



INFORME DE MEDICIONES FOTOMETRO JUNIO-AGOSTO 2020



27 DE AGOSTO DE 2020

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

	ASP-IM-DOC-A1	Edición: A Fecha: 28-08-2020	Pág. 1 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Junio-Agosto 2020		Rev.: A

RESUMEN EJECUTIVO


El documento tiene por propósito presentar el resumen de los resultados de mediciones brutas ejecutadas con los fotómetros durante los meses de junio, julio y agosto. Los instrumentos han recibido modificaciones para estas campañas. Destaca la fijación de ciertos componentes para mejorar la robustez del instrumento y los cambios de software para aumentar la fiabilidad de las mediciones.

Las mediciones son clasificables en dos grupo: mediciones de validación ejecutadas en LF y mediciones distribuidas en LF, LR y CC. Ejemplos de datos validos se presentan en las Figuras 1 y 2 del presente documento. Los resultados muestran que un 60 % (ver Tabla 1) de las mediciones recuperadas presentan datos válidos. Sin embargo lo más preocupante ha sido la irrecuperabilidad de mediciones sobre todo en estaciones diferentes de LF.

Adicionalmente, se han experimentado fallas debido a fallas de motor y RTC. Ambas debido a desgaste, la primera siendo completamente reparable y la segunda requiriendo consideraciones para ese instrumento debido a ausencia de repuestos.


Las principales recomendaciones desaconsejan ejecutar mayores campañas salvo ejecución de las actualizaciones de software y pruebas de validación de los instrumentos. También se recomienda repasar los procedimientos de instalación y desinstalación en estaciones distintas a LF dado su alta tasa de fallas. Solo se aconseja realizar campañas en estaciones de fácil acceso y con fines exploratorios.

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-A1	Edición: A Fecha: 28-08-2020	Pág. 2 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Junio-Agosto 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		28-08-2020
Revisado por			
Aprobado por			

	ASP-IM-DOC-A1	Edición: A Fecha: 28-08-2020	Pág. 3 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Junio-Agosto 2020		Rev.: A


BITÁCORA DEL DOCUMENTO

N°	Estatus			Revisión de Documento	Fecha Efectiva	Descripción
	Línea Base	Revisión	Cancelado			
1.	✓	A	--	--	28-08-2020	Edición inicial
2.						
3.						
4.						
5.						
6-						

	ASP-IM-DOC-A1	Edición: A Fecha: 28-08-2020	Pág. 4 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Junio-Agosto 2020		Rev.: A

LISTA DE RECEPTORES

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

	ASP-IM-DOC-A1	Edición: A Fecha: 28-08-2020	Pág. 5 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Junio-Agosto 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-A1	Edición: A Fecha: 28-08-2020	Pág. 6 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Junio-Agosto 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 los meses de junio, julio y agosto. 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 y Santiago Beauchef. El detalle de las mediciones deben encontrarse adjuntas al presente documento, dejándose aquí los detalles para su comprensión e interpretación.

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-A1	Edición: A Fecha: 28-08-2020	Pág. 7 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Junio-Agosto 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, así como las fallidas 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-A1	Edición: A Fecha: 28-08-2020	Pág. 8 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Junio-Agosto 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)
X	Mediciones No Validas
RTC	Reloj de tiempo real
GPS	Sistema de Posicionamiento Global

	ASP-IM-DOC-A1	Edición: A Fecha: 28-08-2020	Pág. 9 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Junio-Agosto 2020		Rev.: A

ATECEDENTES DE LAS CAMPAÑAS

Las campañas fueron realizadas entre el 5 de junio y el 22 de agosto. 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) y la base de La Florida.

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-A1	Edición: A Fecha: 28-08-2020	Pág. 10 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Junio-Agosto 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:


- Soldado de resistencias de amplificación de sensores.
- Sellado de capsula de alojamiento de sensor junto a los cables de transmisión de datos.
- Sellado de todos los cables para evitar desconexión.
- Inmovilización de capsulas contendoras de sensores para evitar desprendimiento de los sensores.

Cambios para agregar nuevas:

- Medición triple para futuras versiones del instrumento.
- Escritura de la posición del instrumento dentro del set de datos (a partir del 18 de agosto y sólo en instrumentos que estaban en LF en ese instante).

Cabe considerar que los cambios de funcionalidades, poseen el carácter de experimental y su implementación generó algunas pérdidas de datos extraídos (algunas muestras por días).

También, con el fin de mejorar la posibilidad de extraer mejor los datos se ha implementado un nuevo sistema de almacenamiento de archivos que segmenta las mediciones por horas, así en caso de un mal procedimiento poder minimizar la pérdida de datos.

	ASP-IM-DOC-A1	Edición: A Fecha: 28-08-2020	Pág. 11 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Junio-Agosto 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.

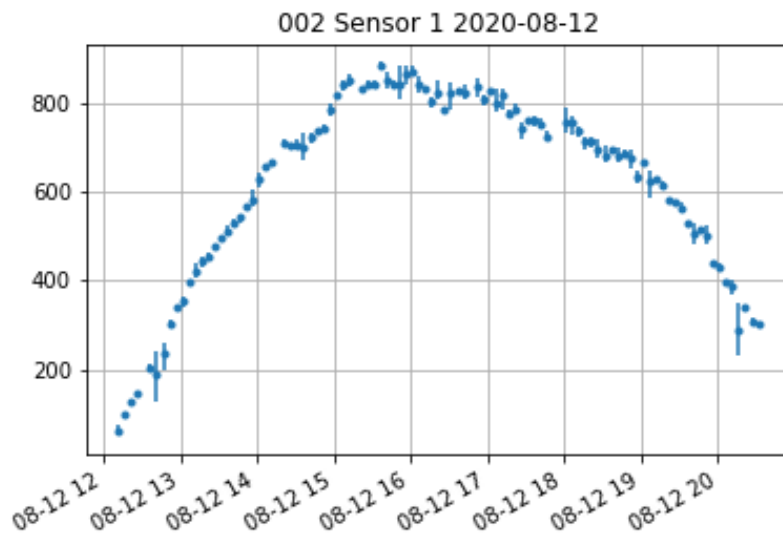



Figura 1: Día con mediciones validas (Caso ideal)

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-A1	Edición: A Fecha: 28-08-2020	Pág. 12 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Junio-Agosto 2020		Rev.: A

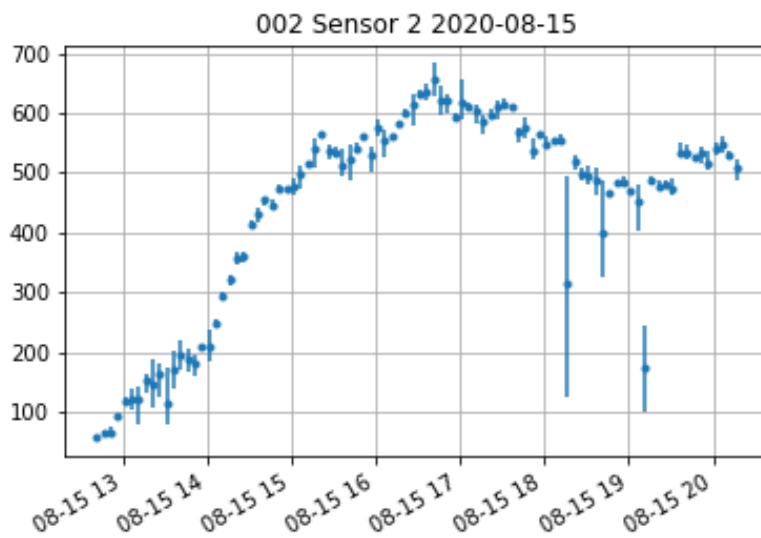


Figura 2: Día con mediciones válidas y algunas con problemas (Caso favorable)

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.

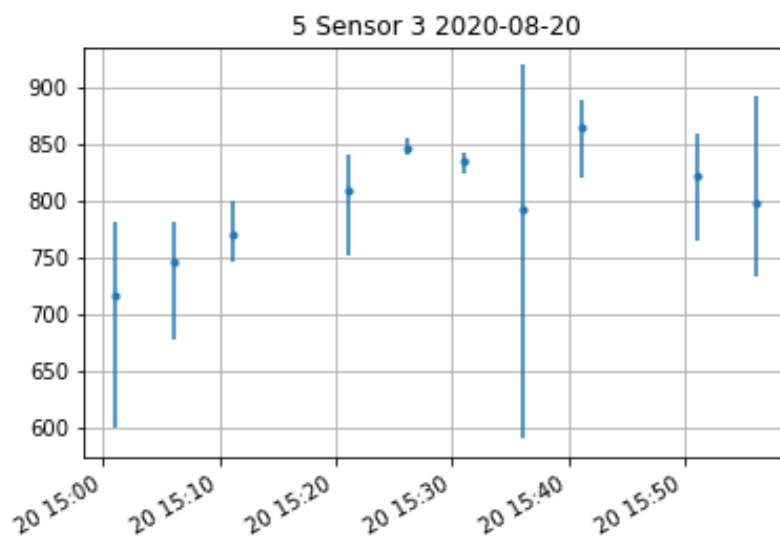


Figura 3: Día con pocas mediciones y con alta variabilidad (Caso desfavorable)

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-A1	Edición: A Fecha: 28-08-2020	Pág. 13 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Junio-Agosto 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 junio-agosto 2020

Ítem / Estación	X	LF	CC	LR	Total
Numero de Mediciones	92	104	4	32	232
Días promedio de mediciones	24	26	1	8	58

De la tabla se observa que la mayor parte de los datos validos corresponde a LF, esto se debe a que los instrumentos de esta estación han tenido una mejor recuperabilidad de datos respecto al resto. Lo anterior se da por dos motivos: (1) seguimiento estricto de las recomendaciones de apagado de los instrumentos (de noche o cuando el instrumento se está moviendo), (2) la mejora en el software de adquisición de datos que los segmentó de mejor manera.

Los datos inválidos (X) se han dado en primer lugar debido a las fallas iniciales de los instrumentos previo a iniciar las campañas distribuidas. En segundo lugar han contribuido las fallas de los instrumentos. Adicionalmente, el detalle de mediciones puede ser encontrado en el calendario adjunto en este documento. También se adjuntan los gráficos obtenidos y el historial de revisiones.

Finalmente, la Tabla 2 presenta las observaciones finales de cada instrumento.

	ASP-IM-DOC-A1	Edición: A Fecha: 28-08-2020	Pág. 14 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Junio-Agosto 2020		Rev.: A

Tabla 2: Observaciones de cada instrumento

Unidad (Color)	Observaciones
Unidad 1 (Verde Claro)	No guarda datos (Corregido con actualización de software). Falla en motor azimutal
Unidad 2 (Morado)	Reemplazo de reloj luego de detectar corrosión. Se enredó el cable en algún momento de la campaña.
Unidad 3 (Rojo)	No guarda datos (Corregido con actualización de software).
Unidad 4 (Azul)	No guarda datos, corrupción total de la tarjeta.
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)	Reloj con corrosión, limpiado ante falta de repuesto, debe ser programado in situ ya que depende de la conexión eléctrica para mantener la hora.
Unidad 9 (Celeste)	Falla en motor azimutal. Problema en guardar los datos en última instancia
Unidad 10 (Azul Marino)	Desarmado para desarrollo del prototipo V4

	ASP-IM-DOC-A1	Edición: A Fecha: 28-08-2020	Pág. 15 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Junio-Agosto 2020		Rev.: A

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES.


El desarrollo de las campañas y las modificaciones realizadas permiten establecer que si bien los instrumentos son capaces de medir a partir de las observaciones de los datos brutos. Se recomienda la actualización de software para todos los instrumentos ya que la mejora en recuperabilidad es significativa, pese a la pérdida de algunos datos puntuales. También es posible, modificar la mejora para evitar ese bug.

Por otro lado las fallas de motores han ocurrido en los motores más longevos (Instalados en noviembre de 2018). Por lo cual solo se recomienda su remplazo. Respecto a problemas de cables enredados, solo se recomienda el seguimiento de protocolos como posicionar en parking el instrumento antes de encenderlo y supervisarlo al menos una vez al día.

Finalmente el mayor problema desde el punto de vista de reparación, es la corrosión hallada en algunos relojes RTC, ya que no ha podido ser solucionada salvo reemplazando cada RTC defectuoso. Como mitigación está el programar in situ cada instrumento con este problema, ya que mientras se mantenga conectado a la red eléctrica no habrá problemas. Si se corta la energía, el instrumento perderá horario y dejará de funcionar.

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 el seguimiento de una campaña distribuida solamente si es posible seguir las recomendaciones anteriormente señaladas. En caso contrario, solo ejecutar campañas si es que el esfuerzo de instalación es menor, principalmente debido a la posibilidad de movilización y obtención de repuestos para reparación.

	ASP-IM-DOC-A1	Edición: A Fecha: 28-08-2020	Pág. 16 de 16
	Informe de mediciones Fotómetro Junio-Agosto 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 con miras a futuros desarrollos. Se han establecido campañas de validación en LF y distribuidas entre LF, LR y CC.

Los resultados de las mediciones muestran una cantidad de datos válidos de un 60% respecto al total de mediciones recuperadas. Los datos no válidos X corresponden principalmente a días nublados o fallas que dejan inválido el fotómetro para medir. Dentro de las mediciones la mayoría corresponde a mediciones en LF principalmente por la mejora en recuperabilidad de datos que se obtuvo con la actualización de software del 18 de agosto.

En términos generales, se establece que los instrumentos miden, siendo los principales problemas fallas catastróficas y la recuperación de datos. La actualización de software arregla el problema de la recuperabilidad de datos, mientras que las fallas han sido puntuales y debido al desgaste natural de los instrumentos.

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 desaconseja ejecutar campañas distribuidas con más estaciones al menos hasta no seguir las recomendaciones, en particular la última. En casos contrarios, las campañas deben ser ejecutadas en estaciones de fácil acceso y con fines recreativos. Respecto a las mejoras, se han verificado el cumplimiento de esos, quedando errores menores aún por resolver para su validación.