

Anexo 1: Elaboración de registro de datos con ejemplar de manual (TAS)

Muestreo PM - Registros de Datos de Campo							
Proyecto: _____				N° Pag.: _____ De: _____			
Fecha de Muestreo: _____							
ID Sitio	Muestra Serie	N° Muestra	Inicio		Final		Notas
			Flujo	Tiempo	Flujo	Tiempo	Observaciones
			Inicio-Presion atm[mmHg]:		Final-Presion atm [mmHg]:		
			Inicio-Temperatura Ambiente [C]:		Final-Temperatura Ambiente [C]:		
			Inicio-Presion atm[mmHg]:		Final-Presion atm [mmHg]:		
			Inicio-Temperatura Ambiente [C]:		Final-Temperatura Ambiente [C]:		
			Inicio-Presion atm[mmHg]:		Final-Presion atm [mmHg]:		
			Inicio-Temperatura Ambiente [C]:		Final-Temperatura Ambiente [C]:		
			Inicio-Presion atm[mmHg]:		Final-Presion atm [mmHg]:		
			Inicio-Temperatura Ambiente [C]:		Final-Temperatura Ambiente [C]:		
			Inicio-Presion atm[mmHg]:		Final-Presion atm [mmHg]:		
			Inicio-Temperatura Ambiente [C]:		Final-Temperatura Ambiente [C]:		
			Inicio-Presion atm[mmHg]:		Final-Presion atm [mmHg]:		
			Inicio-Temperatura Ambiente [C]:		Final-Temperatura Ambiente [C]:		
			Inicio-Presion atm[mmHg]:		Final-Presion atm [mmHg]:		
			Inicio-Temperatura Ambiente [C]:		Final-Temperatura Ambiente [C]:		
			Inicio-Presion atm[mmHg]:		Final-Presion atm [mmHg]:		
			Inicio-Temperatura Ambiente [C]:		Final-Temperatura Ambiente [C]:		

Anexo 2 : Elaboración de planillas de pesaje de filtros

PLANILLAS DE PESADO DE FILTROS															
FILTROS SIN EXPONER						FILTROS EXPUESTOS						NOMBRE:			
T°:			T°:			T°:			T°:			Medidas a tomar en cuenta		SI	NO
Humedad:			Humedad:			Humedad:			Humedad:			*La balanza analítica se dejó encendida una hora antes del respectivo pesaje			
Fecha:			Fecha:			Fecha:			Fecha:						
Hra de secado:			Hra de secado:			Hra de secado:			Hra de secado:			*La balanza debe estar en un lugar estable fuera de vientos y polvos, y sin ningún apoyo externo en el meson			
Muestra sin secar			Muestra en seco			Muestra sin secar			Muestra en seco					*En cada pesaje de filtros se llegó a tarar la balanza	
M1A	M2A	MBA	M1A	M2A	MBA	M1A	M2A	MBA	M1A	M2A	MBA				
												OBSERVACIONES:			
FILTROS SIN EXPONER						FILTROS EXPUESTOS						NOMBRE:			
T°:			T°:			T°:			T°:			Medidas a tomar en cuenta		SI	NO
Humedad:			Humedad:			Humedad:			Humedad:			*La balanza analítica se dejó encendida una hora antes del respectivo pesaje			
Fecha:			Fecha:			Fecha:			Fecha:						
Hra de secado:			Hra de secado:			Hra de secado:			Hra de secado:			*La balanza debe estar en un lugar estable fuera de vientos y polvos, y sin ningún apoyo externo en el meson			
Muestra sin secar			Muestra en seco			Muestra sin secar			Muestra en seco					*En cada pesaje de filtros se llegó a tarar la balanza	
M1B	M2B	MBB	M1B	M2B	MBB	M1B	M2B	MBB	M1B	M2B	MBB				
												OBSERVACIONES:			
FILTROS SIN EXPONER						FILTROS EXPUESTOS						NOMBRE:			
T°:			T°:			T°:			T°:			Medidas a tomar en cuenta		SI	NO
Humedad:			Humedad:			Humedad:			Humedad:			*La balanza analítica se dejó encendida una hora antes del respectivo pesaje			
Fecha:			Fecha:			Fecha:			Fecha:						
Hra de secado:			Hra de secado:			Hra de secado:			Hra de secado:			*La balanza debe estar en un lugar estable fuera de vientos y polvos, y sin ningún apoyo externo en el meson			
Muestra sin secar			Muestra en seco			Muestra sin secar			Muestra en seco					*En cada pesaje de filtros se llegó a tarar la balanza	
M1C	M2C	MBC	M1C	M2C	MBC	M1C	M2C	MBC	M1C	M2C	MBC				
												OBSERVACIONES:			

Anexo 3: Listado de industrias que emiten contaminantes atmosféricos de gestiones 2017 sistematizadas según su categoría.

N°	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA	CATEGORIZACIÓN	DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA	COORDENADAS		DISTRITO
				X	Y	
1	JOSÉ SEGOVIA - TALLER DE CHAPA Y PINTURA	4	Av. Circunvalación, Barrio 12 de octubre.	320449,30	7619750,30	7
2	BARRACA EL TUNAL E HIJOS	4	Av. Circunvalación N° 2405. Barrio San Pedro.	322762,86	76172874,60	10
3	PANADERÍA Y PASTELERÍA SANTIAGUITO	4	Av. Defensores del Chaco, Zona Industrial.	323384,00	7616650,00	10
4	CARPINTERÍA PORTILLO	4	Calle Méndez N° 1207, Barrio Oscar Alfaro.	320941,99	7617128,43	8
5	TORNERÍA LÓPEZ	4	Calle 4 de Julio N° 630, Barrio 12 de octubre.	320462,55	761930,66	7
6	TALLER DE CHAPA Y PINTURA CRUZ	4	Calle 15 de agosto N° 0556, Barrio Florida.	320964,82	7619813,12	8
7	PANADERÍA FLORA CRUZ	4	Calle 4, Barrio 1ro de Mayo.	322520,32	7620085,54	9
8	PANADERÍA TOLEDO	4	Pasaje Libertad CV 19, zona Aranjuez.	318976,46	7618090,46	12

9	CARPINTERÍA ROJHALEM	4	Av. Circunvala- ción.	321084,64	7619294,7	8
10	PANADERÍA DOÑA CARMEN	4	Calle Suipacha Final, B. Lourdes.	321723,15	7620338,2	8
11	PANADERÍA SAN NICOLÁS	4	Pasaje Municipal S/N entre Calle Candelaria Punta y Calle Hernán Siles 1, B. Municipal.	320531,35	7619550,24	7
12	TALLER METALÚRGICO EYZTRUJNER	4	Av. San Mateo y Calle Alfredo subia.	318488,16	7621298,74	7
13	FREDDY ARCE TALLER - TORNERÍA	4	Av. Circunvala- ción S/N Barrio Narciso Campero.	322099,00	7617929,71	9
14	METALÚRGICA ESPINOZA	4	Av. La Paz esquina Marcelo Quiroga Santa Cruz.	322059,53	7618973,58	9
15	TALLER METALÚRGICO FLORES	4	Calle Panti Pampa, barrio Aranjuez.	318688,28	7619922,88	12
16	TALLER TORNERÍA JUAN ALBERTO ZELAYA	4	Barrio Simón Bolivar.	324671,00	7616088	10
17	PARABRISAS GRECO	4	Av. Camargo S/N esq. Av. José Francisco Reyes Zona Lourdes.	320870,85	7620019,81	8

18	ALIMENTOS BALANCEA- DOS APROPEAB	4	Zona la Pintada.	329828,00	7610677	
19	TORNERÍA HERMASAN	4	Barrio San Jorge I, Calle Andrés Raña.	324411,68	7615473,73	10
20	CHAPA Y PINTURA PANCHO	4	Barrio los Mecánicos, Calle Centro América s/n entre calle Galileo y Av. Panamericana.	318917,28	7620101,05	6
21	BARRACA ASERRADERO "EL LÍBANO"	4	Av. Circunvala- ción entre avenida La Paz y calle Gran chacho.	321991,00	7618016	9
22	BARRACA EL CHAÑAR	4	Av. Panamericana B/ El Aeropuerto.	323861,27	7616363,3	10
23	TORNERÍA POSADAS	4	Av. San Bernardo.	321898,85	7619117,89	9
24	PANADERÍA LA TARIJEÑITA	4	Calle 12 de octubre s/n casi esquina Valle Grande	320374,19	7619557,48	7
25	TALLER DE CHAPA Y PINTURA "EL CHOCO"	4	Calle Hernando Siles y Circunvala- ción B. Avaroa.	320532,98	7619698,24	8
26	REMACHADOR A RIVERA	4	Calle Mario Estensoro N° 941 y Av. O'Connor Darlach B. Morros Blancos.	323810,09	7618973,58	10

27	ASERRADERO CARPINTERÍA ARMELLA	4	Av. Juan de Dios Mealla, esquina Calle Dillman Flores Barrio San Jorege II.	324878,00	7615463,00	10
28	SALTEÑERÍA CARDOZO	4	Calle Federico Avila esq. Av. Belgrano Barrio Fátima.	321621,79	7617289,57	5
29	BARRACA "GABU"	4	Av. Circunvala- ción entre calle Ballivián y Hernado Siles Barrio 12 de octubre.	320586,57	7619681,43	7
30	CONCRETOS T	4	Av. Principal, Barrio San Luis	323725,60	7614647,3	11
CATEGORÍA 3						
10	FABRICACIÓN DE LADRILLOS ARTESANALES 13 DE NOVIEMBRE	3	Quebrada Sagredo s/n, B. Germán Busch.	319979,94	7616509,21	12
12	PEGMAX	3	Zona San Luis S/N	323703,99	7614774,26	11
CATEGORÍA 2						
3	CERA -FIX	2	Calle Pilcomayo, Barrio San Gerónimo.	323141,00	7615515,00	11

Anexo 4: Listado de industrias que emiten contaminantes atmosféricos de la gestión 2018 y 2019 sistematizadas según su categoría.

REGISTROS 2018						
CATEGORÍA 4						
N°	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA	CATEGORIZACIÓN	DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA	COORDENADAS		DISTRITO
				X	Y	
2	LAUREANO GUZMAN TALLER METALÚRGICO	4	Calle Final Chorolque N° 004, Zona Eduardo Avaroa.	215255,00	647319,00	8
3	PANDERÍA	4	Av. Marcelo Quiroga Santa Cruz N° 678B. San Bernardo.	321628,00	7619027,00	9
4	MUELLERÍA CAÑITOS	4	Av. Camilo Moreno s/n, Barrio San Jorge I.	324071,56	7616147,63	10
6	BARRACA SEGARE	4	Av. Panamericana 5 Km al Chaco.	326378,00	7614687,00	10
7	TORNERÍA IRAHOLA	4	Calle Av. Camilo Moreno, Barrio San Jorge I.	324081,27	7616127,84	10
8	PANADERÍA VIRGEN DE CHAGUAYA	4	Calle violín Chapaco N°334, Barrio Tabladita.	317621,15	7617621,71	13
11	INDUSTRIA DE ALIMENTO RUBAL	4	Av. Simón Bolívar S/N, Barrio Simón Bolívar.	324642,73	7616372,2	10
12	METALÚRGICA LIMARCA	4	Av. Marcelo Quiroga Santa Cruz entre calle Adela Zamudio B. Luis Espinal.	323080,47	7618094,14	9

13	ALUFORMAS	4	Av. La Paz N° 1898 y Capirenda, B. Pedro Antonio Flores.	321936,12	7618565,78	9
15	PANADERÍA EL PORTEÑO	4	Calle Aguayrenda, B. Lourdes.	322645,47	7619094,6	8
16	FUNIDCIÓN RAMIREZ	4	Calle Carmargo s/n, B. Lourdes.	320781,76	7620267,65	8
17	TALLER DE CHAPA Y PINTURA RY F	4	Av. Gran Chaco, B. El Constructor.	322811,76	7618743,56	9
18	METALÚRGICA ARTE EN HIERRO "LAMAS"	4	Calle Tomayapo, entre Av. Circunvalación y Pasaje sin nombre, B. Defensores del Chaco.	319912,90	7619957,16	7
19	BARRACA JUANY LUCY MAMANI	4	Av. Froilán Tejerina y Av. Circunvalación s/n, barrio Defensores del Chaco.	320040,00	7619938	7
20	CARINTERIA INPRODEM E Y L	4	B. La Florida.	321345,07	7619164,14	8
22	FAMOSEG DE (FÁBRICA MOSAICOS SEGOVIA)	4	Calle Daniel Campos N° 1119, entre pasaje Jofré y Calle Cochabamba, Barrio San Roque.	320695,00	7618307,00	2
CATEGORÍA 3						
1	INCERTAR SRL.	3	Carretera a Tomatlitas Km 4	318189,28	7621292,68	6
5	OXISUR S.R.L.	3	Calle sin nombre, carretera a Bermejo Km 5.	325858,57	7614728,26	10

9	FÁBRICA BOLIVIANA DE CERÁMICA	3	Carretera a Bermejo, Km 7 Zona El Portillo.	327281,07	7613415,19	18
10	CERÁMICA SAN LUIS	3	Carretera a Bermejo, Km 7 Zona El Portillo.	327373,20	7613403,74	18
14	SICOMAC LTDA.	3	Zona el Portillo.	327183,56	7613079,53	18
21	HAWA DEL SUR	3	Av. San Luis.	324009,97	7613941,78	11
REGISTROS 2019						
CATEGORÍA 4						
1	Taller de chapa y pintura "NIETO"	4	B/12 de octubre. Pasaje 2 entre Valle Grande y Candelaria.	320382,18	7619654,31	7
2	Panadería "Viena"	4	C/Bolivar entre Méndez y Santa Cruz N°384.	320894,31	7617835,68	3
3	Carpintería Jheferson	4	B/Tarijeños en progreso Zona artesanal.	324639,47	7617889,18	12
4	Taller de Carpintería "Yepeto"	4	Calle Hugo Lopez Dols esq. Peru,s/n, Zona Los Pilastras.	320161,94	7618967,36	7

Anexo 5: Guía rápida de procedimiento de muestreo con impactador – TAS

➤ Preparación del filtro y datos de muestreo

1. Acondicionar el filtro previamente a su instalación para muestreo.
2. Pesarse el filtro y registrar los valores en la planilla de laboratorio.
3. Preparar el portafiltro manipulando el filtro siempre con pinzas de laboratorio.
4. Preparar la placa del impactador.
5. Armar el cabezal con el portafiltro y la placa del impactador preparados.
6. Identificar el cabezal preparado con el código de filtro correspondiente.
7. Proteger el cabezal preparado en una bolsa de cierre hermético para su transporte hasta el punto de muestreo.
8. Georeferenciar el punto de monitoreo anotando en una hoja de campo las coordenadas, incluida la altitud.
9. Estimar la temperatura media diaria del día programado para el muestreo (pueden obtenerse datos de temperatura mínima y máxima diaria del pronóstico del SENAMHI de la página web : <http://senamhi.gob.bo/meteorologia/pronosticoextendido.php>)
10. Cargar los datos de georeferenciación y temperatura media de la planilla de cálculo para calcular el flujo de muestreo.
11. Registrar el flujo calculado en la planilla de campo.

➤ Preparación del TAS para muestreo

12. Abrir el muestreador.
13. Instalar la batería.
14. Instalar el cabezal de muestreo.
15. Presionar el botón **On/Auto/Off** para apagar la bomba.
16. Con la bomba funcionando, el muestreador en posición vertical y el flujo estable, ajustar la lectura del flujómetro al flujo calculado en la planilla y anotar la lectura de flujo (la lectura se toma desde el centro de la bolita redondeando cada 0,25 lpm).
17. Presionar el botón On/Auto/Off para apagar la bomba.

18. Programar el próximo periodo de muestreo (ver: Ajuste de los tiempos de apagado y encendido) de preferencia de 00:00 a 24:00 horas.
19. Presionar el botón **On/Auto/Off** para poner en Auto.
20. Anotar el dato mostrado en el totalizador de tiempo de muestreo (**Elapsed time totalizer**).
21. Cerrar el muestreador.

Recolección de la muestra

22. Abrir el muestreador.
23. Anotar el dato mostrado en el totalizador de tiempo de muestreo (**Elapsed time totalizer**).
24. Ver si existe cualquier condición de error (**Low Flow o Low Battery**), anotarlas si hubiera y apretar el botón **RESET** dos veces si fuese necesario.
25. Presionar el botón **On/Auto/Off** para encender la bomba.
26. Con la bomba funcionando y el muestreador en posición vertical y el flujo estable, anotar la lectura del flujometro con aproximación de **0,25 lpm**, la lectura se toma desde el centro de la bolita.
27. Presionar el botón **On/Auto/Off** para apagar la bomba.
28. Remover el cabezal de muestreo del tubo y ponerlo en una bolsa de cierre hermético para su transporte.

➤ Preparación de un muestreo consecutivo

29. Cambiar la batería.
30. Instalar el nuevo cabezal de muestreo.
31. Repetir el procedimiento desde el paso 15.

Ajuste de los tiempos de apagado y encendido

1. Presionar el botón **PROG** una vez. **1ON** aparecerá cerca de la esquina inferior izquierda de la pantalla, indicando que el encendido para el primer ciclo esta lista para ser programado.
2. Presionar los botones **HOURL** y **MIN** para fijar la hora de encendido y del primer ciclo (**programar preferentemente para la hora 12:00 AM**).

3. Presionar **WEEK** para seleccionar el día de muestreo:
Mo tu we th fr sa su
Lu ma mi ju vi sa do
4. Apretar el botón **PROG.** Ahora **1OFF** aparecerá en la pantalla para indicar que el apagado del primer ciclo está listo para ser programado
 Repetir los pasos 2 y 3 para programar la hora y día de apagado del primer ciclo.
5. Presionar el botón **PROG.** Para retornar a la hora y fecha real.
6. Presionar **PROG.** Nuevamente de forma repetida para verificar que las horas y días de encendido y apagado sean las correctas (**NOTA: todos los demás espacios de programación 2ON, 2OFF, 3ON, 3OFF, etc. Deben estar sin valores programados**).
7. Presionar el botón **CLOCK** para retornar a la hora y día reales.

Anexo 6: Fórmula de Cálculo de Concentraciones

Para el cálculo de las concentraciones de PM10 partículas menores a 10 micrómetros se demuestran de la siguiente manera:

$$PM_{10} \left[\frac{\mu g}{m^3} \right] = \frac{(Peso_{final} - Peso_{Inicial})}{Q_{Bomba} \times t_{muestreo}}$$

Dónde:

PM₁₀, Concentración de partículas menores a diez micras [$\mu g/m^3$]

Peso_{inicial}, Peso inicial, antes del muestreo, [μg]

Peso_{final}, Peso final, después del muestreo, [μg]

Q_{Bomba}, Caudal de la bomba que pasa a través del regulador de flujo [$l \cdot min^{-1}$]

t_{muestreo}, Tiempo de muestreo [24 h]

La concentración de las partículas con diámetro de corte menor a 10 μm (C_{PM10}) se calcula mediante la siguiente formula:

$$C_{PM10} = \frac{M}{V} \text{ en } [\mu\text{g}/\text{m}^3]$$

Dónde:

M: es la masa de las partículas recolectadas.

V: es el volumen de aire muestreado en m^3

A su vez estos valores se calculan mediante las siguientes formulas:

$$M = P_f - P_i - \Delta P_b$$

Dónde:

P_f : es el peso del filtro después de la exposición.

P_i : es el peso del filtro antes de la exposición.

ΔP_b : es el cambio de peso del filtro en blanco.

$$V = \frac{(F_i + F_f)}{2} \frac{t}{1000}$$

Donde;

F_f : es el flujo al final de la exposición del filtro en ℓ/min .

F_i : es el flujo al inicio de la exposición del filtro en ℓ/min .

t: es el tiempo de exposición del filtro en min.

Anexo 7: Datos de las Planillas de Pesaje de Filtros de muestreo

PLANILLAS DE PESADO DE FILTROS															
FILTROS SIN EXPONER				FILTROS EXPUESTOS				NOMBRE:							
T: 24°C Humedad: 59% Fecha: 18-12-19 Hora de secado: 18:25				T: 26,3°C Humedad: 50% Fecha: 26-12-19 Hora de secado: 17:10 AM				T: 26,2°C Humedad: 54% Fecha: 27-12-19				Medidas a tomar en cuenta *La balanza analítica se dejó encendida una hora antes del respectivo pesaje *La balanza debe estar en un lugar estable fuera de vientos y polvos, y sin ningún apoyo externo en el meson *En cada pesaje de filtros se llegó a tarar la balanza OBSERVACIONES:			
Muestra sin secar				Muestra sin secar				Muestra en seco							
MIV	MZV	MBV	MBW	MIV	MZV	MBV	MBW	MIV	MZV	MBV	MBW	MIV	MZV	MBV	MBW
0,1429	0,1460	0,1479	0,1460	0,1429	0,1460	0,1479	0,1460	0,1429	0,1460	0,1479	0,1460	0,1429	0,1460	0,1479	0,1460
0,1458	0,1474	0,1491	0,1474	0,1458	0,1474	0,1491	0,1474	0,1458	0,1474	0,1491	0,1474	0,1458	0,1474	0,1491	0,1474
0,1487	0,1503	0,1520	0,1503	0,1487	0,1503	0,1520	0,1503	0,1487	0,1503	0,1520	0,1503	0,1487	0,1503	0,1520	0,1503
0,1516	0,1532	0,1549	0,1532	0,1516	0,1532	0,1549	0,1532	0,1516	0,1532	0,1549	0,1532	0,1516	0,1532	0,1549	0,1532
0,1545	0,1561	0,1578	0,1561	0,1545	0,1561	0,1578	0,1561	0,1545	0,1561	0,1578	0,1561	0,1545	0,1561	0,1578	0,1561
0,1574	0,1590	0,1607	0,1590	0,1574	0,1590	0,1607	0,1590	0,1574	0,1590	0,1607	0,1590	0,1574	0,1590	0,1607	0,1590
0,1603	0,1619	0,1636	0,1619	0,1603	0,1619	0,1636	0,1619	0,1603	0,1619	0,1636	0,1619	0,1603	0,1619	0,1636	0,1619
0,1632	0,1648	0,1665	0,1648	0,1632	0,1648	0,1665	0,1648	0,1632	0,1648	0,1665	0,1648	0,1632	0,1648	0,1665	0,1648
0,1661	0,1677	0,1694	0,1677	0,1661	0,1677	0,1694	0,1677	0,1661	0,1677	0,1694	0,1677	0,1661	0,1677	0,1694	0,1677
0,1690	0,1706	0,1723	0,1706	0,1690	0,1706	0,1723	0,1706	0,1690	0,1706	0,1723	0,1706	0,1690	0,1706	0,1723	0,1706
0,1719	0,1735	0,1752	0,1735	0,1719	0,1735	0,1752	0,1735	0,1719	0,1735	0,1752	0,1735	0,1719	0,1735	0,1752	0,1735
0,1748	0,1764	0,1781	0,1764	0,1748	0,1764	0,1781	0,1764	0,1748	0,1764	0,1781	0,1764	0,1748	0,1764	0,1781	0,1764
0,1777	0,1793	0,1810	0,1793	0,1777	0,1793	0,1810	0,1793	0,1777	0,1793	0,1810	0,1793	0,1777	0,1793	0,1810	0,1793
0,1806	0,1822	0,1839	0,1822	0,1806	0,1822	0,1839	0,1822	0,1806	0,1822	0,1839	0,1822	0,1806	0,1822	0,1839	0,1822
0,1835	0,1851	0,1868	0,1851	0,1835	0,1851	0,1868	0,1851	0,1835	0,1851	0,1868	0,1851	0,1835	0,1851	0,1868	0,1851
0,1864	0,1880	0,1897	0,1880	0,1864	0,1880	0,1897	0,1880	0,1864	0,1880	0,1897	0,1880	0,1864	0,1880	0,1897	0,1880
0,1893	0,1909	0,1926	0,1909	0,1893	0,1909	0,1926	0,1909	0,1893	0,1909	0,1926	0,1909	0,1893	0,1909	0,1926	0,1909
0,1922	0,1938	0,1955	0,1938	0,1922	0,1938	0,1955	0,1938	0,1922	0,1938	0,1955	0,1938	0,1922	0,1938	0,1955	0,1938
0,1951	0,1967	0,1984	0,1967	0,1951	0,1967	0,1984	0,1967	0,1951	0,1967	0,1984	0,1967	0,1951	0,1967	0,1984	0,1967
0,1980	0,1996	0,2013	0,1996	0,1980	0,1996	0,2013	0,1996	0,1980	0,1996	0,2013	0,1996	0,1980	0,1996	0,2013	0,1996
0,2009	0,2025	0,2042	0,2025	0,2009	0,2025	0,2042	0,2025	0,2009	0,2025	0,2042	0,2025	0,2009	0,2025	0,2042	0,2025
0,2038	0,2054	0,2071	0,2054	0,2038	0,2054	0,2071	0,2054	0,2038	0,2054	0,2071	0,2054	0,2038	0,2054	0,2071	0,2054
0,2067	0,2083	0,2100	0,2083	0,2067	0,2083	0,2100	0,2083	0,2067	0,2083	0,2100	0,2083	0,2067	0,2083	0,2100	0,2083
0,2096	0,2112	0,2129	0,2112	0,2096	0,2112	0,2129	0,2112	0,2096	0,2112	0,2129	0,2112	0,2096	0,2112	0,2129	0,2112
0,2125	0,2141	0,2158	0,2141	0,2125	0,2141	0,2158	0,2141	0,2125	0,2141	0,2158	0,2141	0,2125	0,2141	0,2158	0,2141
0,2154	0,2170	0,2187	0,2170	0,2154	0,2170	0,2187	0,2170	0,2154	0,2170	0,2187	0,2170	0,2154	0,2170	0,2187	0,2170
0,2183	0,2199	0,2216	0,2199	0,2183	0,2199	0,2216	0,2199	0,2183	0,2199	0,2216	0,2199	0,2183	0,2199	0,2216	0,2199
0,2212	0,2228	0,2245	0,2228	0,2212	0,2228	0,2245	0,2228	0,2212	0,2228	0,2245	0,2228	0,2212	0,2228	0,2245	0,2228
0,2241	0,2257	0,2274	0,2257	0,2241	0,2257	0,2274	0,2257	0,2241	0,2257	0,2274	0,2257	0,2241	0,2257	0,2274	0,2257
0,2270	0,2286	0,2303	0,2286	0,2270	0,2286	0,2303	0,2286	0,2270	0,2286	0,2303	0,2286	0,2270	0,2286	0,2303	0,2286
0,2299	0,2315	0,2332	0,2315	0,2299	0,2315	0,2332	0,2315	0,2299	0,2315	0,2332	0,2315	0,2299	0,2315	0,2332	0,2315
0,2328	0,2344	0,2361	0,2344	0,2328	0,2344	0,2361	0,2344	0,2328	0,2344	0,2361	0,2344	0,2328	0,2344	0,2361	0,2344
0,2357	0,2373	0,2390	0,2373	0,2357	0,2373	0,2390	0,2373	0,2357	0,2373	0,2390	0,2373	0,2357	0,2373	0,2390	0,2373
0,2386	0,2402	0,2419	0,2402	0,2386	0,2402	0,2419	0,2402	0,2386	0,2402	0,2419	0,2402	0,2386	0,2402	0,2419	0,2402
0,2415	0,2431	0,2448	0,2431	0,2415	0,2431	0,2448	0,2431	0,2415	0,2431	0,2448	0,2431	0,2415	0,2431	0,2448	0,2431
0,2444	0,2460	0,2477	0,2460	0,2444	0,2460	0,2477	0,2460	0,2444	0,2460	0,2477	0,2460	0,2444	0,2460	0,2477	0,2460
0,2473	0,2489	0,2506	0,2489	0,2473	0,2489	0,2506	0,2489	0,2473	0,2489	0,2506	0,2489	0,2473	0,2489	0,2506	0,2489
0,2502	0,2518	0,2535	0,2518	0,2502	0,2518	0,2535	0,2518	0,2502	0,2518	0,2535	0,2518	0,2502	0,2518	0,2535	0,2518
0,2531	0,2547	0,2564	0,2547	0,2531	0,2547	0,2564	0,2547	0,2531	0,2547	0,2564	0,2547	0,2531	0,2547	0,2564	0,2547
0,2560	0,2576	0,2593	0,2576	0,2560	0,2576	0,2593	0,2576	0,2560	0,2576	0,2593	0,2576	0,2560	0,2576	0,2593	0,2576
0,2589	0,2605	0,2622	0,2605	0,2589	0,2605	0,2622	0,2605	0,2589	0,2605	0,2622	0,2605	0,2589	0,2605	0,2622	0,2605
0,2618	0,2634	0,2651	0,2634	0,2618	0,2634	0,2651	0,2634	0,2618	0,2634	0,2651	0,2634	0,2618	0,2634	0,2651	0,2634
0,2647	0,2663	0,2680	0,2663	0,2647	0,2663	0,2680	0,2663	0,2647	0,2663	0,2680	0,2663	0,2647	0,2663	0,2680	0,2663
0,2676	0,2692	0,2709	0,2692	0,2676	0,2692	0,2709	0,2692	0,2676	0,2692	0,2709	0,2692	0,2676	0,2692	0,2709	0,2692
0,2705	0,2721	0,2738	0,2721	0,2705	0,2721	0,2738	0,2721	0,2705	0,2721	0,2738	0,2721	0,2705	0,2721	0,2738	0,2721
0,2734	0,2750	0,2767	0,2750	0,2734	0,2750	0,2767	0,2750	0,2734	0,2750	0,2767	0,2750	0,2734	0,2750	0,2767	0,2750
0,2763	0,2779	0,2796	0,2779	0,2763	0,2779	0,2796	0,2779	0,2763	0,2779	0,2796	0,2779	0,2763	0,2779	0,2796	0,2779
0,2792	0,2808	0,2825	0,2808	0,2792	0,2808	0,2825	0,2808	0,2792	0,2808	0,2825	0,2808	0,2792	0,2808	0,2825	0,2808
0,2821	0,2837	0,2854	0,2837	0,2821	0,2837	0,2854	0,2837	0,2821	0,2837	0,2854	0,2837	0,2821	0,2837	0,2854	0,2837
0,2850	0,2866	0,2883	0,2866	0,2850	0,2866	0,2883	0,2866	0,2850	0,2866	0,2883	0,2866	0,2850	0,2866	0,2883	0,2866
0,2879	0,2895	0,2912	0,2895	0,2879	0,2895	0,2912	0,2895	0,2879	0,2895	0,2912	0,2895	0,2879	0,2895	0,2912	0,2895
0,2908	0,2924	0,2941	0,2924	0,2908	0,2924	0,2941	0,2924	0,2908	0,2924	0,2941	0,2924	0,2908	0,2924	0,2941	0,2924
0,2937	0,2953	0,2970	0,2953	0,2937	0,2953	0,2970	0,2953	0,2937	0,2953	0,2970	0,2953	0,2937	0,2953	0,2970	0,2953
0,2966	0,2982	0,2999	0,2982	0,2966	0,2982	0,2999	0,2982	0,2966	0,2982	0,2999	0,2982	0,2966	0,2982	0,2999	0,2982
0,2995	0,3011	0,3028	0,3011	0,2995	0,3011	0,3028	0,3011	0,2995	0,3011	0,3028	0,3011	0,2995	0,3011	0,3028	0,3011
0,3024	0,3040	0,3057	0,3040	0,3024	0,3040	0,3057	0,3040	0,3024	0,3040	0,3057	0,3040	0,3024	0,3040	0,3057	0,3040
0,3053	0,3069	0,3086	0,3069	0,3053	0,3069	0,3086	0,3069	0,3053	0,3069	0,3086	0,3069	0,3053	0,3069	0,3086	0,3069
0,3082	0,3098	0,3115	0,3098	0,3082	0,3098	0,3115	0,3098	0,3082	0,3098	0,3115	0,3098	0,3082	0,3098	0,3115	0,3098
0,3111	0,3127	0,3144	0,3127	0,3111	0,3127	0,3144	0,3127	0,3111	0,3127	0,3144	0,3127	0,3111	0,3127	0,3144	0,3127
0,3140	0,3156	0,3173	0,3156	0,3140	0,3156	0,3173	0,3156	0,3140	0,3156	0,3173	0,3156	0,3140	0,3156	0,3173	0,3156
0,3169	0,3185	0,3202	0,3185	0,3169	0,3185	0,3202	0,3185	0,3169	0,3185	0,3202	0,3185	0,3169	0,3185	0,3202	0,3185
0,3198	0,3214	0,3231	0,3214	0,3198	0,3214	0,3231	0,3214	0,3198	0,3214	0,3231	0,3214	0,3198	0,3214	0,3231	0,3214
0,3227	0,3243	0,3260	0,3243	0,3227	0,3243	0,3260	0,3243	0,3227	0,3243	0,3260	0,3243	0,3227	0,3243	0,3260	0,3243
0,3256	0,3272	0,													

Anexo 8 : Datos de las Planillas de Campo de Monitoreo – toma de datos equipo TAS

Proyecto: _____ Muestreo PM - Registros de Datos de Campo
 Fecha de Muestreo: _____ N° Pag.: ____ De: ____

ID Sitio	Muestra Serie	N° Muestra	Inicio		Final		Notas
			Flujo	Tiempo	Flujo	Tiempo	
PB	6022	M1K	4,25	11432			Observaciones
	Inicio-Presion atm[mmHg]: 0,68			Final-Presion atm [mmHg]:			
	Inicio-Temperatura Ambiente [C]: 31°C			Final-Temperatura Ambiente [C]: 14°C			
PS	6018	M2K	4,25	11573,8			
	Inicio-Presion atm[mmHg]: 1,25			Final-Presion atm [mmHg]:			
	Inicio-Temperatura Ambiente [C]: 31°C			Final-Temperatura Ambiente [C]: 14°C			
PB	6022	M3G	4,25	11483,8			
	Inicio-Presion atm[mmHg]: 1,04			Final-Presion atm [mmHg]:			
	Inicio-Temperatura Ambiente [C]: 26°			Final-Temperatura Ambiente [C]: 15°C			
PS	6018	M3H	4,25	11622,0			
	Inicio-Presion atm[mmHg]: 1,26			Final-Presion atm [mmHg]:			
	Inicio-Temperatura Ambiente [C]: 26°C			Final-Temperatura Ambiente [C]: 15°C			
PB	6022	M3I	4,25	11508,3			
	Inicio-Presion atm[mmHg]: 1,04			Final-Presion atm [mmHg]:			
	Inicio-Temperatura Ambiente [C]: 28°C			Final-Temperatura Ambiente [C]: 17°C			
PS	6018	M3J	4,25	11646,2			
	Inicio-Presion atm[mmHg]: 1,28			Final-Presion atm [mmHg]:			
	Inicio-Temperatura Ambiente [C]: 28°C			Final-Temperatura Ambiente [C]: 17°C			
PB	6022	M1N	4,25	11568,0			
	Inicio-Presion atm[mmHg]: 0,98			Final-Presion atm [mmHg]:			
	Inicio-Temperatura Ambiente [C]: 26°C			Final-Temperatura Ambiente [C]: 15°C			
PS	6018	M2N	4,25	11707,4			
	Inicio-Presion atm[mmHg]: 1,28			Final-Presion atm [mmHg]:			
	Inicio-Temperatura Ambiente [C]: 26°C			Final-Temperatura Ambiente [C]: 15°C			
PB	6022	M1O	4,25	11590,5			
	Inicio-Presion atm[mmHg]: 0,64			Final-Presion atm [mmHg]:			
	Inicio-Temperatura Ambiente [C]: 28°C			Final-Temperatura Ambiente [C]: 15°C			
PS	6018	M2O	4,25	11730,0			
	Inicio-Presion atm[mmHg]: 1,30			Final-Presion atm [mmHg]:			
	Inicio-Temperatura Ambiente [C]: 28°C			Final-Temperatura Ambiente [C]: 15°C			

6/10/19
13/11/19
14-11-19
18-11-19
19-11-19

**Anexo 9 : Datos de los parámetros del instrumento de medición de presión
(manómetro)**

Datos:

m flo= 6.2994

b flo= -0.1096

NIST Traceable Transfer Standard Calibration

Calibration Date: 07/02/2012 Orifice # MNF1864-
 Ambient Temp, °K: 293.8 Pri Std # LFE786620
 Amb Press, mmHg: 753.0 Manometer # DIG1864

Std ΔH (inH ₂ O)	Manometer ΔH (inH ₂ O)	Actual Flow (alpm)	Calc Flow (alpm)	Difference* (%diff)
4.24	4.24	7.960	7.992	-0.40
3.45	3.45	7.188	7.198	-0.14
2.73	2.73	6.409	6.391	0.28
2.10	2.09	5.625	5.578	0.83
1.57	1.57	4.834	4.820	0.28
1.25	1.25	4.304	4.289	0.34
0.98	0.98	3.772	3.785	-0.35
0.73	0.74	3.238	3.275	-1.14

**Manometer ΔH vs Act Flow
Linear Regression Results:**
m_{no} = 6.2994
b_{no} = -0.1096
r² = 0.9997

* all points must be within ± 2%

$Q_{act} = m_{flo} \times \sqrt{\frac{\Delta H \times T_{act}}{P_{act}}} + b_{flo}$

Q_{act} = actual flowrate, liters per min
 ΔH = manometer reading, inches of water
 T_{act} = ambient temperature, °K
 P_{act} = ambient pressure, millimeters of mercury

Anexo 10: Datos de los parámetros de los equipos TAS (Tactical air sampler)

Equipo TAS serie N° 6018 – Plaza Sucre

Datos:

$m_{vol} = 1.1956$

$b_{vol} = -0,6015$

**MiniVol Portable Sampler
NIST Traceable Flow Calibration
Unit: 6018**

Calibration Date: 06/29/2012 Primary Flow Std: LFE786620 By: _____
 Ambient Temp, °C: 19.2
 Atmos Press, mmHg: 754.0 Chk: _____

Q_{ind} (lpm)	Q_{act} (slpm)	Q_{std} (slpm)	Q_{calc} (slpm)	Diff (%)
6.50	7.144	7.186	7.170	0.22
6.00	6.530	6.569	6.572	-0.05
5.50	5.916	5.951	5.974	-0.39
5.00	5.354	5.385	5.376	0.16
4.50	4.737	4.765	4.779	-0.29
4.00	4.172	4.197	4.181	0.38

Linear Regression Results:
 $m_{vol} = 1.1956$
 $b_{vol} = -0.6015$
 $r^2 = 0.9998$

The MiniVol Calibration is performed with an NIST-traceable standard. Each unit has a unique pair of calibration constants derived from the calibration which are used to calculate the Sampler's actual flow rate at all ambient conditions. The Sampler's calibration should be recertified annually.

For an indicated rotameter flow rate (Q_{ind}), the flow rate at actual sampling conditions (Q_{act}) is given by the following equation (Eq.1):

$$Q_{act} = (m_{vol} Q_{ind} + b_{vol}) \times \sqrt{\frac{P_{std}}{P_{act}} \times \frac{T_{act}}{T_{std}}} \quad \text{Eq.1}$$

The Sampler is designed to operate at 5.0 lpm at actual conditions. The rotameter setting for this nominal flow rate (I_{sp}) can be calculated by using the following equation (Eq.2):

$$I_{sp} = \frac{5.0 \times \sqrt{\frac{P_{act}}{P_{std}} \times \frac{T_{std}}{T_{act}} - b_{vol}}}{m_{vol}} \quad \text{Eq.2}$$

Where:
 I_{sp} = Calculated Rotameter Setpoint, liters/min.
 P_{std} = Standard Atmospheric Pressure (760 mm Hg)
 T_{std} = Standard Temperature (298 °K)
 P_{act} = Actual Ambient Pressure, mm Hg
 T_{act} = Actual Ambient Temperature, °K
 Q_{act} = Actual Flow Rate, liters/min.
 Q_{ind} = Rotameter Indicated Flow Rate, liters/min.

Airmetrics
 2095 Garden Ave, Suite 102
 Eugene, OR 97403
 (541) 683-5420

Equipo TAS serie N° 6022 – Parque Bolívar

Datos:

$m_{vol} = 1.1956$

$b_{vol} = -0,6015$

MiniVol Portable Sampler NIST Traceable Flow Calibration Unit: 6022

Calibration Date: 06/29/2012	Primary Flow Std: LFE786620	By: _____
Ambient Temp, °C: 19.6		Chk: _____
Atmos Press, mmHg: 754.0		

Q_{ind} (lpm)	Q_{act} (slpm)	Q_{std} (slpm)	Q_{calc} (slpm)	Diff (%)	
6.50	7.056	7.093	7.096	-0.04	Linear Regression Results: $m_{vol} = 1.1444$ $b_{vol} = -0.3427$ $r^2 = 0.9997$
6.00	6.470	6.504	6.524	-0.31	
5.50	5.936	5.967	5.952	0.26	
5.00	5.375	5.403	5.379	0.43	
4.50	4.785	4.810	4.807	0.06	
4.00	4.195	4.216	4.235	-0.44	

The MiniVol Calibration is performed with an NIST-traceable standard. Each unit has a unique pair of calibration constants derived from the calibration which are used to calculate the Sampler's actual flow rate at all ambient conditions. The Sampler's calibration should be recertified annually.

For an indicated rotameter flow rate (Q_{ind}), the flow rate at actual sampling conditions (Q_{act}) is given by the following equation (Eq.1):

$$Q_{act} = (m_{vol} Q_{ind} + b_{vol}) \times \sqrt{\frac{P_{std}}{P_{act}} \times \frac{T_{act}}{T_{std}}} \quad \text{Eq.1}$$

The Sampler is designed to operate at 5.0 lpm at actual conditions. The rotameter setting for this nominal flow rate (I_{sp}) can be calculated by using the following equation (Eq.2):

$$I_{sp} = \frac{5.0 \times \sqrt{\frac{P_{act}}{P_{std}} \times \frac{T_{std}}{T_{act}} - b_{vol}}}{m_{vol}} \quad \text{Eq.2}$$

Where:

- I_{sp} = Calculated Rotameter Setpoint, liters/min.
- P_{std} = Standard Atmospheric Pressure (760 mm Hg)
- T_{std} = Standard Temperature (298 °K)
- P_{act} = Actual Ambient Pressure, mm Hg
- T_{act} = Actual Ambient Temperature, °K
- Q_{act} = Actual Flow Rate, liters/min.
- Q_{ind} = Rotameter Indicated Flow Rate, liters/min.

Airmetrics
 2095 Garden Ave, Suite 102
 Eugene, OR 97403
 (541) 683-5420

Anexo 11: datos meteorológicos obtenidos mediante el SENAMHI

Estación:	Aeropuerto Tarija								Latitud Sud:	21° 32' 48"			
Departamento:	Tarija								Longitud:	64° 42' 39"			
Provincia:	Cercado								Altitud:	1849,0			
DATOS DE : HUMEDAD RELATIVA MEDIA DIARIA (%)													
AÑO: 2019													
DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	64,6	91,3	65,5	75,0	79,0	61,6	65,2	54,1	45,5	60,6	43,3	78,5	65,3
2	67,8	93,6	70,4	85,2	61,7	60,9	46,3	79,9	49,8	75,7	38,5	77,0	67,2
3	87,7	85,0	60,3	73,2	54,2	50,0	41,1	47,7	49,7	64,3	49,3	70,4	61,1
4	74,0	73,2	56,3	64,1	51,6	51,0	64,5	44,1	55,5	54,6	57,0	66,9	59,4
5	70,1	70,5	73,5	86,1	63,8	49,7	75,5	50,9	57,5	83,1	65,4	74,9	68,4
6	66,9	63,8	61,5	62,4	69,5	38,5	56,6	42,8	45,5	67,9	60,8	59,3	58,0
7	70,8	53,1	59,3	51,6	69,0	64,8	56,3	50,6	42,5	53,1	61,7	66,7	58,3
8	69,9	58,1	71,0	61,9	75,1	64,4	39,4	64,9	49,4	45,2	65,5	67,8	61,0
9	68,2	62,2	83,8	55,4	52,9	58,3	40,4	70,3	21,4	45,1	56,4	70,8	57,1
10	76,8	70,7	86,7	72,3	73,0	44,3	40,1	49,1	59,9	44,7	69,3	62,4	62,4
11	68,7	60,5	73,7	89,6	81,7	42,9	42,2	38,3	64,5	33,5	55,0	57,1	59,0
12	74,6	94,6	71,1	82,7	67,2	40,0	58,6	43,5	54,3	29,3	66,6	49,1	61,0
13	63,4	76,6	82,6	54,0	60,1	34,9	56,7	68,2	61,3	54,0	64,7	55,5	61,0
14	76,0	86,5	75,0	55,7	65,0	53,1	65,8	63,5	42,8	68,6	52,8	50,4	62,9
15	75,4	61,2	72,7	68,3	70,4	72,2	66,9	54,7	33,8	61,2	50,6	61,5	62,4
16	71,5	61,5	75,3	69,9	59,0	61,5	64,8	49,3	51,1	56,8	43,9	74,5	61,6
17	69,9	60,7	73,9	69,0	60,3	45,3	60,0	39,9	55,1	56,5	44,0	53,8	57,4
18	82,3	67,6	66,3	65,7	62,5	27,9	37,5	61,4	60,2	68,4	54,7	57,7	59,4
19	73,8	66,1	74,0	70,0	65,2	55,1	57,1	58,4	34,7	71,9	40,4	58,6	60,4
20	69,7	50,5	81,7	67,1	63,1	45,2	46,7	62,0	53,5	60,3	44,5	57,5	58,5
21	64,4	62,0	77,3	69,8	69,4	44,1	21,5	58,4	54,5	46,6	46,1	68,7	56,9
22	56,6	58,0	71,1	72,2	68,9	45,1	59,5	59,1	54,2	44,2	70,6	67,8	60,6
23	53,1	54,2	67,1	70,8	66,9	37,5	72,2	48,7	47,0	45,7	61,7	56,3	56,8
24	60,0	55,1	65,6	67,1	49,5	41,3	97,4	55,2	46,8	40,7	50,6	49,7	56,6
25	46,1	73,0	81,8	68,7	49,7	62,3	85,4	50,3	66,3	48,0	55,9	52,5	61,7
26	63,6	81,9	85,5	69,8	44,2	51,5	67,7	57,8	44,9	30,8	68,4	60,6	60,6
27	70,3	75,5	75,9	65,8	40,0	37,9	62,0	58,7	37,6	25,6	79,3	51,7	56,7
28	73,5	68,9	68,5	60,0	56,7	15,9	58,1	50,9	37,3	30,4	64,9	47,5	52,7
29	65,3	****	61,3	61,3	60,1	22,2	48,7	42,8	40,7	35,5	61,3	61,5	51,0
30	58,1	****	59,9	79,1	54,3	60,3	50,3	43,0	32,5	40,7	56,6	62,7	54,3
31	73,3	****	75,4	****	61,5	****	51,9	65,0	****	56,9	****	64,4	64,1
SUM	2126,4	1935,9	2224,0	2063,8	1925,5	1439,7	1756,4	1683,5	1449,8	1599,9	1699,8	1913,8	21818,5
MED	68,6	69,1	71,7	68,8	62,1	48,0	56,7	54,3	48,3	51,6	56,7	61,7	59,8
MAX	87,7	94,6	86,7	89,6	81,7	72,2	97,4	79,9	66,3	83,1	79,3	78,5	97,4
MIN	46,1	50,5	56,3	51,6	40,0	15,9	21,5	38,3	21,4	25,6	38,5	47,5	15,9
N	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	365,0

Estación:	Aeropuerto Tarija						Latitud Sud:	21° 32' 48"					
Departamento:	Tarija						Longitud Oeste:	64° 42' 39"					
Provincia:	Cercado						Altitud m/s/n/m:	1849,0					
DATOS DE : PRESION ATMOSFERICA MEDIA DIARIA (hPa)													
AÑO: 2019													
DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	811,5	815,0	813,1	812,6	815,9	813,5	813,4	811,2	816,0	805,9	812,2	817,8	813,2
2	810,9	818,5	815,9	815,1	808,7	816,9	807,9	824,6	810,7	812,3	811,1	815,6	814,0
3	814,7	820,4	813,3	814,5	809,8	821,0	810,1	823,2	815,5	813,4	808,9	810,1	814,6
4	813,2	819,0	809,6	808,1	810,3	818,5	811,8	822,7	818,1	812,7	806,5	811,5	813,5
5	812,7	817,2	814,4	819,7	813,1	815,1	821,0	818,0	815,8	817,2	814,8	816,7	816,3
6	807,9	814,9	812,5	819,3	818,4	811,1	820,2	812,5	810,1	817,6	813,6	813,9	814,3
7	810,1	812,5	809,6	819,9	814,6	815,4	816,2	813,6	810,8	815,1	814,7	813,0	813,8
8	809,4	812,7	813,2	817,8	813,9	816,4	813,5	814,8	810,7	816,8	812,0	811,7	813,6
9	808,2	812,8	819,5	814,1	808,0	812,5	813,6	813,8	808,8	815,6	812,2	815,1	812,8
10	812,3	811,2	817,8	814,1	810,8	812,7	813,5	817,9	810,8	811,9	817,3	814,4	813,7
11	815,2	810,6	812,5	818,8	815,3	811,8	810,0	811,1	810,2	809,8	815,3	811,5	812,7
12	813,0	821,0	813,0	815,4	818,5	811,5	812,4	816,9	818,9	807,9	812,2	813,0	814,5
13	812,6	814,5	815,0	812,2	821,0	811,5	811,7	824,4	815,1	811,1	812,1	813,2	814,5
14	812,9	815,9	813,9	813,6	821,6	812,8	812,9	820,2	811,0	815,3	816,8	812,2	814,9
15	812,5	817,3	813,4	816,1	819,4	812,5	817,9	814,5	809,4	814,5	816,0	811,6	814,6
16	813,1	815,9	812,3	818,0	816,7	815,0	816,9	810,9	813,7	811,7	812,9	811,9	814,1
17	812,3	814,7	811,5	813,5	810,9	812,4	816,3	810,8	808,7	811,5	813,2	815,0	812,6
18	817,9	812,3	812,9	812,2	811,2	812,4	814,8	816,2	810,8	816,3	815,7	814,0	813,9
19	818,2	814,2	812,3	812,2	814,2	819,5	815,6	817,5	807,7	817,7	816,7	812,5	814,9
20	814,7	814,1	817,4	812,9	809,8	817,9	810,2	818,6	813,9	811,0	814,8	809,7	813,8
21	814,3	814,8	815,9	813,1	814,6	815,5	806,3	817,1	816,5	816,5	813,5	815,4	814,5
22	814,1	815,1	815,1	812,9	814,1	817,0	811,2	821,2	820,5	813,8	815,0	818,0	815,7
23	814,0	810,9	815,0	814,2	817,3	813,8	811,7	818,9	816,1	814,6	816,8	816,1	815,0
24	816,0	808,9	816,7	813,2	817,3	807,9	818,8	814,0	818,9	813,7	811,4	810,9	814,0
25	814,6	810,7	816,5	813,4	809,8	811,7	817,2	813,1	821,1	815,0	806,9	810,9	813,4
26	816,6	815,8	817,7	814,0	809,6	810,7	820,1	816,1	819,5	809,5	809,0	813,1	814,3
27	815,6	815,4	818,7	815,6	808,9	807,8	819,7	818,4	813,8	809,5	816,1	814,1	814,5
28	814,7	817,2	817,3	814,2	812,1	809,1	813,3	814,6	814,7	808,9	813,0	813,9	813,6
29	813,3	****	816,0	810,5	810,9	809,5	814,8	812,2	811,8	809,4	809,0	813,7	811,9
30	812,6	****	813,6	815,0	810,0	812,4	816,2	810,9	805,5	810,9	811,0	812,8	811,9
31	813,5	****	812,9	****	811,7	****	812,0	816,3	****	814,7	****	815,4	813,8
SUM	25212,6	22813,5	25248,5	24436,2	25218,4	24405,8	25241,2	25306,2	24405,1	25201,8	24390,7	25218,7	#####
MED	813,3	814,8	814,5	814,5	813,5	813,5	814,2	816,3	813,5	813,0	813,0	813,5	814,0
MAX	818,2	821,0	819,5	819,9	821,6	821,0	821,0	824,6	821,1	817,7	817,3	818,0	824,6
MIN	807,9	808,9	809,6	808,1	808,0	807,8	806,3	810,8	805,5	805,9	806,5	809,7	805,5
N	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	365,0

Estación:	Aeropuerto Tarija											Latitud Sud:	21° 32' 48"
Departamento:	Tarija											Longitud Oeste:	64° 42' 39"
Provincia:	Cercado											Altitud m/s/n/m:	1849,0
DATOS DE : DIRECCION Y VELOCIDAD MEDIA DIARIA DE VIENTO (Dir-Km/h)													
AÑO: 2019													
DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	SE 6.7	SSW 3.4	ESE 3.9	S 5.8	SSW 2.9	SE 4.5	ESE 4.1	SE 6.4	SE 8.7	SE 5.0	NE 6.6	SE 6.9	SE 5.4
2	SE 5.2	SSE 1.5	SE 3.9	SE 4.2	E 2.6	SE 4.2	SE 3.4	SE 8.7	SE 6.8	SSE 7.8	SE 5.3	SSE 5.4	SE 4.9
3	SSE 3.7	SE 3.8	ENE 3.9	SE 2.6	SE 3.3	SE 4.2	S 5.2	SSE 3.2	SE 6.9	SE 7.7	E 8.8	SSE 5.0	SE 4.9
4	S 3.7	SE 4.8	SE 6.4	SE 3.4	SSE 3.5	SSE 2.9	ESE 3.9	SE 3.8	SE 5.9	SE 8.0	ESE 5.6	SE 6.4	SE 4.9
5	S 4.7	SE 5.6	SE 4.5	SE 6.8	SE 6.1	C 0.0	SE 7.4	SE 3.3	SE 5.3	SE 8.9	SE 7.4	SSW 5.2	SE 5.4
6	SE 7.6	SE 3.2	SE 3.9	SE 3.2	SE 6.6	C 0.0	SE 3.5	E 2.4	SSW 4.5	SE 5.0	ESE 5.4	SE 5.8	SE 4.3
7	SE 7.4	ESE 5.0	SE 5.0	SE 2.6	SE 4.7	SE 7.4	E 2.6	SE 5.8	N 7.2	SE 4.5	SE 10.2	SE 5.6	SE 5.7
8	SE 6.6	S 4.8	SE 5.6	SE 3.3	SSE 4.8	ESE 4.7	E 2.0	SE 7.0	N 9.7	SE 5.3	ESE 7.8	SE 5.0	SE 5.5
9	SE 4.9	SE 4.0	SE 5.0	SE 2.8	WNV 2.0	SE 1.3	S 3.2	SE 6.6	NW 11.4	SE 7.0	E 5.1	SSW 3.3	SE 4.7
10	SE 7.0	SSW 5.9	SSE 3.1	S 5.0	SE 6.4	E 2.4	SE 3.4	ESE 3.0	SE 13.1	SE 4.6	SE 7.5	SE 5.9	SE 5.6
11	SSE 4.7	E 3.8	SSE 3.1	SE 5.3	SE 9.9	SE 3.4	N 2.9	SE 2.5	SE 7.4	SE 5.6	SE 6.9	SE 3.8	SE 4.9
12	S 6.5	SE 5.9	SE 5.9	SSW 3.8	SE 2.9	N 4.2	SE 6.3	SE 7.7	SE 8.3	SE 4.8	SE 5.7	SE 6.1	SE 5.7
13	SE 5.1	SE 3.4	SE 4.8	SE 4.9	SE 3.6	NW 5.3	SSE 3.7	SE 7.8	SE 5.7	SE 7.5	SE 5.6	SE 7.1	SE 5.4
14	ESE 4.2	SSE 5.0	SE 2.8	SSE 4.2	SE 5.3	SE 6.8	SE 6.4	SE 6.4	SE 5.6	SE 7.4	ESE 4.8	SE 4.8	SE 5.3
15	SE 4.5	S 3.1	SE 5.4	ESE 6.0	SE 5.8	SE 2.9	SE 7.7	SE 3.4	E 5.4	SSE 6.1	SE 6.4	SE 7.0	SE 5.3
16	S 2.6	SE 4.7	S 5.7	SE 5.3	SE 3.5	S 3.1	SE 6.4	SSE 2.9	E 8.5	SE 6.1	SE 6.7	SE 4.7	SE 5.0
17	SE 6.1	SE 4.2	SSW 6.8	SE 4.2	E 2.3	N 5.6	SE 1.8	ESE 4.6	SE 7.6	SE 6.4	SSE 7.9	SE 6.3	SE 5.3
18	SE 7.3	SE 5.6	SE 6.2	SE 3.7	SE 3.9	W 2.1	N 4.3	SE 8.5	SE 7.3	SE 7.7	SE 7.1	SE 5.3	SE 5.8
19	SE 4.2	SE 4.8	SE 5.3	SE 5.4	SE 6.2	SE 2.3	SE 4.5	SE 8.5	SE 5.4	SE 6.5	ESE 4.8	SE 6.0	SE 5.3
20	SE 6.6	SE 4.1	SE 5.9	SE 5.6	SE 3.7	SSE 1.3	SE 2.4	SE 5.8	SE 12.1	SE 7.7	S 5.1	SE 5.2	SE 5.5
21	SSE 6.4	SSE 4.8	SSE 6.1	ESE 7.0	SE 4.6	C 0.0	NW 7.3	SE 4.8	SE 9.9	SE 4.8	SE 5.7	SE 6.1	SE 5.6
22	E 4.0	ESE 4.2	SE 4.3	SE 7.5	SE 7.1	C 0.0	N 10.2	SE 5.8	SE 5.8	SE 7.2	SSE 4.7	SE 6.5	SE 5.6
23	E 3.4	SE 2.9	SE 5.7	SE 5.2	SE 7.7	C 0.0	SE 7.1	SE 5.3	SE 5.0	SE 7.4	ESE 5.2	SE 5.7	SE 5.0
24	SE 3.3	SE 5.1	SE 5.6	SE 5.6	SE 2.8	E 0.9	SE 6.6	SE 6.8	SE 7.6	SE 8.5	SE 8.1	SE 5.2	SE 5.5
25	SE 3.2	SE 6.1	S 4.5	S 7.2	SE 2.2	SE 8.7	NNW 1.9	SE 6.0	SE 4.8	SSE 6.6	SE 7.1	SE 8.0	SE 5.5
26	WSW 3.4	SE 7.7	ESE 3.9	SE 6.8	S 2.7	SE 1.0	SE 2.0	SE 7.8	SE 2.8	E 5.8	SE 6.9	SE 6.5	SE 4.8
27	SE 2.4	ESE 4.5	SE 5.0	SE 7.2	WNV 9.3	NNW 3.3	SE 3.0	SSE 4.2	SE 6.1	E 6.4	SE 8.6	SE 6.3	SE 5.5
28	SSW 2.8	SE 3.8	SSW 5.1	SE 4.7	E 7.6	NW 13.7	SSE 3.9	SE 4.5	E 4.3	E 4.0	SSW 3.4	SE 5.2	SE 5.2
29	SE 2.6	****	SSE 3.4	SE 3.6	SE 4.7	N 13.9	SE 5.1	ESE 5.7	SE 6.4	SE 6.9	SSE 5.9	ESE 6.8	SE 5.9
30	E 4.7	****	SE 5.4	SSE 7.2	SE 2.3	SE 5.2	SE 2.0	SE 6.0	SE 4.0	SE 6.7	SE 4.8	SE 5.6	SE 4.9
31	NE 5.3	****	SE 3.8	****	SE 4.2	****	SSW 1.5	SE 9.9	****	SSE 8.1	****	SE 7.6	SE 5.8
SUM													****
MED	SE 4.9	SE 4.5	SE 4.8	SE 5.0	SE 4.7	SE 3.8	SE 4.4	SE 5.6	SE 7.0	SE 6.5	SE 6.4	SE 5.8	SE 5.3
MAX	SE 7.6	SE 7.7	SSW 6.8	SE 7.5	SE 9.9	N 13.9	N 10.2	SE 9.9	SE 13.1	SE 8.9	SE 10.2	SE 8.0	N 13.9
MIN	SE 2.4	SSE 1.5	SE 2.8	SE 2.6	WNV 2.0	C 0.0	SSW 1.5	E 2.4	SE 2.8	E 4.0	SSW 3.4	SSW 3.3	C 0.0
N	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	365,0

Estación:	Aeropuerto Tarija						Latitud Sud:	21° 32' 48"					
Departamento:	Tarija						Longitud Oeste:	64° 42' 39"					
Provincia:	Cercado						Altitud m/s/n/m:	1849,0					
DATOS DE : TEMPERATURA MEDIA AMBIENTE DIARIA (°C)													
AÑO: 2019													
DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	24,1	17,6	20,9	20,7	16,8	15,7	14,5	16,9	13,4	23,2	27,3	18,4	19,1
2	24,4	17,1	21,6	18,6	20,4	13,0	18,2	3,9	15,8	14,4	27,8	18,5	17,8
3	18,6	16,5	23,5	20,2	20,1	13,4	15,4	8,7	14,9	15,5	26,1	20,7	17,8
4	21,5	19,0	25,4	22,5	20,6	15,5	10,7	11,0	13,1	18,7	27,0	22,2	18,9
5	21,7	20,4	22,6	12,2	19,8	16,6	7,0	12,5	14,7	10,4	18,7	16,3	16,1
6	23,9	21,6	24,8	14,4	18,8	18,0	10,3	16,5	22,1	14,1	22,3	21,5	19,0
7	23,4	23,4	25,7	17,6	19,6	11,7	11,1	15,5	23,4	18,3	22,3	19,9	19,3
8	25,1	23,5	22,8	17,8	19,0	14,4	16,2	12,3	22,3	20,8	22,7	21,3	19,8
9	24,4	22,9	16,8	19,3	23,3	14,5	17,2	9,3	26,3	21,9	24,7	19,1	20,0
10	20,5	22,1	15,3	17,4	17,7	16,5	17,4	10,9	18,9	23,9	19,7	20,4	18,4
11	19,2	24,6	18,5	14,0	10,7	16,2	18,3	17,6	17,3	26,0	22,6	23,7	19,1
12	20,1	15,3	20,1	15,4	12,5	17,8	16,2	16,4	12,6	26,1	21,7	25,6	18,3
13	23,0	19,6	16,9	19,9	14,3	21,4	16,6	8,2	16,0	23,6	22,2	23,1	18,7
14	22,5	17,6	18,5	19,7	12,9	17,5	15,6	10,8	23,6	18,7	21,6	25,2	18,7
15	22,4	20,0	20,3	19,8	13,3	16,8	13,7	15,9	26,1	18,7	22,4	23,0	19,4
16	23,0	20,6	21,0	19,4	14,3	19,0	14,4	19,6	22,7	20,5	23,5	17,7	19,6
17	23,9	20,7	21,8	19,5	15,6	21,7	15,8	21,1	22,1	22,2	24,6	18,9	20,7
18	16,7	21,6	22,4	21,5	15,0	19,1	18,1	14,4	15,7	14,6	23,3	20,9	18,6
19	17,9	23,0	21,1	20,7	14,8	12,7	13,9	12,9	22,7	13,4	25,5	23,7	18,5
20	20,6	24,4	16,6	22,9	16,5	13,9	18,6	12,7	17,1	18,8	25,0	25,2	19,4
21	23,8	23,5	15,3	21,8	13,5	17,4	23,7	14,5	15,2	18,5	25,7	18,8	19,3
22	25,4	24,6	17,9	21,1	13,3	17,7	17,1	13,5	15,8	20,3	20,3	16,6	18,6
23	26,8	25,0	19,6	20,7	9,6	17,3	14,1	15,7	19,7	20,8	21,5	22,5	19,4
24	24,7	24,0	19,6	20,7	11,6	16,0	0,8	17,2	20,3	23,5	24,7	25,6	19,1
25	27,0	22,8	17,4	20,1	14,3	9,6	3,8	21,0	15,2	24,3	26,4	25,9	19,0
26	22,2	16,4	16,7	17,8	18,8	14,5	7,8	19,8	19,8	28,1	23,9	24,0	19,2
27	21,3	17,5	17,6	17,4	18,4	17,8	10,2	20,2	22,4	30,1	15,9	25,6	19,5
28	21,6	19,6	20,0	18,3	16,1	25,9	12,8	22,1	23,6	28,9	21,3	24,8	21,2
29	23,6	****	21,7	19,2	16,1	25,8	15,9	22,8	24,0	28,5	24,6	22,8	22,3
30	24,2	****	23,1	16,7	17,7	16,3	14,7	22,9	27,5	28,9	25,8	22,6	21,8
31	21,5	****	22,5	****	15,1	****	16,6	12,3	****	25,3	****	21,5	19,3
SUM	699,0	584,9	628,0	567,3	500,5	503,7	436,7	469,1	584,3	661,0	701,1	676,0	7011,6
MED	22,6	20,9	20,3	18,9	16,1	16,8	14,1	15,1	19,5	21,3	23,4	21,8	19,2
MAX	27,0	25,0	25,7	22,9	23,3	25,9	23,7	22,9	27,5	30,1	27,8	25,9	30,1
MIN	16,7	15,3	15,3	12,2	9,6	9,6	0,8	3,9	12,6	10,4	15,9	16,3	0,8
N	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	365,0

Estación:	Aeropuerto Tarija							Latitud Sud:	21° 32' 48"				
Departamento:	Tarija							Longitud Oeste:	64° 42' 39"				
Provincia:	Cercado							Altitud m/s/n/m:	1849,0				
DATOS DE : PRECIPITACIÓN DIARIA (mm)													
AÑO: 2019													
DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1	0,0	0,0	0,0	55,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	59,0
2	0,0	47,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	1,7	56,7
3	12,0	7,2	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,2
4	8,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2
5	10,9	0,0	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,4	2,9	1,3	32,9
6	0,0	0,0	8,4	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	12,4
7	7,6	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4
9	0,0	0,0	29,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	4,7	34,5
10	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,3	0,1	12,9
11	5,4	13,3	0,0	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	20,5
12	0,0	26,2	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,4
13	0,0	4,9	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6	12,8	32,6
14	1,3	0,7	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,0	0,0	6,2
15	40,1	2,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	42,3
16	0,3	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
17	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	4,1
18	21,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,8
19	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,5
20	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	3,2
21	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	7,2
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,6	0,0	11,6
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9
25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1
26	0,0	9,5	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0
27	4,4	5,2	1,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9	0,0	28,7
28	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	2,9
29	2,3	****	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
30	0,0	****	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,2	32,2
31	10,2	****	0,0	****	0,0	****	0,0	0,0	****	29,9	****	0,1	40,2
SUM	126,8	116,5	58,3	68,0	1,2	0,0	18,0	0,0	0,0	50,3	62,2	63,4	564,7
MED	9,1	11,6	4,9	8,5	0,6	0,0	9,0	0,0	0,0	6,3	7,8	5,3	7,0
MAX	40,1	47,3	29,7	55,0	0,8	0,0	11,1	0,0	0,0	29,9	17,9	32,2	55,0
MIN	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
N	14,0	10,0	12,0	8,0	2,0	0,0	2,0	0,0	0,0	8,0	8,0	12,0	76,0

Anexo 13: Planillas de Microsoft Excel-Concentraciones punto de muestreo “Plaza Sucre”

Código filtro	Nº Serie TAS	Estimación de presión atmosférica			Cálculo del caudal por manómetro				Cálculo del caudal por rotámetro							Ajuste del rotámetro	Código Estación	Punto de muestreo	Coordenadas (UTM 20K)			Ubicación	Fecha	Peso inicial del filtro			Peso final del filtro			Peso material particulado		Lectura bruto de tiempo		Lectura del rotámetro		Caudal real	Volumen real	Volumen estándar	Concentración real	Concentración estándar					
		Presión Atmosférica	Presión Atmosférica al nivel del mar	Altitud	Caudal real por manómetro	Parámetro Manómetro	Presión ambiente real	Temperatura ambiente real	Lectura Manómetro	Caudal real por rotámetro	Parámetro TAG	Lectura rotámetro	Presión ambiente real	Temperatura ambiente real	Presión estándar	Temperatura estándar			Po	Pf	MPM			to	tt	Qr	Qe	Qm	Qm est																
		Pact	Pasa	E	Qact m	Pendiente	Intercepto	Pact	Tact	Alt	Qact r	Pendiente	Intercepto	Qr	Pact	Tact			P est	T est	Mg			tr	t	Qr	Qe	Qm	Qm est																
		mmHg	mmHg	pies	l/min	m/ft	b/ft	mmHg	K	C	in H2O	l/min	m val	b val	l/min	mmHg			K	mmHg	K				hr	l	l/min	m3	mg/m3																
1	600	615.61	760	614.71	3.971	0.2394	-0.2395	615.61	284.5	11.5	1.28	4.07	-1.1959	-0.61015	4.25	615.61	284.5	760	288	4.35	4.25	MCA	Plaza Sucre	761.500.15	280366.11	3872	Plaza Sucre	04/sep/18	0.0795	0.0795	0.0795	0.00027	0.00027	300.000	1110.11	11442.9	22.8	1.28	4.25	2.77	2.4972	4.1618	3.4096	79.4	93.9
2	600	611.91	760	614.71	3.971	0.2394	-0.2395	611.91	287.5	8.5	1.28	4.90	-1.1959	-0.61015	4.25	611.91	287.5	760	288	4.32	4.25	MCA	Plaza Sucre	761.500.15	280366.11	3872	Plaza Sucre	05/sep/18	0.0793	0.0793	0.0793	0.07982	0.07982	490.000	11142.9	11037	24.8	1.28	4.25	2.77	2.6033	4.4048	3.6761	111.2	133.3
3	600	607.63	760	614.71	3.971	0.2394	-0.2395	607.63	285.5	23.5	1.28	4.99	-1.1959	-0.61015	4.25	607.63	285.5	760	288	4.26	4.25	MCA	Plaza Sucre	761.500.15	280366.11	3872	Plaza Sucre	06/sep/18	0.08291	0.08291	0.08291	0.08576	0.08576	395.000	11037	11062	128.5	1.28	4.25	2.77	3.1038	21.408	17.394	86.2	106.9
4	600	607.70	760	614.71	3.971	0.2394	-0.2395	607.70	290	17	1.28	4.94	-1.1959	-0.61015	4.25	607.70	290	760	288	4.29	4.25	MCA	Plaza Sucre	761.500.15	280366.11	3872	Plaza Sucre	11/sep/18	0.0700	0.0700	0.0700	0.0783	0.0783	310.000	11062	11410	124.6	1.27	4.25	2.76	2.9798	22.2497	18.393	13.9	17.0
5	600	606.60	760	614.71	3.971	0.2394	-0.2395	606.60	292	19	1.28	4.96	-1.1959	-0.61015	4.25	606.60	292	760	288	4.28	4.25	MCA	Plaza Sucre	761.500.15	280366.11	3872	Plaza Sucre	17/sep/18	0.08244	0.08244	0.08244	0.08200	0.08200	360.000	11410	11493	145.3	1.21	4.25	2.73	2.9330	4.1295	3.3802	62.5	76.7
6	600	608.15	760	614.71	3.971	0.2394	-0.2395	608.15	286.5	13.5	1.28	4.91	-1.1959	-0.61015	4.25	608.15	286.5	760	288	4.32	4.25	MCA	Plaza Sucre	761.500.15	280366.11	3872	Plaza Sucre	20/sep/18	0.0794	0.0794	0.0794	0.0793	0.0793	380.000	11493	11483	148.8	1.28	4.25	2.72	2.9332	4.4874	3.742	84.5	101.5
7	600	605.92	760	614.71	3.971	0.2394	-0.2395	605.92	285.3	23.3	1.28	4.99	-1.1959	-0.61015	4.25	605.92	285.3	760	288	4.25	4.25	MCA	Plaza Sucre	761.500.15	280366.11	3872	Plaza Sucre	29/sep/18	0.0809	0.0809	0.0809	0.08020	0.08020	510.000	11483	11483	29.8	1.15	4.25	2.7	2.9388	5.2363	4.222	97.4	121.1
8	600	614.67	760	614.71	3.971	0.2394	-0.2395	614.67	292	19	1.28	4.99	-1.1959	-0.61015	4.25	614.67	292	760	288	4.30	4.25	MCA	Plaza Sucre	761.500.15	280366.11	3872	Plaza Sucre	26/sep/18	0.0807	0.0807	0.0807	0.08060	0.08060	590.000	11483	11521.9	32.0	1.14	4.25	2.745	2.9333	5.6947	4.6756	93.6	113.4
9	600	610.11	760	614.71	3.971	0.2394	-0.2395	610.11	288.5	15.5	1.28	4.92	-1.1959	-0.61015	4.25	610.11	288.5	760	288	4.31	4.25	MCA	Plaza Sucre	761.500.15	280366.11	3872	Plaza Sucre	03/oct/18	0.08038	0.08038	0.08038	0.08038	0.08038	310.000	11521.9	11532	29.8	1.28	4.25	2.77	2.9794	5.3218	4.428	58.3	70.2
10	600	611.75	760	614.71	3.971	0.2394	-0.2395	611.75	289	20	1.28	4.95	-1.1959	-0.61015	4.25	611.75	289	760	288	4.29	4.25	MCA	Plaza Sucre	761.500.15	280366.11	3872	Plaza Sucre	09/oct/18	0.08035	0.08035	0.08035	0.08038	0.08038	290.000	11532	11573.8	22.1	1.29	4.25	2.77	2.9955	3.9710	3.2518	57.9	70.7
11	600	608.97	760	614.71	3.971	0.2394	-0.2395	608.97	285.3	23.5	1.28	4.98	-1.1959	-0.61015	4.25	608.97	285.3	760	288	4.26	4.25	MCA	Plaza Sucre	761.500.15	280366.11	3872	Plaza Sucre	10/oct/18	0.07925	0.07925	0.07925	0.07972	0.07972	470.000	11573.8	11622.0	40.2	1.25	4.25	2.75	2.9885	1.9407	9.988	54.4	67.3
12	600	609.12	760	614.71	3.971	0.2394	-0.2395	609.12	285.3	20.5	1.28	4.97	-1.1959	-0.61015	4.25	609.12	285.3	760	288	4.28	4.25	MCA	Plaza Sucre	761.500.15	280366.11	3872	Plaza Sucre	13/oct/18	0.07940	0.07940	0.07940	0.07955	0.07955	150.000	11622.0	11646.2	24.2	1.26	4.25	2.755	2.9846	4.1337	3.3366	34.6	42.5
13	600	612.85	760	614.71	3.971	0.2394	-0.2395	612.85	285.3	23.5	1.28	4.97	-1.1959	-0.61015	4.25	612.85	285.3	760	288	4.27	4.25	MCA	Plaza Sucre	761.500.15	280366.11	3872	Plaza Sucre	14/oct/18	0.08038	0.08038	0.08038	0.08038	0.08038	590.000	11646.2	11707.4	61.2	1.28	4.25	2.745	2.9994	11.037	9.955	53.6	65.9
14	600	611.63	760	614.71	3.971	0.2394	-0.2395	611.63	285.3	20.5	1.28	4.96	-1.1959	-0.61015	4.25	611.63	285.3	760	288	4.28	4.25	MCA	Plaza Sucre	761.500.15	280366.11	3872	Plaza Sucre	20/oct/18	0.14942	0.14942	0.14942	0.14947	0.14947	250.000	11707.4	11730.0	22.6	1.28	4.25	2.745	2.9937	4.1658	3.3148	-61.6	-75.4
15	600	612.58	760	614.71	3.971	0.2394	-0.2395	612.58	284.5	23.5	1.28	4.96	-1.1959	-0.61015	4.25	612.58	284.5	760	288	4.28	4.25	MCA	Plaza Sucre	761.500.15	280366.11	3872	Plaza Sucre	29/oct/18	0.14917	0.14917	0.14917	0.14917	0.14917	200.000	11730.0	11754.4	24.4	1.30	4.25	2.775	3.0077	4.4033	3.9913	45.4	55.7
16	600	611.60	760	614.71	3.971	0.2394	-0.2395	611.60	285	22	1.28	4.97	-1.1959	-0.61015	4.25	611.60	285	760	288	4.27	4.25	MCA	Plaza Sucre	761.500.15	280366.11	3872	Plaza Sucre	21/nov/18	0.15254	0.15254	0.15254	0.15248	0.15248	40.000	11754.4	11760	11.6	1.40	4.25	2.825	3.0790	2.1400	1.7421	-28.0	-34.4
17	600	608.23	760	614.71	3.971	0.2394	-0.2395	608.23	286.5	23.5	1.28	5.00	-1.1959	-0.61015	4.25	608.23	286.5	760	288	4.25	4.25	MCA	Plaza Sucre	761.500.15	280366.11	3872	Plaza Sucre	25/nov/18	0.14014	0.14014	0.14014	0.14047	0.14047	390.000	11760	11781	24.1	1.37	4.25	2.81	3.0752	4.1483	3.5769	74.2	92.3
18	600	609.88	760	614.71	3.971	0.2394	-0.2395	609.88	283.5	19.5	1.28	4.95	-1.1959	-0.61015	4.25	609.88	283.5	760	288	4.28	4.25	MCA	Plaza Sucre	761.500.15	280366.11	3872	Plaza Sucre	26/nov/18	0.14985	0.14985	0.14985	0.14983	0.14983	70.000	11781	11804.2	24.1	1.36	4.25	2.805	3.0488	4.1013	3.9983	15.9	19.5
19	600	611.75	760	614.71	3.971	0.2394	-0.2395	611.75	291	18	1.28	4.99	-1.1959	-0.61015	4.25	611.75	291	760	288	4.30	4.25	MCA	Plaza Sucre	761.500.15	280366.11	3872	Plaza Sucre	02/dic/18	0.14070	0.14070	0.14070	0.14070	0.14070	80.000	11804.2	11832.4	24.0	1.35	4.25	2.8	3.0247	4.3366	3.9983	18.4	22.3
20	600	612.58	760	614.71	3.971	0.2394	-0.2395	612.58	289	18	1.28	4.94	-1.1959	-0.61015	4.25	612.58	289	760	288	4.32	4.25	MCA	Plaza Sucre	761.500.15	280366.11	3872	Plaza Sucre	05/dic/18	0.14673	0.14673	0.14673	0.14671	0.14671	20.000	11832.4	11834	45.2	1.39	4.25	2.82	3.0388	3.2404	9.949	-2.4	-2.9
21	600	611.30	760	614.71	3.971	0.2394	-0.2395	611.30	290	17	1.28	4.99	-1.1959	-0.61015	4.25	611.30	290	760	288	4.31	4.25	MCA	Plaza Sucre	761.500.15	280366.11	3872	Plaza Sucre	17/dic/18	0.14403	0.14403	0.14403	0.14414	0.14414	110.000	11834	11973.9	24.5	1.39	4.25	2.82	3.0488	4.4790	3.7020	24.6	29.7
22	600	610.55	760	614.71	3.971	0.2394	-0.2395	610.55	291.5	18.5	1.28	4.94	-1.1959	-0.61015	4.25	610.55	291.5	760	288	4.29	4.25	MCA	Plaza Sucre	761.500.15	280366.11	3872	Plaza Sucre	20/dic/18	0.14901	0.14901	0.14901	0.14920	0.14920	270.000	11973.9	11949.0	41.1	1.38	4.25	2.815	3.0320	1.5215	6.0772	35.9	43.7

**Anexo 14: Tablas representadas por puntos de monitoreo de ambos
contaminantes en frecuencia de los meses**

Mercado Campesino		
Descripción	Meses	NO2
Enero	1	0
Febrero	2	0
Marzo	3	35,9
Abril	4	19,9
Mayo	5	68,6
Junio	6	102,1
Julio	7	0
Agosto	8	55,6
Septiembre	9	859,6
Octubre	10	101,5
Noviembre	11	153,0
Diciembre	12	300,5

Ciudadela Universitaria		
Descripción	Meses	NO2
Enero	1	0
Febrero	2	0
Marzo	3	15,3
Abril	4	4,7
Mayo	5	49,5
Junio	6	55,2
Julio	7	0
Agosto	8	32,6
Septiembre	9	754,1
Octubre	10	112,3
Noviembre	11	90,1
Diciembre	12	338,7

Daniel Campos		
Descripción	Mes	NO2
Enero	1	0
Febrero	2	0
Marzo	3	17,7
Abril	4	13,3
Mayo	5	47,9
Junio	6	59,1
Julio	7	0
Agosto	8	41,4
Septiembre	9	0,0
Octubre	10	86,0
Noviembre	11	92,6
Diciembre	12	241,9

Parque Bolívar		
Descripción	Meses	NO2
Enero	1	0
Febrero	2	0
Marzo	3	13,7
Abril	4	3,1
Mayo	5	47,0
Junio	6	49,1
Julio	7	0
Agosto	8	42,7
Septiembre	9	757,4
Octubre	10	129,1
Noviembre	11	101,2
Diciembre	12	122,4

Mercado Campesino		
Descripción	Meses	O3
Enero	1	0
Febrero	2	0
Marzo	3	20,1
Abril	4	17,5
Mayo	5	3,6
Junio	6	30,7
Julio	7	14,6
Agosto	8	12,8
Septiembre	9	43,5
Octubre	10	91,1
Noviembre	11	100,9
Diciembre	12	112,7

Ciudadela Universitaria		
Descripción	Meses	O3
Enero	1	0
Febrero	2	0
Marzo	3	13,4
Abril	4	19,0
Mayo	5	0,0
Junio	6	19,7
Julio	7	3,7
Agosto	8	1,7
Septiembre	9	48,3
Octubre	10	62,8
Noviembre	11	180,4
Diciembre	12	123,3

Daniel Campos		
Descripción	Meses	O3
Enero	1	0
Febrero	2	0
Marzo	3	12,5
Abril	4	12,3
Mayo	5	0,0
Junio	6	15,8
Julio	7	7,9
Agosto	8	6,7
Septiembre	9	34,7
Octubre	10	49,3
Noviembre	11	47,4
Diciembre	12	67,3

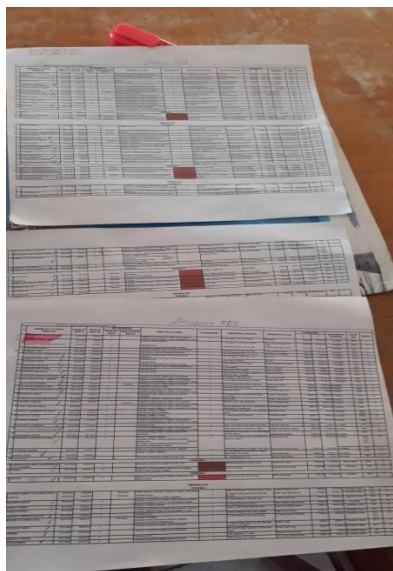
Parque Bolívar		
Descripción	Meses	O3
Enero	1	0
Febrero	2	0
Marzo	3	9,5
Abril	4	14,7
Mayo	5	0,0
Junio	6	20,7
Julio	7	10,3
Agosto	8	5,1
Septiembre	9	23,8
Octubre	10	67,5
Noviembre	11	23,0
Diciembre	12	30,7

Anexo 15: Tabla t de Student para sacar t “tabulada” para poder determinar el estadístico de prueba.

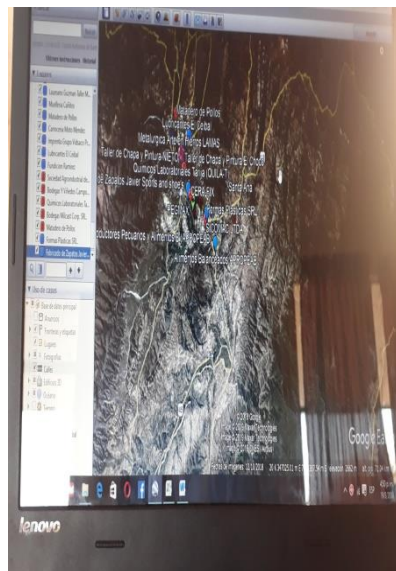
		$\alpha/2$												
		0,0005	0,001	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,2	0,25	0,3	0,4	0,45	0,475
v grados de libertad	1	636,619	318,309	63,657	31,821	12,706	6,314	3,078	1,376	1,000	0,727	0,325	0,158	0,079
	2	31,599	22,327	9,925	6,965	4,303	2,920	1,886	1,061	0,816	0,617	0,289	0,142	0,071
	3	12,924	10,215	5,841	4,541	3,182	2,353	1,638	0,978	0,765	0,584	0,277	0,137	0,068
	4	8,610	7,173	4,604	3,747	2,776	2,132	1,533	0,941	0,741	0,569	0,271	0,134	0,067
	5	6,869	5,893	4,032	3,365	2,571	2,015	1,476	0,920	0,727	0,559	0,267	0,132	0,066
	6	5,959	5,208	3,707	3,143	2,447	1,943	1,440	0,906	0,718	0,553	0,265	0,131	0,065
	7	5,408	4,785	3,499	2,998	2,365	1,895	1,415	0,896	0,711	0,549	0,263	0,130	0,065
	8	5,041	4,501	3,355	2,896	2,306	1,860	1,397	0,889	0,706	0,546	0,262	0,130	0,065
	9	4,781	4,297	3,250	2,821	2,262	1,833	1,383	0,883	0,703	0,543	0,261	0,129	0,064
	10	4,587	4,144	3,169	2,764	2,228	1,812	1,372	0,879	0,700	0,542	0,260	0,129	0,064
	11	4,437	4,025	3,106	2,718	2,201	1,796	1,363	0,876	0,697	0,540	0,260	0,129	0,064
	12	4,318	3,930	3,055	2,681	2,179	1,782	1,356	0,873	0,695	0,539	0,259	0,128	0,064
	13	4,221	3,852	3,012	2,650	2,160	1,771	1,350	0,870	0,694	0,538	0,259	0,128	0,064
	14	4,140	3,787	2,977	2,624	2,145	1,761	1,345	0,868	0,692	0,537	0,258	0,128	0,064
	15	4,073	3,733	2,947	2,602	2,131	1,753	1,341	0,866	0,691	0,536	0,258	0,128	0,064
	16	4,015	3,686	2,921	2,583	2,120	1,746	1,337	0,865	0,690	0,535	0,258	0,128	0,064
	17	3,965	3,646	2,898	2,567	2,110	1,740	1,333	0,863	0,689	0,534	0,257	0,128	0,064
	18	3,922	3,610	2,878	2,552	2,101	1,734	1,330	0,862	0,688	0,534	0,257	0,127	0,064
	19	3,883	3,579	2,861	2,539	2,093	1,729	1,328	0,861	0,688	0,533	0,257	0,127	0,064
	20	3,850	3,552	2,845	2,528	2,086	1,725	1,325	0,860	0,687	0,533	0,257	0,127	0,063
	21	3,819	3,527	2,831	2,518	2,080	1,721	1,323	0,859	0,686	0,532	0,257	0,127	0,063
	22	3,792	3,505	2,819	2,508	2,074	1,717	1,321	0,858	0,686	0,532	0,256	0,127	0,063
	23	3,768	3,485	2,807	2,500	2,069	1,714	1,319	0,858	0,685	0,532	0,256	0,127	0,063
	24	3,745	3,467	2,797	2,492	2,064	1,711	1,318	0,857	0,685	0,531	0,256	0,127	0,063
	25	3,725	3,450	2,787	2,485	2,060	1,708	1,316	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127	0,063
	26	3,707	3,435	2,779	2,479	2,056	1,706	1,315	0,856	0,684	0,531	0,256	0,127	0,063
	27	3,690	3,421	2,771	2,473	2,052	1,703	1,314	0,855	0,684	0,531	0,256	0,127	0,063
	28	3,674	3,408	2,763	2,467	2,048	1,701	1,313	0,855	0,683	0,530	0,256	0,127	0,063
	29	3,659	3,396	2,756	2,462	2,045	1,699	1,311	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127	0,063
	30	3,646	3,385	2,750	2,457	2,042	1,697	1,310	0,854	0,683	0,530	0,256	0,127	0,063
	31	3,633	3,375	2,744	2,453	2,040	1,696	1,309	0,853	0,682	0,530	0,256	0,127	0,063
	32	3,622	3,365	2,738	2,449	2,037	1,694	1,309	0,853	0,682	0,530	0,255	0,127	0,063
	33	3,611	3,356	2,733	2,445	2,035	1,692	1,308	0,853	0,682	0,530	0,255	0,127	0,063
	34	3,601	3,348	2,728	2,441	2,032	1,691	1,307	0,852	0,682	0,529	0,255	0,127	0,063
	35	3,591	3,340	2,724	2,438	2,030	1,690	1,306	0,852	0,682	0,529	0,255	0,127	0,063
α	0,001	0,002	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	0,95	

Anexo 16: Fotografías

Trabajo de gabinete



Información secundaria



Ubicación de unidades industriales

Materiales de monitoreo



Manómetro (medidor de presión)



Kit de mantenimiento



Cabezal del manometro



Equipo Tactical air sampler (TAS)



Cabezal del equipo TAS



Vehiculo para toma de muestras



Baterías de Litio

Materiales de Laboratorio



Balanza analítica



Equipo desecador



Caja petri codificada



Pinzas de laboratorio



Filtros de membrana



Termómetro

Proceso de la metodología



Uso de la balanza analítica



Codificación de muestras



Pesaje de filtros

FILTROS SIN EXPONER								
T ₁ 22.4 °C			T ₂ 22.7 °C			T ₃ 22.9 °C		
Humedad: 34%			Humedad: 49%			Humedad: 32%		
Fecha: 16/09/19			Fecha: 21/09/19			Fecha: 17/10/19		
Vía de secado: 16-11-1/4			Vía de secado: 16-11-1/4			Vía de secado: 17-1/2		
Muestra sin secar			Muestra en seco			Muestra en seco		
MU	MO	MB	MU	MO	MB	MU	MO	MB
0.0820	0.0818	0.0820	0.0815	0.0810	0.0810	0.0809	0.0811	0.0811
0.0820	0.0819	0.0819	0.0814	0.0809	0.0809	0.0808	0.0810	0.0810
0.0820	0.0819	0.0819	0.0814	0.0809	0.0809	0.0808	0.0810	0.0810
0.0820	0.0819	0.0819	0.0814	0.0809	0.0809	0.0808	0.0810	0.0810
0.0820	0.0819	0.0819	0.0814	0.0809	0.0809	0.0808	0.0810	0.0810
0.0820	0.0819	0.0819	0.0814	0.0809	0.0809	0.0808	0.0810	0.0810
0.0820	0.0819	0.0819	0.0814	0.0809	0.0809	0.0808	0.0810	0.0810
0.0820	0.0819	0.0819	0.0814	0.0809	0.0809	0.0808	0.0810	0.0810

Planilla de pesajes



Filtros desecados



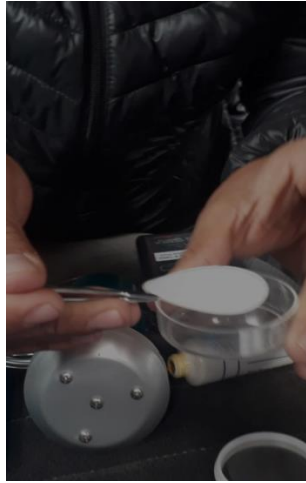
Filtros listos para exponer



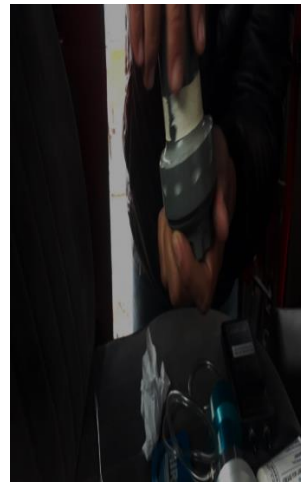
Toma de datos del equipo TAS



Desarmado del cabezal



Colocado del filtro en el cabeza



Armado del cabezal



Filtros



Muestras recolectadas



Pesaje de filtros expuestos



Filtros expuestos desecados



Muestras de monitoreo



Partes del cabezal



Engrasado del impactador



Colocado de filtro en el portafiltro



Armado de cabezal en laboratorio



Cabezal para colocar en el equipo TAS



Laboratorio Red MoniCA



Zona De Pesaje

LABORATORIO DE FILTROS											
MUESTRA						ANÁLISIS					
CANTIDAD		FECHA		LABORATORIO		MUESTRA		FECHA		LABORATORIO	
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Planillas de Filtros

Muestra PM - Registro de Datos de Campo						
Proyecto: _____ N° Folio: _____						
Fecha de Muestreo: _____						
ID Sitio	Muestra Serial	N° Muestra	Flujo	Inicio	Final	Notas
PB	100	100	100	100	100	Inicio-Presión atm (mmHg): 760.00 Final-Presión atm (mmHg): 760.00
PB	100	100	100	100	100	Inicio-Temperatura Ambiente (C): 25.00 Final-Temperatura Ambiente (C): 25.00
PB	100	100	100	100	100	Inicio-Presión atm (mmHg): 760.00 Final-Presión atm (mmHg): 760.00
PB	100	100	100	100	100	Inicio-Temperatura Ambiente (C): 25.00 Final-Temperatura Ambiente (C): 25.00
PB	100	100	100	100	100	Inicio-Presión atm (mmHg): 760.00 Final-Presión atm (mmHg): 760.00
PB	100	100	100	100	100	Inicio-Temperatura Ambiente (C): 25.00 Final-Temperatura Ambiente (C): 25.00
PB	100	100	100	100	100	Inicio-Presión atm (mmHg): 760.00 Final-Presión atm (mmHg): 760.00
PB	100	100	100	100	100	Inicio-Temperatura Ambiente (C): 25.00 Final-Temperatura Ambiente (C): 25.00
PB	100	100	100	100	100	Inicio-Presión atm (mmHg): 760.00 Final-Presión atm (mmHg): 760.00
PB	100	100	100	100	100	Inicio-Temperatura Ambiente (C): 25.00 Final-Temperatura Ambiente (C): 25.00

Planillas de Campo

Eventos



Afectacion de lluvia en la caseta



Incendio Forestal