

# RECEPCION EMISORES VLF - LF



## A1.- NIVELES DE CAMPO ELECTRICO DE DIFERENTES FUENTES DE SEÑAL DETECTADAS CON SENSOR DE CAMPO ELECTRICO VLF- LF. LU2DDU (2020-2021).

### A1.1.- Niveles de campo eléctrico correspondientes a emisores que operan en el rango de frecuencias de 15 kHz a 80 kHz.

Para cada emisor se indica el nivel de campo máximo y mínimo con su correspondiente fecha y hora en que se efectuó la medición.

<i>Frec[kHz]</i>	<i>Id / Ap</i>	<i>Pais/Mod</i>	<i>EM[μV/m]</i>	<i>EE[μV/m]</i>	<i>Fecha</i>	<i>UTC</i>
15,050	HWU M	Francia MSK	57 18	180 57	26/12/20 26/12/20	13:37 07:14
16,400	JXN M	Noruega MSK	21 24	66 77	24/02/21 13/05/21	23:55 23:43
18,000	UGE M	Rusia FSK	8 8	18 18	25/05/21 25/05/21	18:77 19:52
18,100	RDL M	Rusia FSK	16 27	51 86	02/05/21 17/05/21	22:21 21:04
18,200	VTX3 M	India MSK	16 34	51 106	25/02/21 01/05/21	13:00 10:41
18,270	HWU M	Francia MSK	51 138	161 436	28/12/20 14/05/21	06:29 00:46
19,580	GBZ M	Inglaterra MSK	7 12	23 36	26/04/21 01/05/21	22:04 01:23
19,800	NWC M	Australia MSK	64 24	202 77	29/12/20 20/04/21	22:17 20:46
20,270	ICV M	Italia MSK	16 18	51 57	23/02/21 20/04/21	18:10 20:31
20,500	RJHxx M	Rusia FSK	178 66	562 209	29/12/20 14/05/21	08:29 09:41
20,900	HWU M	Francia MSK	16 10	51 33	24/02/21 28/02/21	23:40 12:58
21,100	RDL M	Rusia FSK	21 17	65 54	19/04/21 19/04/21	23:32 24:00
21,400	NPM M	Hawai MSK	202 222	638 700	27/12/20 01/05/21	08:39 11:13

21,750	HWU M	Francia MSK	20 13	63 41	23/02/21 25/02/21	24:20 07:02
22,100	GQD M	Inglaterra MSK	10 10	32 32	07/05/21 07/05/21	22:10 22:42
22,200	JJI M	Japón MSK	215 155	679 490	29/12/20 27/04/21	08:22 10:12
22,600	HWU M	Francia MSK	11 26	24 57	16/06/21 17/06/21	18:32 15:20
23,000	RJHxx M	Rusia FSK	53 17	167 54	29/12/20 27/04/21	08:31 10:20
23,400	DHO38 M	Alemania MSK	15 14	47 46	24/02/21 12/05/21	23:40 22:41
24,000	NAA M	USA MSK	32 18	101 57	25/02/21 23/02/21	12:52 21:25
24,100	Mokpo M	Sur Corea ASK / FSK	182 137	576 432	27/04/21 25/04/21	10:11 11:00
24,800	NLK M	USA MSK	14 5	43 16	27/04/21 25/04/21	10:28 18:30
25,000	Mokpo M	Sur Corea ASK / FSK	36 276	114 872	24/02/21 01/05/21	08:05 10:35
25,200	NML M	USA MSK	32 32	101 101	25/12/20 28/12/20	06:53 06:37
26,700	TBB M	Turquía MSK	6 10	20 32	04/05/21 05/05/21	22:22 00:05
29,700	ISR M	Israel MSK	7 15	16 33	25/05/21 25/05/21	00:40 23:33
37,500	TFK M	Islandia MSK	24 13	77 41	23/04/21 27/12/20	00:03 07:26
40,000	JJY TF	Japón ASK	20 13	63 41	26/12/20 28/04/21	08:25 10:41
40,750	NAU M	Pto. Rico MSK	27 38	85 119	29/12/20 05/05/21	07:16 00:44
45,900	NSY M	Italia MSK	7 10	22 31	28/04/21 08/05/21	00:28 00:25

54,000	NDI M	Japón MSK	7 5	22 15	28/04/21 28/04/21	12:47 11:53
57,400	GXH M	Inglaterra MSK	6 8	18 26	07/05/21 08/05/21	00:09 00:33
60,000	JJY TF	Japón ASK	14 21	44 66	29/12/20 13/05/21	08:12 12:03
68,500	BPC TF	China ASK	7 6	23 20	28/04/21 01/05/21	10:36 10:25
70,000	XXX TF	Asia ASK	2 5	6 15	28/04/21 08/05/21	11:10 01:00
77,500	DCF77 TF	Alemania ASK	2 3	6 10	01/05/21 02/05/21	00:03 00:53

**Abreviaturas :**

***E<sub>M</sub>*** : Nivel de campo eléctrico medido.

***E<sub>E</sub>*** : Nivel de campo eléctrico estimado con corrección por pérdida de sensibilidad del sensor por sitio de instalación. ( - 10 dB ) ( - 7 dB ).

***Id*** : Identificación

***Ap*** : Aplicación      ***M*** : Militar

***TF*** : Patrón de Tiempo y Frecuencia

***Mod:*** Modo de emisión

### A1.2.- Niveles de campo eléctrico correspondientes a las descargas atmosféricas en 20, 40 y 60 kHz.

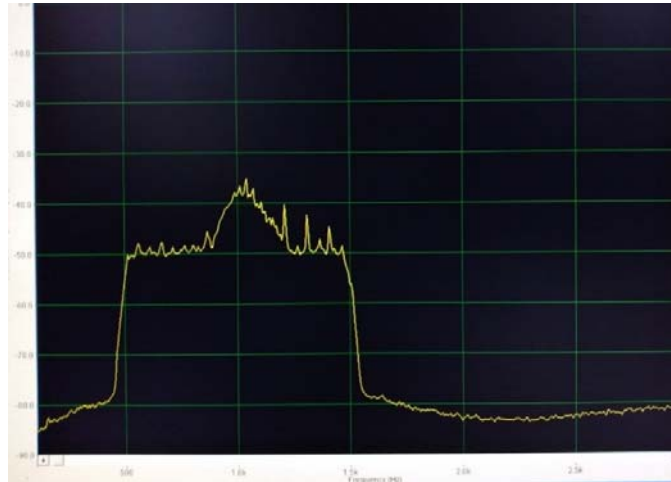
Se indican los niveles de campo máximo y mínimo con su correspondiente fecha y hora en que se efectuó la medición. El ancho de banda usado para la medición del ruido fue de BW = 250 Hz.

<b>Frec[kHz]</b>	<b><math>E_M[\mu V/m]</math></b>	<b><math>E_E[\mu V/m]</math></b>	<b>Fecha</b>	<b>UTC</b>
20,000	29	92	29/12/20	08:19
	7	22	27/12/20	07:40
	41	130	25/02/21	18:38
	7	23	28/02/21	13:14
	7	23	25/04/21	13:58
	41	129	03/05/21	16:12
	7	15	25/05/21	17:32
40,000	18	57	28/12/20	00:50
	5	16	26/12/20	14:37
	21	66	25/02/21	16:35
	3	9	28/02/21	13:13
	3	9	25/04/21	14:00
	32	102	03/05/21	16:13
	5	11	25/05/21	17:33
60,000	12	38	28/12/20	00:52
	4	13	26/12/20	14:39
	8	25	24/02/21	19:55
	3	9	28/02/21	13:12
	3	9	25/04/21	14:01
	23	73	03/05/21	16:14
	4	9	25/05/21	17:34

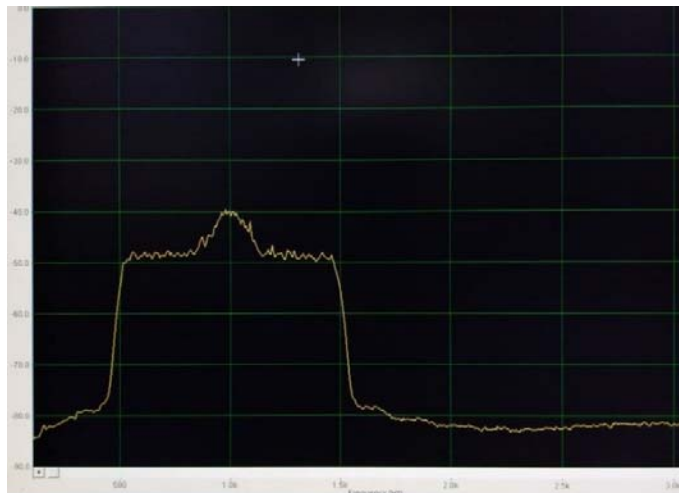
$E_M$  : Nivel de campo eléctrico medido.

$E_E$  : Nivel de campo eléctrico estimado con corrección por pérdida de sensibilidad del sensor por sitio de instalación. ( - 10 dB ) ( - 7 dB ).

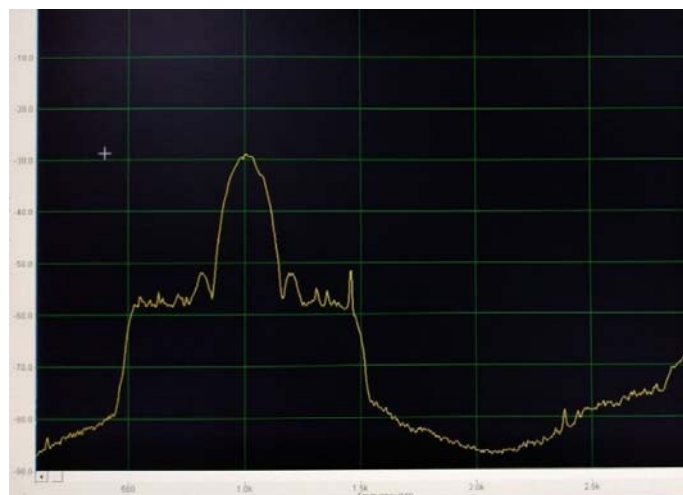
**A2.- REGISTROS DE LOS ESPECTROS CARACTERISTICOS DE LOS EMISORES.**



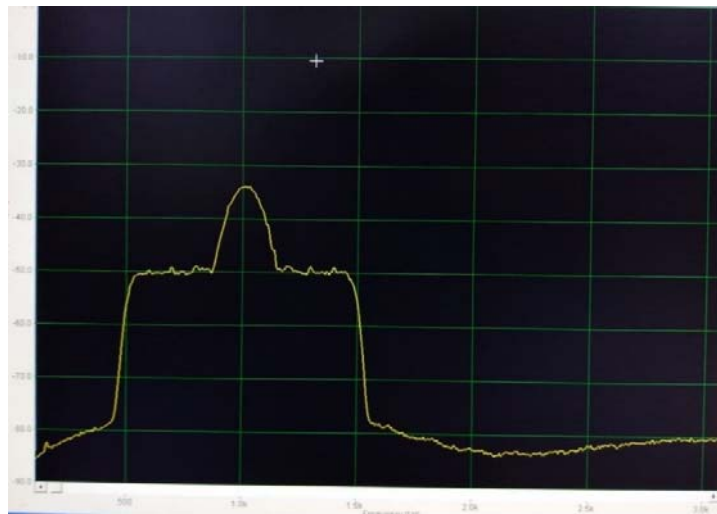
***MSK – 18,200 kHz – VTX3 India***



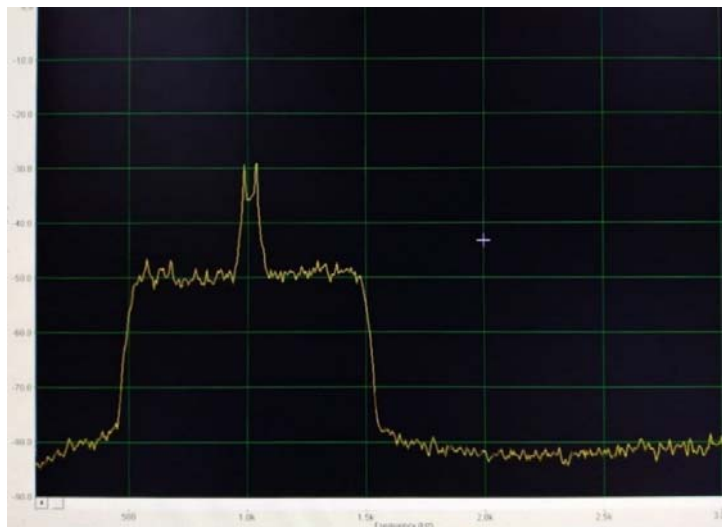
***MSK – 18,300 kHz – HWU Francia***



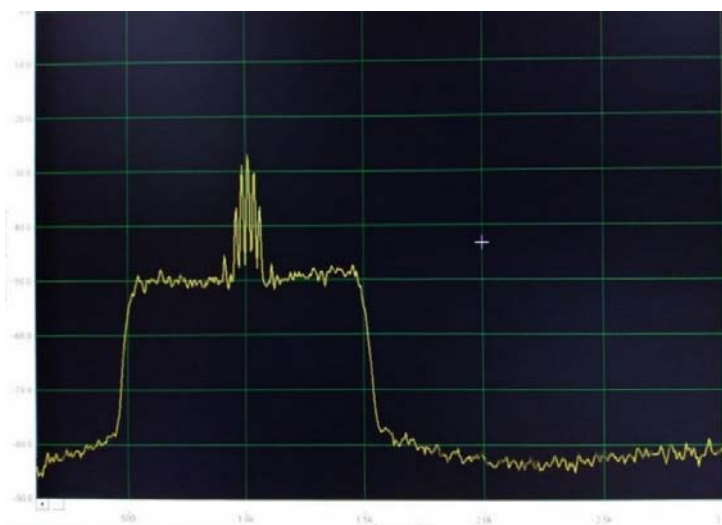
***MSK – 21,400 kHz – NPM Hawaii***



**MSK – 24,000 kHz – NAA USA**

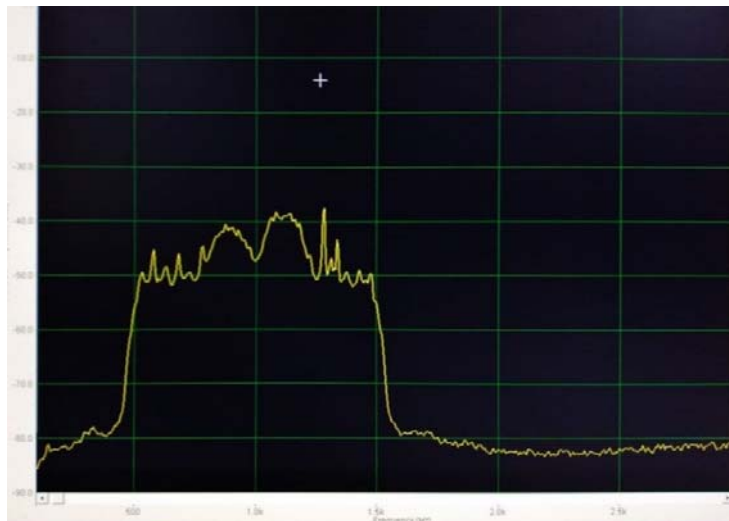


**ASK (A2A) – 24,100 kHz – Mokpo Sur Corea**

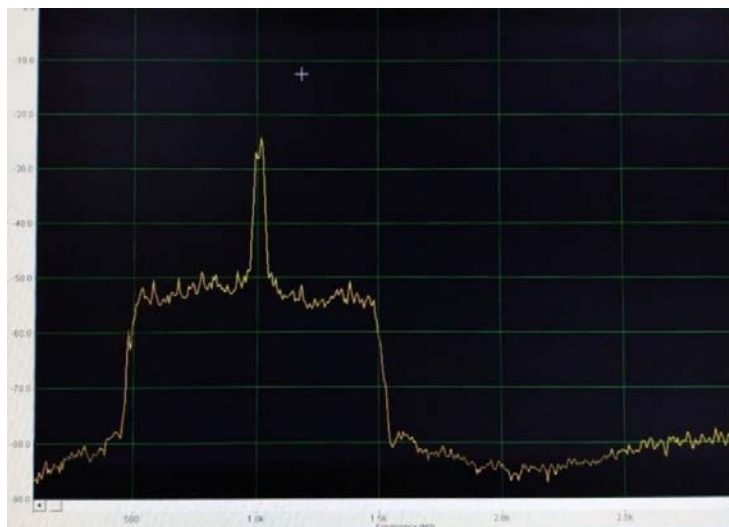


**FSK (F2B) – 24,100 kHz – Mokpo Sur Corea**

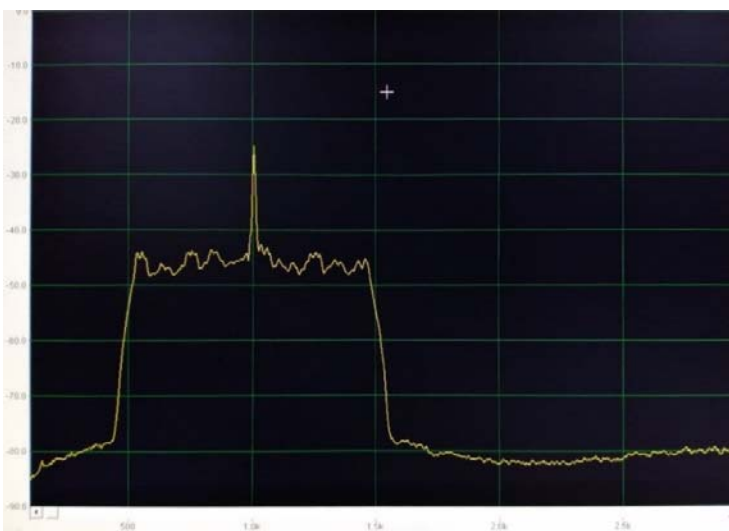




***MSK – 19,580 kHz - GBZ Inglaterra y MSK -19,800 kHz – NWC Australia***



***FSK ( $2\Delta f=26\text{Hz}$ ) – 20,500 kHz – RJHxx Rusia***



***ASK (A1A) – 60,000 kHz – JJY Japón***



### **A3.- REFERENCIAS.**

- [1].- Sensor de Campo Eléctrico. VLF- LF. 15 kHz a 520 kHz. Versión v3. Daniel Esteban. Enero de 2021.
- [2].- Análisis Electromagnético de Monopolo Corto y Sensor de Campo Eléctrico como Antenas Receptoras para VLF - LF. Revisión V2. Daniel Esteban. Febrero de 2021.
- [3].- Adaptadores de impedancias para sensores de campo eléctrico para VLF- LF. 15 kHz a 515 kHz. Versión v3. Daniel Esteban. Abril de 2021.
- [4].- Stripping very low frequency communication signals with minimum shift keying encoding from streamed time-domain electromagnetic data. James Macnae. RMIT University. Australia. December 2015
- [5].- Radio interferometric location finding of VLF signal transmitters. A S Poletaev, D A Chensky, A G Chensky. Irkutsk National Research Technical University, Russia. 2019.