

# East-West Method Analysis over All Triggers Dataset

E.Coronel\*, S. Mollerach

February 2021

---

\*evelyn.coronel@ib.edu.ar

Rango Tiempo	Todos 6 años	Inicio	1 de Enero, 2014
		Fin	1 de Enero, 2020
	Estándar 14.7 años	Inicio	1 de Enero, 2004
		Fin	1 de Agosto, 2018

Rango [EeV]		0.25 - 0.5	0.5 - 1	1 - 2
Eventos	Todos	3 967 368	3 638 226	1 081 846
	Estándar	770 316	2 388 467	1 243 103
Energía Media	Todos	0.38	0.69	1.32
	Estándar	0.43	0.70	1.28

Table 1: Características de los conjuntos de datos para distintos rangos de energía

## 1 Resultados en distintos rangos de energía

### 1.1 Results of the 0.25 EeV - 0.5 EeV energy range

Frecuencia:	All Triggers		Disparo Estándar
	Solar	Sidérea	Sidérea [1]
Amplitud $r$ [%]:	$0.17^{+0.22}_{-0.07}$	$0.12^{+0.24}_{-0.03}$	$0.5^{+0.4}_{-0.2}$ [?]
$r_{99}$ [%]:	0.58		1.1[?]
$r^{UL}$ [%]:	0.67	0.64	1.4[?]
$\sigma$ [%]:	0.19		0.38[?]
Amplitud $d_{\perp}$ [%]:	-	$0.16^{+0.31}_{-0.04}$	$0.6^{+0.5}_{-0.3}$
$d_{99}$ [%]:	-	0.73	1.5 [?]
$d_{\perp}^{UL}$ [%]:	-	0.80	1.8
$\sigma_{x,y}$ [%]:	-	0.24	0.48
Rayleigh Probability :	0.66	0.81	0.45
Phase[°]:	$221 \pm 77$	$280 \pm 90$	$225 \pm 64$
$\langle \cos \delta \rangle$	0.79		0.79 [?]
$\langle \sin \theta \rangle$	0.46		0.52 [?]

Table 2: Características para las frecuencias solar y sidérea con el método East-West en el primer armónico en rango de energía 0.25 EeV - 0.5 EeV.

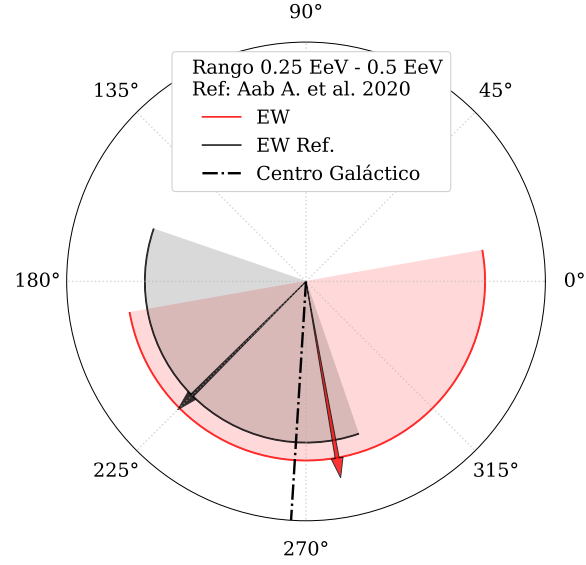


Figure 1: Valores de las fases obtenidos en este trabajo y en el trabajo Aab A. et al. (2020) [1] con sus respectivas incertidumbres para la frecuencia sidérea en el rango 0.25 EeV - 0.5 EeV.

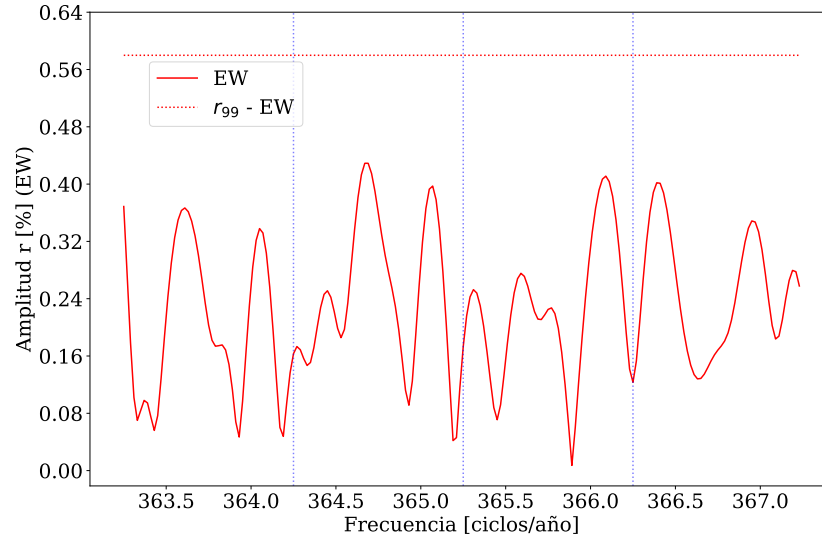


Figure 2: Barrido de frecuencias en el rango 0.25 EeV - 0.50 EeV mediante el método East-West.

## 1.2 Results of the 0.5 EeV - 1 EeV energy range

	All Triggers		Disparo Estándar
Frecuencia:	Solar	Sidérea	Sidérea [1]
Amplitud $r$ [%]:	$0.43^{+0.21}_{-0.14}$	$0.44^{+0.21}_{-0.14}$	$0.38^{+0.20}_{-0.14}$ [?]
$r_{99}$ [%]:	0.56		0.64[?]
$r^{UL}$ [%]:	0.89	0.90	0.90 [?]
$\sigma$ [%]:	0.18		0.21 [?]
Amplitud $d_{\perp}$ [%]:	-	$0.56^{+0.27}_{-0.18}$	$0.5^{+0.3}_{-0.2}$
$d_{99}$ [%]:	-	0.71	0.8 [?]
$d_{\perp}^{UL}$ [%]:	-	1.1	1.1
$\sigma_{x,y}$ [%]:	-	0.23	0.21
Rayleigh Probability :	0.065	0.055	0.20
Phase[°]:	$205 \pm 34$	$258 \pm 34$	$261 \pm 43$
$\langle \cos \delta \rangle$	0.79		0.79 [?]
$\langle \sin \theta \rangle$	0.50		0.54[?]

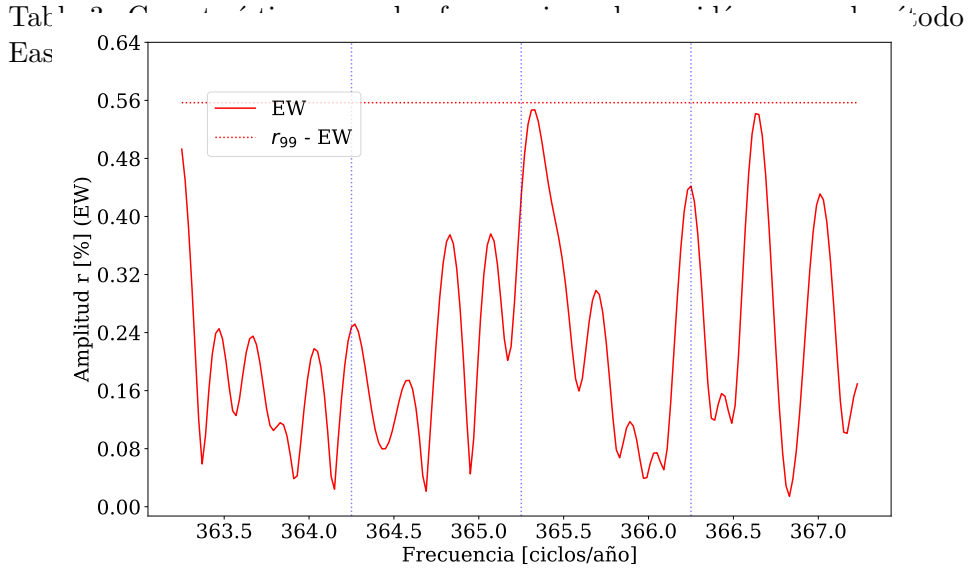


Figure 3: Barrido de frecuencias en el rango 0.5 EeV - 1.0 EeV mediante el método East-West.

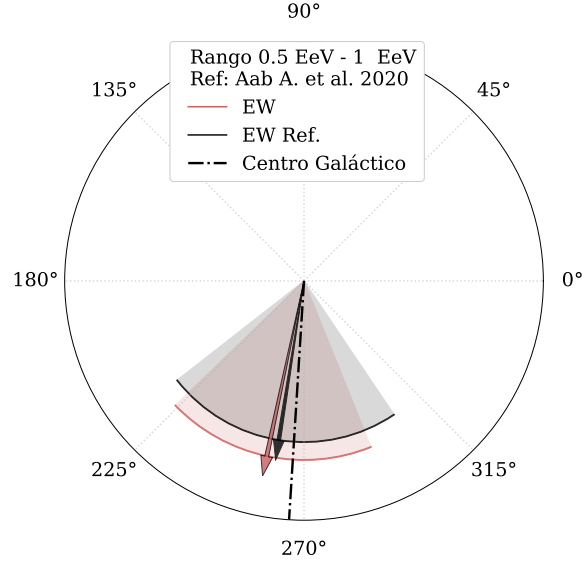


Figure 4: Valores de las fases obtenidos en este trabajo y en el trabajo Aab A. et al. (2020) [1] con sus respectivas incertidumbres para la frecuencia sidérea en el rango 0.5 EeV - 1.0 EeV .

### 1.3 Results of the 1 EeV - 2 EeV energy range

	Todos los disparos	
	Rayleigh	East - West
Frecuencia:	Solar	
Amplitude $r$ [%]:	$0.24^{+0.16}_{-0.09}$	$0.28^{+0.35}_{-0.11}$
$r_{99}$ [%]:	0.41	0.91
$r_{UL}$ [%]:	0.58	1.1
$\sigma$ :	0.14	0.30
Rayleigh Probability:	0.22	0.65
Phase:	$260 \pm 48$	$279 \pm 76$

Table 4: Características para la frecuencia solar con los métodos de Rayleigh e East-West en el primer armónico en el rango 1 EeV - 2 EeV.

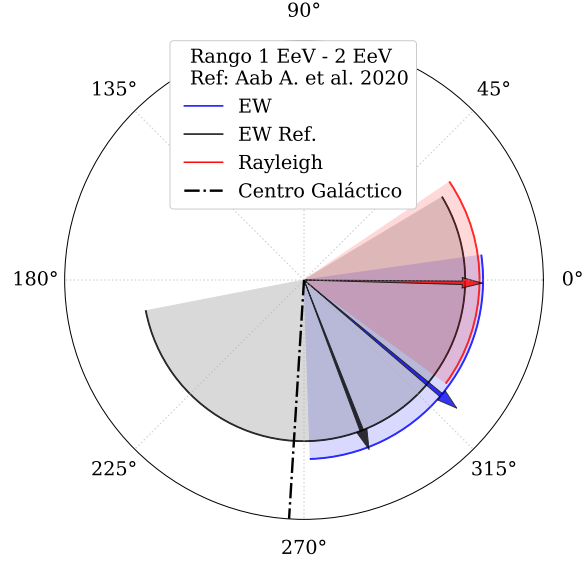


Figure 5: Valores de las fases obtenidos en este trabajo y en el trabajo Aab A. et al. (2020) [1] con sus respectivas incertidumbres para la frecuencia sidérea en el rango 1.0 EeV - 2.0 EeV .

	All Triggers		Disparo Estándar
	Rayleigh	East - West	East - West[1]
Frecuencia:	Sidérea		Sidérea
Amplitud $r$ [%]:	$0.32^{+0.16}_{-0.10}$	$0.5^{+0.3}_{-0.2}$	$0.14^{+0.37}_{-0.02}[?]$
$r_{99}[\%]$ :	0.41	0.91	0.84[?]
$r^{UL}[\%]$ :	0.66	1.3	0.89 [?]
$\sigma[\%]$ :	0.14	0.30	0.28 [?]
Amplitud $d_{\perp}$ [%]:	$0.41^{+0.20}_{-0.13}$	$0.6^{+0.4}_{-0.3}$	$0.18^{+0.47}_{-0.02}$
$d_{99}[\%]$ :	0.53	1.1	1.1[?]
$d_{\perp}^{UL}[\%]$ :	0.84	1.6	1.1
$\sigma_{x,y}[\%]$ :	0.17	0.38	0.35
Rayleigh Probability:	0.063	0.26	0.87
Phase[°]:	$357 \pm 35$	$320 \pm 48$	$291 \pm 100$
$\langle \cos \delta \rangle$	0.78	0.78	
$\langle \sin \theta \rangle$	0.55	0.57	

Table 5: Características para la frecuencia sidérea con los métodos de Rayleigh e East-West en el primer armónico en el rango 1 EeV - 2 EeV.

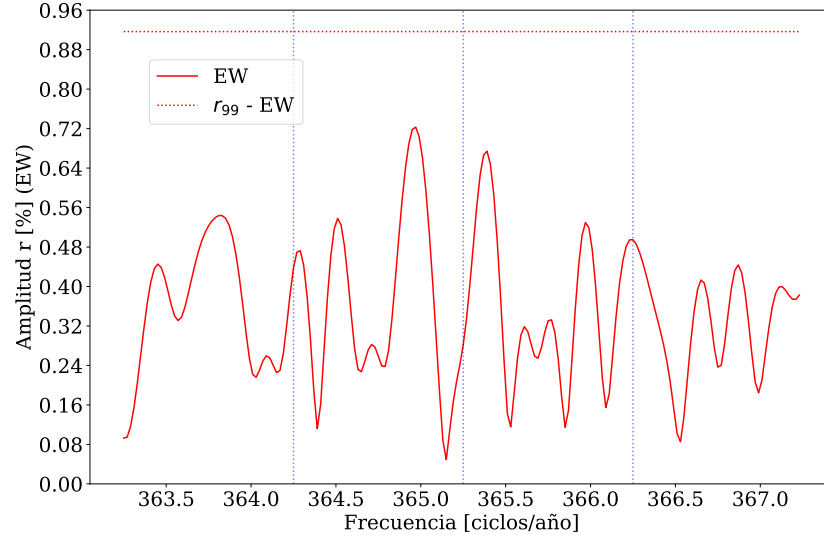


Figure 6: Barrido de frecuencias en el rango 1 EeV - 2 EeV mediante el método East-West.

## 2 Análisis de los resultados

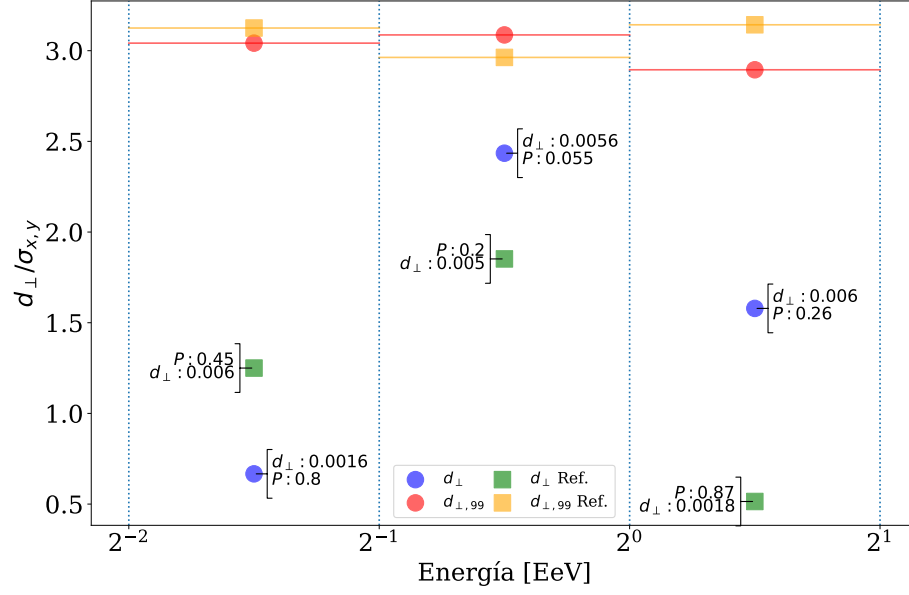


Figure 7: Variaciones de la amplitud  $d_{\perp}$  con respecto a  $\sigma_{x,y}$  comparados con  $d_{\perp,99}$  para distintos rangos de energía. Estos valores son obtenidos con el método East-West.



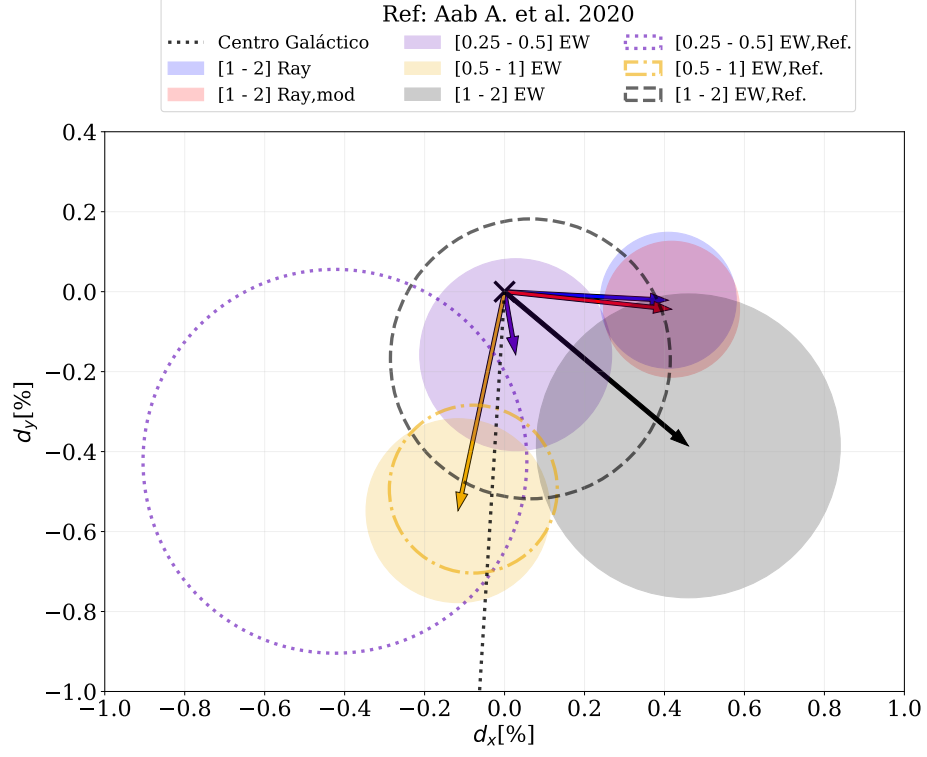


Figure 8: Amplitudes con incertidumbre, apuntando en la dirección de la fase. Los círculos punteados los valores del trabajo Aab A. et al. (2020) [1] con sus respectivas incertidumbres y la línea punteada en negro marca la dirección del centro galáctico.

## References

- [1] Aab A. et al., Cosmic-Ray Anisotropies in Right Ascension Measured by the Pierre Auger Observatory. *The Astrophysical Journal*, **891** (2), 142, 2020. <https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab7236>.