

Sistema Colombiano de Detección Total de Rayos

DANIEL ARANGUREN

I.E. MSc. PhD.

WORKSHOP DESEMPEÑO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA
Medellín, 4 de diciembre de 2018

HISTORIA DE LAS REDES DE DETECCIÓN DE RAYOS EN COLOMBIA

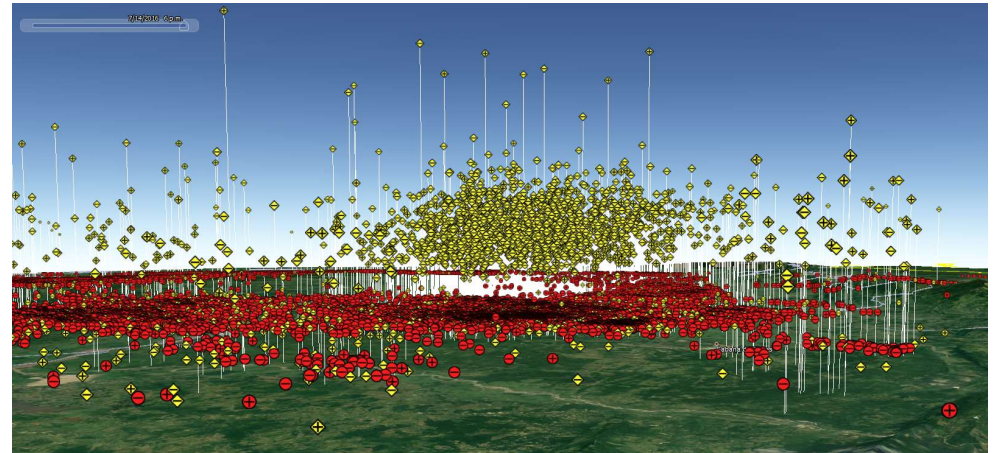


- ❖ 1997 a 2001, RECMA (6 sensores LPATS, LF, CG)
Younes, 2002; Younes et al. 2002
- ❖ 2006 a 2014, SID (6 sensores LS7000, LF, CG)
Gallego, 2010; Herrera et al., 2017
- ❖ 2011 a --, CTLDS (24 sensores LINET, LF/VLF, CG+IC)
Aranguren et al., 2014; Aranguren et al., 2017;
Inampues et al., 2017

SISTEMA COLOMBIANO DE DETECCIÓN TOTAL DE RAYOS (COLOMBIAN TOTAL LIGHTNING DETECTION SYSTEM – CTLDS)



SISTEMA DE DETECCIÓN A NIVEL REGIONAL

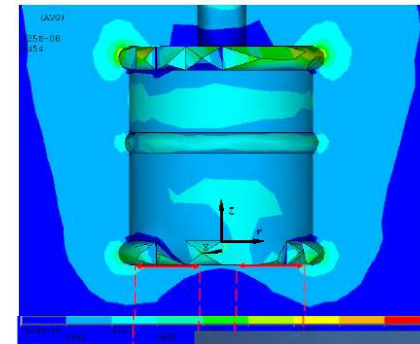
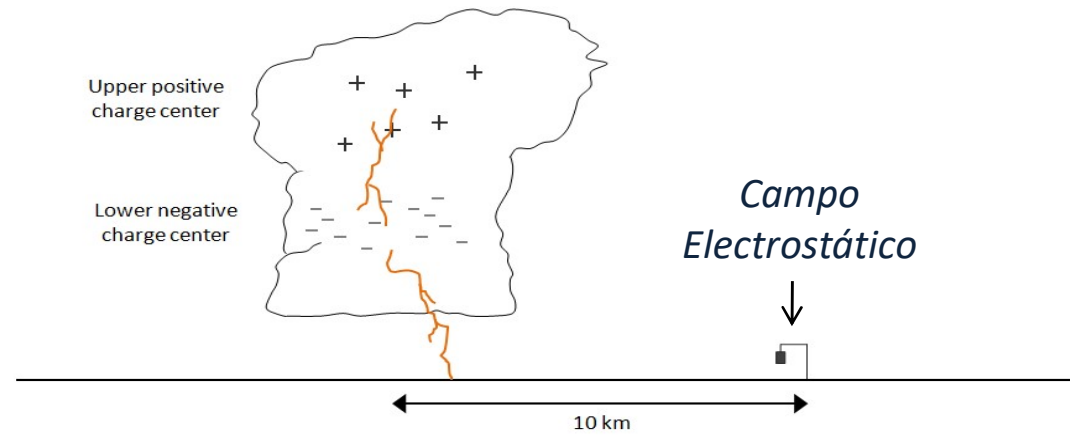


INFORMACIÓN:

- Ubicación (latitud y longitud, con errores de localización medio del orden de 200 m en la zona de mayor eficiencia).
- Tiempo (con una precisión de 100 ns).
- Discriminación del tipo de rayo (nube tierra (CG) o intranube (IC)).
- Amplitud y polaridad
- Altura de emisión para rayos IC.
- Error en la detección
- Forma de onda.

- Herramientas de detección de tiempo severo
- Ciclos de vida y evolución de sistemas de tormenta
- Nowcasting*

MEDICIÓN DE TORMENTAS ELÉCTRICAS



TÉCNICAS Y OPERATIVAS

1. Soporte a la planeación y diseño de sistemas de transporte de energía
2. Soporte para la evaluación de desempeño de sistemas eléctricos (confiabilidad)
3. Soporte para evaluación de riesgos de sistemas eléctricos en tiempo real
4. Sistemas de alerta de tormenta para personas y sistemas en diversos sectores
5. Soporte a la oficina de pronósticos y alertas (IDEAM)
6. Soporte para la gestión de riesgos (SIATA, IDIGER)
7. Soporte a la navegación aérea
8. Soporte al sistema nacional de servicios climáticos
9. Desarrollos sobre Big Data & Data Analytics
10. Otros

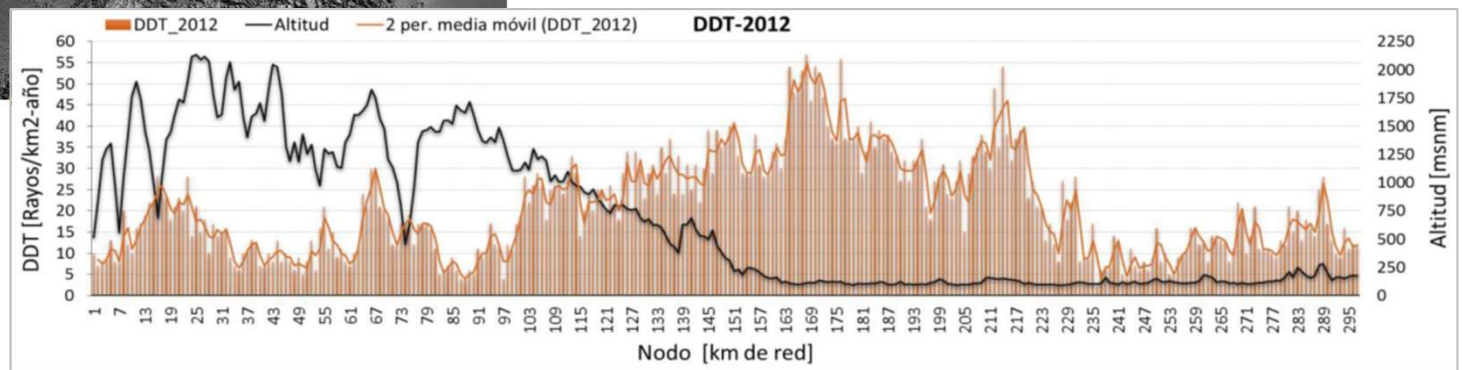
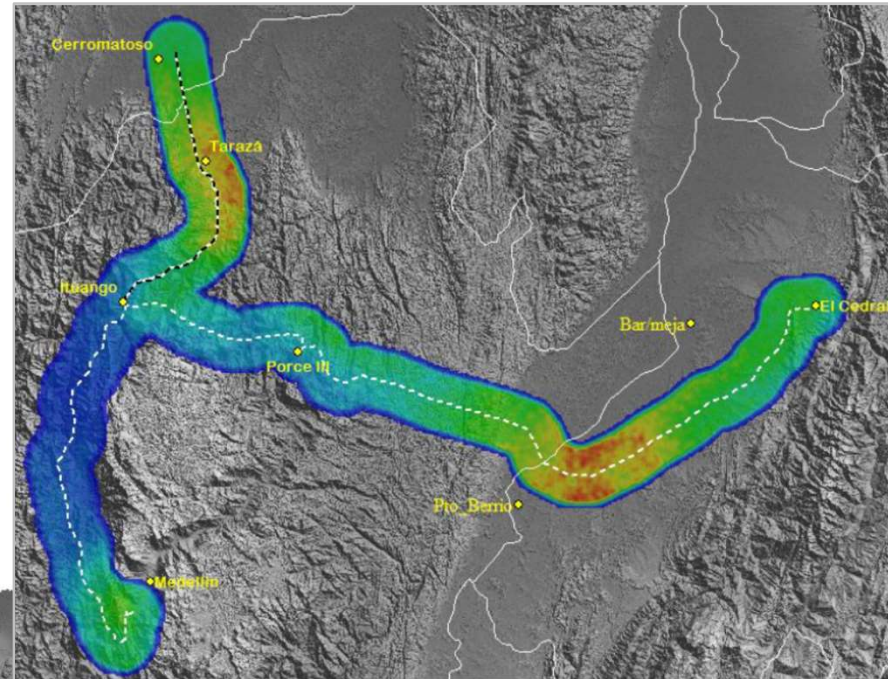
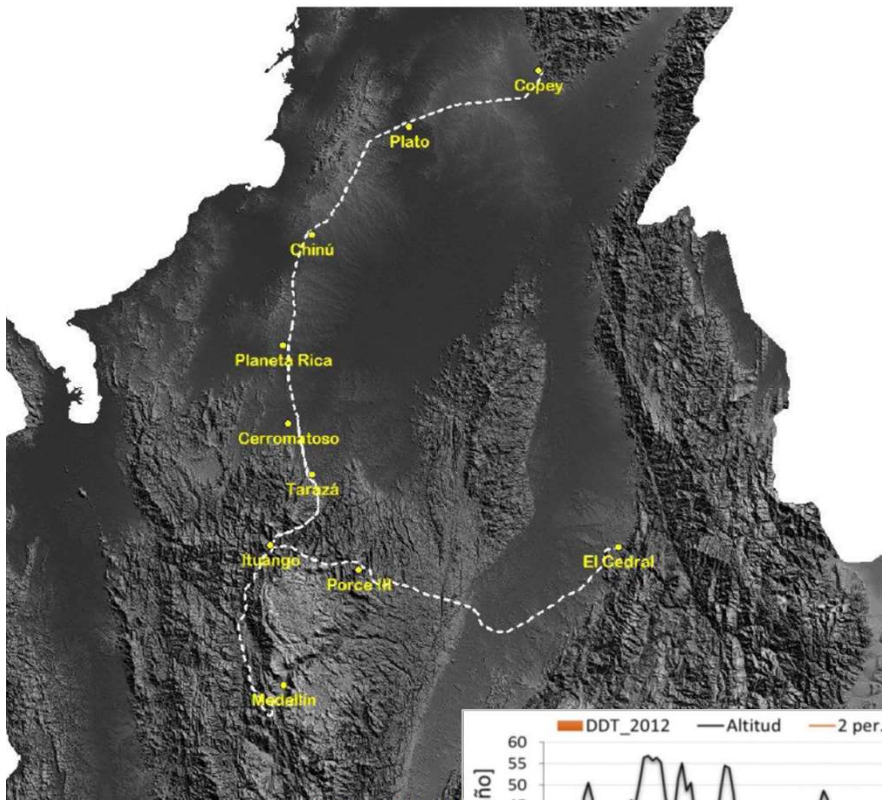
FUNCIONES



CIENTÍFICAS

1. Estudio de la climatología colombiana
2. Estudio del fenómeno del rayo
3. Soporte del proyecto ASIM
4. Investigación sobre el Tiempo Severo
5. Investigación sobre adaptación al Cambio Climático
6. Investigación sobre efectos de los rayos en sistemas eléctricos
7. Investigación sobre métodos de medición y detección, validación de los sistemas actuales.
8. Otros

SOPORTE PARA DISEÑO DE SISTEMAS DE TRANSMISIÓN



¿Que es un evento “**SEVERO**”?

Podemos relacionarlo con “Fuerza mayor”

- Irresistible
- Imprevisible

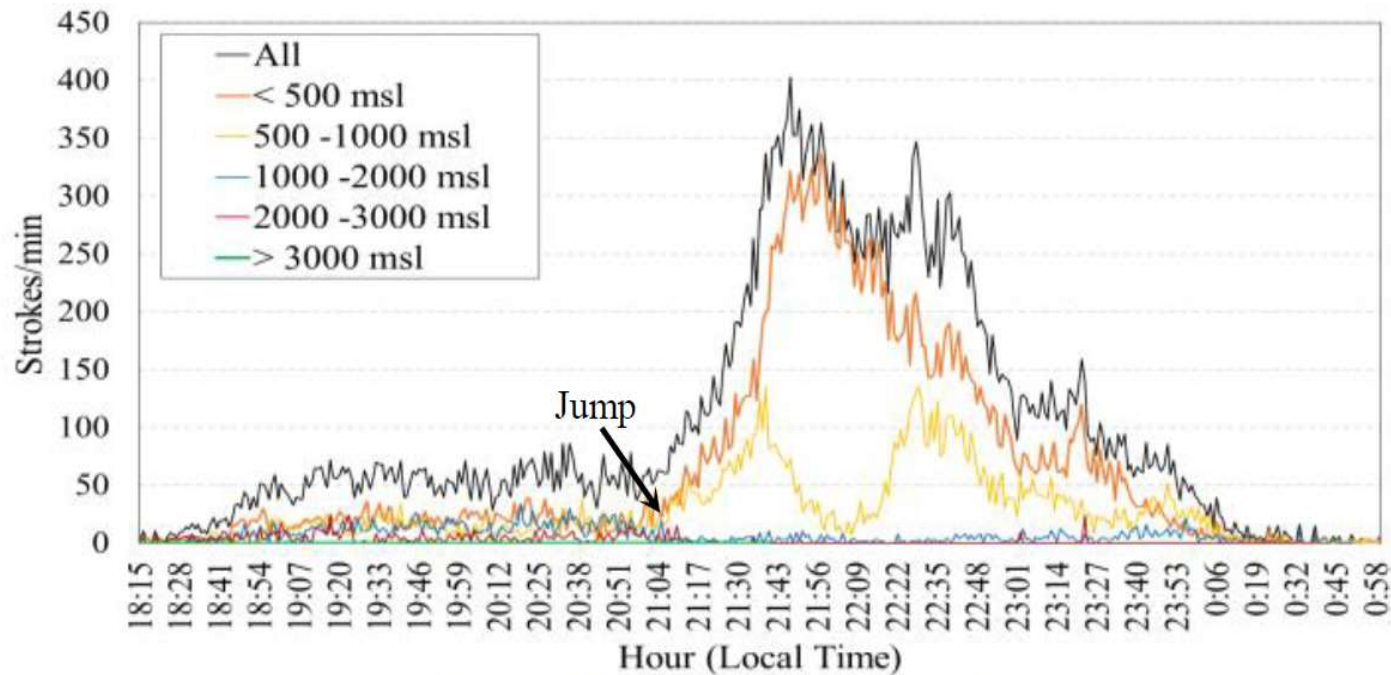
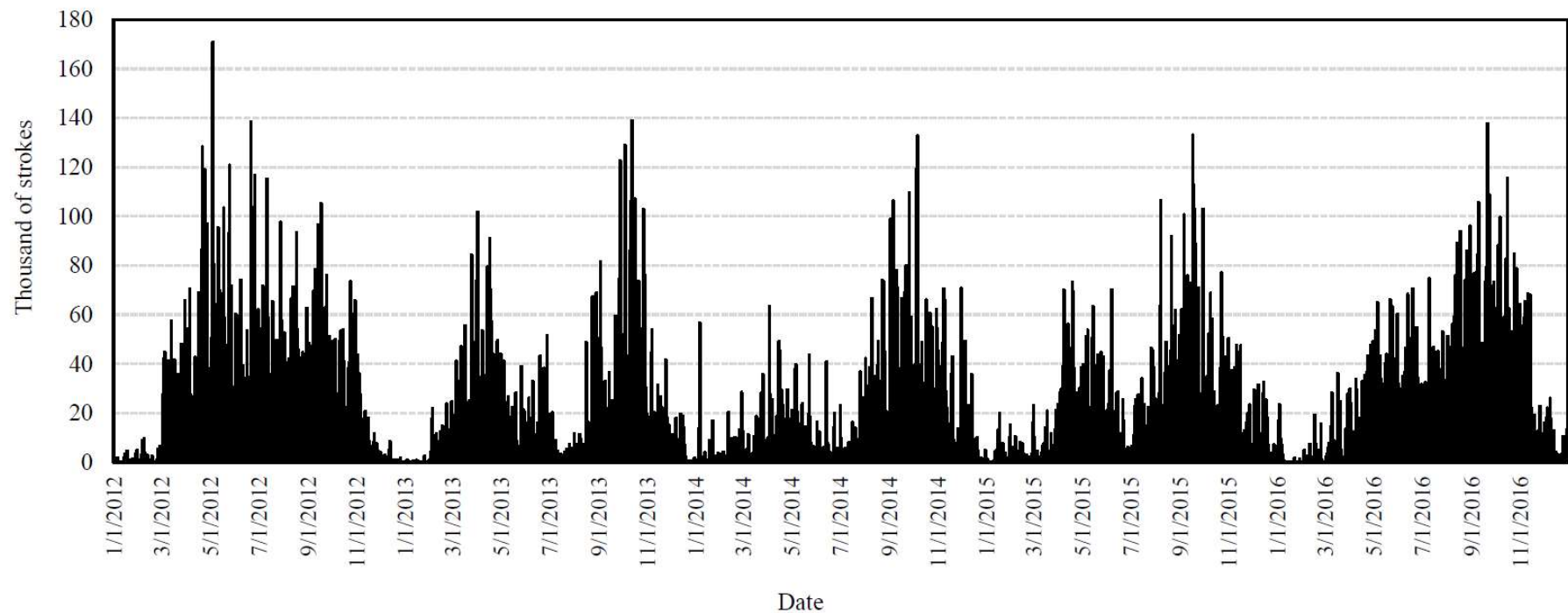


Fig. 9 Strokes/min rate for each interval of elevation of the thunderstorm that occurred on October 15, 2016. (Colombian mountains and valleys)

INVESTIGACIÓN SOBRE TIEMPO SEVERO

EPISODIOS DE TORMENTAS SEVERAS EN COLOMBIA

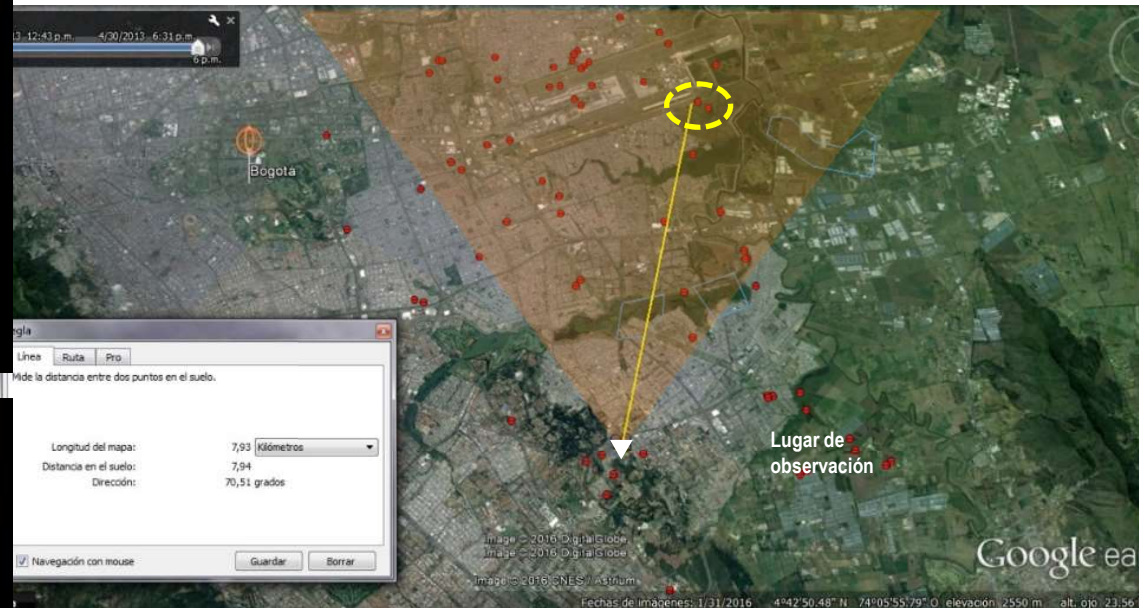
Actividad de rayos multiannual



225 días tuvieron características de “severo” (Tasa de rayos mayor a 60 rayos/min)

VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE DETECCIÓN

Validación mediante eventos “ground truth” – Observación



VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE DETECCIÓN

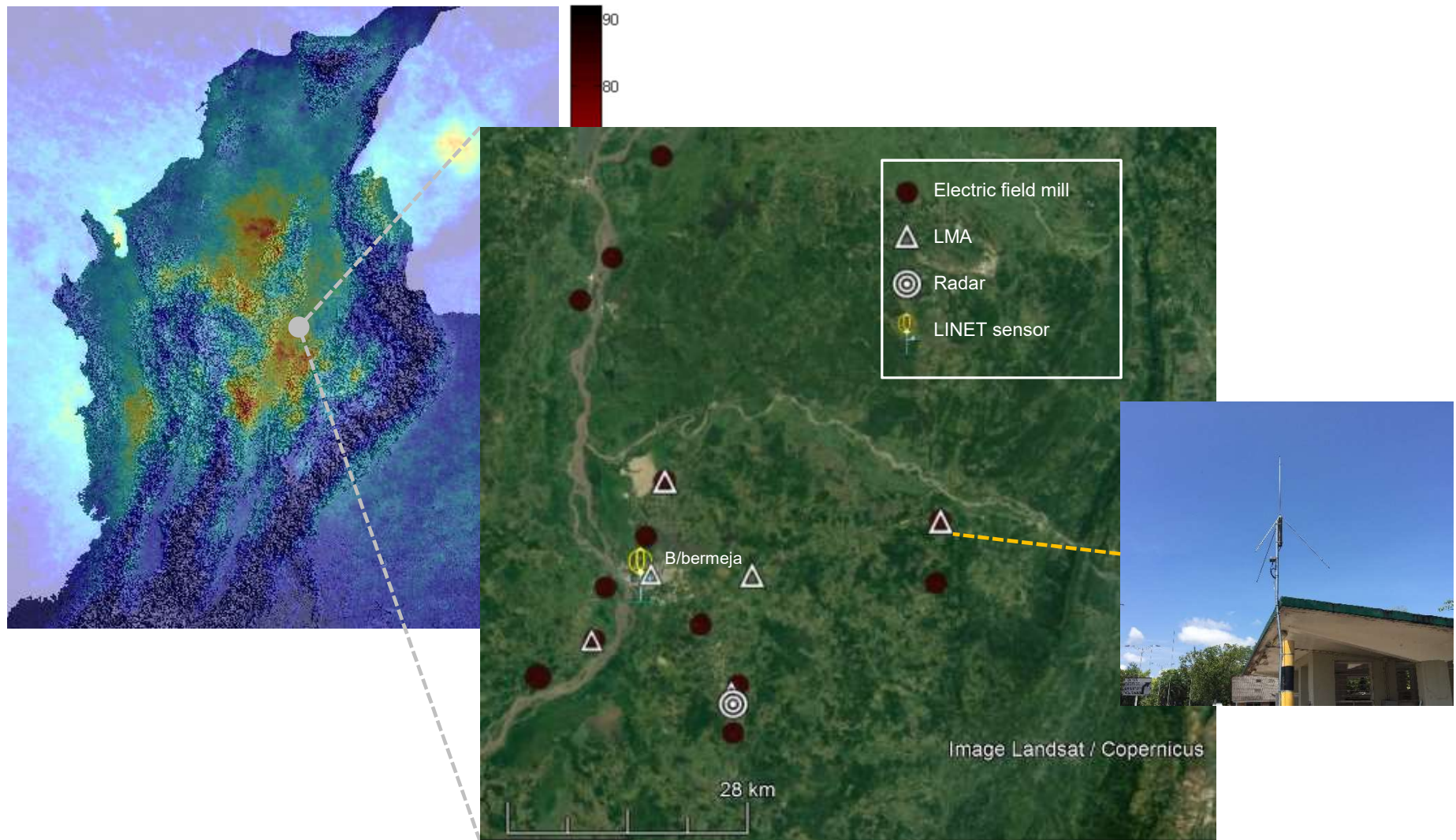
Validación mediante eventos “ground truth” – PETROELECTRICA DE LOS LLANOS

CASO	Fecha	Hora Local	Hora UTC	S/E	DATOS INICIALES PEL				DATOS RED LINET		
					CAUSAS	FASE	ACCION CORRECTIVA	TORRE	DISPOSICIÓN TORRE	Corriente [kA]	Distancia a la red [km]
1	06-04-14	17:22	22:22	CHQ	DESCARGA ATMOSFERICA	S		459		-14.2	0.180
2	18-04-14	15:52	20:52	CHJ	DESCARGA ATMOSFERICA	R		41		-31.3	0.370
3	19-05-14	18:39	23:39	CHJ	DESCARGA ATMOSFERICA	R		1		-123.1	0.050
4	25-07-14	11:45	16:45	CHJ	DESCARGA ATMOSFERICA	T		207		-188.7	0.250
5	05-09-14	20:57	1:57	CHQ	DESCARGA ATMOSFERICA	T		7	SUP	-11.8	0.020
6	26-09-14	13:27	18:27	CHQ	DESCARGA ATMOSFERICA	T	CAMBIO AISLADOR	435-436	INF	-50.1	0.600
7	12-11-14	7:33	12:33	CHQ	DESCARGA ATMOSFERICA	R		212-215	SUP	-15.2	0.090
8	14-04-15	16:56	21:56	JGQ	DESCARGA ATMOSFERICA	R	CAMBIO AISLADOR	435	INF	-61.9	0.398
9	17-04-15	15:35	20:35	JGQ	DESCARGA ATMOSFERICA	R		374		-22	0.730
10	14-05-15	21:05	2:05	JGQ-CHQ	DESCARGA ATMOSFERICA	T		215	SUP	-112.6	0.420
11	01-06-15	14:17	19:17	CHQ	DESCARGA ATMOSFERICA	S		527	SUP	-76.3	0.230
12	19-08-15	20:01	1:01	JGQ	DESCARGA ATMOSFERICA	T				-	-
13	06-09-15	1:04	6:04	CHQ	DESCARGA ATMOSFERICA	T	CAMBIO AISLADOR	88	SUP	-28.4	0.730
14	17-09-15	16:20	21:20	CHQ	DESCARGA ATMOSFERICA			172		-15.4	0.200
15	05-10-15	14:49	19:49	JGQ-CHQ	DESCARGA ATMOSFERICA	RS	CAMBIO AISLADOR	465	SUP-INF	-119.9	0.295
16	11-10-15	22:19	3:19	CHJ	DESCARGA ATMOSFERICA	RT	CAMBIO AISLADOR	46	SUP-INF	-75.9	0.410
17	25-10-15	17:27	22:27	JGQ	DESCARGA ATMOSFERICA	T	CAMBIO AISLADOR	351	SUP	-20.3	0.458
18	03-11-15	22:17	3:17	CHQ	DESCARGA ATMOSFERICA	T		66		-66.9	0.270
19	04-11-15	7:35	12:35	BQ-CHQ-CH	DESCARGA ATMOSFERICA	RT		81	SUP	-108.5	0.561
20	11-04-16	19:30	0:30	CHQ	DESCARGA ATMOSFERICA	S		542	SUP	-11.2	0.900
21	11-04-16	14:30	19:30	RB1	DESCARGA ATMOSFERICA					-59.1	0.970
22	17-08-16	14:32	19:32	JGQ-CHQ	DESCARGA ATMOSFERICA	RS		342	SUP-INF	-74.3	0.530
23	21-08-16	15:21	20:21	CHQ	DESCARGA ATMOSFERICA	T	CAMBIO AISLADOR	180	CENTRAL	-10.1	0.010
24	20-09-16	22:48	3:48	CHJ	POSIBLE DESCARGA ATM.	T		124	INF		
25	24-09-16	14:36	19:36	JGQ-CHQ	DESCARGA ATMOSFERICA	T	CAMBIO AISLADOR	477	INF-CENTRAL	-37.7	0.150
26	28-09-16	14:35	19:35	JGQ-CHQ	DESCARGA ATMOSFERICA	T	CAMBIO AISLADOR	441	INF-CENTRAL	-69.8	0.460
27	28-09-16	18:32	23:32	CHQ	DESCARGA ATMOSFERICA	T	CAMBIO AISLADOR	56	SUP	-22.6	0.310
28	07-10-16	8:05	13:05	CHQ	DESCARGA ATMOSFERICA	S		177	CENTRAL	-19.6	0.013
29	07-10-16	8:12	13:12	JGQ	DESCARGA ATMOSFERICA	S		170	INFERIOR	-212.3	0.036
30	09-10-16	0:57	5:57	JGQ	DESCARGA ATMOSFERICA	T	CAMBIO AISLADOR	202	SUP	-96.6	1.200
31	14-10-16	16:36	21:36	CHQ	DESCARGA ATMOSFERICA	T		111	INF-CENTRAL	-70.0	0.407
32	24-12-16	13:06	18:06	CHQ	DESCARGA ATMOSFERICA						
33	27-03-17	18:46	23:46	CHQ	DESCARGA ATMOSFERICA						
34	28-03-17	13:49	18:49	JGQ	DESCARGA ATMOSFERICA						
35	13-04-17	14:28	19:28	CHQ	DESCARGA ATMOSFERICA						
36	11-05-17	22:01	3:01	CHJ-CHQ	DESCARGA ATMOSFERICA						

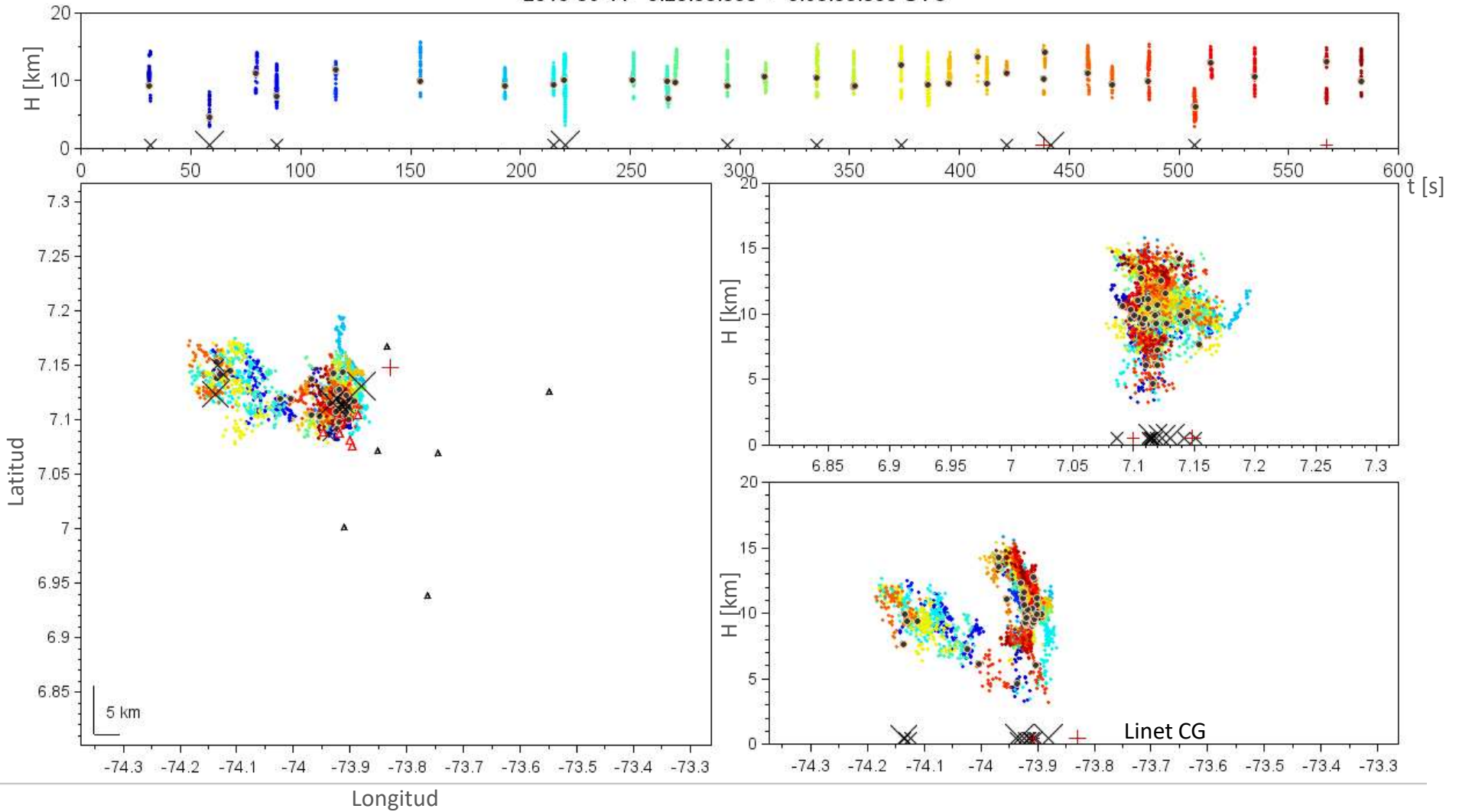
MEDIANA 0.303
PROMEDIO 0.365
DESVIACIÓN ESTANDAR 0.299



CENTRO DE INVESTIGACIÓN DABEIBA



2018-06-14 8:20:00.000 - 8:30:00.000 UTC





Gracias por su atención

Info:

info@keraunos.co

daranguren@keraunos.co

www.keraunos.co