




INFORME DE MEDICIONES FOTOMETRO CAMPAÑA SEPTIEMBRE DE 2020



02 DE OCTUBRE DE 2020

SPACE AND PLANETARY EXPLORATION LABORATORY (SPEL)
Beauchef 850, Edificio de Electro Tecnologías, Tercer Piso

	ASP-IM-DOC-A2	Edición: A Fecha: 04-10-2020	Pág. 1 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Campaña septiembre 2020		Rev.: A

RESUMEN EJECUTIVO

El documento tiene por propósito presentar el resumen de los resultados de mediciones brutas durante la campaña ejecutada la semana del 13 al 23 de septiembre. Los instrumentos han recibido modificaciones para esta campaña, implementándose las recomendaciones solicitadas en el informe de mediciones de junio y agosto (documento ASP-IM-DOC-A1).


Se realizó una campaña de validación el 13 y 14 de septiembre de 2020, dónde se validaron los instrumentos satisfactoriamente después de aplicar las recomendaciones del informe previo,

Las mediciones son clasificables en dos grupo: mediciones de validación ejecutadas en LF y mediciones distribuidas en LF, LR, CC, CA, CI, GA y MA. Ejemplos de datos validos se presentan en las Figuras 1 y 2 del presente documento. Los resultados muestran que la campaña tuvo al menos 4 unidades midiendo todo el tiempo, mientras que el día 17 de septiembre 6 de las 7 unidades estuvieron trabajando.

Adicionalmente, se han experimentado fallas debido a fallas de motor y tarjeta corrupta. Ambas debido a desgaste, la primera debe ser reparada cambiando el motor y la segunda requiere un remplazo de la tarjeta SD.


Se recomienda una calibración de entre 7 y 14 días en junto a los fotómetros Cimel en la estación Santiago Beauchef.

El estado actual de los instrumentos se encuentra en la Tabla 2. Adicionalmente, se adjunta el calendario de mediciones y los gráficos con las mediciones realizadas.

	ASP-IM-DOC-A2	Edición: A Fecha: 04-10-2020	Pág. 2 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Campaña septiembre 2020		Rev.: A

Tipo de Documento	<input type="checkbox"/> Proyecto	<input checked="" type="checkbox"/> No-proyecto
Categoría de Documento	<input type="checkbox"/> Nivel de División	<input checked="" type="checkbox"/> Nivel de Grupo
Unidad de Origen [Equipo de proyecto/ División/ Nombre del Grupo]	Instrumentación Atmosférica	

	Nombre & Designación	Firma	Fecha
Autor(es) / Generado por	Cristóbal Garrido Cáceres CGO		04-10-2020
Revisado por			
Aprobado por			

	ASP-IM-DOC-A2	Edición: A Fecha: 04-10-2020	Pág. 3 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Campaña septiembre 2020		Rev.: A

BITÁCORA DEL DOCUMENTO

N°	Estatus			Revisión de Documento	Fecha Efectiva	Descripción
	Línea Base	Revisión	Cancelado			
1.	✓	A	--	--	04-10-2020	Edición inicial
2.						
3.						
4.						
5.						
6-						

	ASP-IM-DOC-A2	Edición: A Fecha: 04-10-2020	Pág. 4 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Campaña septiembre 2020		Rev.: A


LISTA DE RECEPTORES

N°	Receptor	Consideraciones
1.	Cristóbal Garrido Cáceres	Copia Maestra
2.	Marcos Díaz Quezada	Copia Digital
3.	Roberto Rondanelli Rojas	Copia Digital

	ASP-IM-DOC-A2	Edición: A Fecha: 04-10-2020	Pág. 5 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Campaña septiembre 2020		Rev.: A

CONTENIDO

PROPOSITO.....	6
ALCANCE.....	7
DEFINICIONES/ ACRONIMOS.....	8
ATECEDENTES DE LAS CAMPAÑAS.....	9
CAMBIOS REALIZADO EN LOS INSTRUMENTOS	10
EJEMPLOS DE MEDICIONES DE INTERES.	11
RESUMEN DE RESULTADOS.....	13
OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES.....	15
CONCLUSIONES DEL DOCUMENTO.	16

	ASP-IM-DOC-A2	Edición: A Fecha: 04-10-2020	Pág. 6 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Campaña septiembre 2020		Rev.: A

PROPOSITO.

El presente informe tiene por objetivo presentar el resumen respecto a las mediciones obtenidas por medición de los prototipos de fotómetros durante el mes de septiembre. La base de mediciones y reparaciones se ubicó en la comuna de La Florida, mientras que las estaciones posibles de medición fueron La Florida, La Reina, Maipú, Gran Avenida, Ñuñoa y Santiago Beauchef. El detalle de las mediciones deben encontrarse adjuntas al presente documento, dejándose aquí los detalles para su comprensión e interpretación.

Además se incorpora en la campaña el fotómetro V4 (ex unidad 10), cuyo objetivo es medir en 4 longitudes de onda.

En primera instancia, se presenta el alcance del documento, el objetivo principal es presentar los datos medidos en primera instancia. Luego se presentan el indicador de acrónimos y abreviaciones. En la tercera parte, se detalla de forma general los datos medidos y se presentan ejemplos de datos evaluados como útiles para su posterior procesamiento. En la siguiente sección, se presenta el resumen de los resultados. En la penúltima parte se discuten las implicancias de los resultados obtenidos, otorgándose las recomendaciones pertinentes en base a ello. Finalmente, se resumen las conclusiones relevantes de este documento.

El principal foco de este trabajo es mantener un registro e interpretación de primera instancia sobre las mediciones realizadas durante estos meses. Principalmente la utilidad de resultados medidos y las fallas de los instrumentos en esta fase. Junto a este documento se adjuntan el detalle de todas las mediciones, así como el historial de mantenimiento y pruebas realizadas sobre los prototipos.

	ASP-IM-DOC-A2	Edición: A Fecha: 04-10-2020	Pág. 7 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Campaña septiembre 2020		Rev.: A


ALCANCE.

El presente documento tiene como alcances los siguientes ítems:

- Explicar las condiciones de las campañas realizadas y las modificaciones aplicadas a los prototipos.
- Presentar ejemplos de mediciones que son consideradas como útiles para futuros procesamiento de datos, así como las que no lo son.
- Mostrar el resumen de mediciones validas obtenidas durante las campañas de mediciones.
- Presentar las observaciones y recomendaciones a partir de las mediciones obtenidas.


De igual forma, NO presentan parte del alcance de este documento:

- Tratamiento posterior de la información, obtenida del procesamiento de las mediciones.
- El detalle de mediciones pasadas, así como futuras, limitándose a generar una lista de recomendaciones o antecedentes al respecto.
- Procedimientos de cálculo y estimación de espesor Óptico de Aerosoles u otras variables relacionadas.
- Detalle concreto de la ubicación de los instrumentos durante la campaña.

	ASP-IM-DOC-A2	Edición: A Fecha: 04-10-2020	Pág. 8 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Campaña septiembre 2020		Rev.: A

DEFINICIONES/ ACRONIMOS.

SPEL	Space and Planetary Exploration Laboratory
AOD	Espesor Óptico de Aerosoles
AE	Exponente de Angstrom
LF	Base La Florida
LR	Estación La Reina
CC	Estación Santiago Beauchef (Ex – Base Calibración)
CA	Estación Cerro Calán
CI	Estación Ñuñoa (Ex- Ciencias)
GA	Estación Gran Avenida
MA	Estación Maipú
X	Mediciones No Validas
RTC	Reloj de tiempo real
GPS	Sistema de Posicionamiento Global

	ASP-IM-DOC-A2	Edición: A Fecha: 04-10-2020	Pág. 9 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Campaña septiembre 2020		Rev.: A

ATECEDENTES DE LAS CAMPAÑAS

Las campañas fueron realizadas entre el 13 y el 22 de septiembre. Principalmente se realizaron dos tiempos de campañas: Mediciones conjuntas en la base de La Florida (LF) y Mediciones distribuidas con instrumentos en las estaciones de La Reina (LR), Santiago Beauchef (CC), Gran Avenida (GA), Cerro Calán (CC), Ñuñoa (CI), Maipú (MA) y la base de La Florida. El fotómetro V4 estuvo solo en la estación base.

El calendario resume de manera preliminar las mediciones realizadas, el detalle es preliminar puesto que para definir la estación en particular se debe revisar el detalle de los datos. La Mayor parte de las mediciones fueron llevadas en LF, seguido por LR. Se aprovecharon los días despejados para realizar las mediciones. Mediciones no validas (X) pueden corresponder a fallos en los instrumentos, así como días nublados u otras causas.

La primera campaña de medición incluyó todas las unidades disponibles en LF y fue desarrollada entre el 13 y el 14 de junio, con el fin de descartar unidades que no podían desplegarse en la ciudad. Luego, entre el 13 y 15 de julio se desarrolla la segunda campaña con las unidades restantes en LF para corroborar su funcionamiento. Entre el 28 de julio y el 3 de agosto se desarrolla la primera campaña distribuida con un instrumento en LF, dos en LR y dos en CC.

Entre el 11 y el 12 de agosto se desarrolla una campaña con todos los instrumentos en LF. La última campaña distribuida fue entre el 15 y el 16 de agosto siguiendo el mismo esquema que la primera. Se tienen registros entre el 19 y el 22 de agosto con todas las unidades nuevamente en LF, excepto las que se distribuyeron.

El principal problema hallado fue la recuperación de los datos a partir de las tarjetas, especialmente para las unidades distribuidas. También, se descubrieron 2 fallas completas para los instrumentos: Fallas de motores en 2 unidades y fallas de reloj en 2 unidades. En general, y como es costumbre, los instrumentos que recibieron un protocolo de inicio y apagado específico, tuvieron menos fallas de recuperación de datos. Las fallas de motores y reloj responden a degradación de estos componentes y actualmente no pueden ser previstas.

	ASP-IM-DOC-A2	Edición: A Fecha: 04-10-2020	Pág. 10 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Campaña septiembre 2020		Rev.: A

CAMBIOS REALIZADO EN LOS INSTRUMENTOS

Los instrumento recibieron algunas modificaciones respecto a la última campaña desarrolladas, los objetivos de estas modificaciones han sido mejorar la robustez del instrumento, así como agregar nuevas funcionalidades para futuras versiones.


Cambios para mejorar robustez:

- Inmovilización de capsulas contendoras de sensores para evitar desprendimiento de los sensores.

Cambios para agregar nuevas características:

- Escritura de la posición del instrumento dentro del set de datos.
- Separación de archivos para prevenir pérdida de información.

Se consolidan las recomendaciones establecidas en el informe anterior.

	ASP-IM-DOC-A2	Edición: A Fecha: 04-10-2020	Pág. 11 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Campaña septiembre 2020		Rev.: A

EJEMPLOS DE MEDICIONES DE INTERES.

La figuras 1, 2 y 3 presentan ejemplos de días de medición en casos favorables (Figuras 1 y 2) y desfavorables. En las figuras, cada punto corresponde a la media de las tres mediciones, mientras que el segmento de cada medición corresponde al intervalo entre la medición máxima y mínima registrada para cada punto.

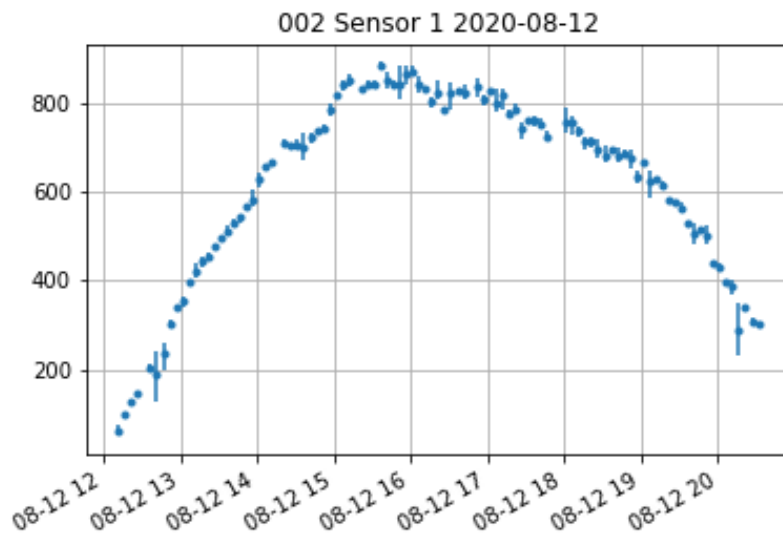



Figura 1: Día con mediciones validas (Caso ideal)

En la Figura 1 se muestra un buen caso de mediciones, con varios punto siguiendo una forma cóncava y segmentos pequeños para cada punto, salvo excepciones.

	ASP-IM-DOC-A2	Edición: A Fecha: 04-10-2020	Pág. 12 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Campaña septiembre 2020		Rev.: A

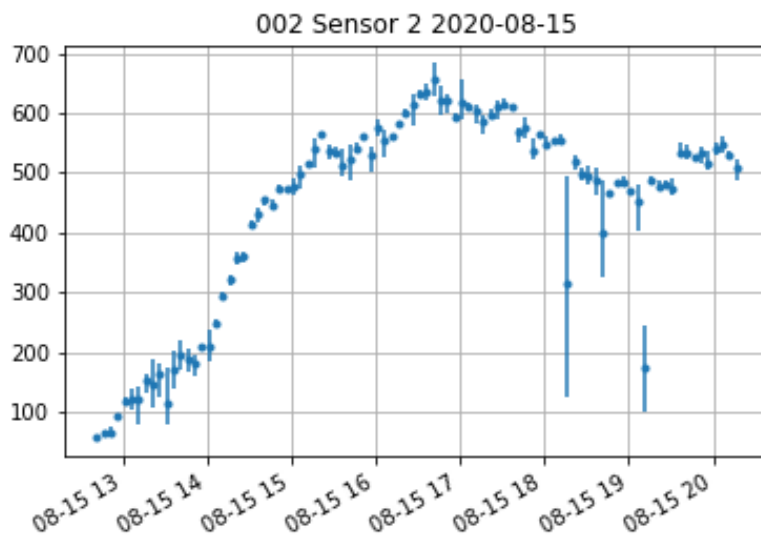


Figura 2: Día con mediciones válidas y algunas con problemas (Caso favorable)

La figura 2 presenta un caso valido, sin embargo se aprecia ausencia de mediciones en algunos intervalos y mediciones con segmentos amplios y fuera de tendencia respecto a su vecindad.

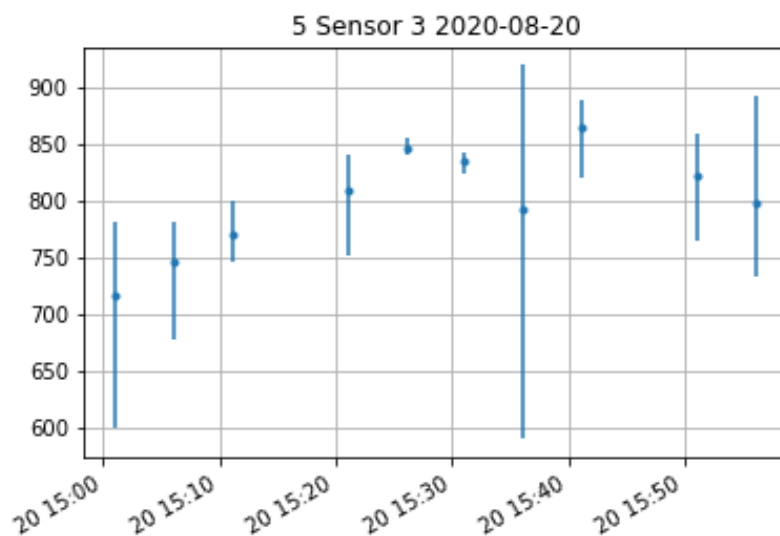



Figura 3: Día con pocas mediciones y con alta variabilidad (Caso desfavorable)

Finalmente, la Figura 3 presenta datos inválidos, esto se puede ocurrir ya sea por fallas en los motores, cables o días nublados. Se parecían pocos datos y líneas prologadas para la mayoría de las mediciones.

	ASP-IM-DOC-A2	Edición: A Fecha: 04-10-2020	Pág. 13 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Campaña septiembre 2020		Rev.: A

RESUMEN DE RESULTADOS.

La Tabla 1 presenta el número de mediciones revisadas. El alto número de mediciones totales corresponde a que cada instrumento posee 4 sensores, luego, de un día de medición con un instrumento se obtienen 4 graficas a revisar.

El promedio de días es una estimación de días equivalentes de medición y el número puede ser mayor al número real de días dado que se han usado varios instrumentos para medir en un solo lugar.

Tabla 1: Resumen de mediciones septiembre 2020

Ítem / Estación	LF	CC	LR	CA	CI	GA	MA	Total
Numero de Mediciones	100	28	12	28	24	0	8	200
Días promedio de mediciones	25	7	3	7	6	0	2	50

De la tabla se observa que la mayor parte de los datos validos corresponde a LF, esto se debe a que todos los instrumentos han medido en esta estación en algún momento de la campaña.

La Tabla 2 presenta el detalle de datos obtenidos por cada instrumento y el lugar de medición. Se adjuntan las figuras correspondientes junto a este documento.

Tabla 2: Detalle de días validos de mediciones.

		13-09-2020	14-09-2020	15-09-2020	16-09-2020	17-09-2020	18-09-2020	19-09-2020	20-09-2020	21-09-2020	22-09-2020
1	Sensor 1										
	Sensor 2										
	Sensor 3										
	Sensor 4										
2	Sensor 1		LF		CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC
	Sensor 2		LF		CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC
	Sensor 3		LF		CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC
	Sensor 4		LF		CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC
3	Sensor 1				LR	LR	LR				
	Sensor 2				LR	LR	LR				
	Sensor 3				LR	LR	LR				
	Sensor 4				LR	LR	LR				
4	Sensor 1	LF	LF		CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA
	Sensor 2	LF	LF		CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA

	Sensor 3	LF	LF		CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA
	Sensor 4	LF	LF		CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA
5	Sensor 1	LF	LF			CI	CI	CI	CI	CI	CI
	Sensor 2	LF	LF			CI	CI	CI	CI	CI	CI
	Sensor 3	LF	LF			CI	CI	CI	CI	CI	CI
	Sensor 4	LF	LF			CI	CI	CI	CI	CI	CI
8	Sensor 1	LF		LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	
	Sensor 2	LF		LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	
	Sensor 3	LF		LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	
	Sensor 4	LF		LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	
9	Sensor 1	LF	LF		MA	MA					
	Sensor 2	LF	LF		MA	MA					
	Sensor 3	LF	LF		MA	MA					
	Sensor 4	LF	LF		MA	MA					
10	Sensor 1	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF
	Sensor 2	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF
	Sensor 3	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF
	Sensor 4	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF	LF

Finalmente, la Tabla 3 presenta las observaciones finales de cada instrumento.

Tabla 3: Observaciones de cada instrumento

Unidad (Color)	Observaciones
Unidad 1 (Verde Claro)	No se tienen mediciones validas, al parecer el instrumento quedó mal orientado.
Unidad 2 (Morado)	OK
Unidad 3 (Rojo)	Tarjeta corrupta
Unidad 4 (Azul)	OK
Unidad 5 (Amarillo)	OK
Unidad 6 (Verde)	No guarda datos, problema con el logger shield.
Unidad 7 (Rosa)	Destruído después de daño catastrófico pro agua.
Unidad 8 (Naranja)	OK
Unidad 9 (Celeste)	Falla en motor cenital.
Unidad 10 (Azul Marino)	Desarmado para desarrollo del prototipo V4 (OK)

	ASP-IM-DOC-A2	Edición: A Fecha: 04-10-2020	Pág. 15 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Campaña septiembre 2020		Rev.: A

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES.

Se logró mejorar considerablemente la recuperabilidad de los datos, sin embargo se deben reemplazar algunas tarjetas más antiguas.

Por otro lado la falla en el motor ha ocurrido en el motor más longevo (Instalados en noviembre de 2018). Se había reemplazado su par antes de esta campaña, pero no se esperaba esta falla. Por lo cual se recomienda reemplazar ambos motores si el motivo de falla es por vejez.

Además se recomienda mejorar el software para agilizar la validación en terreno.

Por último se recomienda fuertemente el seguimiento de los protocolos de instalación y desinstalación. Al conectar el instrumento posicione el seguidor en la posición inicial y conecte el instrumento. Vigile que los cables no se enreden y que el seguidor se posicione en la vecindad del sol. Para su desconexión, sólo ejecútela cuando el instrumento esté apagado por la tarde o la noche. También puede ejecutarla cuando el instrumento sigue el sol ya que en ese instante no se está guardando datos.

Se recomienda proseguir con la campaña de calibración para poder procesar los datos (de 7 a 14 días).

	ASP-IM-DOC-A2	Edición: A Fecha: 04-10-2020	Pág. 16 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Campaña septiembre 2020		Rev.: A

CONCLUSIONES DEL DOCUMENTO.

El presente documento ha presentado los elementos principales respecto a fechas y modificaciones aplicadas a los instrumentos. Luego se han presentado los resultados de las campañas, estado de los instrumentos y finalmente a lista de recomendaciones.

Las principales modificaciones han sido la fijación de ciertos componentes reemplazables a fin de mejorar la robustez del instrumento en medición y la actualización de software. Se han establecido campañas de validación en LF y distribuidas entre LF, LR, CA, CI, CA, MA y CC.

Los resultados de las mediciones muestran la recuperación de buena parte de los datos, teniéndose al menos dos días con la red completamente operativa.

En términos generales, se establece que los instrumentos miden, siendo los principales problemas fallas catastróficas y la recuperación de datos. Sin embargo, ambas han sido reducidas considerablemente en esta campaña.

No deja de ser preocupante el hecho de que las fallas hayan ocurrido principalmente en los instrumentos fuera de la base LF, por lo cual se recomienda repasar los protocolos de instalación y desinstalación para mejorar la confiabilidad del instrumento (probabilidad de que el instrumento se encuentre funcionando en un tiempo determinado).

En cuanto a recomendaciones, se recomienda una mejora en el procedimiento de instalación con una actualización de software y seguir con las campañas de calibración.