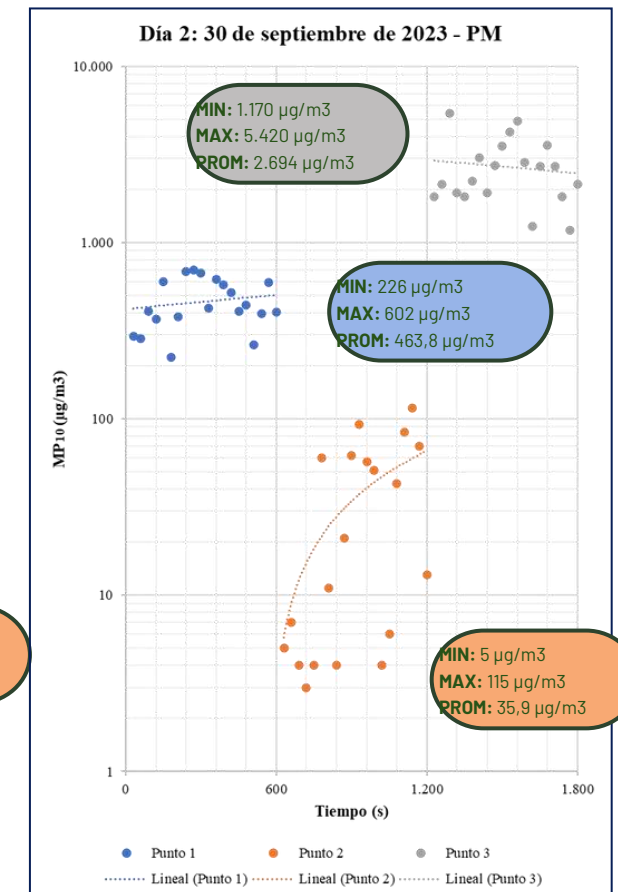
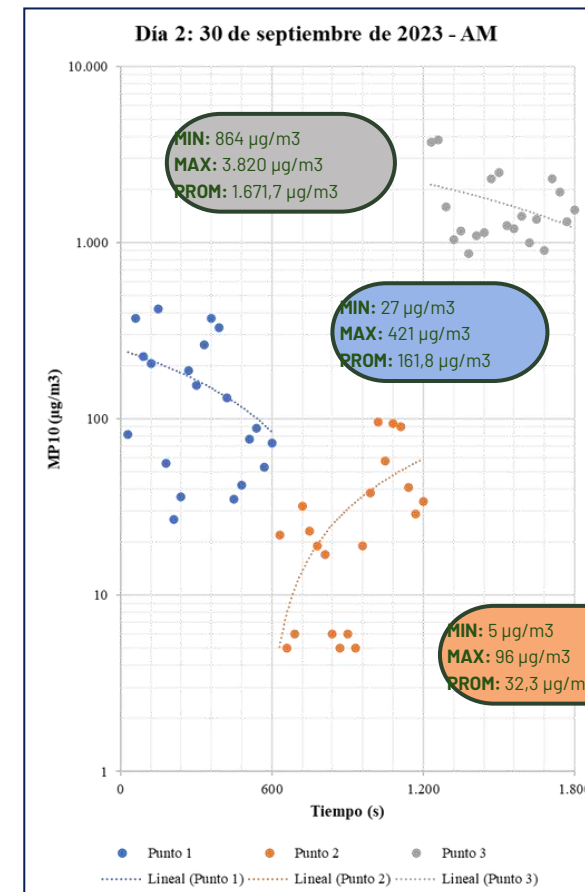
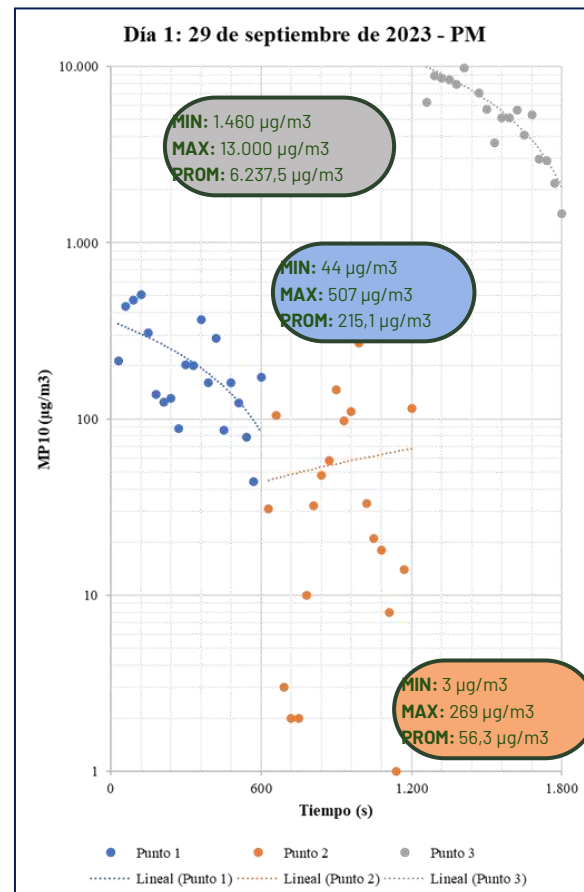
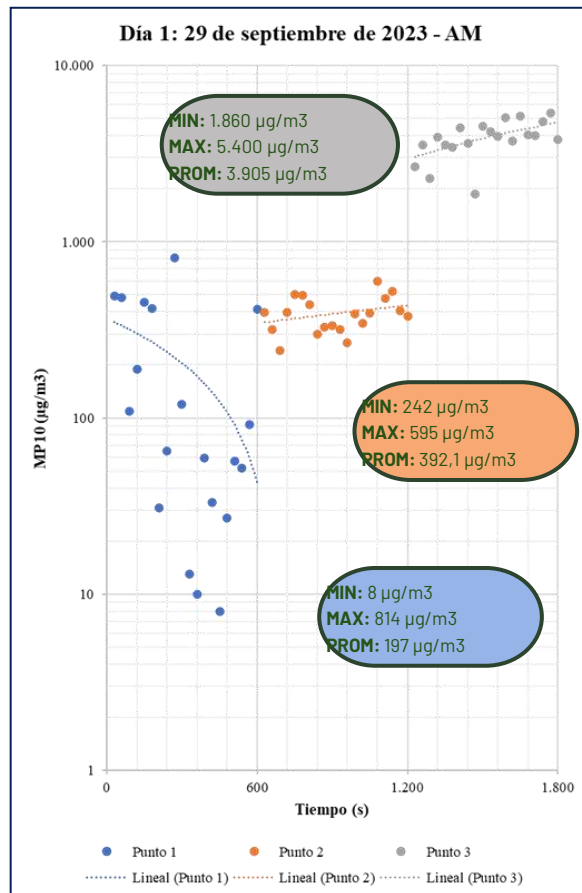
RESULTADOS

Material particulado PM₁₀

Punto 1

Punto 2

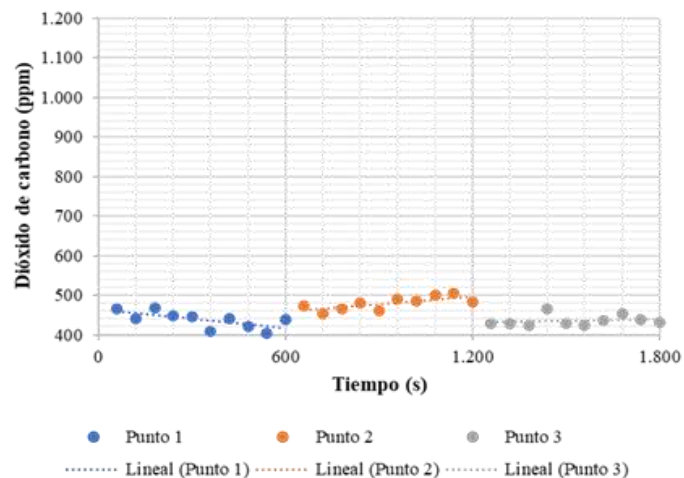
Punto 3



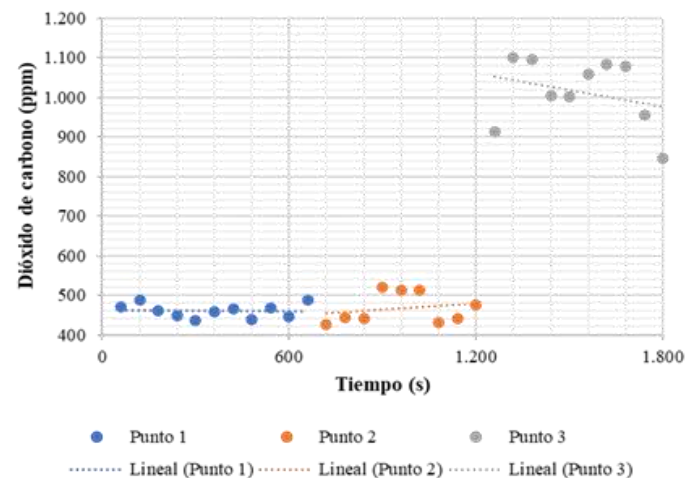
RESULTADOS

Dióxido de carbono (CO₂)

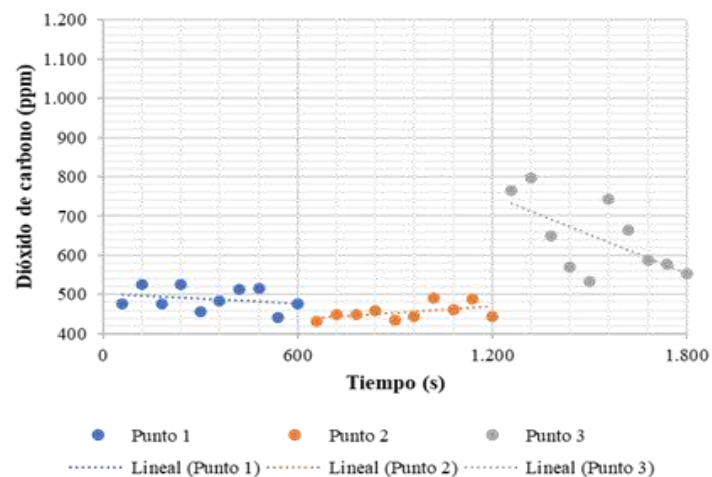
Día 1: 29 de septiembre de 2023 - AM



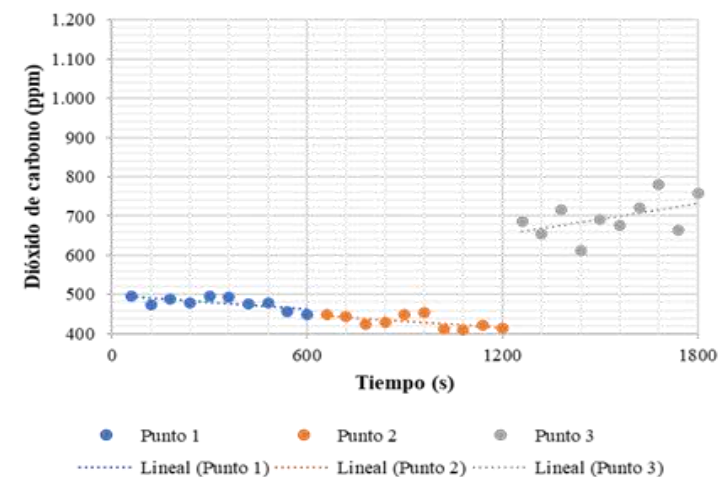
Día 1: 29 de septiembre de 2023 - PM 



Día 2: 30 de septiembre de 2023 - AM



Día 2: 30 de septiembre de 2023 - PM



Punto 1 

Punto 2 

Punto 3 

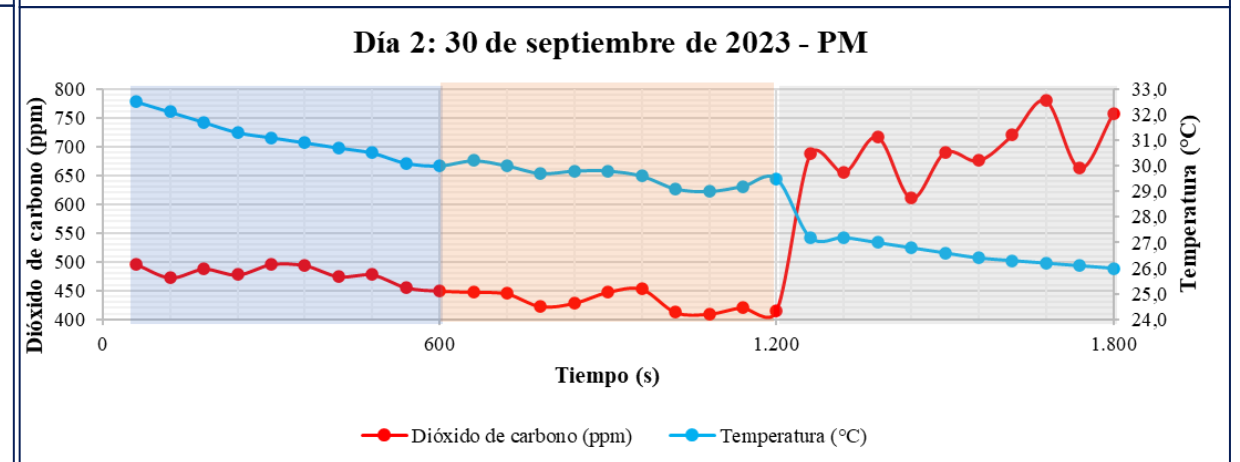
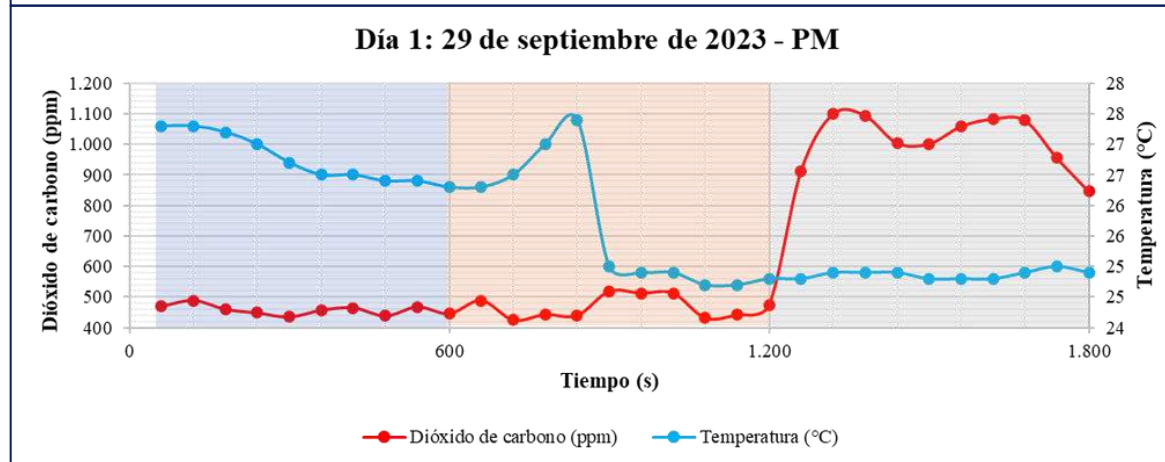
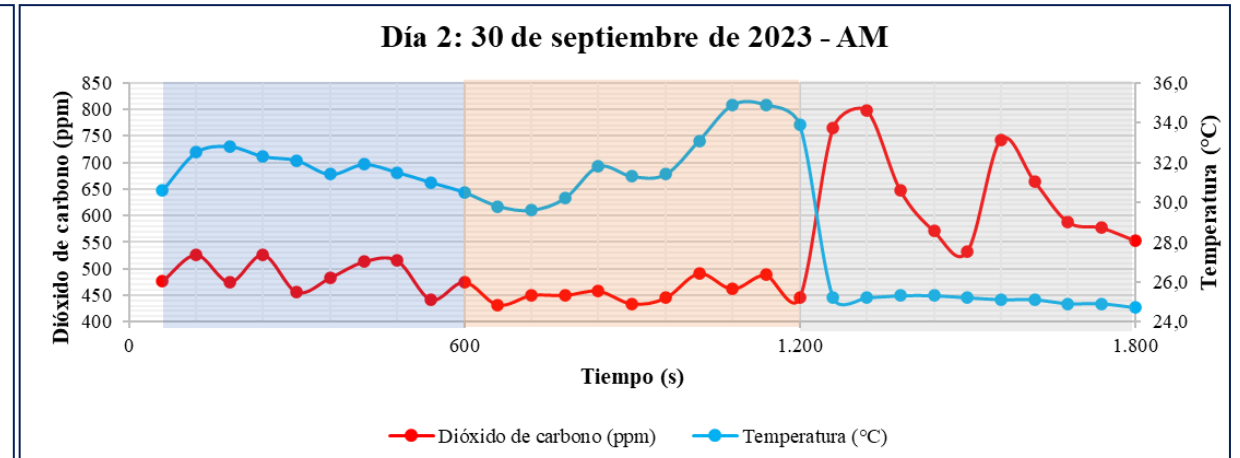
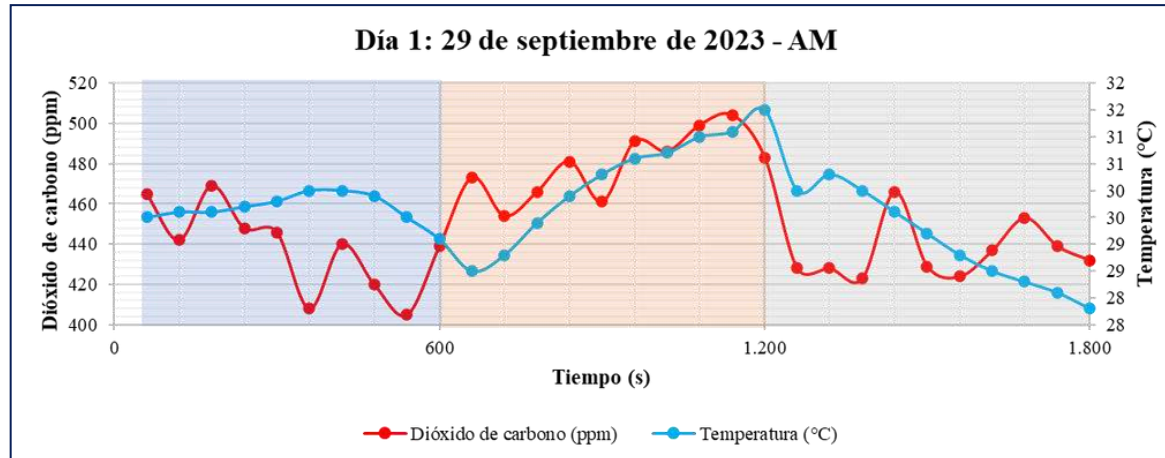
RESULTADOS

Relación del CO₂ y temperatura (°C)

Punto 1 

Punto 2 

Punto 3 



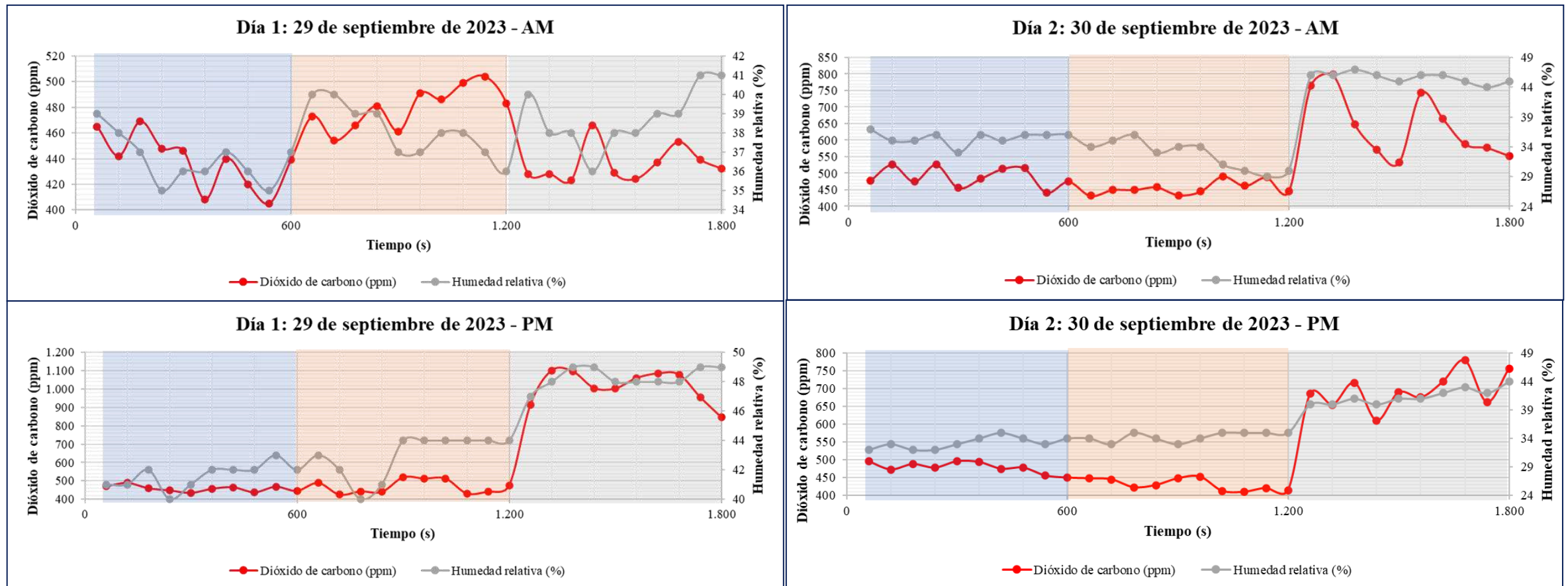
RESULTADOS

Relación del CO₂ y humedad relativa (HR)

Punto 1 

Punto 2 

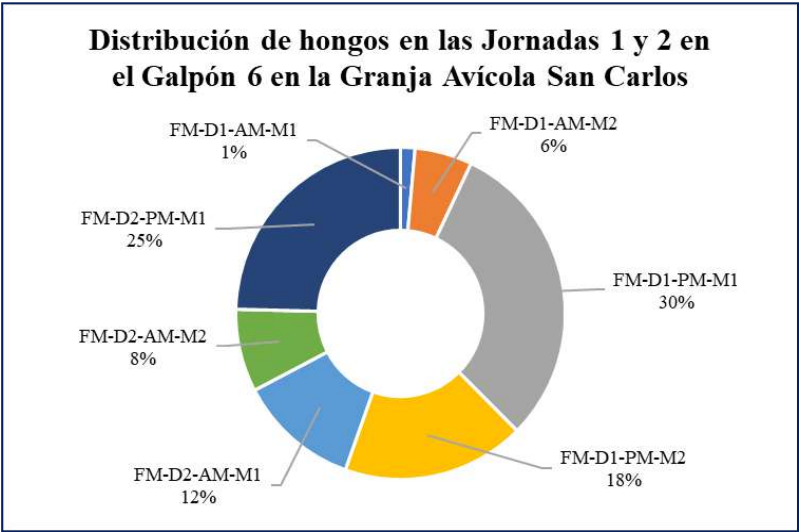
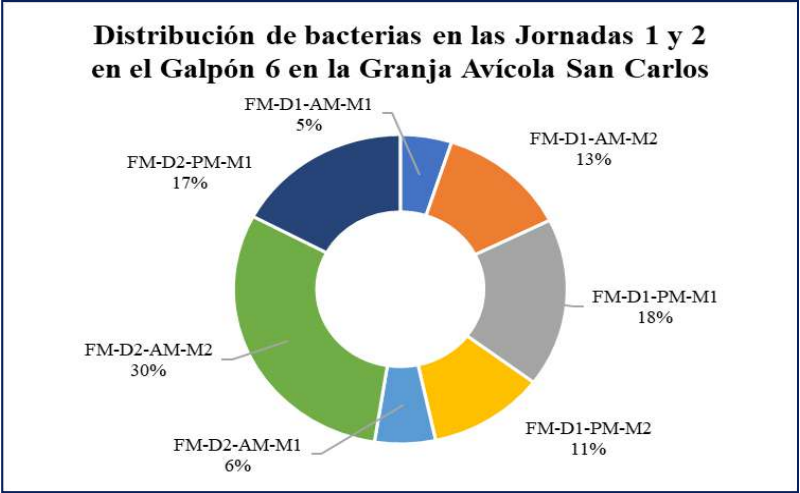
Punto 3 



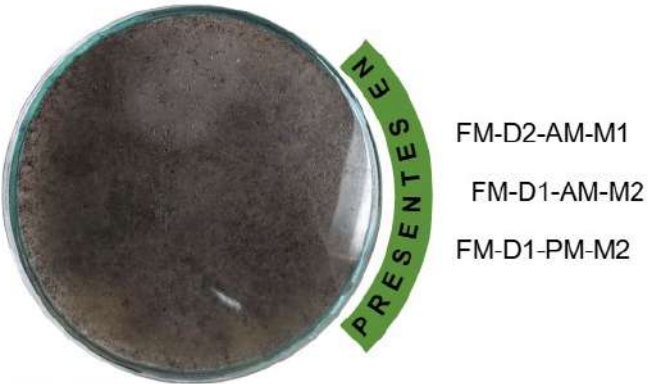
RESULTADOS

Concentración y distribución de bioaerosoles

Jornada	Código	Hongos UFC/m ³	Bacterias UFC/m ³
1.1	FM-D1-AM-M1	70	110
	FM-D1-AM-M2	280	280
	Promedio	175	195
1.2	FM-D1-PM-M1	1.510	390
	FM-D1-PM-M2	890	250
	Promedio	1.200	320
2.1	FM-D2-AM-M1	590	130
	FM-D2-AM-M2	400	670
	Promedio	495	400
2.2	FM-D2-PM-M1	1.220	380
Promedio		1.220	380
Promedio de bioaerosoles		773	324



HONGOS

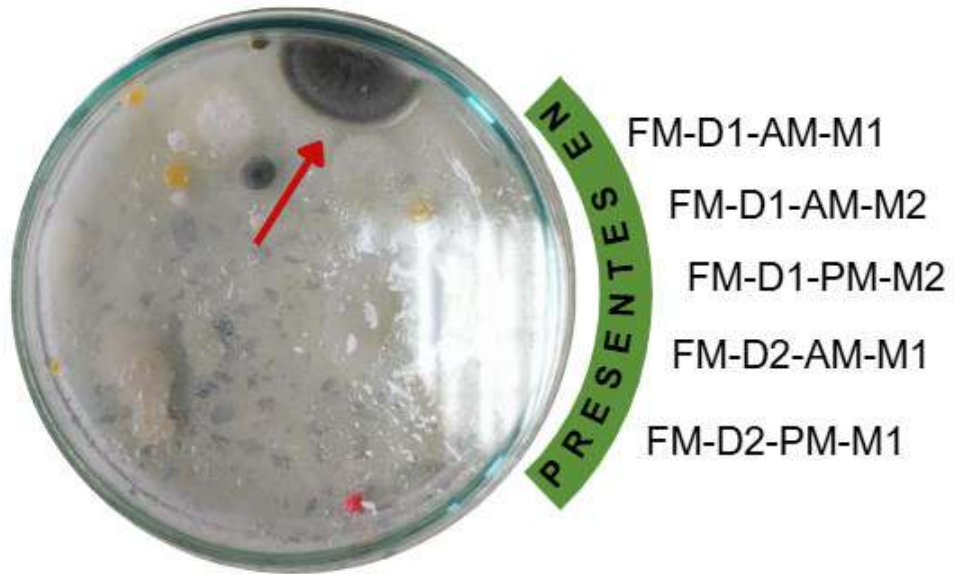


GÉNERO : Rhizopus

FM-D2-AM-M1
FM-D1-AM-M2
FM-D1-PM-M2

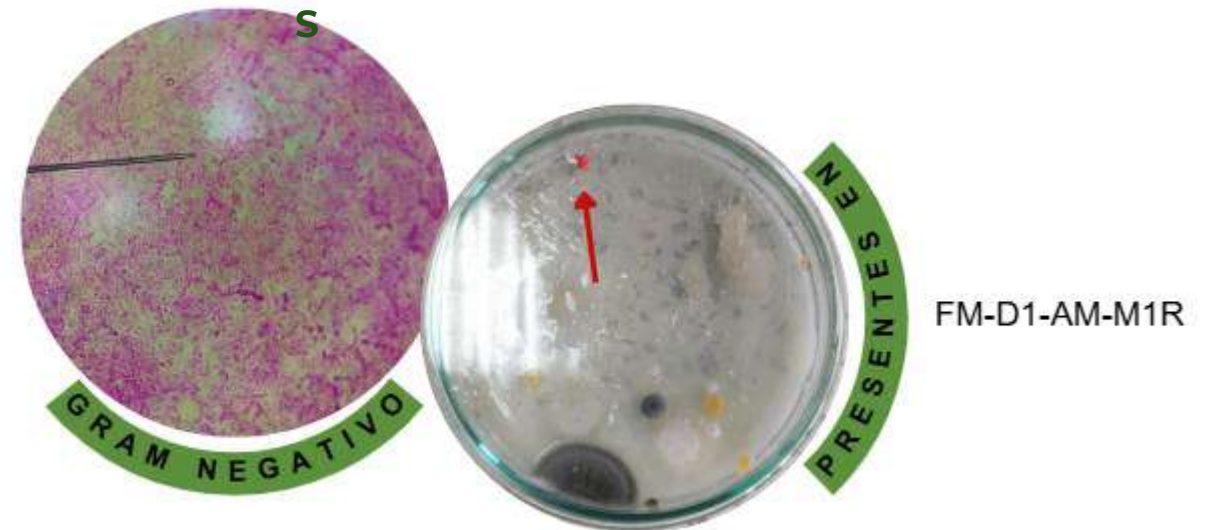
RESULTADOS

HONGOS



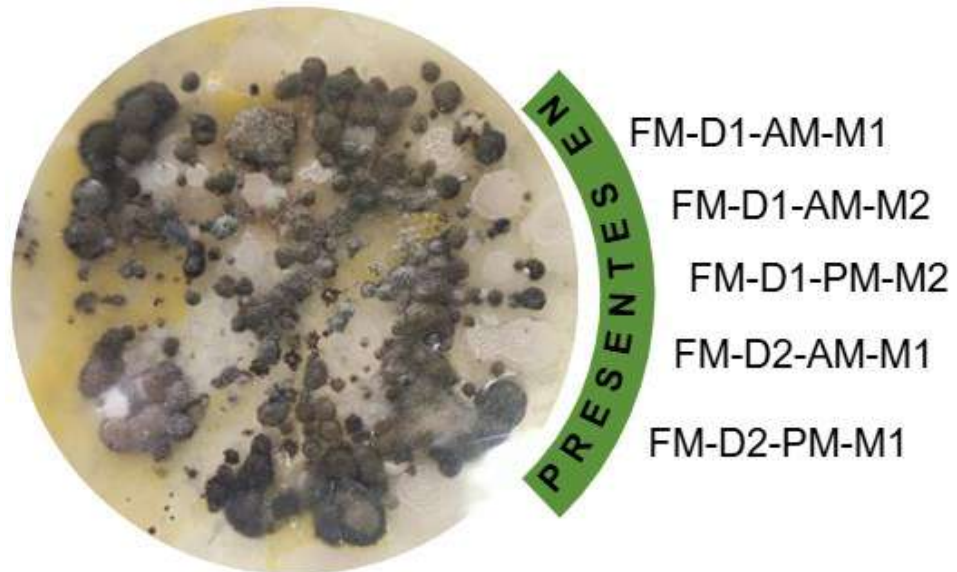
GÉNERO : Aspergillus

BACTERIAS



RESULTADOS

HONGOS



GÉNERO : Penicillium

BATERIAS



GRAM NEGATIVA
GRAM POSITIVA

CONCLUSIONES

- Las condiciones ambientales inciden en las características internas del galpón, siendo la ventilación un factor importante en la calidad del aire al interior del galpón.
- Frente al dióxido de carbono, se identificaron los mayores valores en las segundas jornadas de toma de muestra esto relacionado directamente con la ventilación insuficiente y las condiciones de esa jornada dado el cierre de los mismos
- Para el material particulado, las mayores concentraciones corresponde al punto interior del galpón incrementando a largo del día, dado el incremento de actividad por parte de las gallinas.
- La distribución de las concentraciones de bacterias muestra una correlación con la actividad dentro del galpón, identificando que las mayores concentraciones van asociadas a las horas con mayor actividad de las aves, esto por el movimiento y la agitación del aire al interior del galpón.

GRACIAS

EQUIPO DE TRABAJO

Heidi Suarez
heidi.suarez@unimilitar.edu.co

Luisa Salinas
est.luisa.salinas@unimilitar.edu.co

Omar Ramírez
omar.ramirez@unimilitar.edu.co

Jhoann Palacios
joahnn.palacios@irda.qc.ca

Ángela Triviño
angela.trivinoarevalo@mail.mcgill.ca

Stéphane Godbout
Stephane.godbout@irda.qc.ca

Más información



<https://casap.science/>



casap@casap.science



Medellín, Colombia

CASAP X

CONGRESO COLOMBIANO Y
CONFERENCIA INTERNACIONAL

DE CALIDAD DE AIRE, CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD PÚBLICA



Más información



<https://casap.science/>



casap@casap.science