

I.- INTRODUCCIÓN

Reafirmando lo que se ha expresado en las entregas anteriores, Chile es uno de los países con mayor cantidad de eventos sísmicos en todo el mundo, de tal manera, forma parte de la vida de la sociedad en este país y desde esa perspectiva influye en la forma de vida de cada persona, y por supuesto en el desarrollo técnico de este territorio.

Con lo anterior, se une a uno de los objetivos que posee Consultora CORS, que es, ser un aporte técnico a las diferentes áreas en que se desempeña, en que por supuesto, los sismos es una de ellas.

Consultora CORS está desarrollando un estudio en relación a los eventos sísmicos que ocurren en nuestro país (Chile), cuyo objetivo general es de sensibilizar sobre ellos. Para ello se vale de los datos registrados por el CSN (Centro Sismológico Nacional), perteneciente a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile.

Se están trabajando estos registros y en primera instancia se han establecido algunas estadísticas básicas de estos eventos en Chile. Cabe destacar que este estudio se encuentra en desarrollo de su fase intermedia (2024-2033) y que falta una buena cantidad de años más para su conclusión, de tal manera, profundizar sobre los antecedentes recopilados y trabajados, y con ello, lograr sensibilizarnos sobre estos fenómenos.

El Boletín CORSismos-Chile será la herramienta para lo expuesto anteriormente. Cada 4 meses expondrá un resumen de los eventos sísmicos acontecidos en ese tiempo en nuestro país, entregando además información técnica relevante en el tema, respectivas conclusiones de los resultados entregados y plantear los pasos a seguir en la próxima entrega.

En esta edición N° 27 se trabajan las variables de análisis, con lo que evidencia un crecimiento en el análisis efectuado. Se abordará el trabajo realizado con los sismos ocurridos en los meses de marzo, junio, julio y agosto del año 2024, desde la perspectiva de N° de eventos ocurridos en territorio nacional y continuando con el análisis de la cantidad de energía liberada; lo que posibilitará afinar la sensibilidad que se debe poseer en este tema. Sobre esta Energía de Liberación se presenta la "Curva de Caracterización Sísmica". Esperamos que sea de su interés y si existen consultas, dudas, críticas u observaciones pueden dirigirse a la página de Consultora CORS:

<https://www.cors-ingenieria.com/index.php/corssismos>

II.- Científicos chilenos encuentran relación clave entre sismos y el campo magnético del planeta.

Los resultados fueron publicados en la última edición de la revista científica "**Advances in Space Research**". La investigación fue liderada por el físico y académico de la Universidad de Chile, Enrique Cordaro.

Eureka fue la frase que el Doctor Enrique Cordaro exclamó cuando vio que los datos de su investigación daban la clave a décadas de trabajo.

"Estuvimos cinco décadas midiendo las variaciones del campo magnético de la Tierra, necesitábamos saber si lo que veíamos en los registros no eran EVENTOS aislados. La espera tuvo sus frutos... hemos comprobado que que sí existe una relación entre las variaciones del campo y la incidencia de los sismos", explica el Doctor Enrique Cordaro, académico del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile y de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chile.

A continuación, en la siguiente figura se muestran los métodos deterministas y probabilistas para un informe de Peligro Sísmico:

Para el profesor, investigador del Centro de Desarrollo Aeroespacial del Instituto Politécnico Nacional de México, Mario Mendoza Bárcenas, el trabajo de los investigadores chilenos es **"una contribución invaluable desde la perspectiva de ciencia de frontera y una propuesta que detona una gran oportunidad en el campo de desarrollo tecnológico en una aplicación de alto impacto social"**

La investigación logró dos hallazgos principales:

- i.- Gracias a los magnetómetros y medidores de neutrones (**diseñados y construidos en Chile**) emplazados entre el Ecuador y la Antártida se obtuvieron datos interesantes que prueban que el campo magnético terrestre (ubicado sobre la zona sudamericana) varía considerablemente, previo a los grandes terremotos», explicó Cordaro.
- ii.- Al medir el campo magnético de la zona sudamericana se pudo apreciar que éste está debilitado si se lo compara con el campo magnético de otras zonas del mundo y su centro está ubicado entre Putre y Puerto Montt, léase la zona más sísmica del planeta.

Los datos fueron recolectados gracias a la red Altiplánica-Pacífico-Antártica de Observatorios de Radiación Cósmica y Geo-Magnetismo (APAN) consistente del Observatorio de Alta Montaña de Putre a latitudes ecuatoriales, Los Cerrillos a media latitud y el LARC o Antártico. La investigación se sustentó con la captura de datos de la rigidez geomagnética sobre la Anomalía Magnética Atlántica (fenómeno planetario) que afecta a Chile. Además permitió conocer parámetros como el viento y el ciclo solar durante el día.

<https://www.elmostrador.cl/autor/elmostradorcultura/>

III.- DESARROLLO

Repitiendo los antecedentes entregados en el Boletín anterior, el terremoto de Arica que ocurrió a las 20:48 del martes 1 de Abril del 2014, en Chile, con una magnitud registrada en la zona afectada de 8,2 escala Richter, logró diversas consecuencias: corte de luz, movilización de bomberos y carabineros, evacuación de las personas en las zonas de riesgo, alerta de Tsunami en toda la costa chilena, nerviosismo y desesperación lógica en estos eventos. Pero a la vez, origina el incentivo de conocer más sobre estos movimientos que ocurren diariamente en nuestro país.

A partir de ese día se comienza un estudio en donde su objetivo general es **SENSIBILIZAR A LA POBLACIÓN CHILENA SOBRE LOS SISMOS QUE OCURREN EN TERRITORIO NACIONAL**. Para ello se ejecutaron los siguientes pasos:

- a) Definir el lugar en donde se puedan obtener los datos más completos sobre los sismos que ocurren en Chile.

Después de tener un proceso de revisión de la información disponible para la población, se decide utilizar los registros que entrega el Centro Sismológico Nacional de la Universidad de Chile. (CSN)

- b) Contando con estos registros, debían ser trabajados, de tal manera nos dieran resultados que ayudaran a conocer en forma más detallada estos eventos.

Se comienza un trabajo de más de 10 años en donde se logran determinar los sectores que se registran los sismos en Chile, se definen los mejores ciclos de análisis y se definen los resultados básicos que se comienzan a presentar a partir de los boletines entregados hasta la fecha.

- c) A pesar del tiempo transcurrido, el presente estudio se encuentra en fase intermedia (hasta el final del 2033), lo que significa que durante los próximos años se logrará profundizar sobre los resultados que se pueden obtener a partir de los registros obtenidos de los sismos acontecidos en Chile.

Cada 4 meses se entregarán las distintas ediciones del boletín CORSismos/Chile, en donde se podrán conocer los fundamentos que encierra el tema de los sismos, detalle del trabajo que se efectúan en este estudio, los resultados obtenidos y las conclusiones que se originan de ellos. En esta edición se comparan los resultados entre períodos analizados, se entregan diferentes gráficas, continuando con la "Curva Característica Sísmica". Además se entregan los lineamientos que se debiera enfocar nuestro estudio.

- d) Consolidando esta fase inicial, se continúa la incorporación en los antecedentes que entregan la variable de "*Energía Liberada*"

Para esta edición se comparan los siguientes antecedentes entre Periodos de Análisis:

ELPCh: Energía Liberada en el Período en Chile ([T] de TNT)

ELPRe: Energía Liberada en el Período en Regiones ([T] de TNT)

SismoE: Sismo Equivalente según Energía Liberada

Curva Propuesta de gráfica que busca caracterizar la Característica liberación de energía sísmica en una zona determinada Sísmica: (En este caso Chile)

- e) En esta edición se continúan con gráficas de seguimiento de algunas variables (NST, PSdCh y PM4)

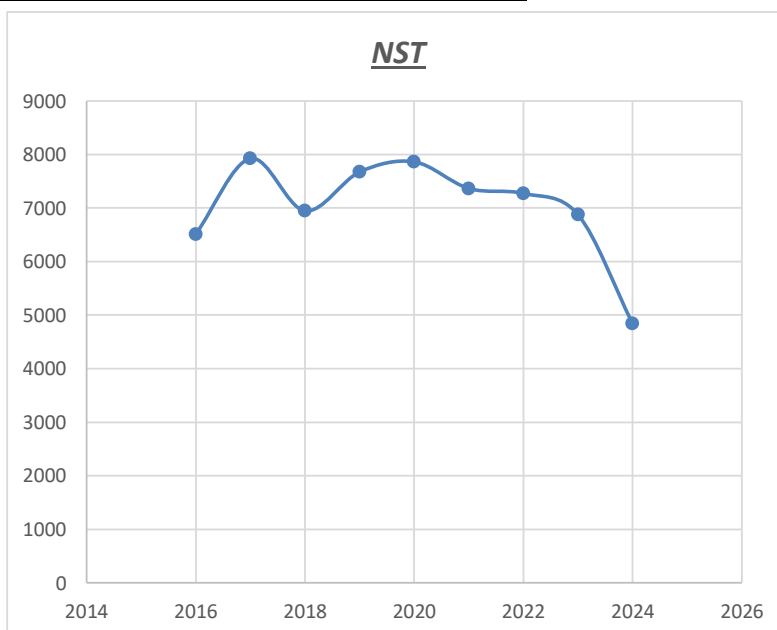
IV.- RESULTADOS

Lo que se presenta a continuación se basa en lo que se registró en los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto del 2024, en Chile:

1.- N° de sismos totales (NST):

NST	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2016)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2016)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2016)	TOTAL 2016
		2444	2094	1976
	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2017)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2017)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2017)	TOTAL 2017
	2374	2650	2901	7925
	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2018)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2018)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2018)	TOTAL 2018
	2230	2315	2403	6948
	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2019)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2019)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2019)	TOTAL 2019
	2576	2524	2574	7674
	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2020)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2020)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2020)	TOTAL 2020
	3016	2420	2427	7863
	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2021)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2021)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2021)	TOTAL 2021
	2391	2601	2374	7366
	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2022)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2022)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2022)	TOTAL 2022
	2409	2384	2480	7273
	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2023)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2023)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2023)	TOTAL 2023
	2298	2267	2310	6875
	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2024)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2024)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2024)	TOTAL 2024
		<u>2538</u>	2301	4839

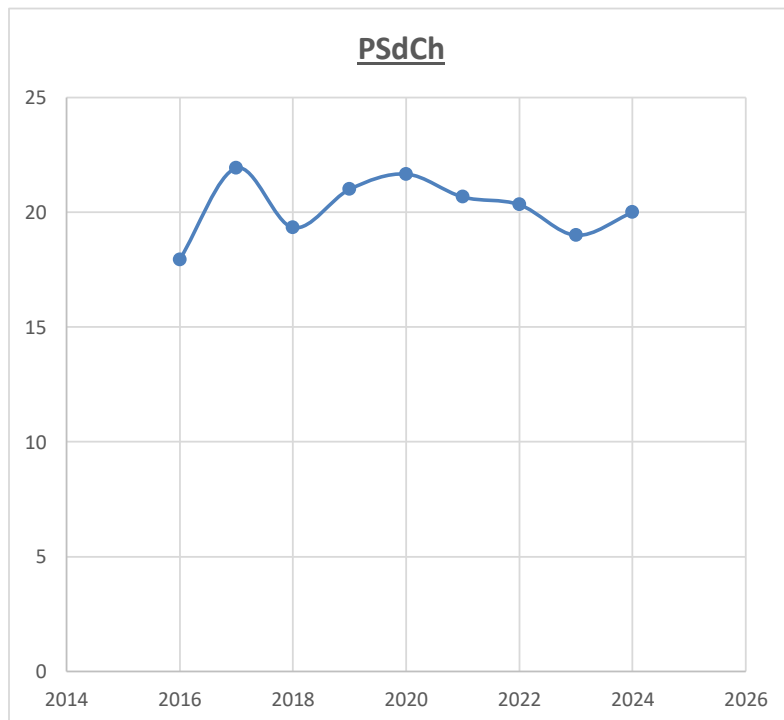
AÑO	NST
2016	6514
2017	7925
2018	6948
2019	7674
2020	7863
2021	7366
2022	7273
2023	6875
2024	4839



2.- Promedio de Sismos diarios en Chile (PSdCh):

	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2016)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2016)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2016)	2016	PROMEDIO GENERAL
		20	17	16	
PSdCh	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2017)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2017)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2017)	2017	
	20	22	24	22	
	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2018)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2018)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2018)	2018	
	19	19	20	19	
	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2019)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2019)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2019)	2019	
	21	21	21	21	
	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2020)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2020)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2020)	2020	
	25	20	20	22	
	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2021)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2021)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2021)	2021	
	20	22	20	21	
	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2022)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2022)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2022)	2022	
	20	20	21	20	
	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2023)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2023)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2023)	2023	
	19	19	19	19	
	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2024)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2024)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2024)	2024	
		<u>21</u>	19	20	

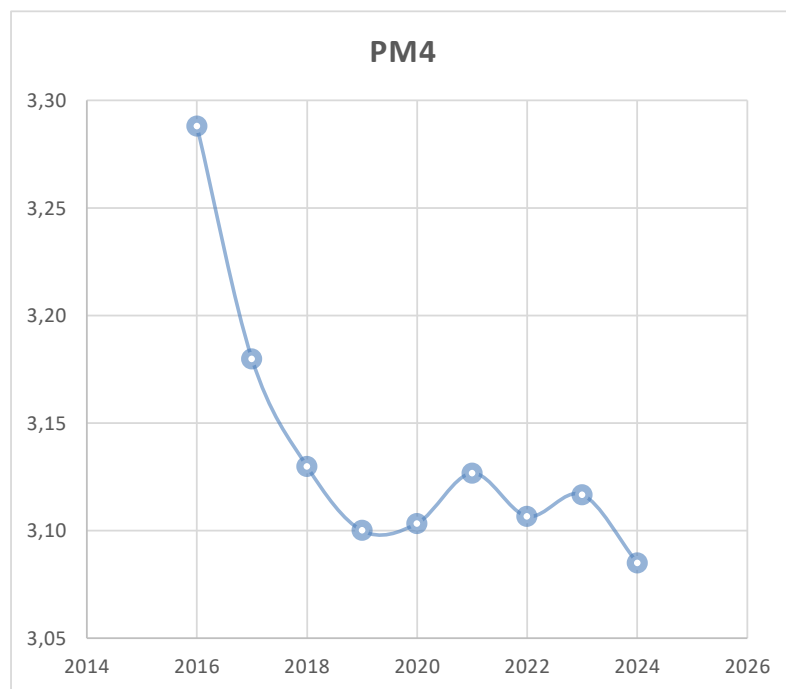
AÑO	PSdCh
2016	18
2017	22
2018	19
2019	21
2020	22
2021	21
2022	20
2023	19
2024	20



3.- Promedio Magnitud Cuatrimestral (PM4):

PM4	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2016)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2016)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2016)	2016
		3,20	3,29	3,38
PM4	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2017)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2017)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2017)	2017
	3,14	3,19	3,21	3,18
PM4	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2018)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2018)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2018)	2018
	3,15	3,10	3,14	3,13
PM4	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2019)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2019)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2019)	2019
	3,10	3,09	3,11	3,10
PM4	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2020)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2020)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2020)	2020
	3,12	3,10	3,09	3,10
PM4	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2021)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2021)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2021)	2021
	3,13	3,11	3,14	3,13
PM4	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2022)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2022)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2022)	2022
	3,09	3,12	3,11	3,11
PM4	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2023)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2023)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2023)	2023
	3,14	3,11	3,10	3,12
PM4	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2024)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2024)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2024)	2024
		3,09	3,08	3,09

AÑO	PM4
2016	3,29
2017	3,18
2018	3,13
2019	3,10
2020	3,10
2021	3,13
2022	3,11
2023	3,12
2024	3,09

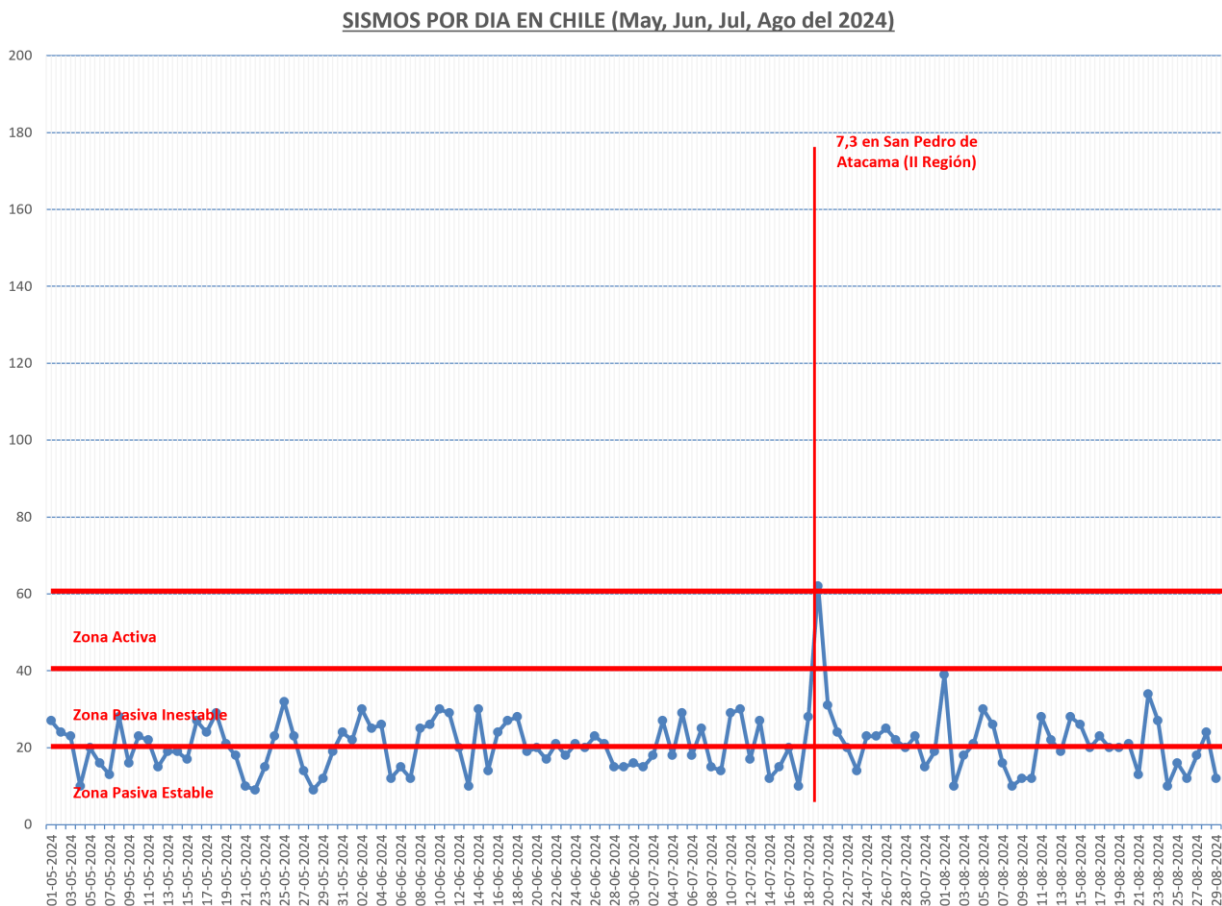


4.- Ranking con los sectores con mayor cantidad de sismos:

Puesto	Sector	Cantidad de Sismos	Promedio de Sismos Diarios (PSdS)
a	<u>Socaire</u>	343	2,86
b	<u>Ollague</u>	237	1,98
c	<u>Mina Collahuasi</u>	214	1,78
d	<u>Calama</u>	182	1,52
e	<u>San Pedro de Atacama</u>	150	1,25
f	<u>Pica</u>	104	0,87
g	<u>Camíña</u>	52	0,43
h	Mina La Escondida	42	0,35
i	Navidad	38	0,32
j	Los Vilos	37	0,31
		1.399	
Peso Periodo:		55	%

Nota: Los sectores que se encuentran con negrita y subrayado pertenecían al ranking del periodo anterior.

5.- Gráfica de Frecuencia Sísmica en Chile:



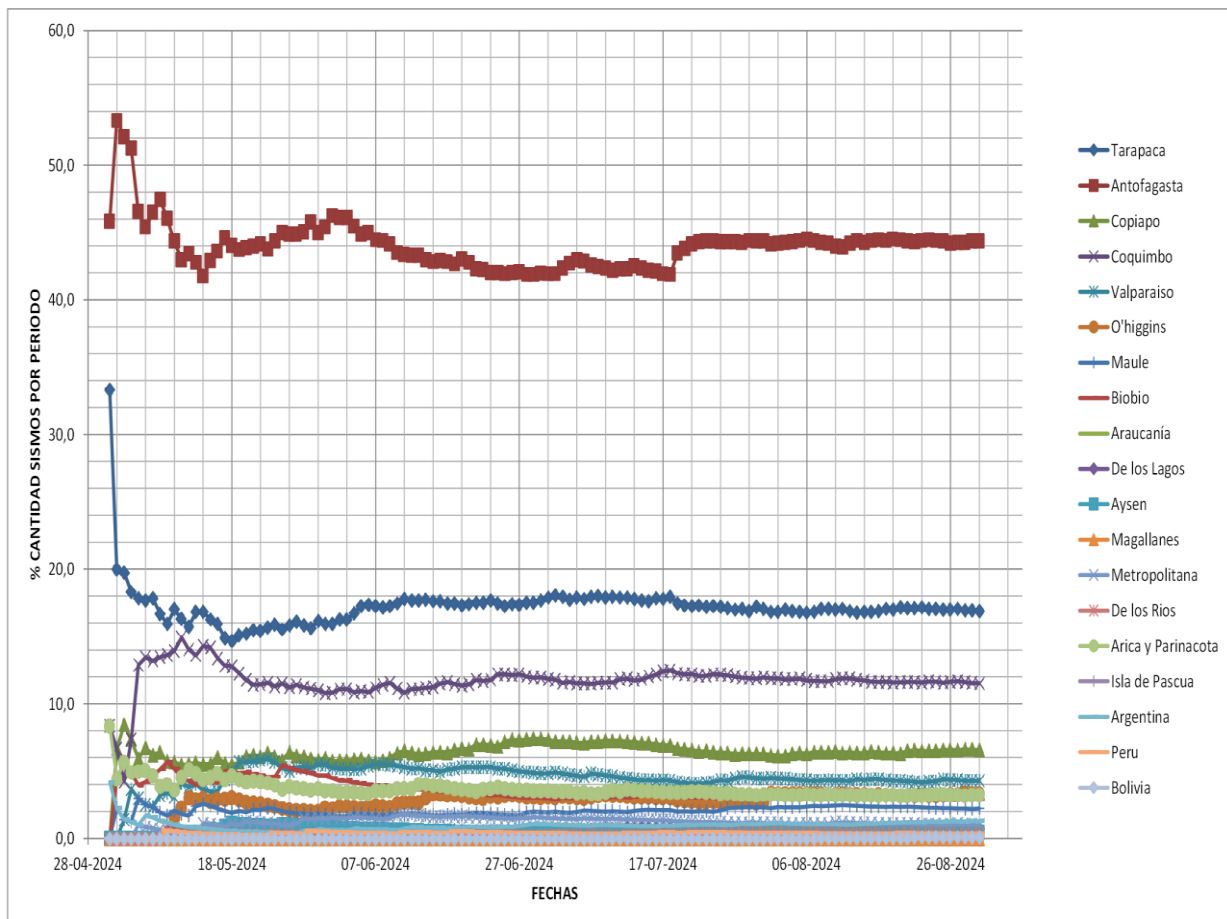
6.- Ranking con las regiones mas sísmicas:

Puesto	Región	N° Sismos	% de los sismos en el período
a	<u>Antofagasta</u> →	1.120 ↑	44 ↑
b	<u>Tarapaca</u> →	428 ↓	17 ↓
c	<u>Coquimbo</u> →	301 ↑	12 ↑
d	<u>Copiapo</u> →	166 →	6 ↓
e	<u>Valparaiso</u> →	108 →	4 ↓

Nota: a) Los sectores que se encuentran con **negrita y subrayado** pertenecían al ranking del período anterior.

b) → Se Mantiene ↑ Aumenta ↓ Disminuye

7.- Gráfica de % de Sismos por Periodo en Chile:



8.- Estadística para Energía Liberada:

a.- Energía Liberada en Período en Chile (ELPCh):

ELPCh [T] de TNT	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2018)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2018)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2018)	TOTAL 2018
	3.939.118	S/R	S/R	N/A
	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2019)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2019)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2019)	TOTAL 2019
	6.143.538	8.802.058	20.052.733	34.998.329
	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2020)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2020)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2020)	TOTAL 2020
	26.084.594	11.030.968	1.635.823	38.751.385
	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2021)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2021)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2021)	TOTAL 2021
	5.015.417	2.399.911	22.008.344	29.423.672
	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2022)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2022)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2022)	TOTAL 2022
	2.438.325	31.239.294	2.002.769	35.680.388
	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2023)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2023)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2023)	SUBTOTAL 2023
	7.707.096	4.685.072	11.269.011	23.661.179
Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2024)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2024)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2024)	SUBTOTAL 2024	
	<u>36.818.752</u>	1.019.291	37.838.043	

b.- Energía Liberada en Período por Regiones (ELPRe):

Región	Nombre	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2019)	May/ Jun/ Jul/ Ago (2019)	Ene/ Feb/ Mar/ Abr (2019)	Sep/ Oct/ Nov/ Dic (2018)
		[T] de TNT			
I	Tarapaca	113.223	90.448	111.023	897.815
II	Antofagasta	366.735	206.607	249.743	274.933
III	Copiapo	27.929	67.406	193.535	326.677
IV	Coquimbo	711.914	1.337.824	4.987.667	132.971
V	Valparaiso	37.431	31.461	7.047	33.388
VI	O'higgins	28.115	6.592.364	178.939	74.524
VII	Maule	3.239.445	23.939	27.919	8.942
VIII	Biobio	63.440	11.442	24.108	21.742
IX	Araucanía	13.642	2.970	456	5.133
X	De los Lagos	507.043	43.399	221.482	1.118
XI	Aysen	60.175	39.514	4.904	65.235
XII	Magallanes	81.568	96	20.175	1.186.286
XIII	Metropolitana	3.978	3.381	13.199	4.082
XIV	De los Rios	697	1.246	811	1.348
XV	Ari. y Parina.	441.228	13.537	20.029	10.838

Región	Nombre	Sep/ Oct/ Nov/ Dic	May/ Jun/ Jul/ Ago	Ene/ Feb/ Mar/ Abr	
		[T] de TNT			
I	Tarapaca	681.721	428.573	199.848	2.020
II	Antofagasta	3.033.387	9.321.635	439.066	
III	Copiapo	14.850.522	54.998	68.339	
IV	Coquimbo	1.526.304	86.282	165.970	
V	Valparaiso	14.046	11.614	3.784	
VI	O'higgins	11.222	18.538	694	
VII	Maule	654.058	5.174	4.551	
VIII	Biobio	11.481	18.722	179.205	
IX	Araucanía	4.539.197	807	1.935	
X	De los Lagos	1.395	2.868	7.176	
XI	Aysen	441.577	180	54.285	
XII	Magallanes	23.965	220	101.703	
XIII	Metropolitana	5.737	47.302	18.668	
XIV	De los Rios	9.026	17	502	
XV	Ari. y Parina.	16.726	59.945	18.842	
Región	Nombre	Sep/ Oct/ Nov/ Dic	May/ Jun/ Jul/ Ago	Ene/ Feb/ Mar/ Abr	
		[T] de TNT			
I	Tarapaca	45.769	85.830	83.006	2.021
II	Antofagasta	724.124	195.866	468.017	
III	Copiapo	298.633	649.950	24.530	
IV	Coquimbo	219.087	235.321	136.309	
V	Valparaiso	156.472	79.890	9.889	
VI	O'higgins	7.661	18.074	130.272	
VII	Maule	2.096	46.808	26.029	
VIII	Biobio	3.318.414	13.880	108.851	
IX	Araucanía	3.341	1.734	3.618	
X	De los Lagos	22.842	2.366	59.991	
XI	Aysen	13.634	9.105	25.827	
XII	Magallanes	52.845	117.944	18.289.304	
XIII	Metropolitana	1.236	10.072	208.363	
XIV	De los Rios	276	1.132	13.556	
XV	Ari. y Parina.	81.310	16.131	11.748	
Región	Nombre	Sep/ Oct/ Nov/ Dic	May/ Jun/ Jul/ Ago	Ene/ Feb/ Mar/ Abr	
		[T] de TNT			
I	Tarapaca	50.006	39.709	134.287	2.022
II	Antofagasta	428.536	8.269.747	841.617	
III	Copiapo	17.158	46.361	257.401	
IV	Coquimbo	87.636	242.020	58.924	
V	Valparaiso	43.970	37.678	19.257	
VI	O'higgins	56.319	62.547	16.157	
VII	Maule	20.853	44.214	17.874	
VIII	Biobio	867.643	11.333	127.365	
IX	Araucanía	603	1.178	88	
X	De los Lagos	606.648	101.890	6.426	
XI	Aysen	140.576	1.788.510	5.532	
XII	Magallanes	1.600	1.505	94.359	
XIII	Metropolitana	29.791	11.190	3.157	
XIV	De los Rios	373	287	136	
XV	Ari. y Parina.	31.901	42.778	25.299	

Región	Nombre	Sep/ Oct/ Nov/ Dic	May/ Jun/ Jul/ Ago	Ene/ Feb/ Mar/ Abr	2.023
		[T] de TNT			
I	Tarapaca	224.474	153.800	158.107	
II	Antofagasta	1.032.963	315.747	2.501.355	
III	Copiapo	3.647.565	14.314	238.653	
IV	Coquimbo	1.669.345	71.336	204.211	
V	Valparaiso	25.475	9.135	8.894	
VI	O'higgins	3.893	54.180	83.261	
VII	Maule	6.667	11.897	14.071	
VIII	Biobio	234.358	46.506	1.715.547	
IX	Araucanía	73	3.211.783	605	
X	De los Lagos	793	608.841	21.584	
XI	Aysen	42.546	22.065	12.983	
XII	Magallanes	1.826	11.093	876	
XIII	Metropolitana	1.435	106.788	101.911	
XIV	De los Rios	2.534	855	315	
XV	Ari. y Parina.	4.729	2.553	10.620	
Región	Nombre	Sep/ Oct/ Nov/ Dic	May/ Jun/ Jul/ Ago	Ene/ Feb/ Mar/ Abr	2.024
		[T] de TNT			
I	Tarapaca		83.560	105.437	
II	Antofagasta		36.337.941	297.170	
III	Copiapo		36.677	337.810	
IV	Coquimbo		75.093	81.708	
V	Valparaiso		35.356	23.370	
VI	O'higgins		5.374	32.708	
VII	Maule		28.616	4.314	
VIII	Biobio		66.474	46.172	
IX	Araucanía		3.929	698	
X	De los Lagos		3.302	902	
XI	Aysen		13.030	387	
XII	Magallanes		0	1.140	
XIII	Metropolitana		3.484	5.687	
XIV	De los Rios		175	3.500	
XV	Ari. y Parina.		24.165	67.697	

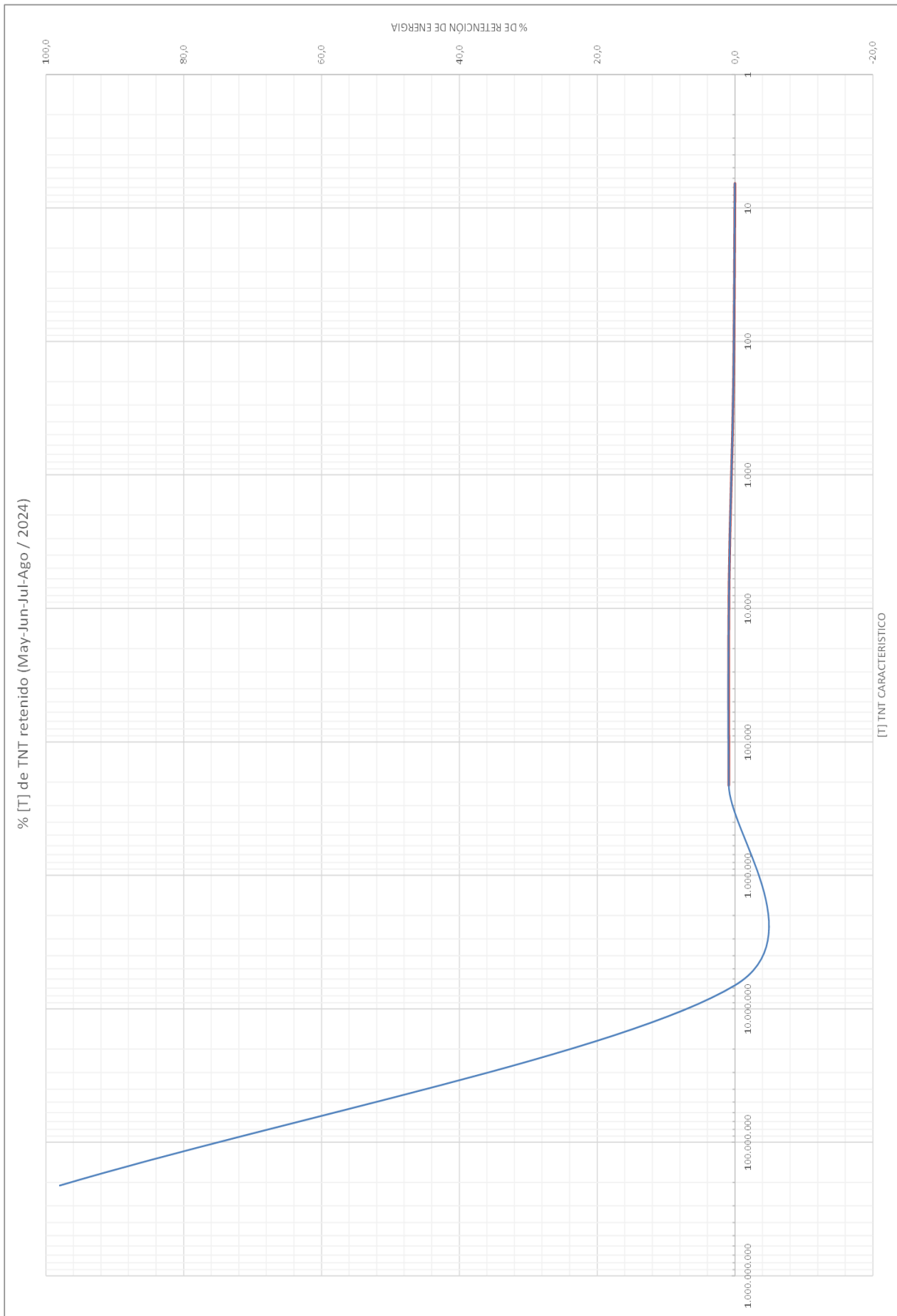
c.- Sismo Equivalente (SismoE):

SismoE_{CHILE} = 7,3 Escala Richter

SismoE_{ANTOFA} = 7,3 Escala Richter

d.- Curva Característica Sísmica (Chile)

Esta nueva herramienta consiste en lograr visualizar la distribución de la Energía Liberada de los sismos ocurridos en territorio nacional en el periodo en estudio. A continuación se presenta para vuestro análisis:



V.- CONCLUSIONES

- 1.- Se debe recalcar que este es un estudio que tendrá un seguimiento a largo plazo, debido a que es un tema en que posee muchas variables y que ha medida que se avance se irán profundizando cada una de ellas. En esta edición se continúan con la entrega de antecedentes respecto a N° de Sismos y a la Energía Liberada en territorio Chileno.
- 2.- El análisis hasta el momento es de carácter global, considerando los eventos sísmicos en el territorio nacional. Al avanzar se deberán considerar variables más específicas como: Regiones, Placas Tectónicas involucradas, Profundidad, entre otras. Se continúa con el análisis de cantidad de sismos por región. Frente a este antecedente se puede apreciar que se repiten los mismos 5 del periodo anterior, sin variar las posiciones entre si. Por otro lado, se destaca que la Región de Antofagasta logra ocupar nuevamente el primer lugar, aumentando su cantidad de sismos, liderar igualmente la Energía Liberada y contar con la Magnitud mas elevada del Periodo.
- 3.- Frente al indicador básico **NST** (Número de Sismos Totales) en nuestro país, queda en evidencia que Chile es uno de los países con mayor cantidad de sismos. Se ha originado el mayor valor dentro de los últimos 3 años y el séptimo mas alto dentro de los 27 periodos analizados. En cuanto al otro indicador básico **PSdCh** (Promedio de Sismos diarios en Chile) existe un aumento respecto al periodo anterior. Al comparar estas variables con los periodos anteriores, se detallan las siguientes observaciones:
 - i.-**NST: ESTA VARIABLE SE INCREMENTA RESPECTO A LOS ÚLTIMOS 3 AÑOS DE ANALISIS. SEGÚN EL COMPORTAMIENTO DE LOS DATOS EN ESTE ESTUDIO, SURGEN 2 PREGUNTAS SOBRE EL AUMENTO: ¿PRECURSORES DE UN EVENTO SISMICO MAYOR? O ¿REPLICAS DEL EVENTO MAYOR (ANTOFAGASTA)?**
 - ii.-**PSdCh: SE EVIDENCIA UN AUMENTO RESPECTO DEL PERIODO ANTERIOR. LA RESPUESTA A LAS PREGUNTAS ANTERIORES SE PODRA DESCIFRAR CON EL DESARROLLO DE ESTE ESTUDIO.**
- 4.- Como tercer indicador básico se ha definido el **PM4** (Promedio de Magnitud sísmica en los 4 meses de análisis). **SE LOGRA UN PEQUEÑO AUMENTO DE ESTE VALOR, PERO SE MANTIENE POR DEBAJO A LOS VALORES OBTENIDOS EN LOS ULTIMOS 3 AÑOS.**
- 5.- En la Gráfica de Frecuencia de eventos sísmicos que se produjeron en Chile durante los meses de análisis de este período, se pueden efectuar los siguientes comentarios:
 - a.- Desde el punto de vista de la frecuencia de eventos sísmicos en Chile, se aprecia que existen zonas definidas, que las hemos denominado:

- a.1.- **Zona Pasiva:** En donde existe un número de sismos diarios menor a 20 y una magnitud de ellos entre los 2,0 y 4,5 escala Richter. Se podría definir que es la zona previa a que ocurra un evento de alta magnitud, en donde se pasa a otro tipo de Zona.
- a.2.- **Zonas Activas:** En donde existe mayor número de sismos, con mayores magnitudes y mucho más variable. Con sismos que superan una magnitud de 4,5, es posible llegar a esta zona.
- b.- *"A mayor magnitud significa que habrá mayor frecuencia de los sismos"*. **SE CONTINÚA CON ESTA PREMISA. CREEMOS QUE LO MÁS PROBABLE ES QUE OCURRE DEBIDO A LA TIPOLOGÍA DE LOS SUELOS. CABE DESTACAR QUE EN ESTE PERIODO OCURRIÓ UN MAYOR NÚMERO DE SISMOS EN LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA Y UNO DE MAYOR MAGNITUD EN LA MISMA ZONA.** En este Periodo, se aprecia que aumentaron los sismos en "**Zona Pasiva Inestable**", originando presencia en "**Zona Activa**". **FALTA REALIZAR INVESTIGACIÓN SEGUN CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS EN LOS DISTINTOS SECTORES DE NUESTRO PAIS Y COMO SE RELACIONAN ESTOS AL ORIGEN DE SISMOS.**
- c.- Se especifica un mejor rango para las zonas mencionadas:
- 1) **Zona Pasiva Estable:** Frecuencia entre 0 a 20 sismos diarios. Con sismos de magnitud menor o igual a 4,5.
 - 2) **Zona Pasiva Inestable:** Frecuencia entre 20 a 40 sismos diarios. Con sismos de magnitudes mayores a 4,5 y menores a 5,7.
 - 3) **Zona Activa:** Frecuencia mayor a 40 sismos diarios. Para sismos de magnitudes mayores o igual a 5,7.

- 6.- En este Boletín se continúa con el ranking de las regiones con más sismos en Chile. Aquí se quiere destacar 2 puntos: a) Se menciona la siguiente pregunta: **¿La segunda región de Chile se encuentra en una zona de "Laguna Sísmica" o "Silencio Sísmico" o "Proximo sector para recibir un sismo a gran escala? PARA TRATAR DE DAR RESPUESTAS, SE DETERMINARÁ LA ENERGÍA LIBERADA SEGÚN MAGNITUDES DE LOS SISMOS. DESDE ESA PERSPECTIVA LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA LIDERA CANTIDAD DE SISMOS Y ENERGIA LIBERADA EN LOS ULTIMOS 3 AÑOS EN NUESTRO PAIS. HABRIA QUE PONER MAYOR ATENCIÓN AL SECTOR INVOLUCRADO ENTRE LA REGIÓN DEL BIOBIO Y EL ÑUBLE, QUE NO SE ENCUENTRA EN NINGUNO DE LOS LISTADOS (CANTIDAD DE SISMOS Y ENERGIA LIBERADA).** b) En la gráfica sobre % de sismos por región ocurren 3 hechos que llaman la atención: i) Región de Antofagasta lidera el listado. ii) También lidera la Energía Liberada. iii) La Región del Biobio continua con la inactividad.
- 7.- Se continúan con las estadísticas relacionado con la Energía Liberada:
- i.- En este período, en territorio nacional se libero una cantidad de energía equivalente a un sismo 7,3 (Escala Richter). **BAJO ESTE VALOR CON RESPECTO AL PERIODO ANTERIOR, NOS EVIDENCIA QUE CHILE ES EL PAÍS MÁS SÍSMICO EN EL MUNDO. CADA 4 MESES EN CHILE TENDRÍA UN SISMO DE 7,3. LO REVISAMOS EN EL PROXIMO PERIODO. EN LA EDICIÓN ANTERIOR SE INDICO QUE PARA EL PROXIMO: "SE ELEVAN LAS POSIBILIDADES QUE EN EL PROXIMO DEBIERA INCREMENTARSE AMBAS". ASI FUE!!!. PARA EL PROXIMO PERIODO DEBIERA DISMINUIR. LO REVISAMOS EN EL PROXIMO PERIODO.**
 - ii.- Según Energía Liberada, en la Región de Antofagasta estaría con un promedio de un sismo de 7,3 (Escala Richter) cada 4 meses. **¿ES POSIBLE MANTENER LA IDEA DE QUE ESTA ZONA ES LA CANDIDATA PARA RECIBIR UN MOVIMIENTO TELÚRICO DE ALTA MAGNITUD DEBIDO A QUE ESTÁ ACUMULANDO ENERGIA?. LA RESPUESTA A ESTA PREGUNTA HASTA EL MOMENTO ES QUE NO (SEGUN LOS RESULTADOS QUE SE ENTREGAN EN ESTE BOLETIN), PERO EN ESTE PERIODO SE EVIDENCIA UN AUMENTO DE SU ENERGIA LIBERADA (¿PODRIA INDICAR QUE SE AVECINABA UN SISMO DE GRAN MAGNITUD?). EXISTEN OTRAS ZONAS QUE POSEEN MAYOR RIESGO. ES UN TEMA QUE SE DEBE SEGUIR ESTUDIANDO. EN LA EDICIÓN ANTERIOR SE INDICO QUE PARA EL PROXIMO: "ES PROBABLE QUE NOS ENCONTREMOS CON UN AUMENTO DE ESTA VARIABLE". ASI FUE!!!. PARA EL PROXIMO PERIODO DEBIERA DISMINUIR. LO REVISAMOS EN EL PROXIMO PERIODO.**
 - iii.- Para profundizar la respuesta anterior, se le debe hacer seguimiento a estas estadísticas.

- 8.- Existen más variables y antecedentes que se deben analizar. De seguro ustedes mismos les podrán interesar otros elementos de este estudio o incluso querrán tener otro enfoque. Pues bien, eso es lo que quiere **CORSismos/Chile**, que nos involucremos más sobre el evento natural que constantemente afecta al territorio nacional.
- 9.- Frente a lo anterior se reitera que podrán emitir sus comentarios, observaciones, aportes y críticas a través del contacto de la Consultora CORS:
contacto@cors-ingenieria.com
- 10.- También lo podrán efectuar, comunicandose con el creador de este boletín, Pablo Alejandro Reinoso Grau, a través de su mail:
pablo.reinoso@cors-ingenieria.com
- 11.- En la próxima edición de este boletín se continuarán con las comparaciones de las variables básicas determinadas, se continúa con el análisis de la Energía Liberada, se profundizarán más sobre temas involucrados en los sismos, se efectuará un seguimiento de las conclusiones emitidas en este período y se ahondará más sobre la frecuencia de sismos en nuestro país.