

INFORME SOBRE LAS TAREAS DE COMPROBACION TECNICA DE EMISIONES RADIOELECTRICAS EN EL OBSERVATORIO DE EL ROQUE DE LOS MUCHACHOS (LA PALMA) PARA INSTITUTO DE ASTROFISICA DE CANARIAS 2024.

**MINISTERIO PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL
Y DE LA FUNCIÓN PÚBLICA**
**SECRETARIA DE ESTADO DE TELECOMUNICACIONES Y ORDENACIÓN DE LOS SERVICIOS DE
COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL**
Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones

Santa Cruz de Tenerife

Junio de 2024

Foto portada:

Gran Telescopio Canarias 10.4m de diámetro, actualmente el telescopio óptico-infrarrojo más grande y uno de los más avanzados del mundo. Instalado en el Observatorio de El Roque de los muchachos. La Palma.

Contenido	
1. OBJETIVO:	4
2. METODO DE TRABAJO:	4
3. MEDIOS EMPLEADOS:	5
3.1 ANTENAS:	5
3.2 INSTRUMENTACIÓN:	6
3.2.1 Bandas de LF 30-300 KHz, MF 300-3000 KHz y HF 3-30 MHz	6
3.2.2 Bandas de VHF 30-300 MHz.	6
3.2.3 Bandas de UHF 300MHz-3 GHz	6
3.2.4 Bandas de SHF.	7
3.2.4.1 SHF 3-6 GHz	7
3.2.4.2 SHF 6-20 GHz.	7
3.2.4.3 SHF 20-30GHz	7
3.2.5 Bandas de EHF 30-44 GHz	7
5. AGRADECIMIENTOS:	10
6. ANEXOS.	10
6.1 FICHEROS:	10
6.2 PLANO DE SITUACIÓN.	12
6.3 GRAFICAS ESPECTRALES DE BANDAS LF (30-300 KHz).	13
6.4 GRAFICAS ESPECTRALES DE BANDAS MF (300-3000 KHz)	16
6.5 GRAFICAS ESPECTRALES DE BANDAS HF (3-30 MHz.)	19
6.5.1 HF1 – 3-16.5MHz	19
6.5.2 HF2 – 16.5-30MHz	22
6.6 GRAFICAS ESPECTRALES DE BANDAS VHF (30-300 MHz.)	25
6.6.1. VHF 30-165MHz	25
6.6.2. VHF 165-300MHz	28
6.7 GRAFICAS ESPECTRALES DE BANDAS UHF (300-3000 MHz.)	30
6.7.1 UHF 300-1000MHz	30
6.7.2 UHF 1000-2000MHz	32
6.7.3 UHF 2000-3000MHz	34
6.8 GRAFICAS ESPECTRALES DE BANDAS SHF (3-30 GHz.)	36
6.8.1 SHF 3-6GHz	36
6.8.2 SHF 6-8GHz	38
6.8.3 SHF 8-12GHz	40
6.8.4 SHF 12-15GHz	42
6.8.5 SHF 15-20GHz	44
6.8.6 SHF 20-25GHz	46
6.8.7 SHF 25-30GHz	48
6.9 GRAFICAS ESPECTRALES DE BANDAS EHF (30-44 GHz.)	50
6.9.1 EHF 30-35GHz	50
6.9.2 EHF 35-40GHz	52
6.9.3 EHF 40-44GHz	54
6.10. OTRAS GRÁFICAS.	56
6.11. GLOSARIO DE ACRÓNIMOS.	69



INFORME SOBRE LAS TAREAS DE COMPROBACION TECNICA DE EMISIONES RADIOELECTRICAS EN EL OBSERVATORIO DE EL ROQUE DE LOS MUCHACHOS (LA PALMA) PARA EL INSTITUTO ASTROFISICO DE CANARIAS

1. OBJETIVO:

Medir niveles de intensidad de campo de señales relevantes en el espectro radioeléctrico de **30KHz a 44GHz**. en el entorno del Observatorio Astrofísico de El Roque de los Muchachos (La Palma) para comprobar que dichas señales se ajustan a las limitaciones de intensidad de campo radioeléctrico establecidas en la ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de La Calidad Astronómica de Los Observatorios del Instituto Astrofísico de Canarias y del reglamento que la desarrolla aprobado por Real Decreto 243/1992, de 13 de marzo.

2. METODO DE TRABAJO:

Observación del espectro por segmentos, con antenas Omnidireccionales para las bandas de LF, MF y HF y con antenas directivas a partir de VHF, tanto en plano vertical como horizontal, con rotación de las antenas sobre su eje. En la rotación de las antenas se establecieron tres puntos de orientación azimutal (0° , 115° y 170°), que se corresponden con las orientaciones desde el punto de medida ($28^\circ 45' 18,88''$ N – $17^\circ 53' 06,96''$ O), de las zonas de mayor influencia.

En la realización de medidas de frecuencia y nivel de las señales observadas en el segmento de espectro (30 KHz-44 GHz.) y registro de estas, se empleó un equipo Rohde & Schwarz FPH54 (Analizador de Espectro de 5kHz a 44GHZ) conectado a las siguientes antenas para las distintas bandas de frecuencias:

HFH2-Z1 desde 30kHz hasta 30MHz

EMCO 6509 (1KHz- 30MHz)

HE-400P-UWB desde 30MHz hasta 6GHz

HE-400P-SHF desde 6GHz hasta 20GHz

HE-800-PA desde 20GHz hasta 44GHz

La configuración del analizador de espectro para cada banda objeto de estudio, Antena, Resolución de banda, Resolución de vídeo, Velocidad de Barrido, Atenuación, Amplitud y azimut, se indica en el fichero adjunto tabla ficheros de medida.xls incluido en el CD adjunto. El número de barridos para cada medida ha sido 50 en todos los casos.

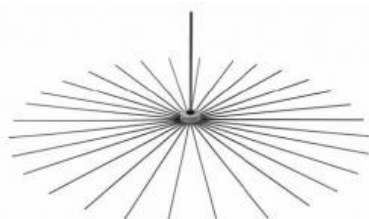
3. MEDIOS EMPLEADOS:

Las observaciones se llevaron a cabo los días 10 y 11 de junio de 2024 en horario diurno y nocturno (nocturno para las bandas de LF, MF y HF), en el Observatorio Astrofísico de El Roque de los Muchachos (La Palma). Debido a las condiciones del punto de medida escogido, en las coordenadas $28^{\circ} 45' 18,88''$ N – $17^{\circ} 53' 06,96''$ O, en el que no se dispone de acceso a corriente eléctrica, las medidas correspondientes a las bandas LF, MF y HF, tanto diurnas como nocturnas, se debieron realizar en otro lugar, en las coordenadas $28^{\circ} 45' 47,81''$ N – $17^{\circ} 53' 40,87''$ O, en el que si había acceso a corriente eléctrica para poder alimentar las antenas.

Se empleó como soporte de antenas, trípode de 1,5 metros de altura

En la observación de las diferentes bandas se empleó la siguiente instrumentación:

3.1 ANTENAS:



Antena HFH2Z1 (de 9KHz a 30 MHz)



Antena HE 400P UWB (de 30MHz a 6GHz)



Antena HE 400P-SHF (de 5GHz a 20GHz)



Antena HE800-PA (de 18GHz a 44 GHz)



Antena EMCO 6509 (1KHz- 30MHz)

3.2 INSTRUMENTACIÓN:



Analizador de Espectro FPH54
(5KHz- 44GHz)



Portátil HP Elitebook 645 G9

3.2.1 Bandas de LF 30-300 KHz, MF 300-3000 KHz y HF 3-30 MHz

- Antena HFH2-Z1 activa de Rohde & Schwarz
- Antena EMCO 6509 (1KHz- 30MHz)
- Analizador de Espectros marca Rohde & Schwarz modelo FPH 54
- Cable RG-213

3.2.2 Bandas de VHF 30-300 MHz.

- Antena Directiva marca Rohde & Schwarz modelo HE 400P UWB
- Analizador de Espectros marca Rohde & Schwarz modelo FPH54

3.2.3 Bandas de UHF 300MHz-3 GHz

- Antena Directiva marca Rohde & Schwarz modelo HE 400P UWB
- Analizador de Espectros marca Rohde & Schwarz modelo FPH54



3.2.4 Bandas de SHF.

3.2.4.1 SHF 3-6 GHz

- Antena Directiva marca Rohde & Schwarz modelo HE 400P UWB
- Analizador de Espectros marca Rohde & Schwarz modelo FPH54

3.2.4.2 SHF 6-20 GHz.

- Antena Directiva marca Rohde & Schwarz modelo HE 400P SHF
- Analizador de Espectros marca Rohde & Schwarz modelo FPH54

3.2.4.3 SHF 20-30GHz

- Antena Directiva marca Rohde & Schwarz modelo HE 800PA
- Analizador de Espectros marca Rohde & Schwarz modelo FPH54

3.2.5 Bandas de EHF 30-44 GHz

- Antena Directiva marca Rohde & Schwarz modelo HE 800PA
- Analizador de Espectros marca Rohde & Schwarz modelo FPH54

4. CONCLUSIONES:

En la banda de MF las señales más destacables corresponden a radiodifusión sonora en onda media en horario nocturno, debido a la mejor propagación.

En la banda de VHF las señales más destacables corresponden igualmente a servicios de radiodifusión sonora analógica en modulación de frecuencia (FM), pero a niveles inferiores a los indicados en la normativa.

Desde el punto de medida 1 (Roque de los Muchachos), se reciben gran variedad de señales provenientes del entorno del emplazamiento del telescopio JKT. Aunque con niveles inferiores a los indicados en la normativa. Debido a esto se decide hacer una medida en el entorno del Telescopio JKT, para analizar con detalle las señales presentes en el espectro radioeléctrico.

Detectamos señales del servicio fijo, concretamente en la frecuencia 163,8875MHz, correspondientes al expediente TFTF-1900737 cuyo titular es el Cabildo Insular de La Palma, con la finalidad de emergencias, protección civil y extinción de incendios forestales.



Así como diversas señales de telefonía móvil en las tecnologías GSM, UMTS y LTE de los operadores Movistar, Vodafone y Orange, todos ellos presentes en el exterior del edificio del telescopio JKT.

En la banda de UHF destacan servicios móviles como TETRAPOL (Gobierno de Canarias) y las distintas tecnologías de redes públicas de telefonía móvil en las bandas de 800 MHz y 900 MHz, 1800 MHz, y 2100 MHz (no se recibe la banda de 2600 MHz, ni en 3500 MHz). Se adjuntan gráficas en el apartado 6.10. OTRAS GRÁFICAS.

Se han detectado distintas señales WIFI en el entorno de los edificios. Aunque son transmisores de menos de 25W, por tanto, excluidos del RD 243/1992, hay una considerable cantidad de ellos y en las proximidades a la ubicación del transmisor, su nivel es alto.

En las bandas de SHF y EHF no hay nada destacable.

En la siguiente tabla se muestran las señales más significativas (próximas o superiores al límite de 88.8 dB μ V/m) con indicación de servicio, frecuencia, nivel, identificación y procedencia. Estos valores se han obtenido midiendo en los puntos 1 y 2.

BANDA	SERVICIO	POL	FRECUENCIA	INT.CAMPO (dB μ V/m)	IDENTIFICACIÓN	EMPLAZAMIENTO	Lugar de medida
MF			406,5 KHz	87,80	Sin identificar		Residencia
MF	BS OM	V	621,0 KHz	81,82	RNE	Las Mesas (S/C Tfe)	Residencia
UHF	MO TetraPol	V	392,03 MHz	62,39	Gob Canarias	Roque	Roque de los Muchachos
UHF	MO LTE (10MHz)		796	74,66	Orange	Roque	Roque de los Muchachos
UHF	MO LTE (10MHz)		806	72,83	Vodafone	Roque	Roque de los Muchachos
UHF	MO LTE (10MHz)		816	78,81	Movistar	Roque	Roque de los Muchachos
UHF	MO GSM		927,4	68,10	Orange	Roque	Roque de los Muchachos
UHF	MO UMTS		931,8	75,75	Orange	Roque	Roque de los Muchachos
UHF	MO GSM		944	72,03	Movistar	Roque	Roque de los Muchachos
UHF	MO UMTS		946,8	77,61	Movistar	Roque	Roque de los Muchachos
UHF	MO GSM		956	58,96	Vodafone	Roque	Roque de los Muchachos
UHF	MO		1814 MHz	62,82	Movistar	Roque	Roque de los Muchachos
UHF	MO		2157 MHz	79,80	Movistar	Roque	Roque de los Muchachos

A continuación, se muestran los valores obtenidos en el Telescopio JKT, con niveles claramente superiores, esto es consecuencia de la proximidad al transmisor, pues las medidas se han realizado en los aledaños del propio edificio del telescopio.

A modo de ejemplo podemos indicar que la señal en 944MHz, medida en el Roque de los Muchachos es de 72,03 dB μ V/m, mientras que en las proximidades del Telescopio JKT su valor sube hasta los 101,54 dB μ V/m. La distancia entre ambos puntos es de unos 1000m. En las páginas 60-61, se incluyen gráficas comparativas obtenidas en ambos puntos.

BANDA	SERVICIO	POL	FRECUENCIA	INT.CAMPO (dB μ V/m)	IDENTIFICACIÓN	EMPLAZAMIENTO	Lugar de medida
VHF	SF		163,8875	139,94	MF-I	Telescopio JKT	Telescopio JKT
UHF	MO TetraPol		392,03 MHz	109,49	Gob. Canarias	Telescopio JKT	Telescopio JKT
UHF	MO LTE (10MHz)		796	109,76	Orange	Telescopio JKT	Telescopio JKT
UHF	MO LTE (10MHz)		806	109,91	Vodafone	Telescopio JKT	Telescopio JKT
UHF	MO LTE (10MHz)		816	104,92	Movistar	Telescopio JKT	Telescopio JKT
UHF	MO GSM		925,4	95,30	Orange	Telescopio JKT	Telescopio JKT
UHF	MO UMTS		931,8	100,34	Orange	Telescopio JKT	Telescopio JKT
UHF	MO GSM		944	101,54	Movistar	Telescopio JKT	Telescopio JKT
UHF	MO UMTS		946,8	97,06	Movistar	Telescopio JKT	Telescopio JKT
UHF	MO GSM		956	98,61	Vodafone	Telescopio JKT	Telescopio JKT
UHF	MO		1814 MHz	106,69	Movistar	Telescopio JKT	Telescopio JKT
UHF	MO		2157 MHz	118,66	Movistar	Telescopio JKT	Telescopio JKT



En términos generales las señales observadas, se ajustan a lo establecido en la ley 31/1988, de 31 de octubre, sobre protección de La Calidad Astronómica de Los Observatorios del Instituto Astrofísico de Canarias y del reglamento que la desarrolla aprobado por Real Decreto 243/1992, de 13 de marzo.

Se recomienda hacer un control de las redes WIFI emplazadas en las instalaciones del observatorio, debido a su proliferación, teniendo en cuenta que se encuentran presentes prácticamente en cada edificio.

Del mismo modo se debe tener en cuenta que en las proximidades del Telescopio JKT los niveles de señal obtenidos superan los valores indicados en la normativa.



5. AGRADECIMIENTOS:

Agradecer al Instituto de Astrofísica de Canarias, a través de Federico de la Paz de la OTPC (Oficina Técnica de Protección del Cielo), sin cuya inestimable colaboración hubiera resultado imposible realizar las medidas llevadas a cabo en el entorno del Observatorio del IAC en Tenerife.

Asimismo, agradecer a Daniel Rodríguez del Castillo y Máximo Revestido Lopez de la Subdirección General de Inspección de las Telecomunicaciones, por su colaboración en la preparación y revisión de este informe.

6. ANEXOS.

Se aportan en CD adjunto, conjuntos de ficheros obtenidos del analizador de espectro. Este conjunto de fichero lo forman grupos de 3 ficheros de cada medida obtenida. Uno con extensión *xls*, con valores separados por comas con las medidas realizadas en los distintos barridos, otro con extensión *set*, con la configuración del equipo analizador y que puede ser cargado en la aplicación R&S *InstrumentView* de *Rohde & Schwarz*, y permite interactuar con él, y un tercero en formato *png*, con una imagen de la gráfica obtenida, a cada grupo lo acompaña un cuarto fichero con los datos y la gráfica en formato *xls*.

6.1 FICHEROS:

El conjunto de ficheros lo forman las siguientes carpetas:

- 01 Roque-LF-30-300KHz
- 02 Roque-MF-300KHz-3MHz
- 03 Roque-HF1-3MHz-16.5MHz
- 04 Roque -HF2-16.5MHz-30MHz
- 05 Roque -VHF-30MHz-165MHz
- 06 Roque -FM-87.5MHz-108MHz
- 07 Roque -VHF-165MHz-300MHz
- 08 Roque -UHF- 300MHz-1GHz
- 09 Roque -UHF-TDT-470MHz-686MHz
- 10 Roque -UHF-1GHz-2GHz
- 11 Roque -UHF-2GHz-3GHz
- 12 Roque -SHF-3GHz-6GHz
- 13 Roque -SHF-6GHz-8GHz



- 14 Roque-SHF-8GHz-12GHz
- 15 Roque -SHF-12GHz-15GHz
- 16 Roque -SHF-15GHz-20GHz
- 17 Roque -SHF-20GHz-25GHz
- 18 Roque -SHF-25GHz-30GHz
- 19 Roque -EHF-30GHz-35GHz
- 20 Roque -EHF-35GHz-40GHz
- 21 Roque -EHF-40GHz-44GHz
- 22 Roque -Otras

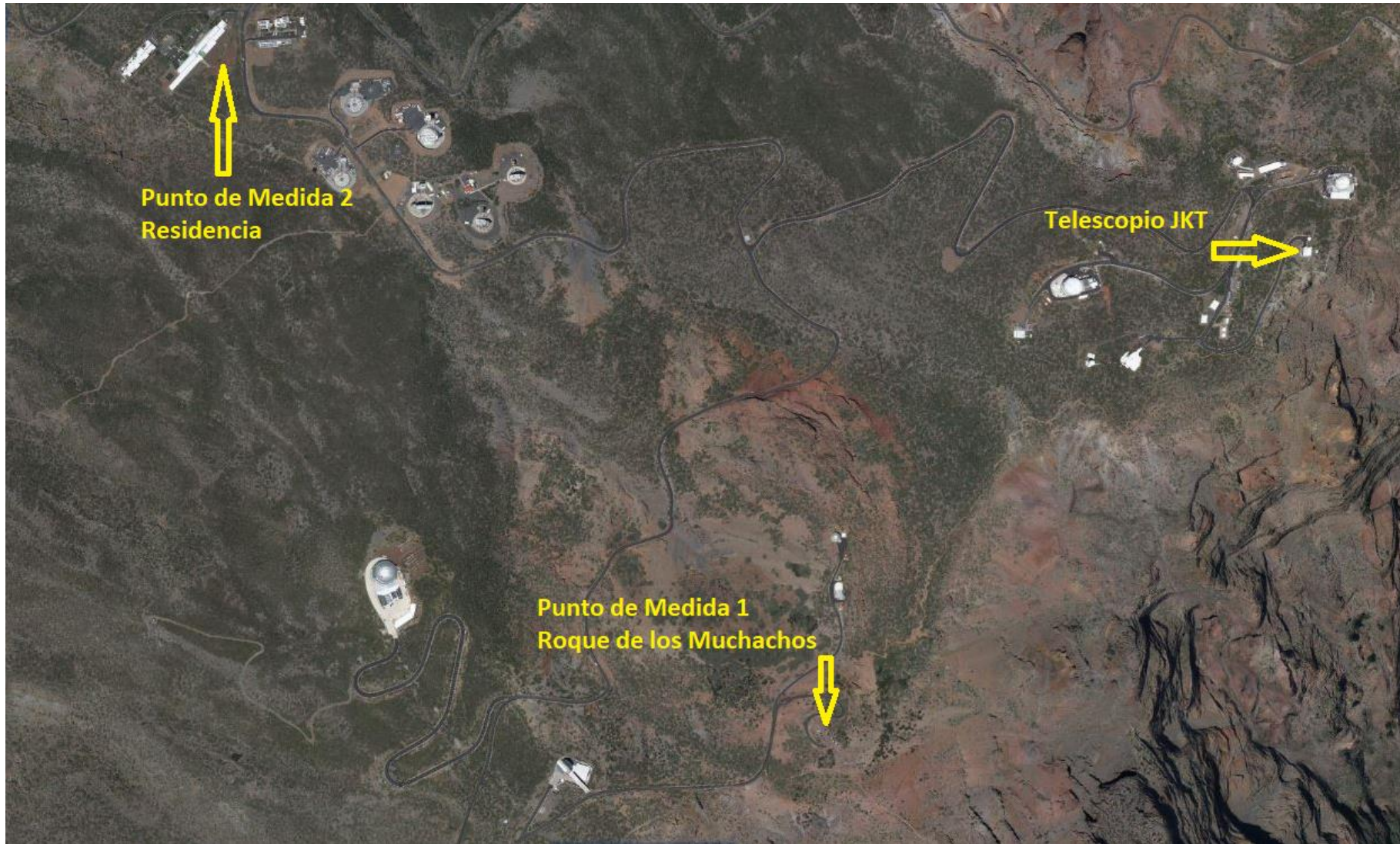
El Técnico Superior de Telecomunicaciones

El Jefe Provincial de Inspección de
Telecomunicaciones

Fdo. Sergio Castañeda Laporte

Fdo. Federico Cervera Juanes

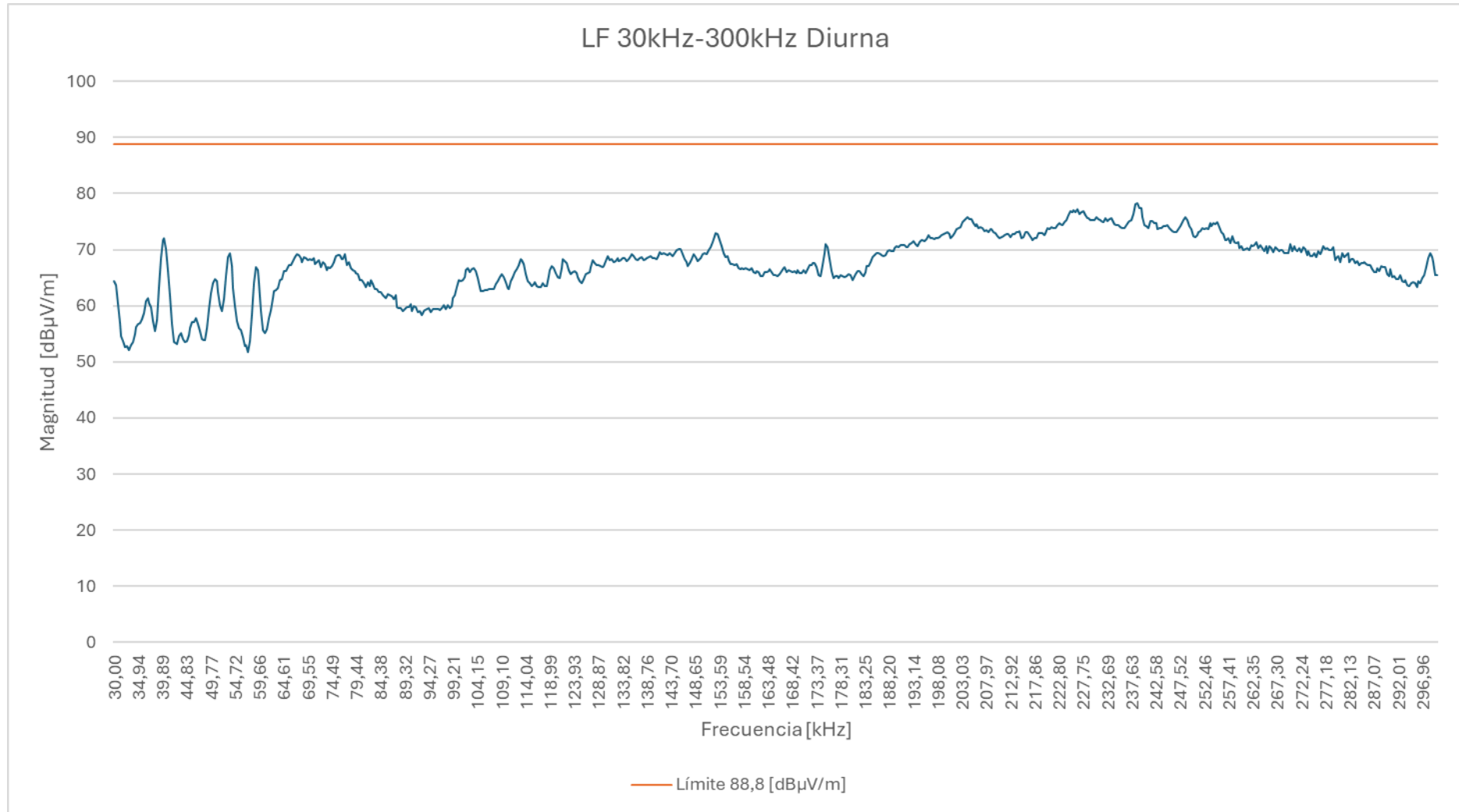
6.2 PLANO DE SITUACIÓN.

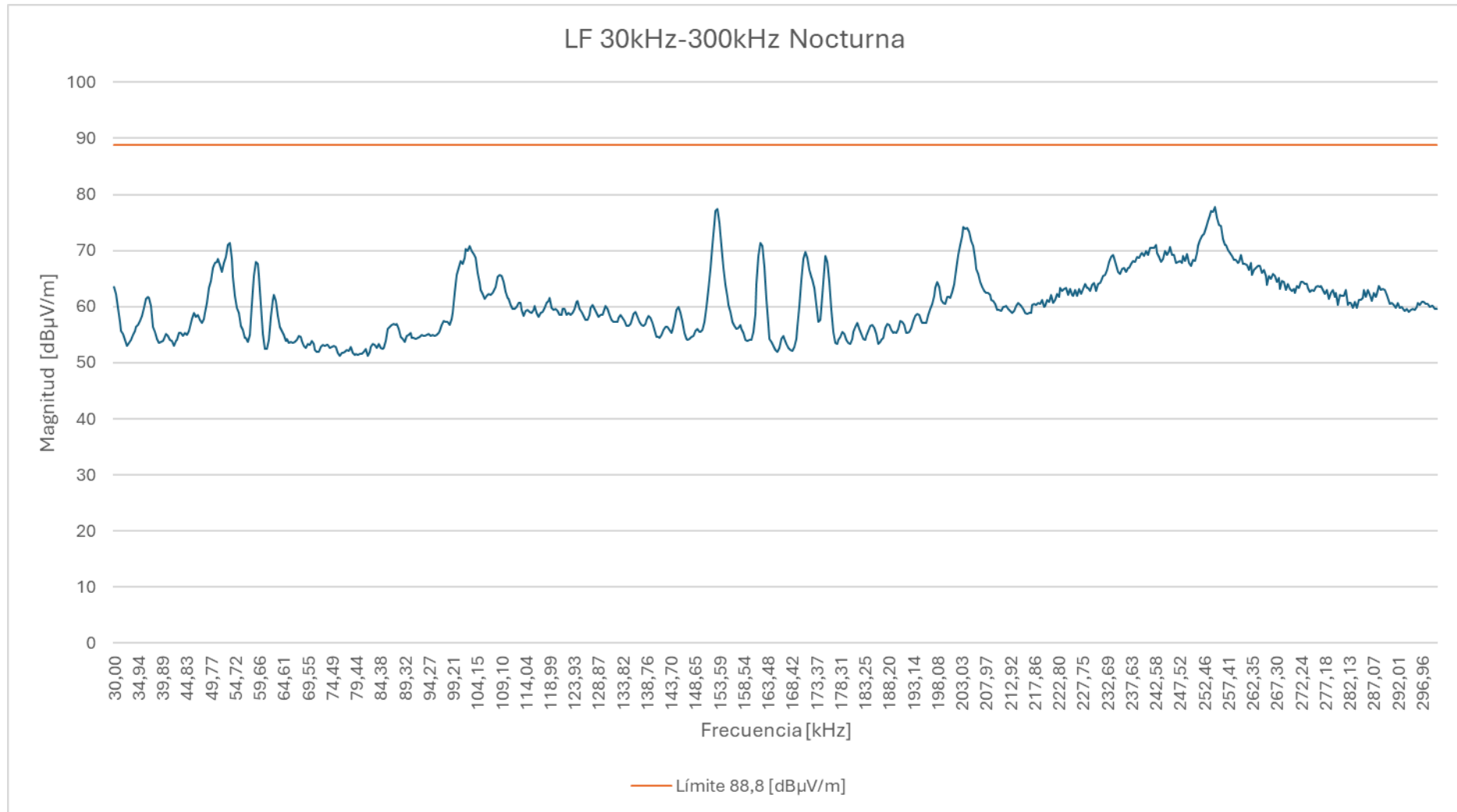




6.3 GRAFICAS ESPECTRALES DE BANDAS LF (30-300 KHz).

Esta banda se ha medido en el punto de medida 2, debido a la necesidad de disponer de corriente eléctrica para la alimentación de la antena. En esta banda, no se aprecian señales que se acerquen al valor de $88.8 \text{ dB}\mu\text{V/m}$, aunque si se observa un elevado nivel de ruido







6.4 GRAFICAS ESPECTRALES DE BANDAS MF (300-3000 KHz)

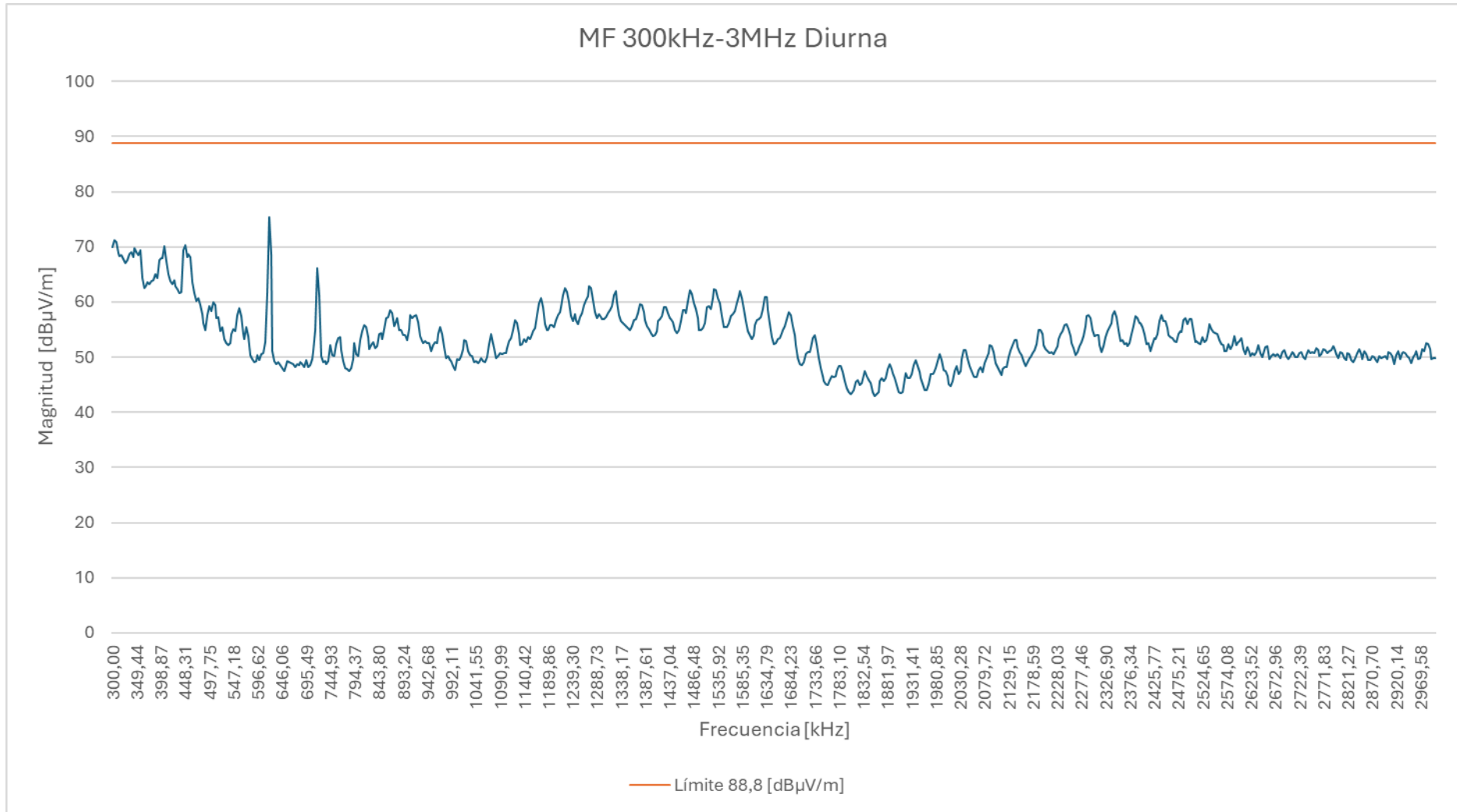
Esta banda incluye las emisiones de radio en Onda Media, se identifican aquellas señales por encima de 80 dB μ V/m.

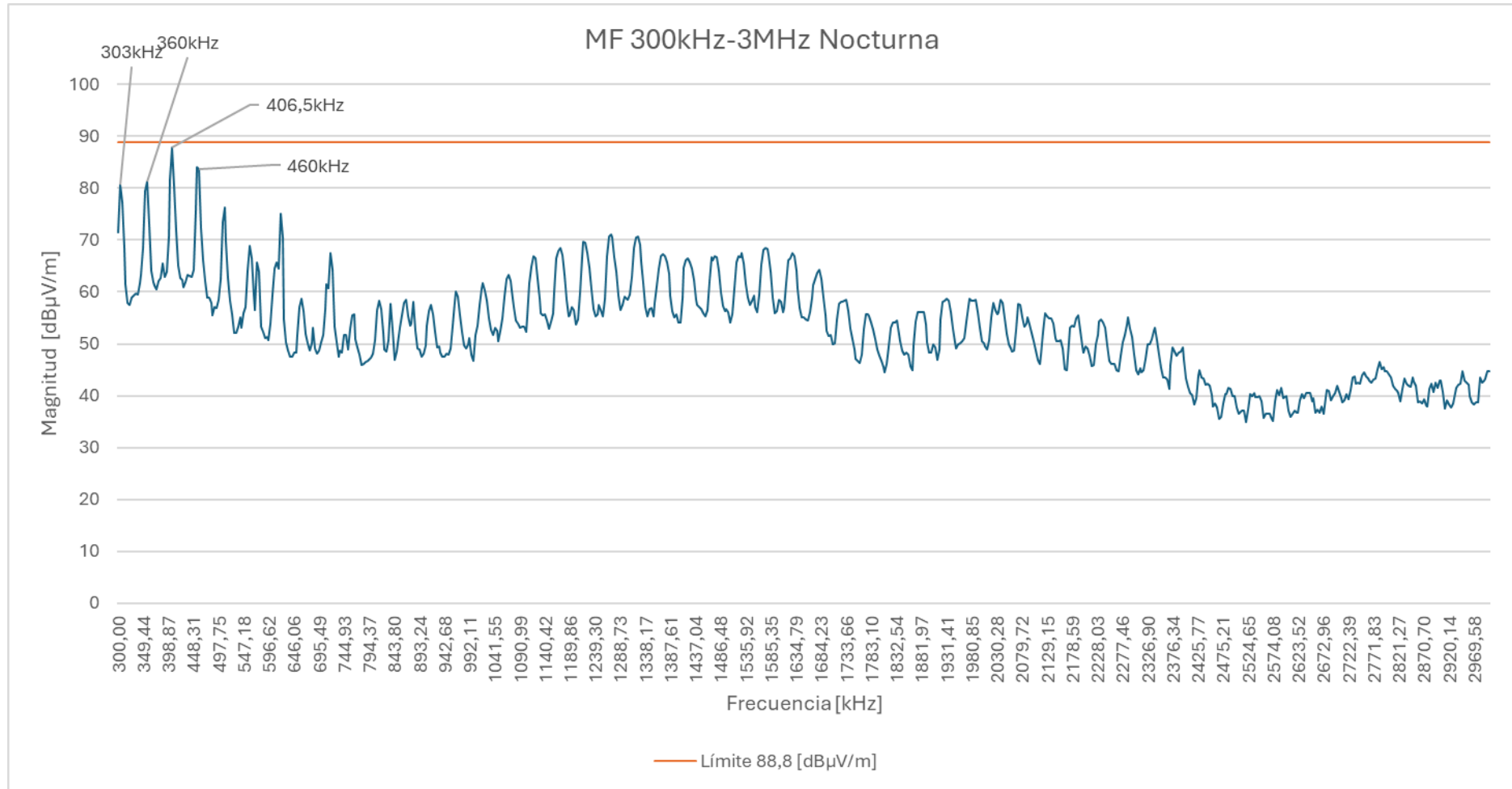
Las señales visibles en la gráfica nocturna:

Las frecuencias 303KHz, 360KHz, no se han vuelto a observar en medidas posteriores.

La 406.5KHz, no se ha podido identificar.

La 460KHz, tras varias pruebas, hemos concluido que la origina el portátil conectado al analizador, durante la realización de las medidas, concretamente el touchpad que controla el puntero.



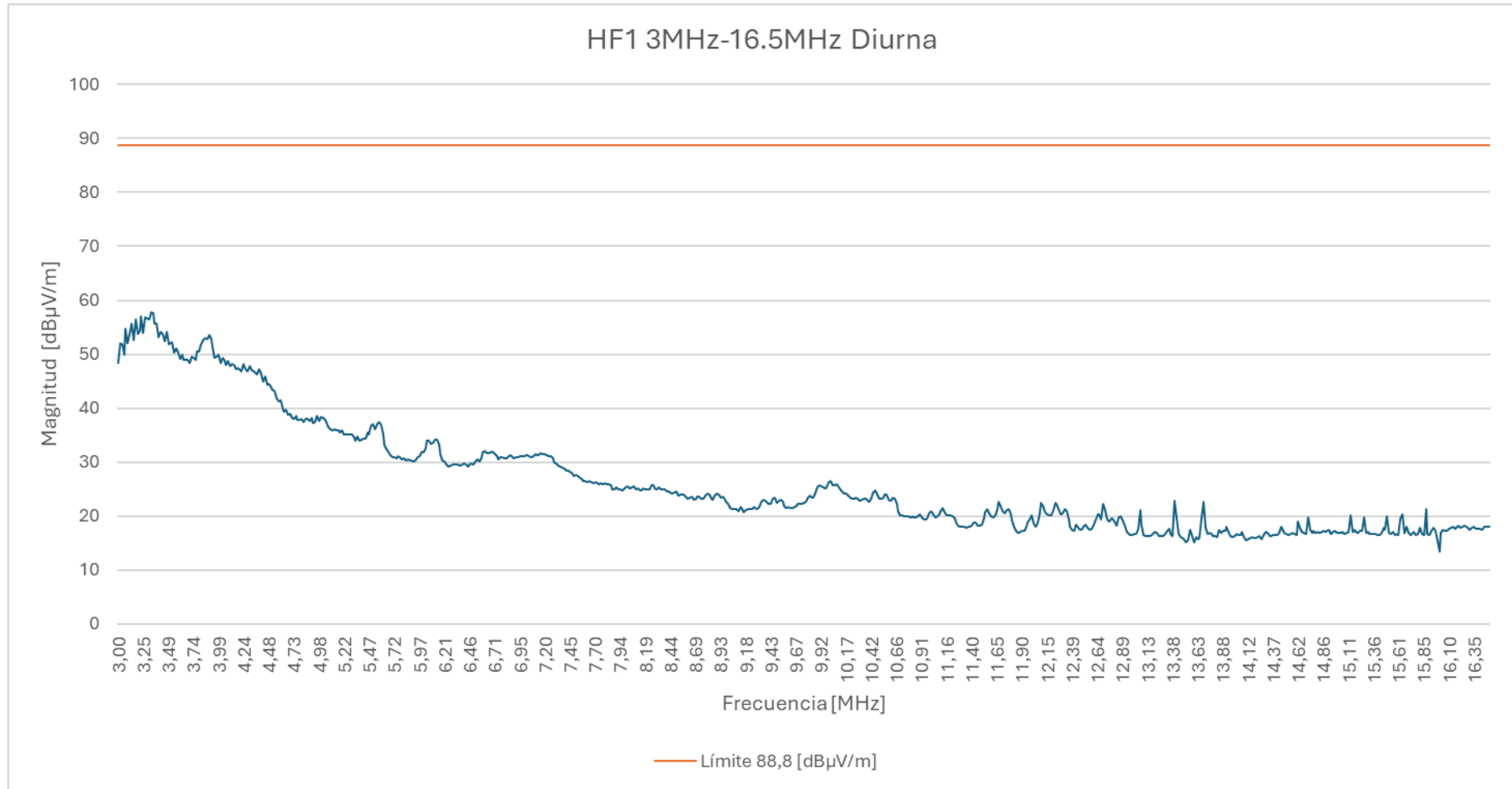


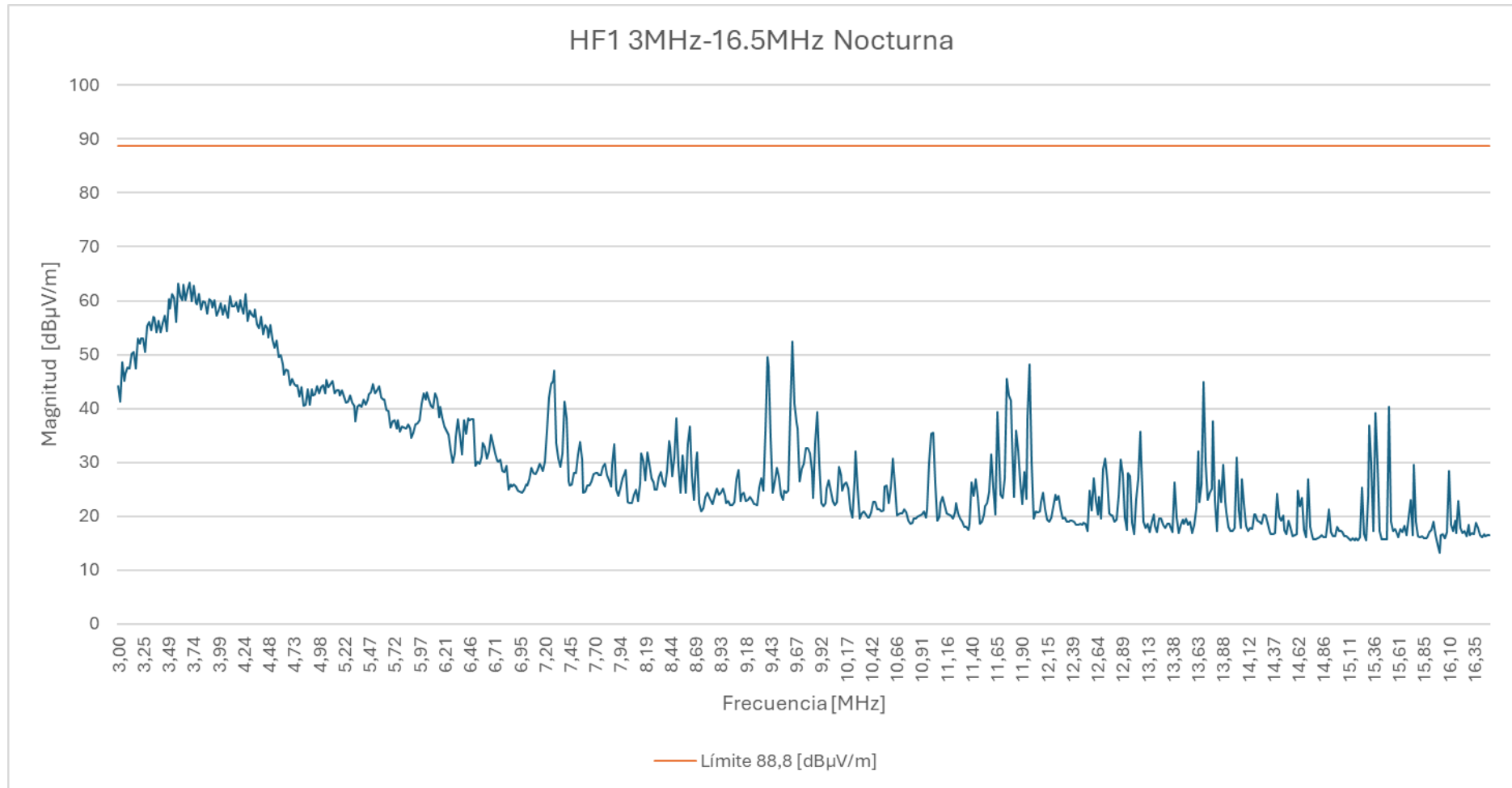


6.5 GRAFICAS ESPECTRALES DE BANDAS HF (3-30 MHz.)

6.5.1 HF1 – 3-16.5MHz

Sin señales relevantes, no obstante, se observa que, en la gráfica nocturna, sube el nivel de las señales, como era de esperar debido a la propagación.

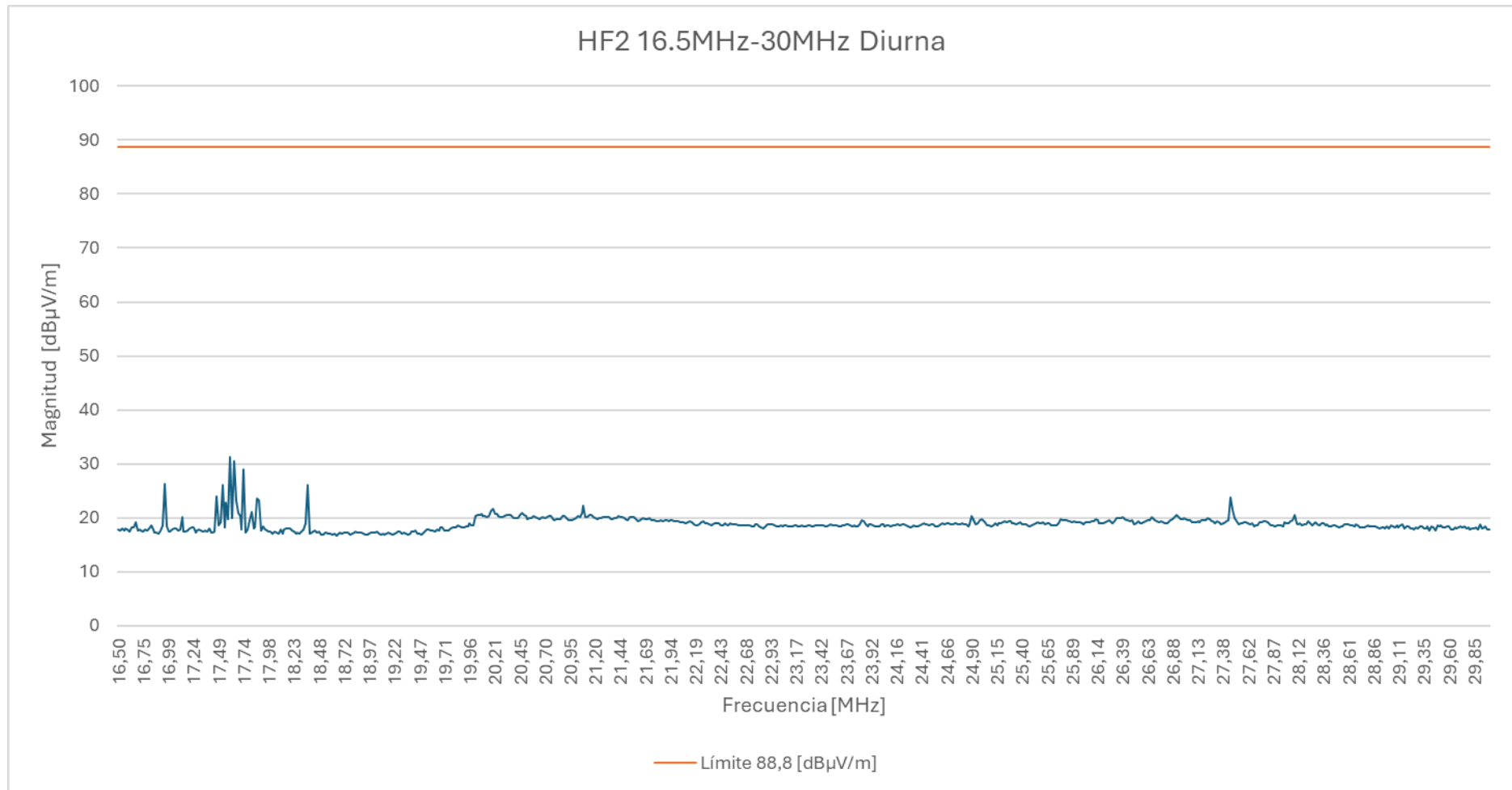


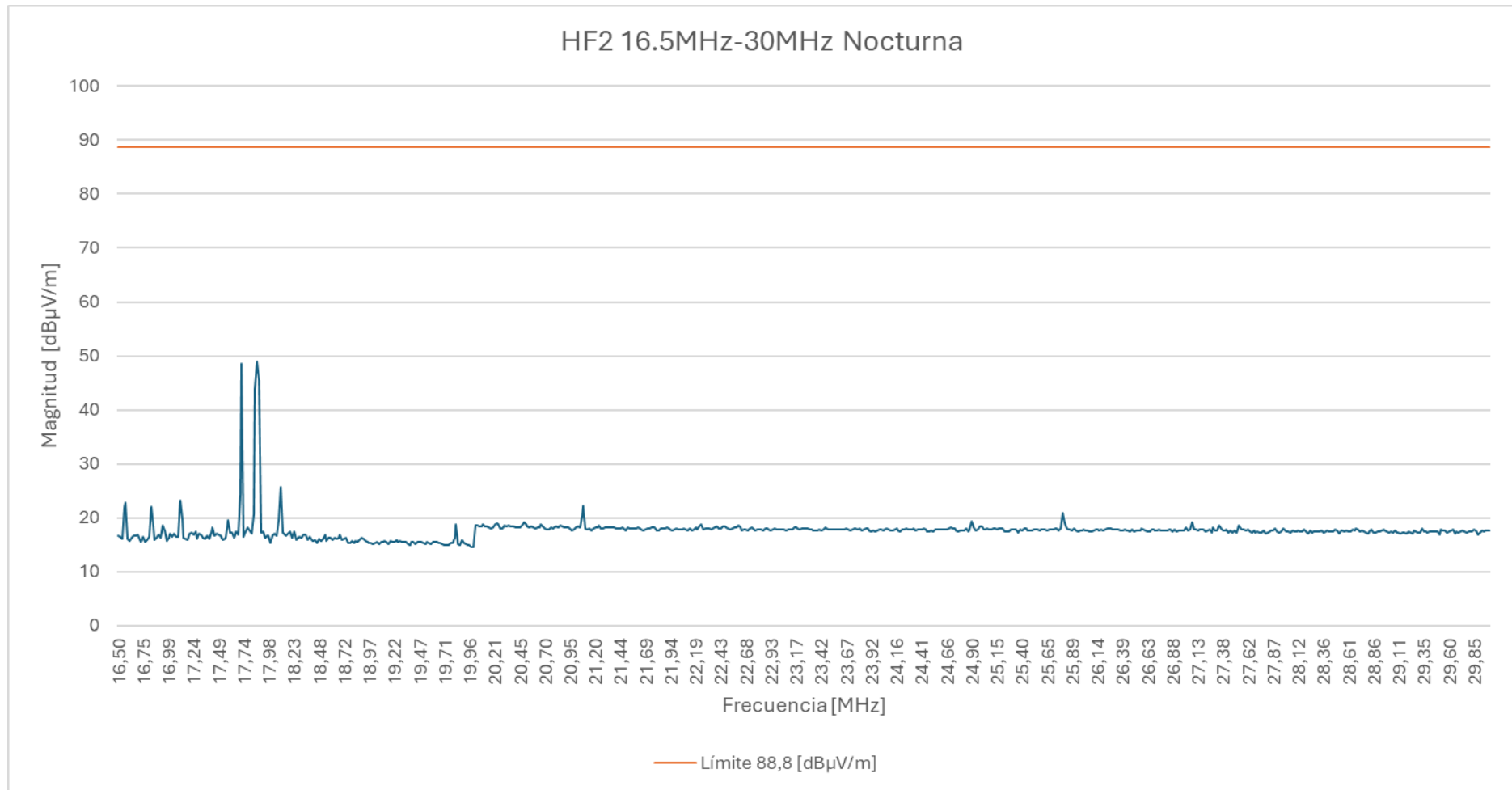




6.5.2 HF2 – 16.5-30MHz

Sin señales relevantes.





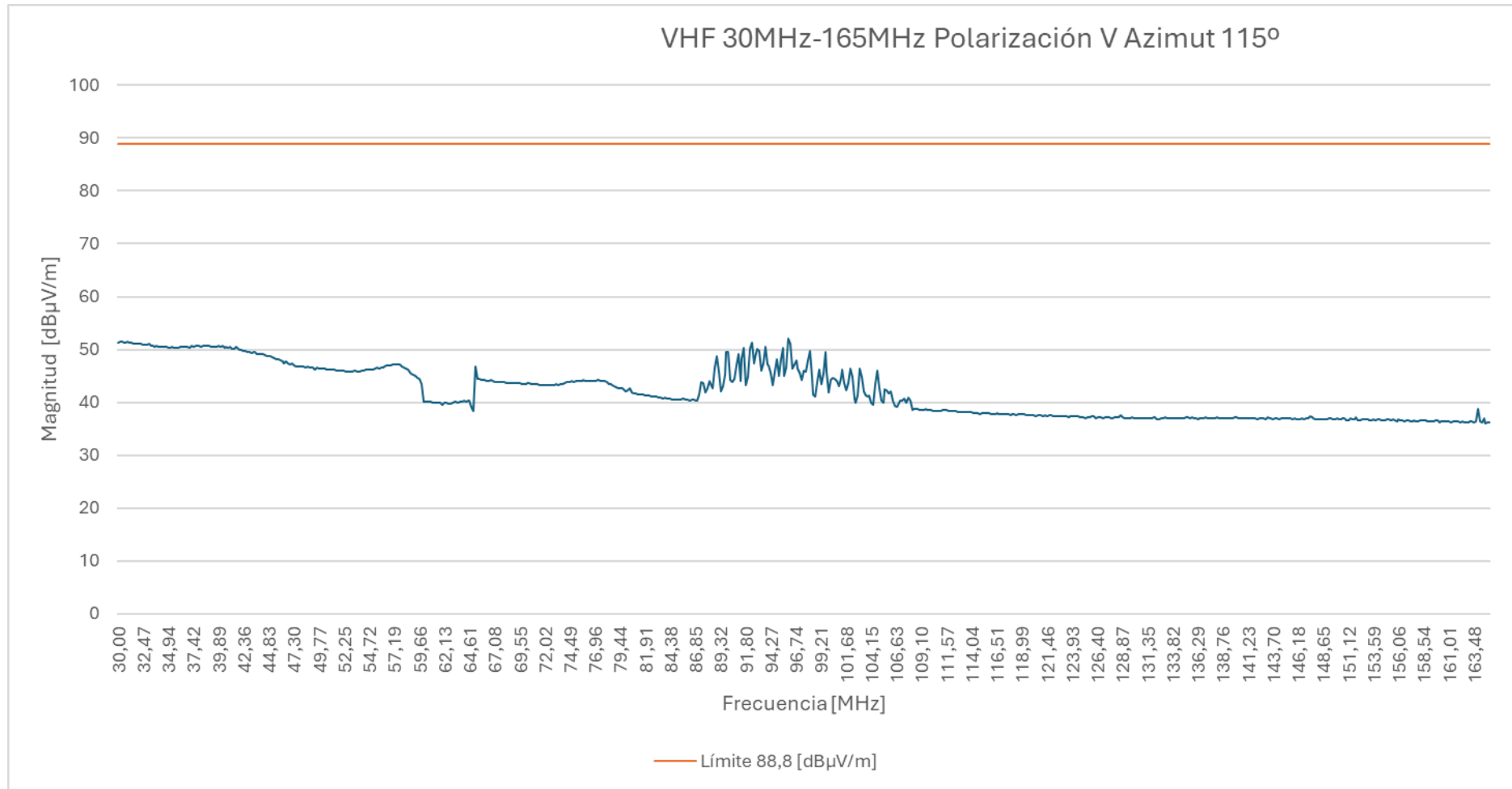


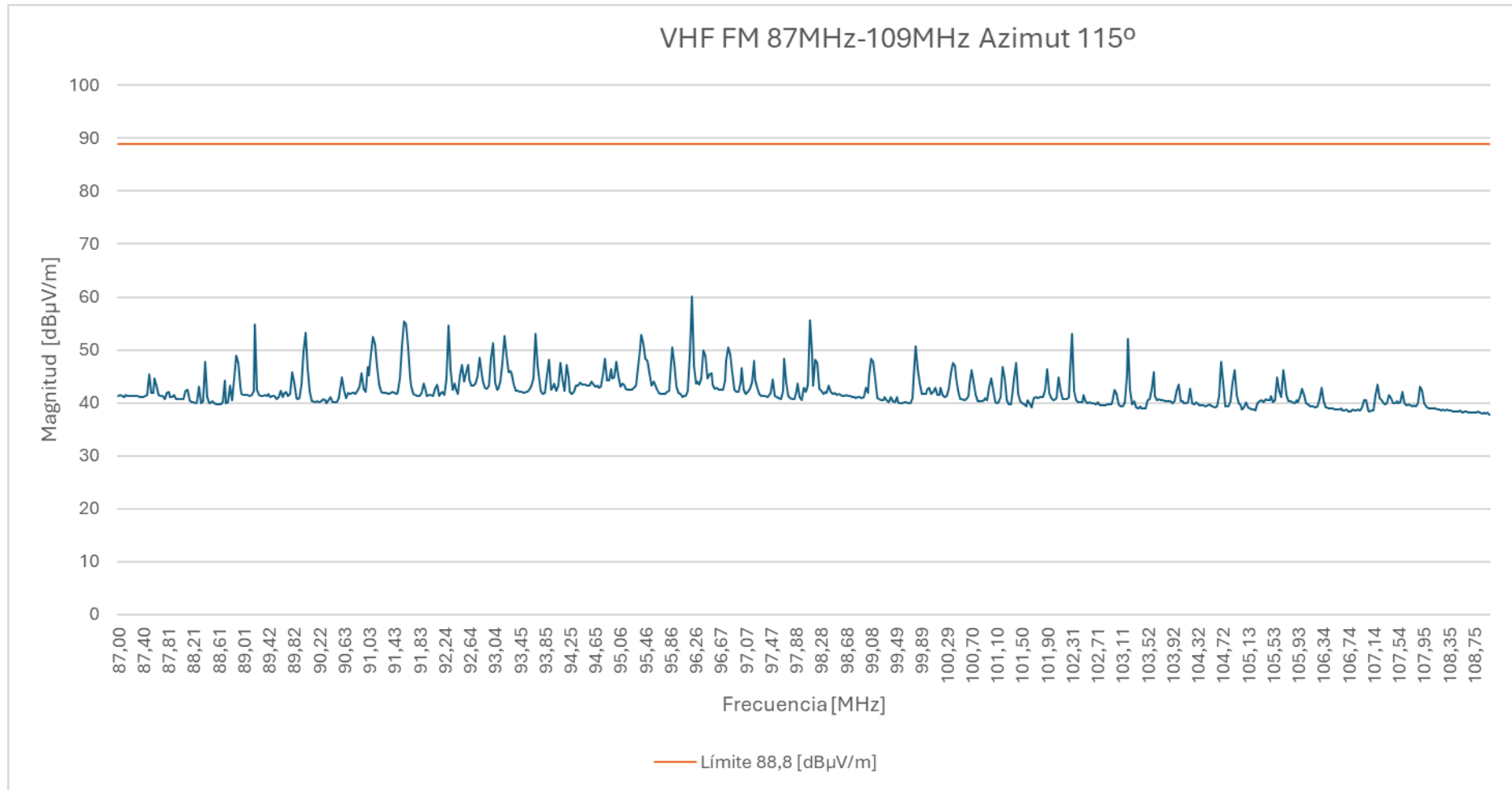
6.6 GRAFICAS ESPECTRALES DE BANDAS VHF (30-300 MHz.)

Esta banda se divide en dos tramos, el primero desde 30MHz hasta 165MHz, y el segundo desde 165MHz hasta 300MHz. A partir de la banda de VHF, las antenas a utilizar son directivas, por lo que se han seleccionado tres azimuts orientados a centros emisores relevantes, que generan los niveles de emisión más elevados en el punto de medida. (0º, 115º y 170º). Se han realizado medidas en los tres azimuts, tanto en polarización horizontal como vertical. Se incluye únicamente en este informe la gráfica más relevante. El resto de las gráficas se incluyen en el CD que acompaña a este informe.

6.6.1. VHF 30-165MHz

Esta primera parte de esta banda del espectro radioeléctrico incluye la parte asignada a las emisiones en FM, por lo que se incluye una segunda gráfica de la parte FM en detalle. En esta segunda gráfica no se observan emisiones que se acerquen a los 88,8 dBµV/m:

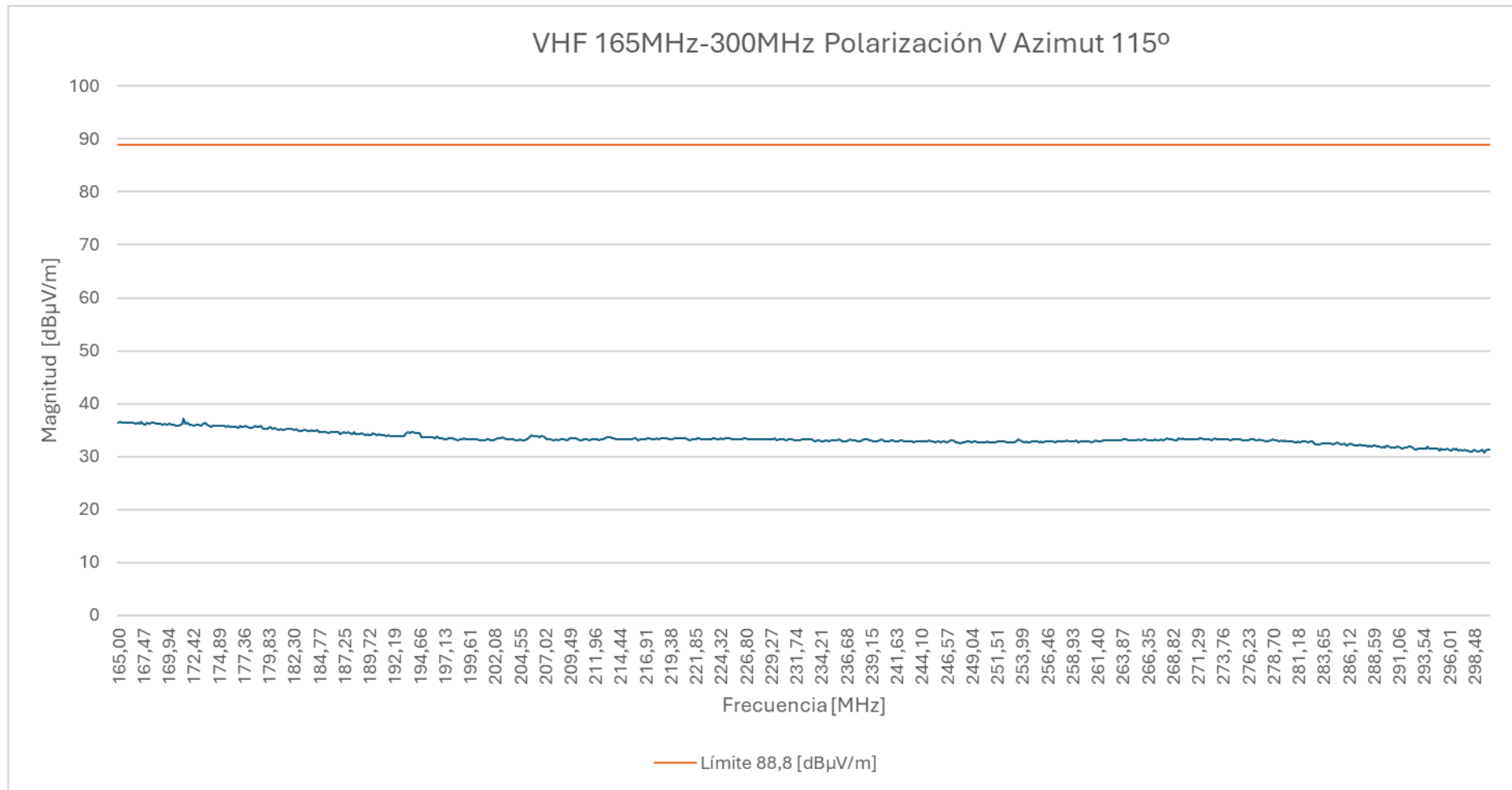






6.6.2. VHF 165-300MHz

Sin valores reseñables.



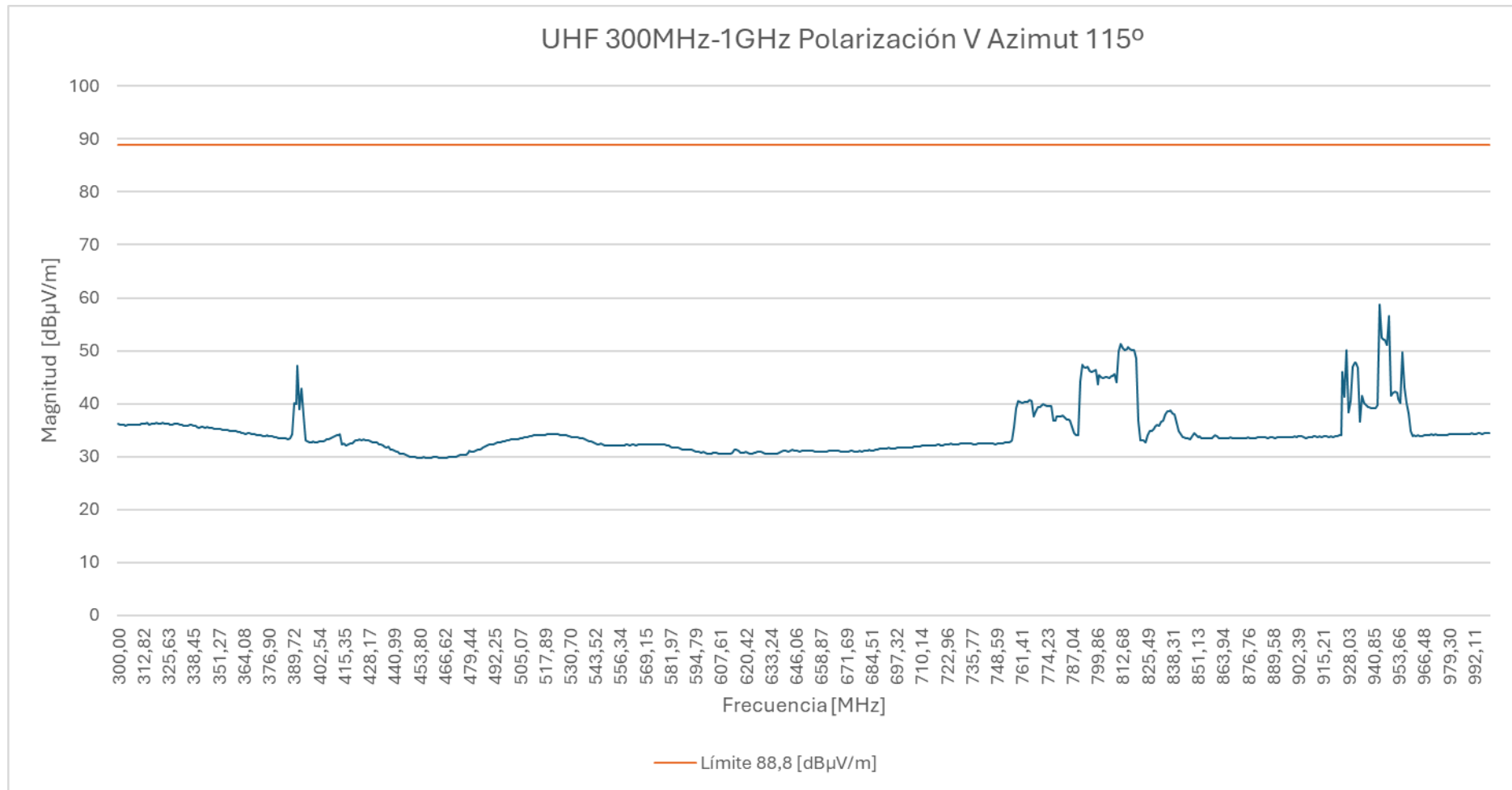


6.7 GRAFICAS ESPECTRALES DE BANDAS UHF (300-3000 MHz.)

6.7.1 UHF 300-1000MHz

Esta parte del espectro incluye las emisiones tanto de la red Tetra (391MHz), como de telefonía móvil (700Mhz, 800Mhz y 900Mhz). Señales provenientes de instalaciones de telefonía en el edificio del telescopio JKT.

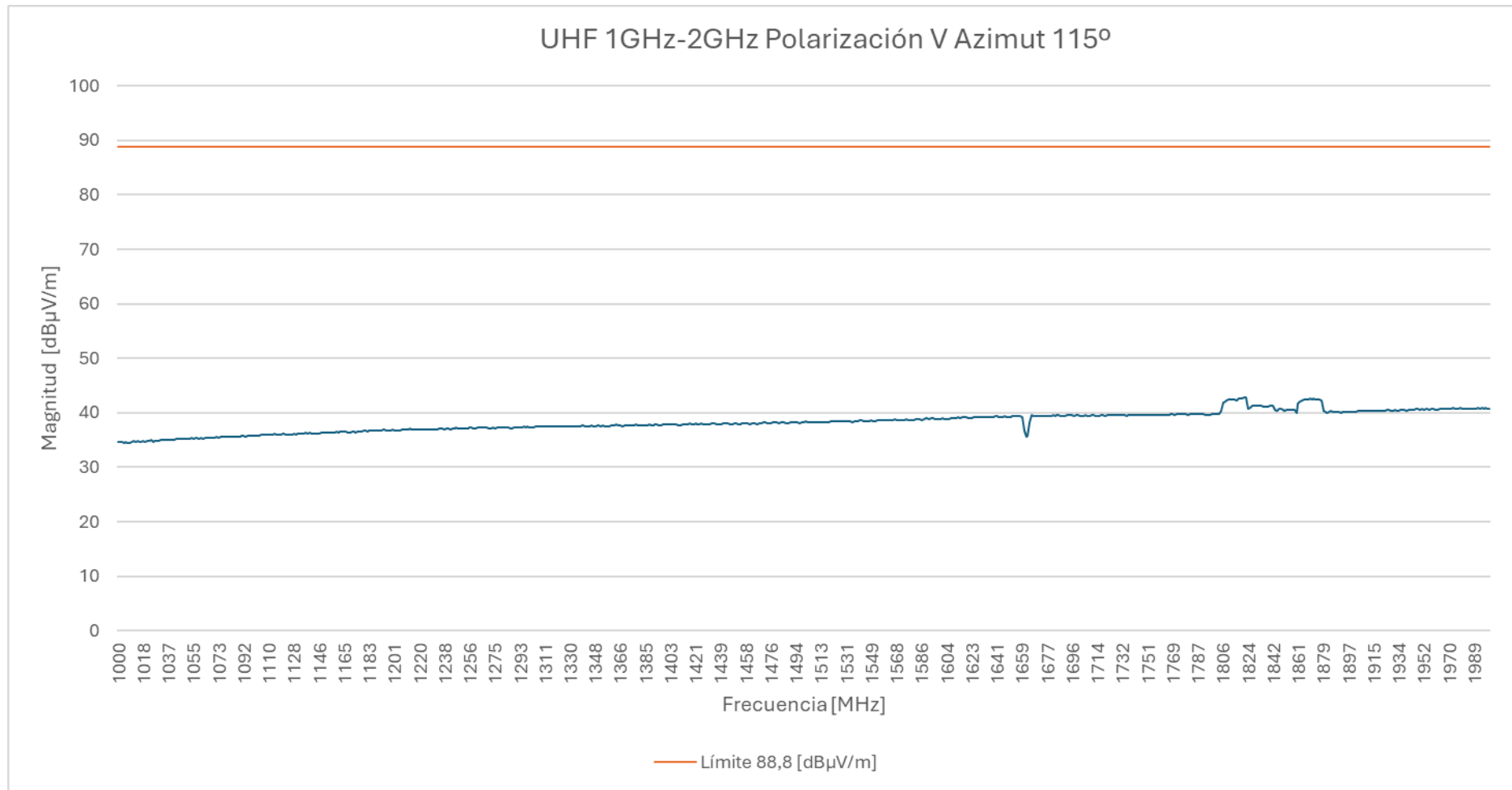
Asimismo, contiene las emisiones de los canales de TDT, pero puesto que en el punto de medida escogido el nivel recibido es bajo. No se adjunta una gráfica específica del servicio de TDT.





6.7.2 UHF 1000-2000MHz

Esta parte del espectro incluye las emisiones de telefonía móvil (1800Mhz). Señales que se reciban con niveles muy bajos.

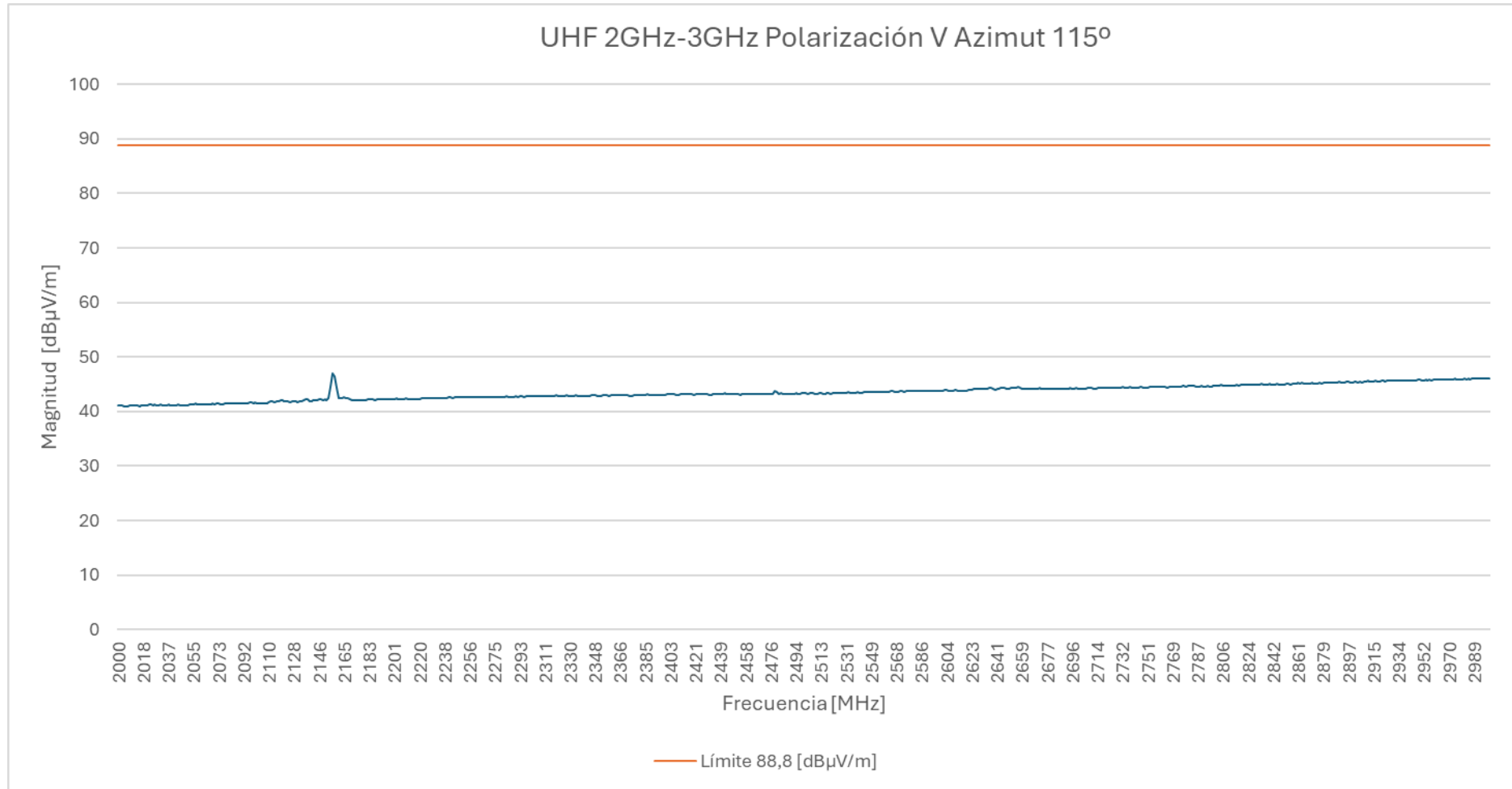




6.7.3 UHF 2000-3000MHz

Esta parte del espectro incluye las emisiones de telefonía móvil (2100Mhz). Señales que se reciben con niveles muy bajos

Por otro lado, pertenecen a esta parte del espectro las emisiones WIFI en la BANDA 2.4GHz (2412-2472MHz) que se trataran con más detalle en el apartado [6.10 Otras Gráficas](#)



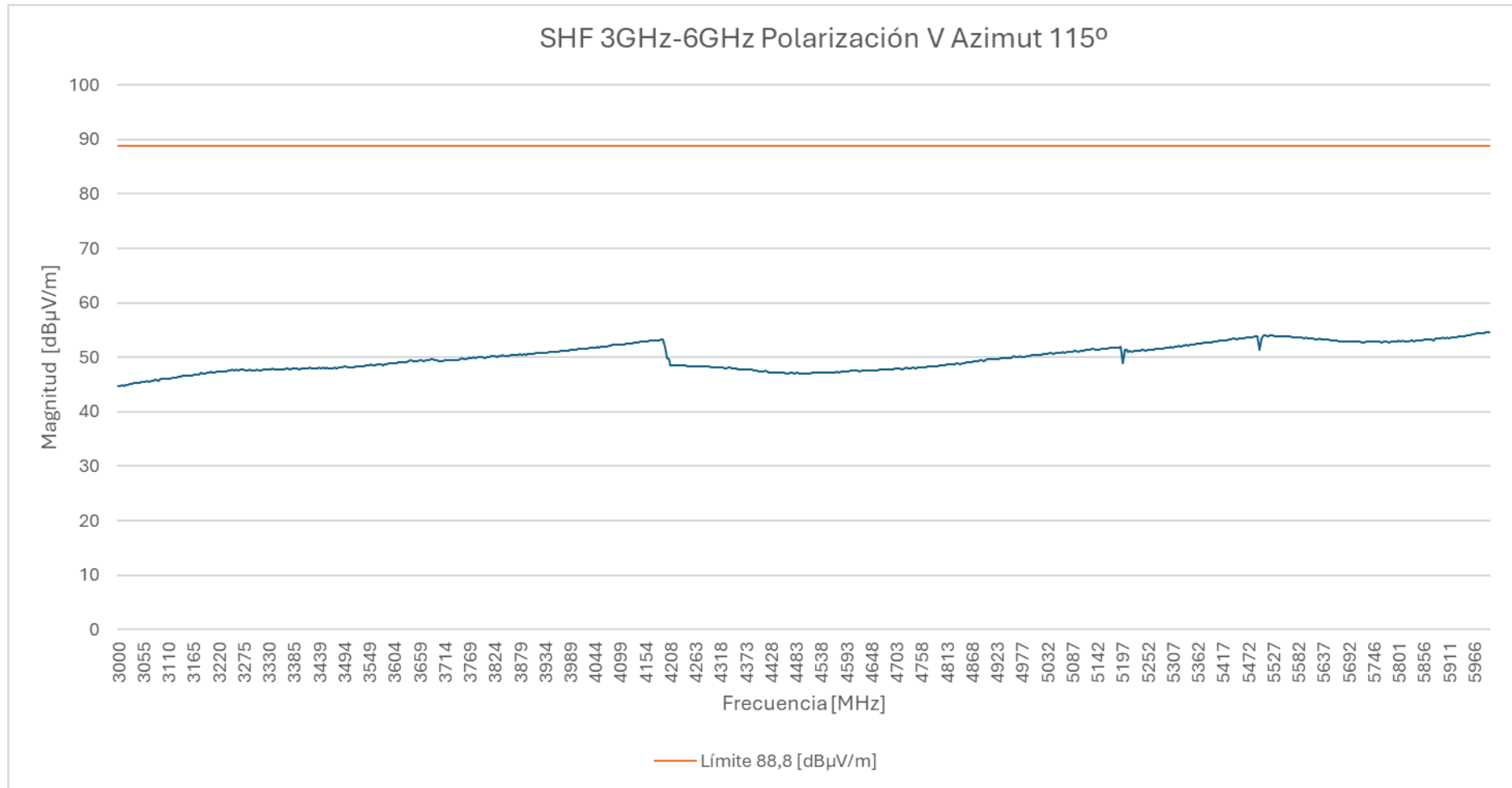


6.8 GRAFICAS ESPECTRALES DE BANDAS SHF (3-30 GHz.)

6.8.1 SHF 3-6GHz

Sin señales relevantes, únicamente se observa una progresiva elevación del piso de ruido

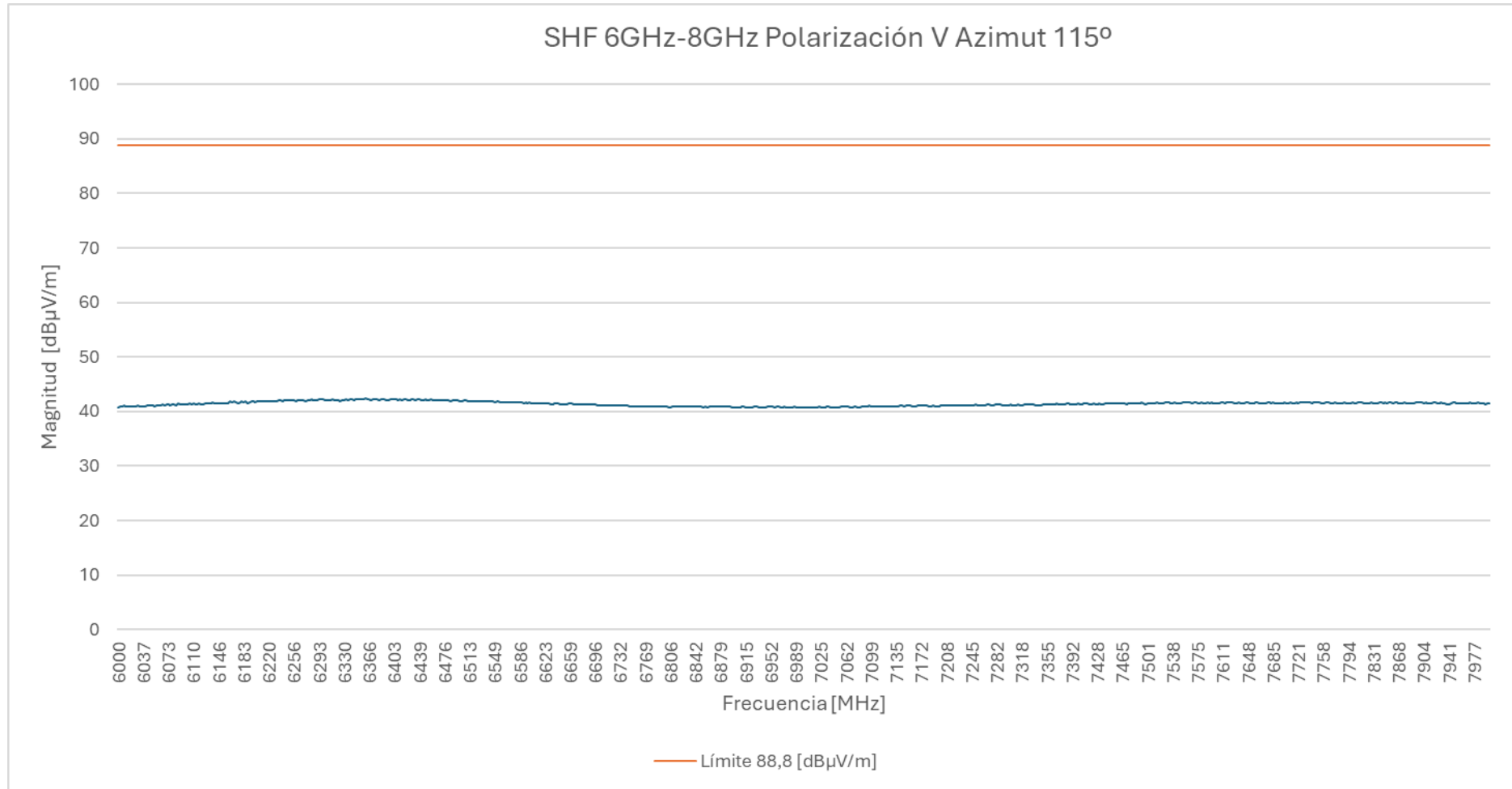
Por otro lado, pertenecen a esta parte del espectro las emisiones WIFI en la BANDA 5GHz (5180-5825MHz) que se trataran con más detalle en el apartado [6.10 Otras Gráficas](#)





6.8.2 SHF 6-8GHz

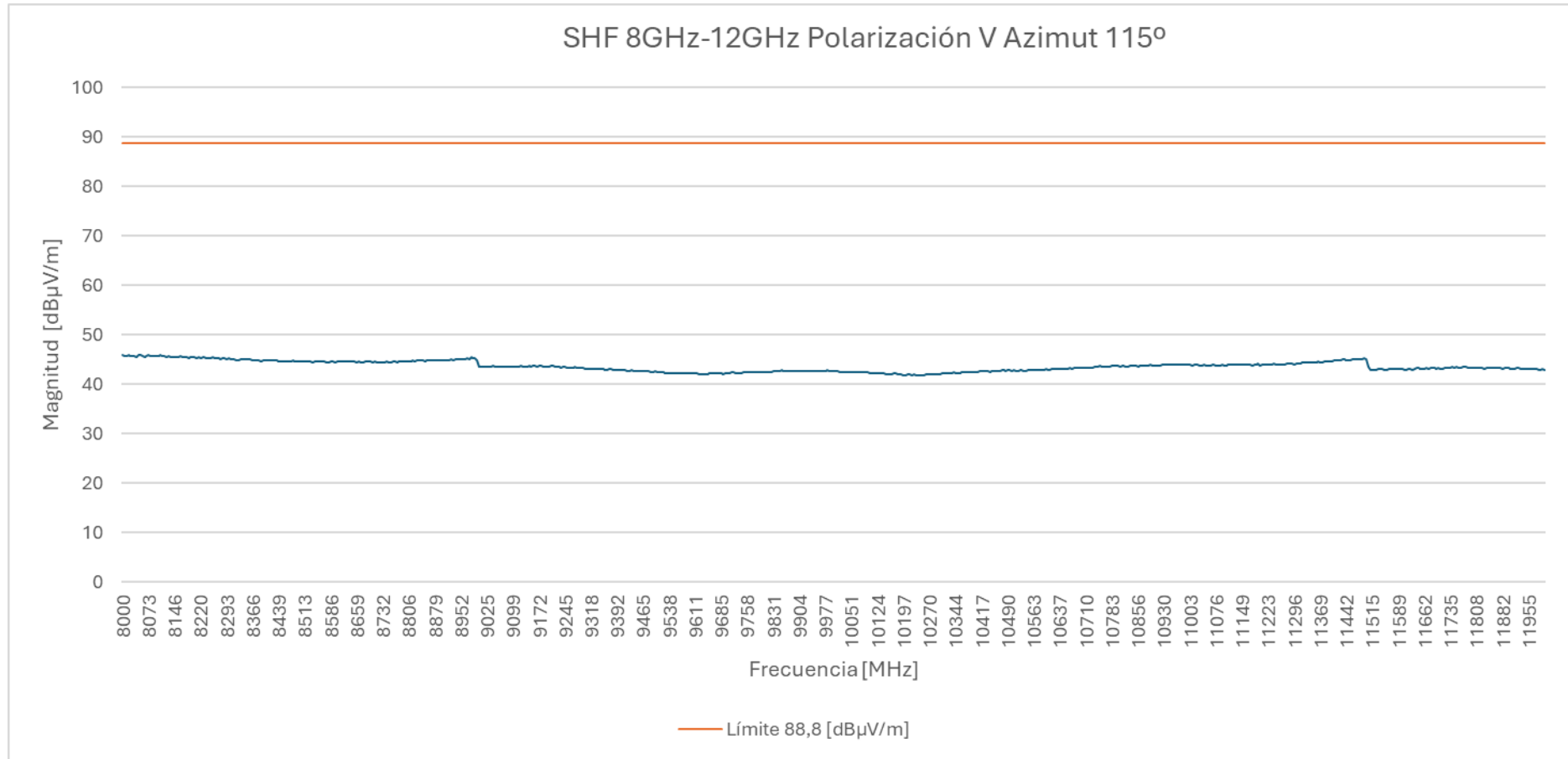
Sin señales relevantes.





6.8.3 SHF 8-12GHz

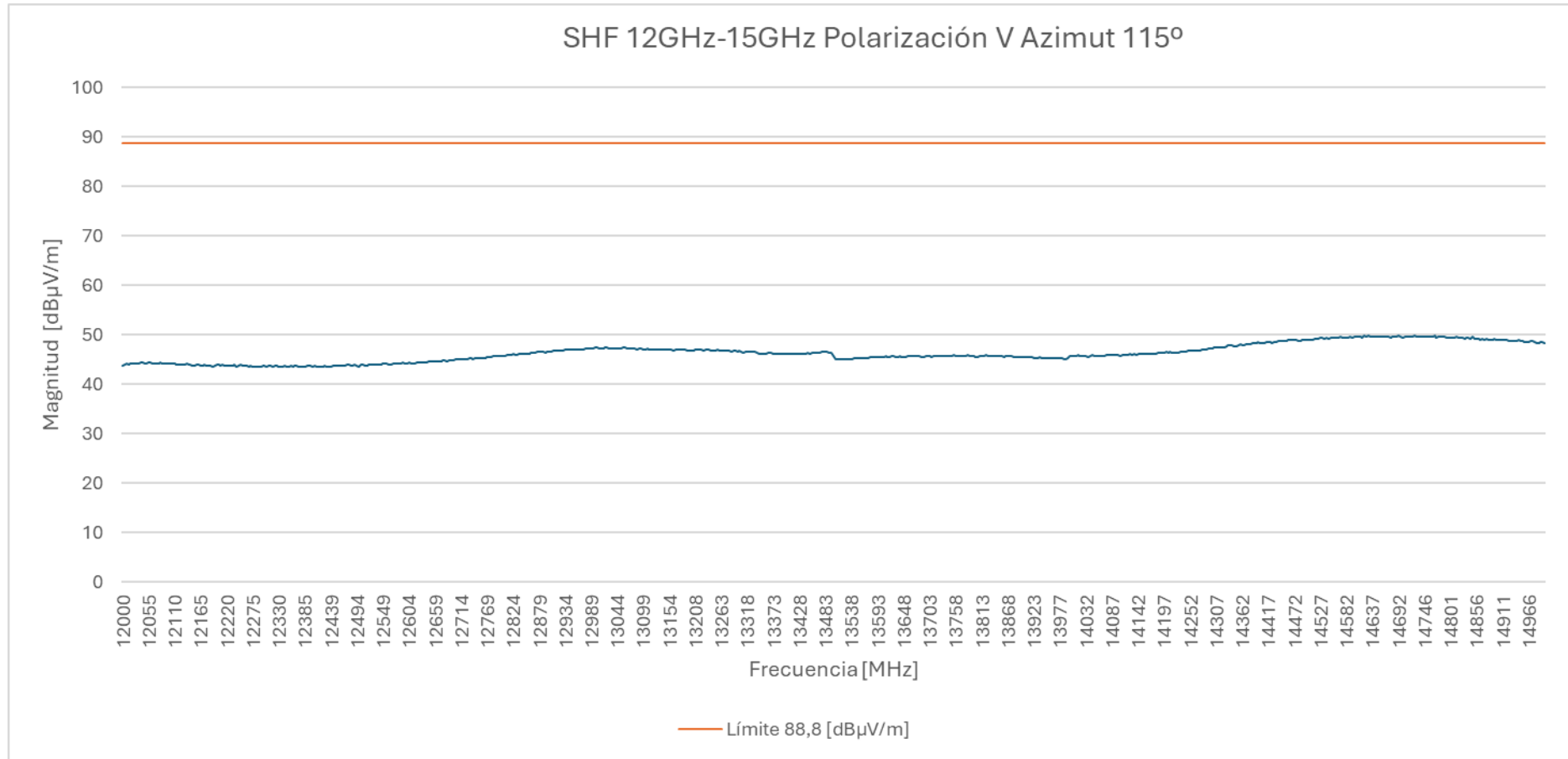
Sin señales relevantes.





6.8.4 SHF 12-15GHz

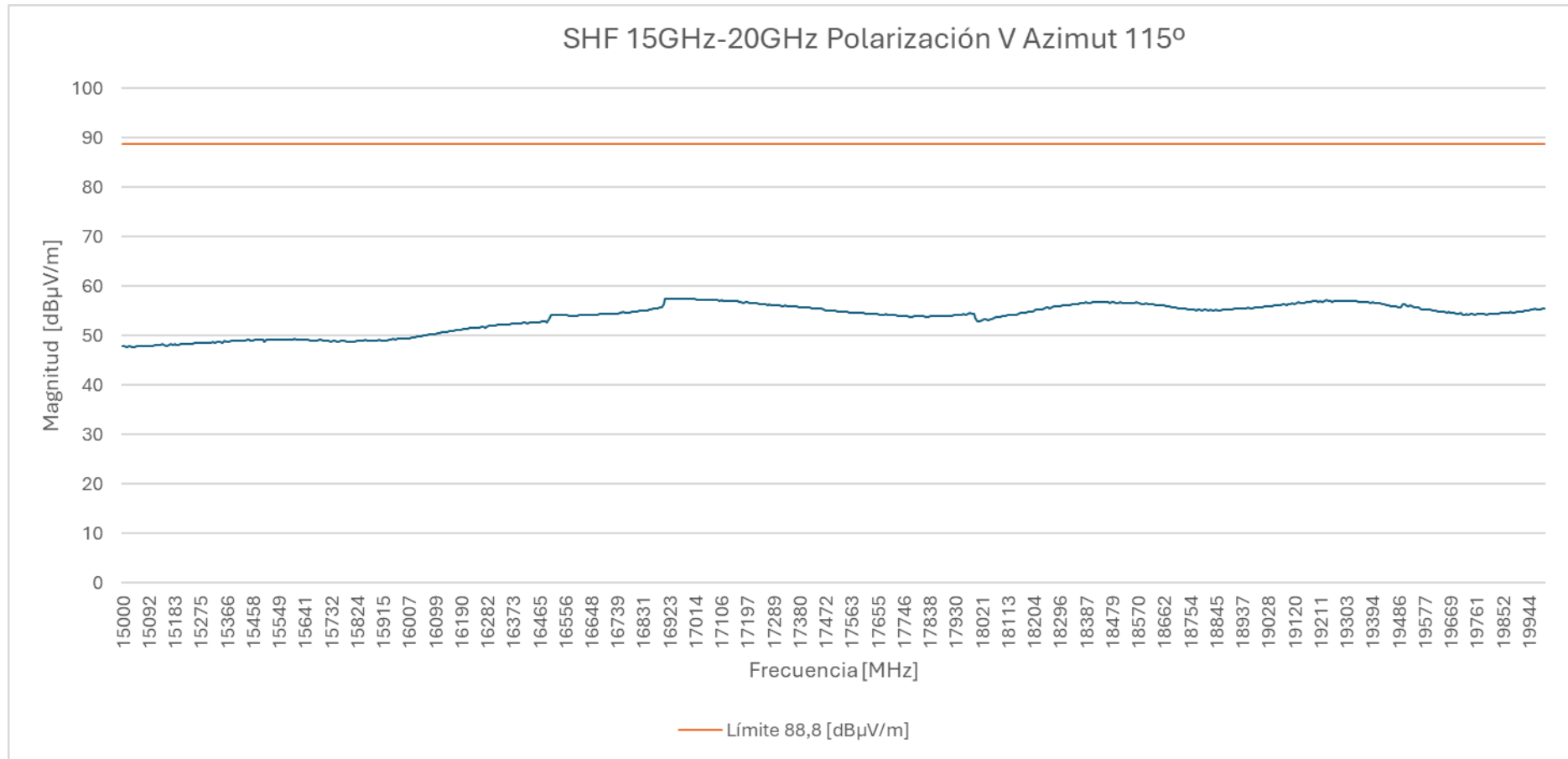
Sin señales relevantes.





6.8.5 SHF 15-20GHz

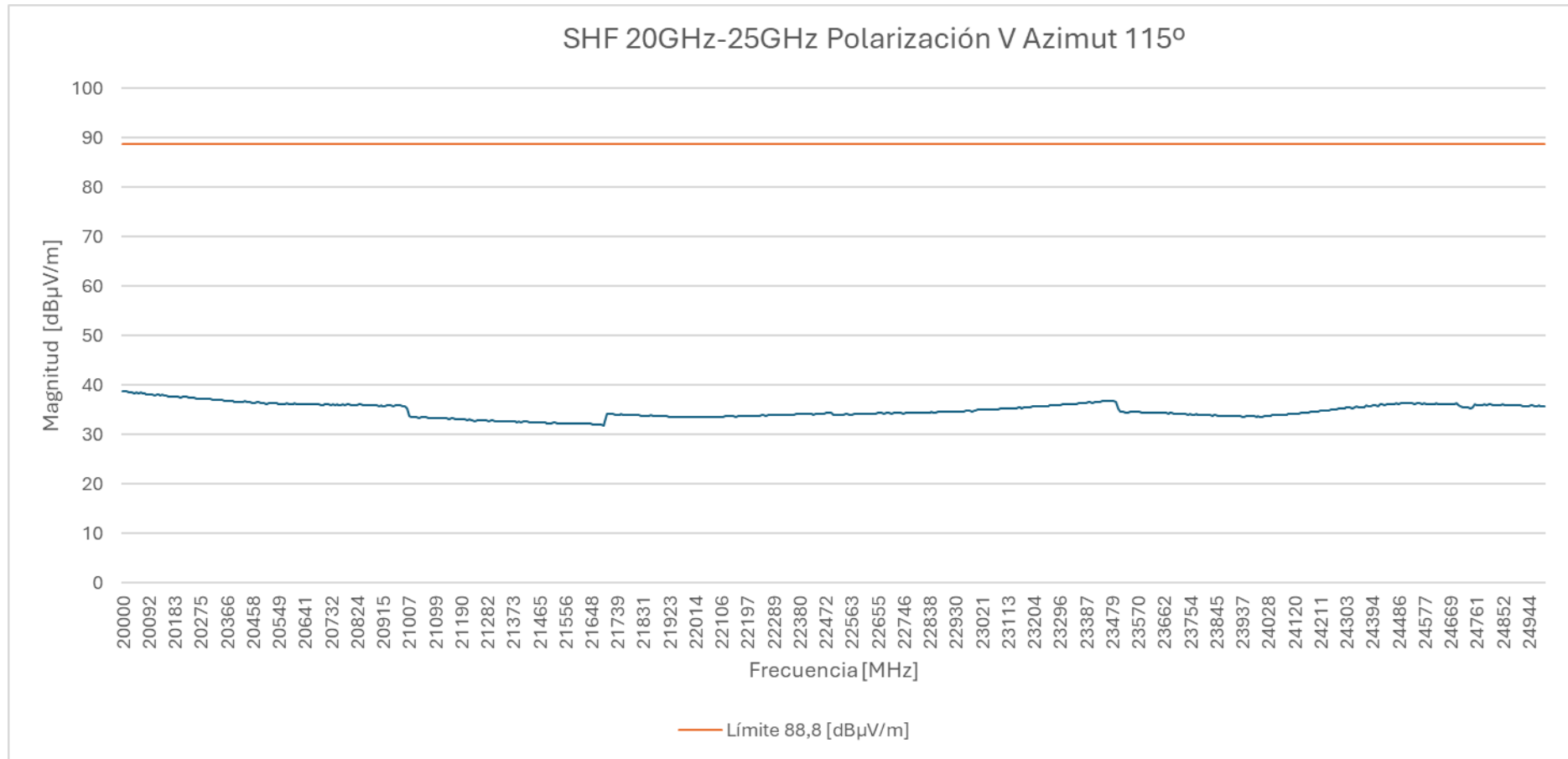
Sin señales relevantes.





6.8.6 SHF 20-25GHz

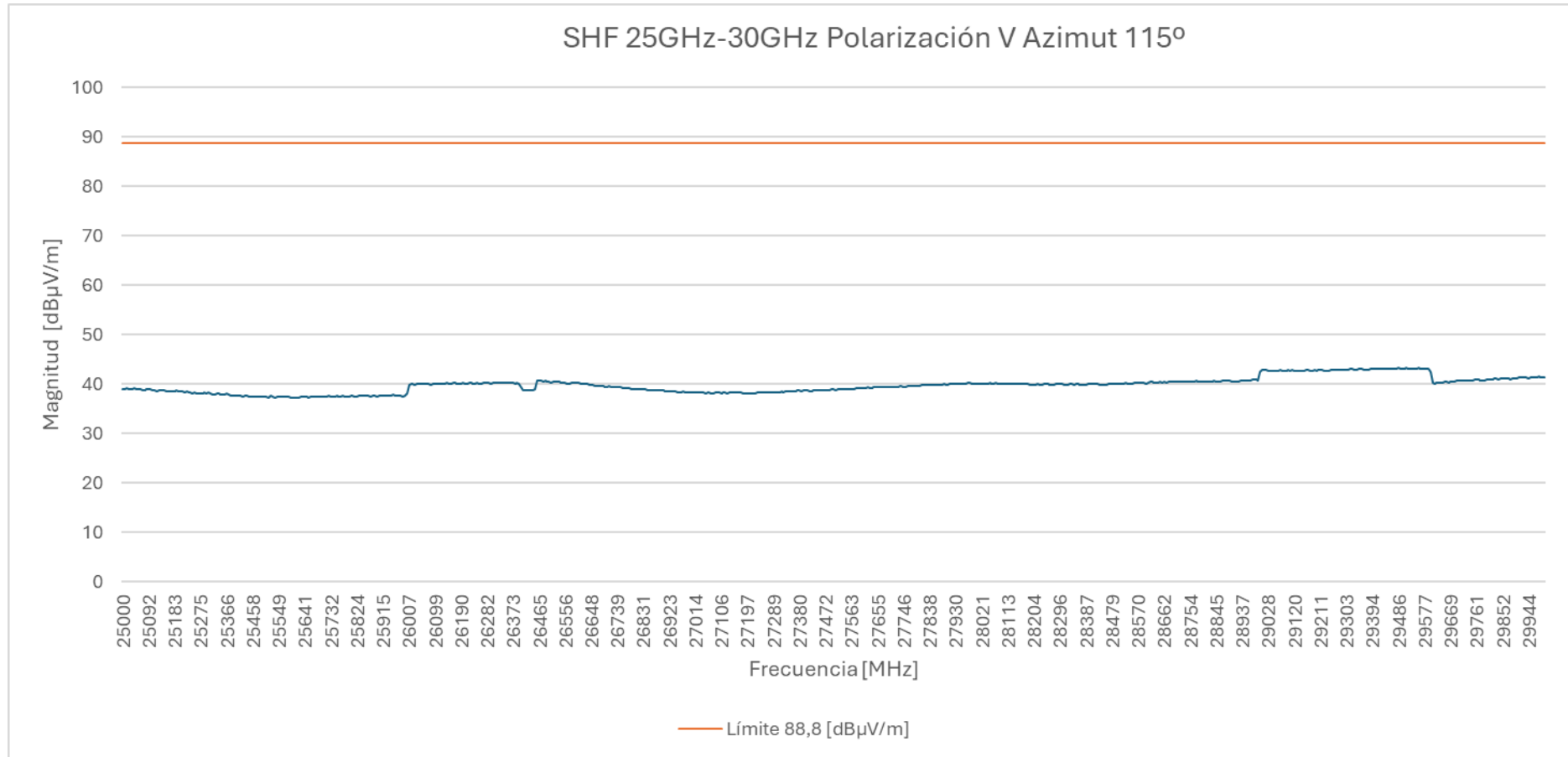
Sin señales relevantes.





6.8.7 SHF 25-30GHz

Sin señales relevantes.

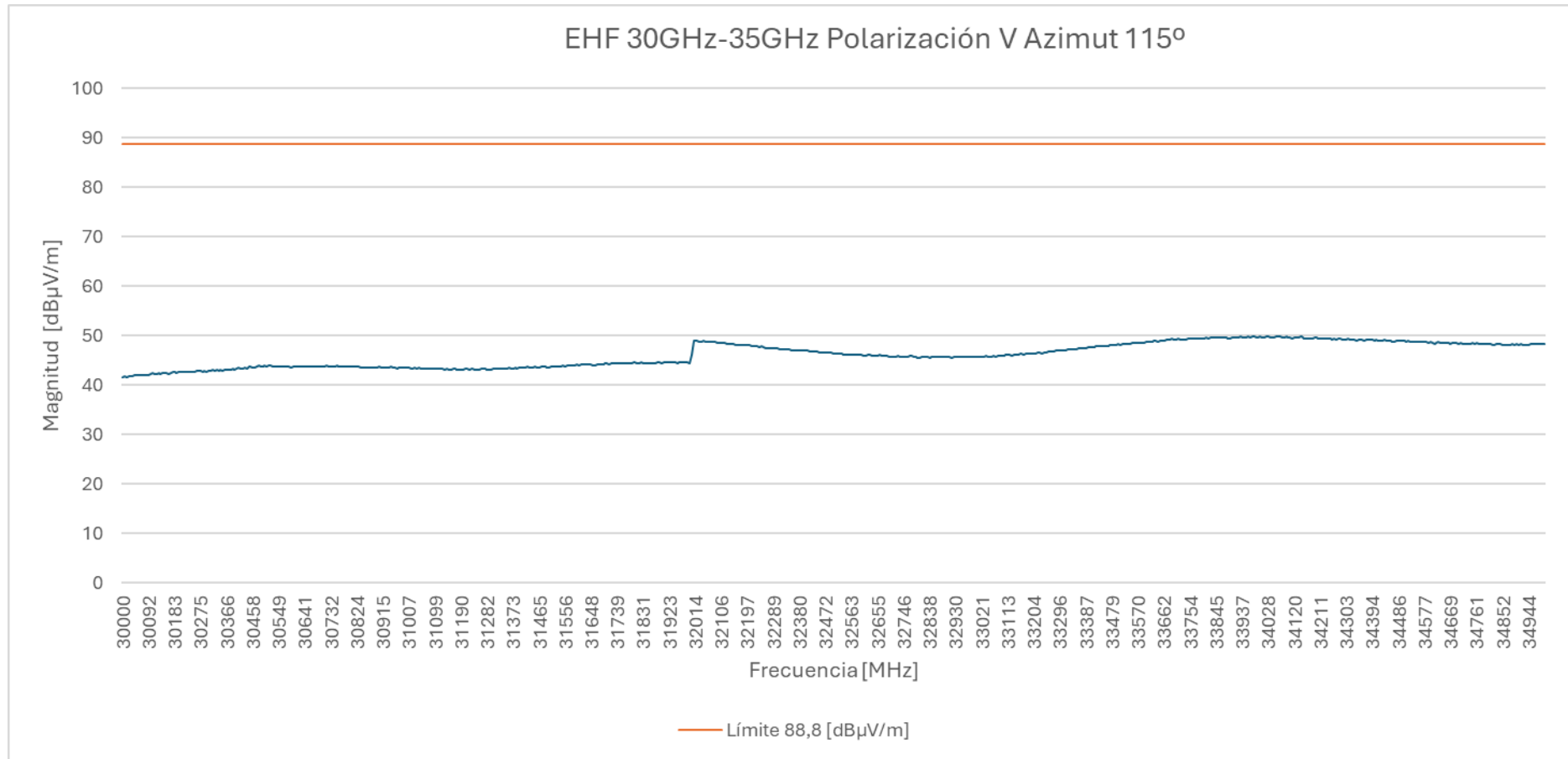




6.9 GRAFICAS ESPECTRALES DE BANDAS EHF (30-44 GHz.)

6.9.1 EHF 30-35GHz

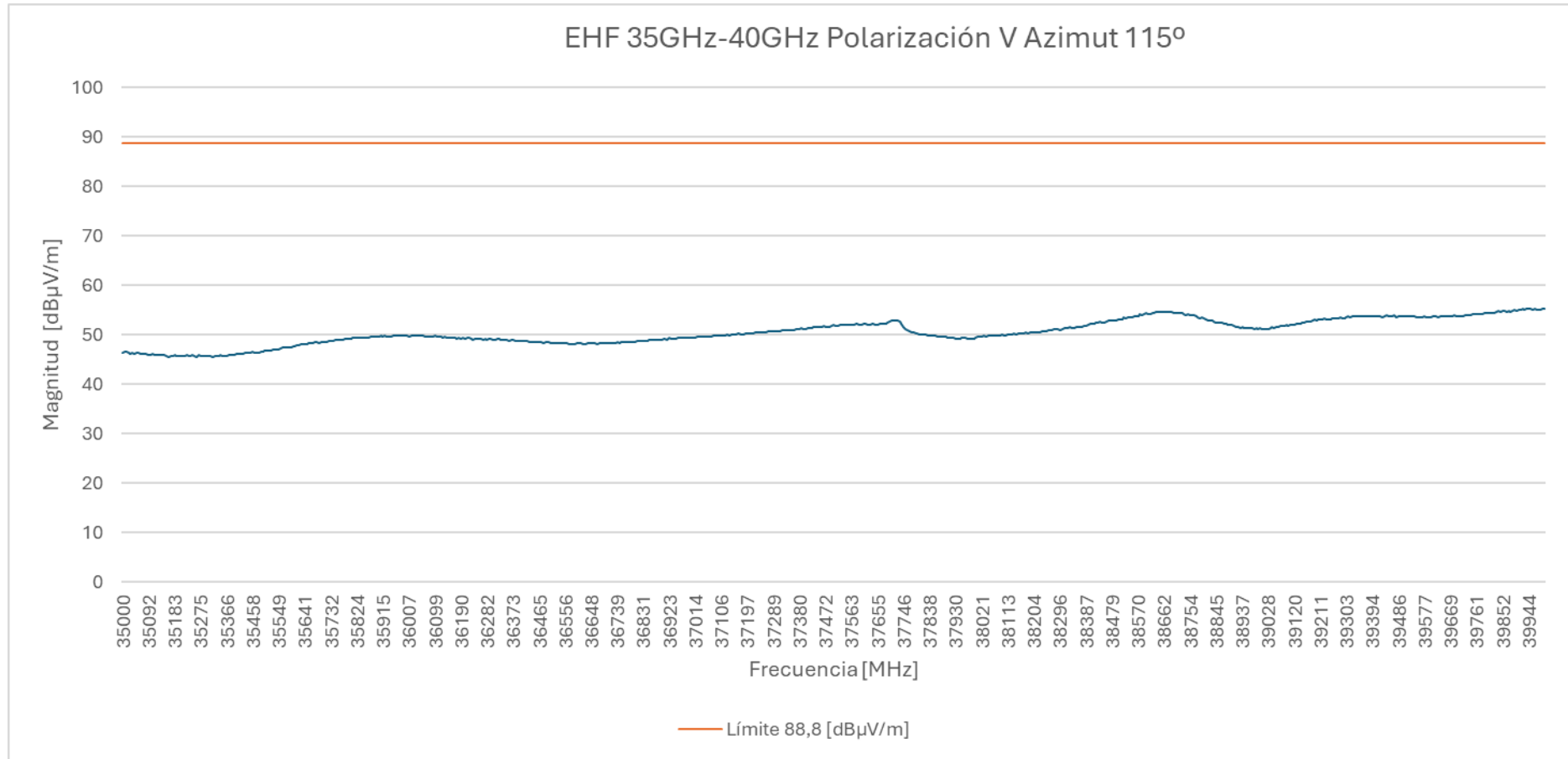
Sin señales relevantes.





6.9.2 EHF 35-40GHz

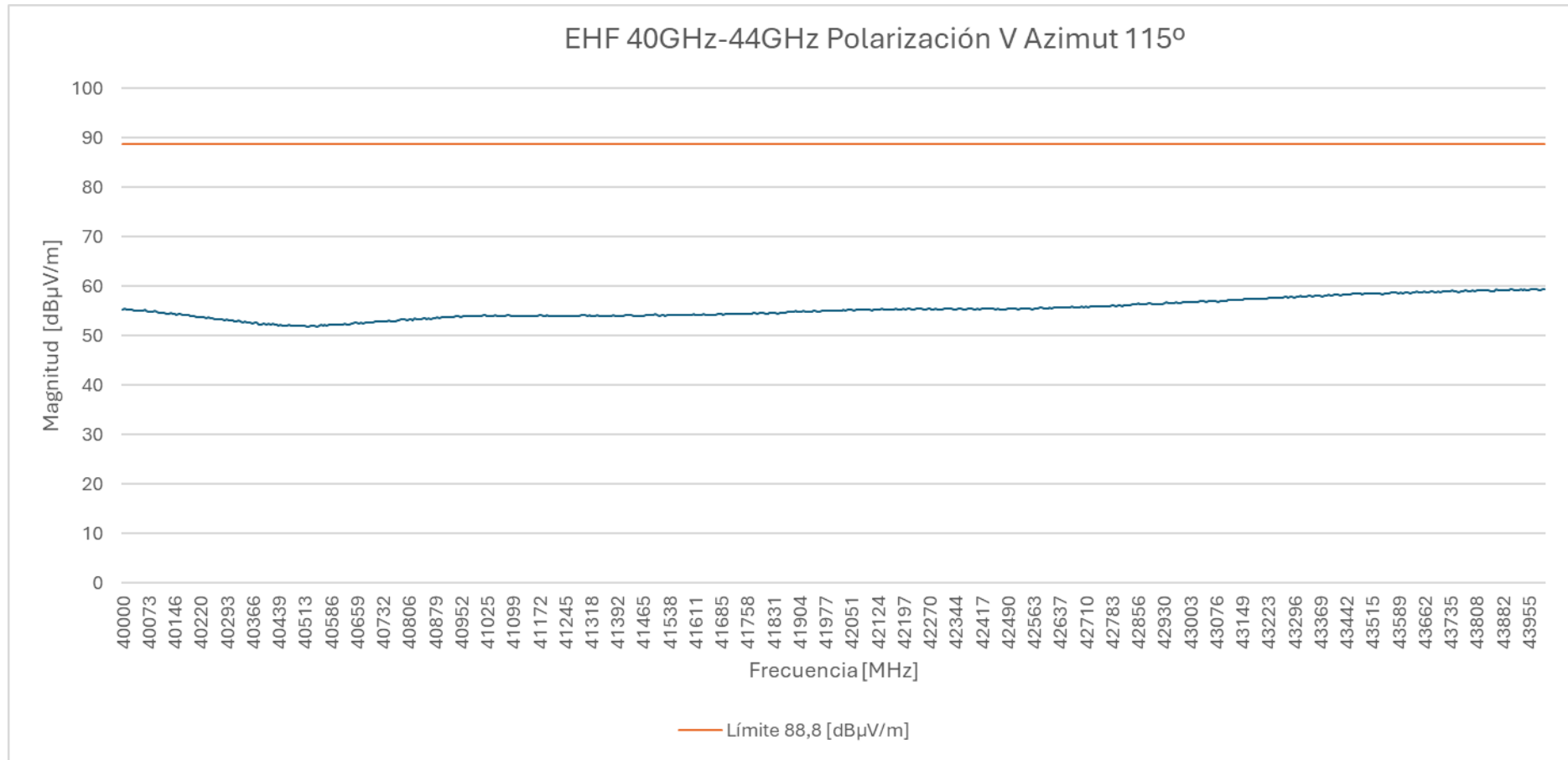
Sin señales relevantes.





6.9.3 EHF 40-44GHz

Sin señales relevantes.





6.10. OTRAS GRÁFICAS.

En este apartado se incluyen aquellas gráficas singulares que hemos considerado de interés.

Telescopio JKT. Las gráficas siguientes se han obtenido de las medidas a pie del edificio del Telescopio JKT, de ahí el nivel obtenido, debido a la proximidad de los transmisores.

SF 163.8875MHz

TETRA 392.03 MHz

Telefonía Móvil 800 MHz

Telefonía Móvil 900 MHz (se acompaña misma gráfica en el Roque para comparar)

Telefonía Móvil 1800 MHz

Telefonía Móvil 2100 MHz

621KHz señal proveniente de Las Mesas en Tenerife

WIFI 2.4GHz instaladas en IAC (2412MHz-2472MHz)

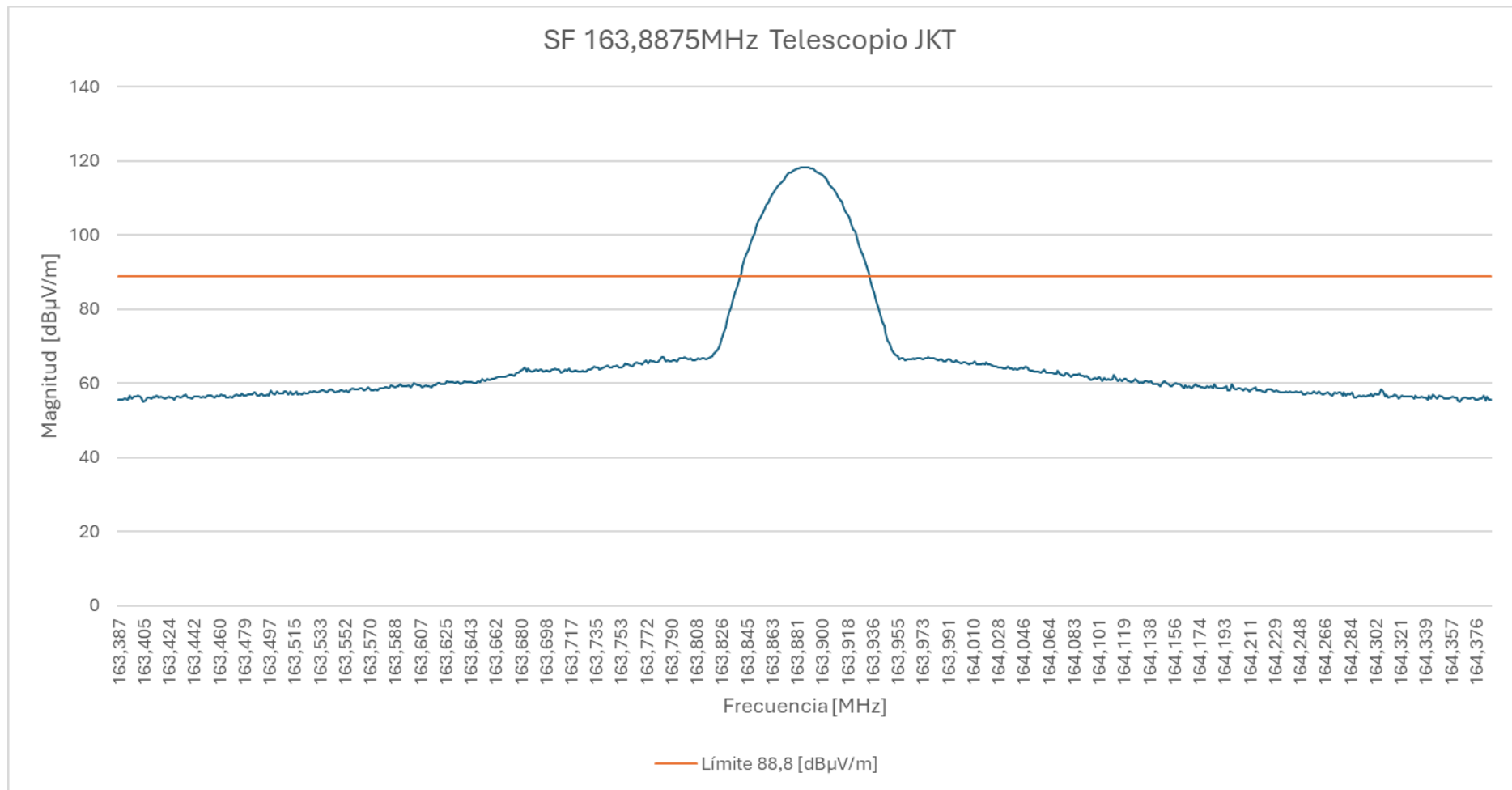
WIFI 5GHz instaladas en IAC (5180MHz-5825MHz)

En las inmediaciones tanto de la Residencia, como de las instalaciones del GTC

Los transmisores WIFI, tienen menos de 25W, por lo que estarían excluidos del ámbito de aplicación del RD. 243/1992. No obstante, se incluyen estas cuatro gráficas, como un ejemplo de muestra de señales, que en cuanto de alejas de la fuente no son detectadas, pero si tienen un nivel reseñable en las cercanías de la fuente emisora. Por tanto, las señales detectadas en las inmediaciones del Gran Telescopio Canarias no son detectadas desde ninguno de los dos puntos de medida seleccionados: Residencia y Roque de los Muchachos. Pero tienen un nivel alto en el entorno del edificio del propio telescopio, lo mismo ocurre con la Residencia, y esta situación la podemos extrapolar a cualquier edificio en el que haya instalaciones WIFI.

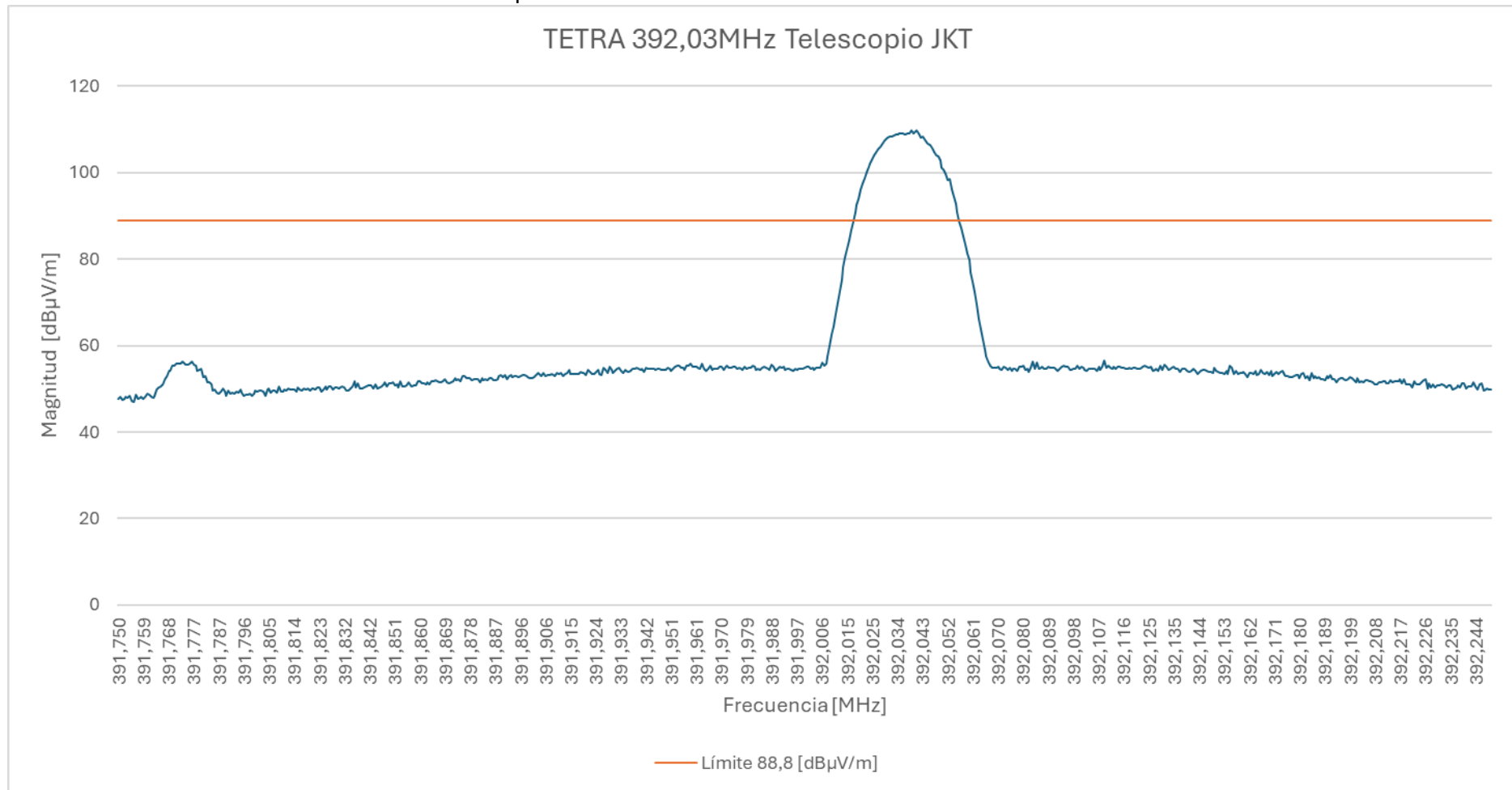


Gráfica SF 163.8875MHz en el entorno del telescopio JKT



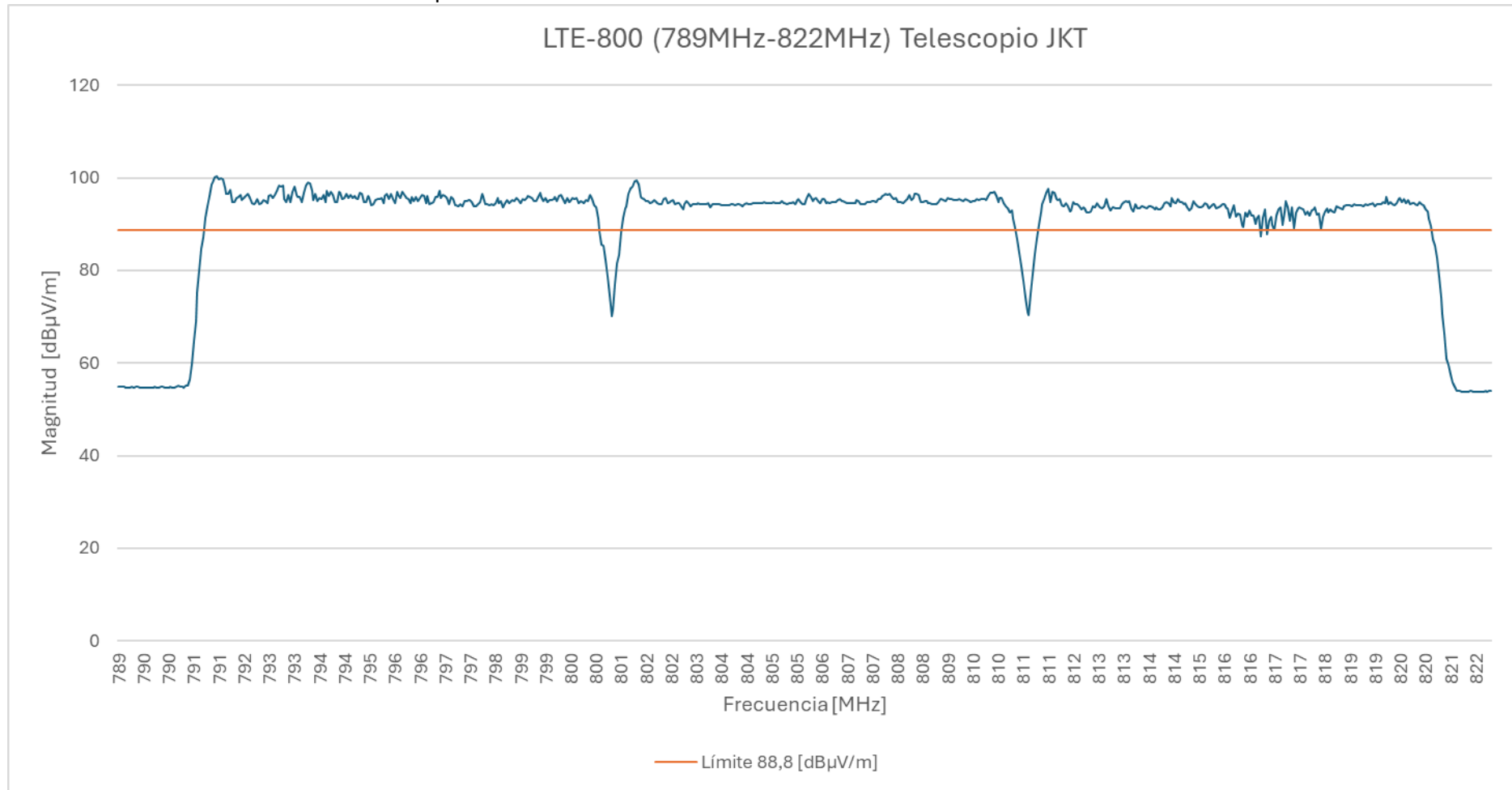


Red TETRA 392.03MHz en el entorno del telescopio JKT



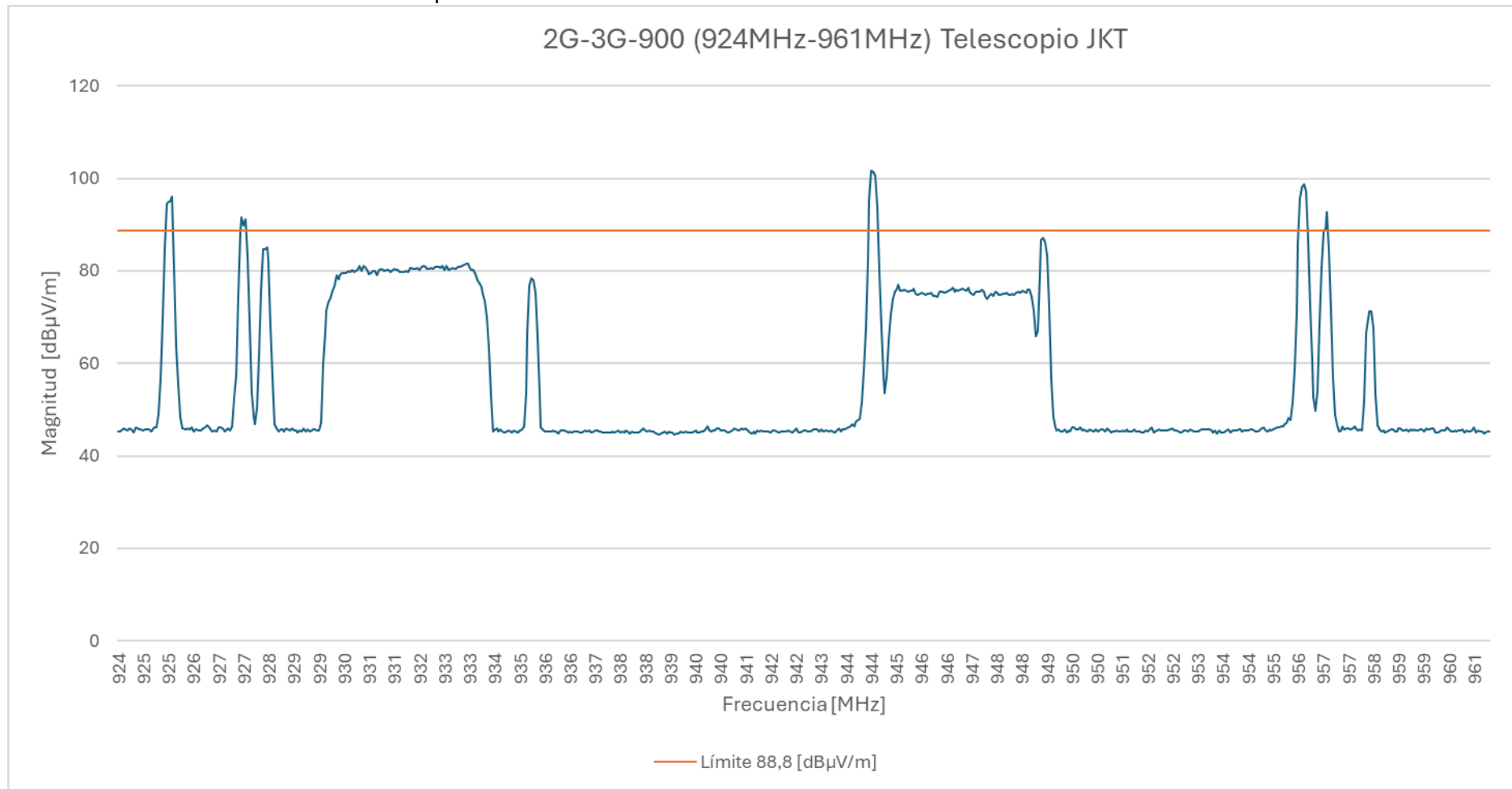


Banda 800MHz en el entorno del telescopio JKT



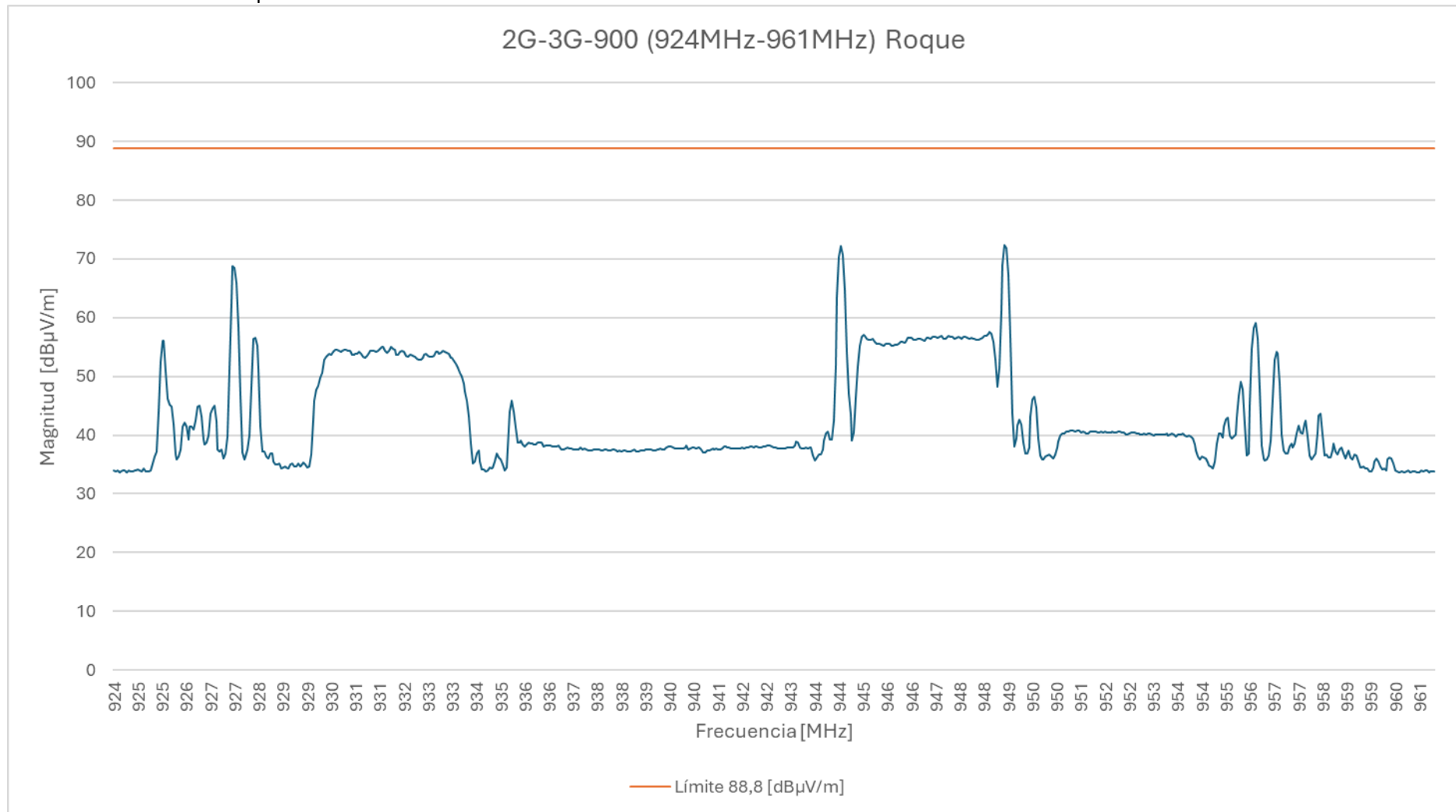


Banda 900MHz en el entorno del telescopio JKT



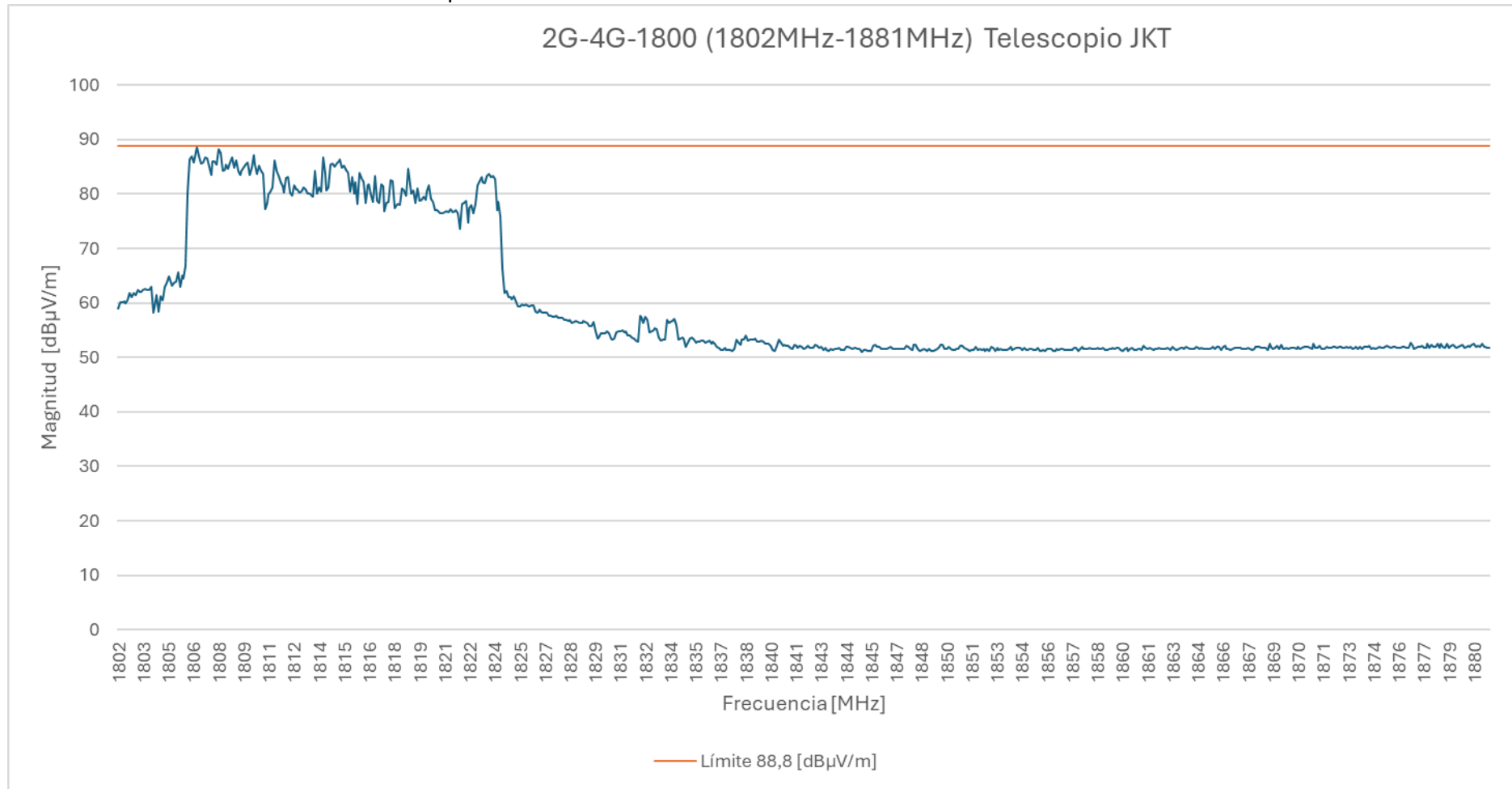


Banda 900MHz en el Roque de los Muchachos. Punto de medida 1





Banda 1800MHz en el entorno del telescopio JKT





Banda 2100MHz en el entorno del telescopio JKT

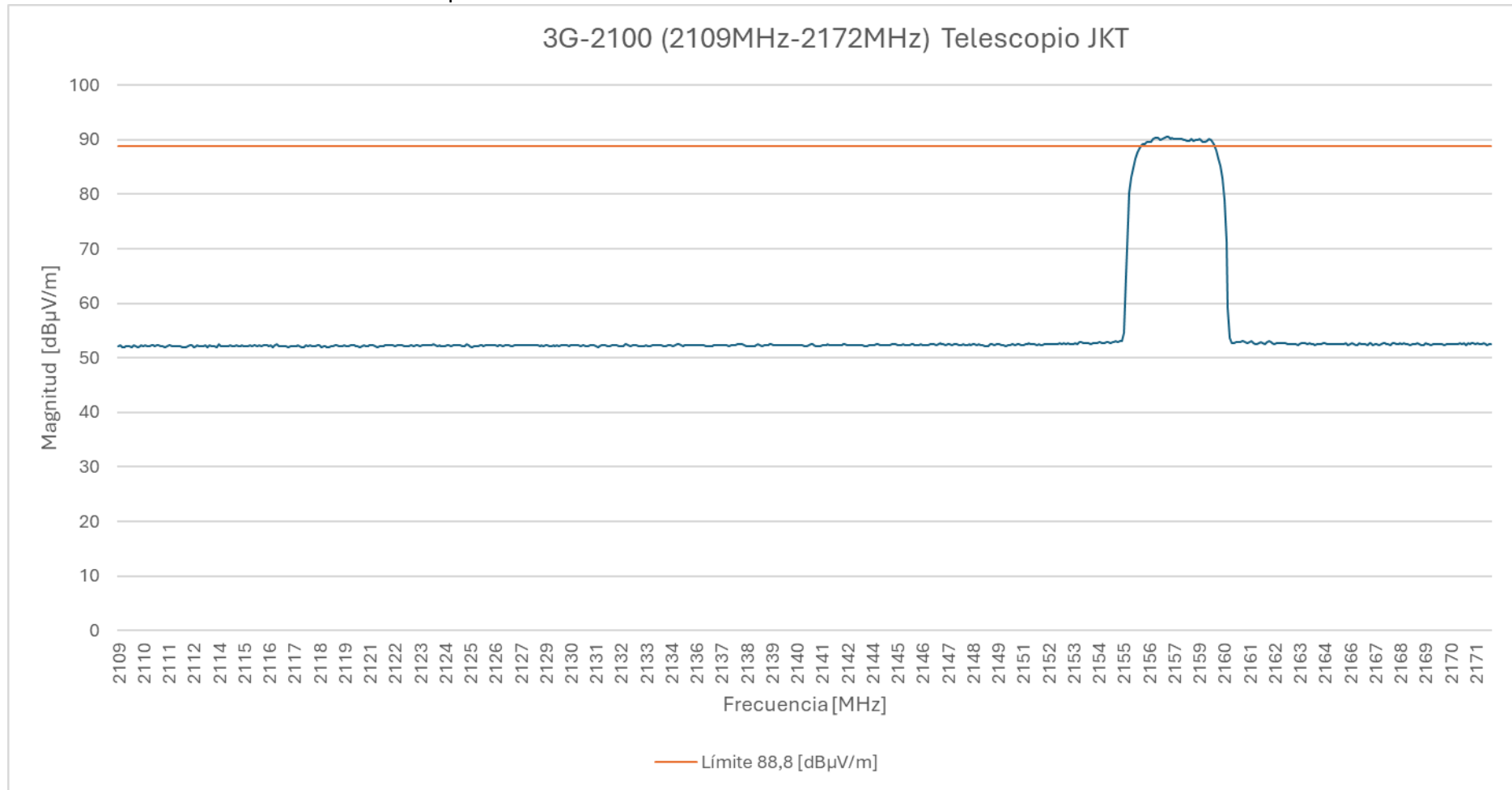
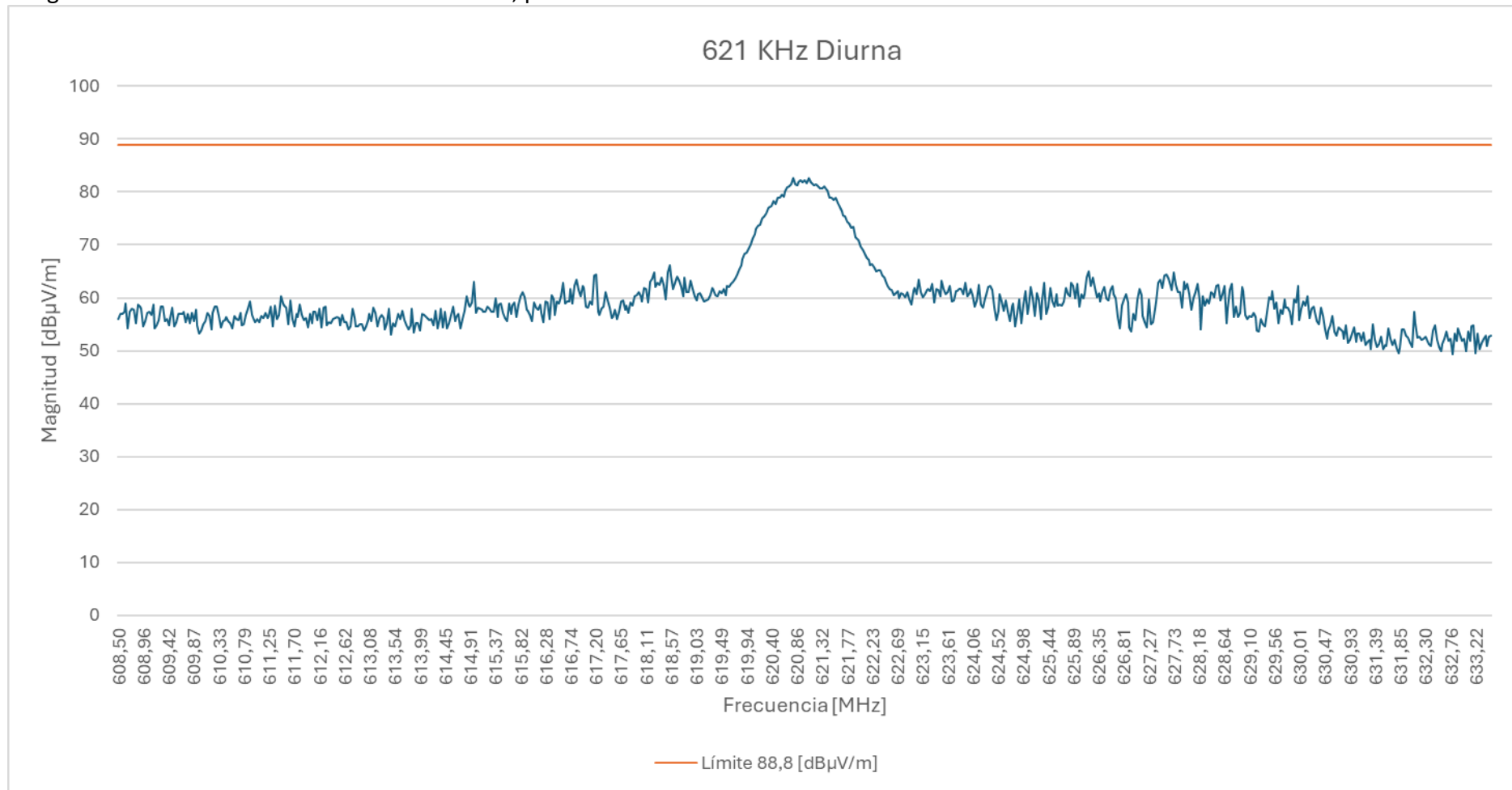
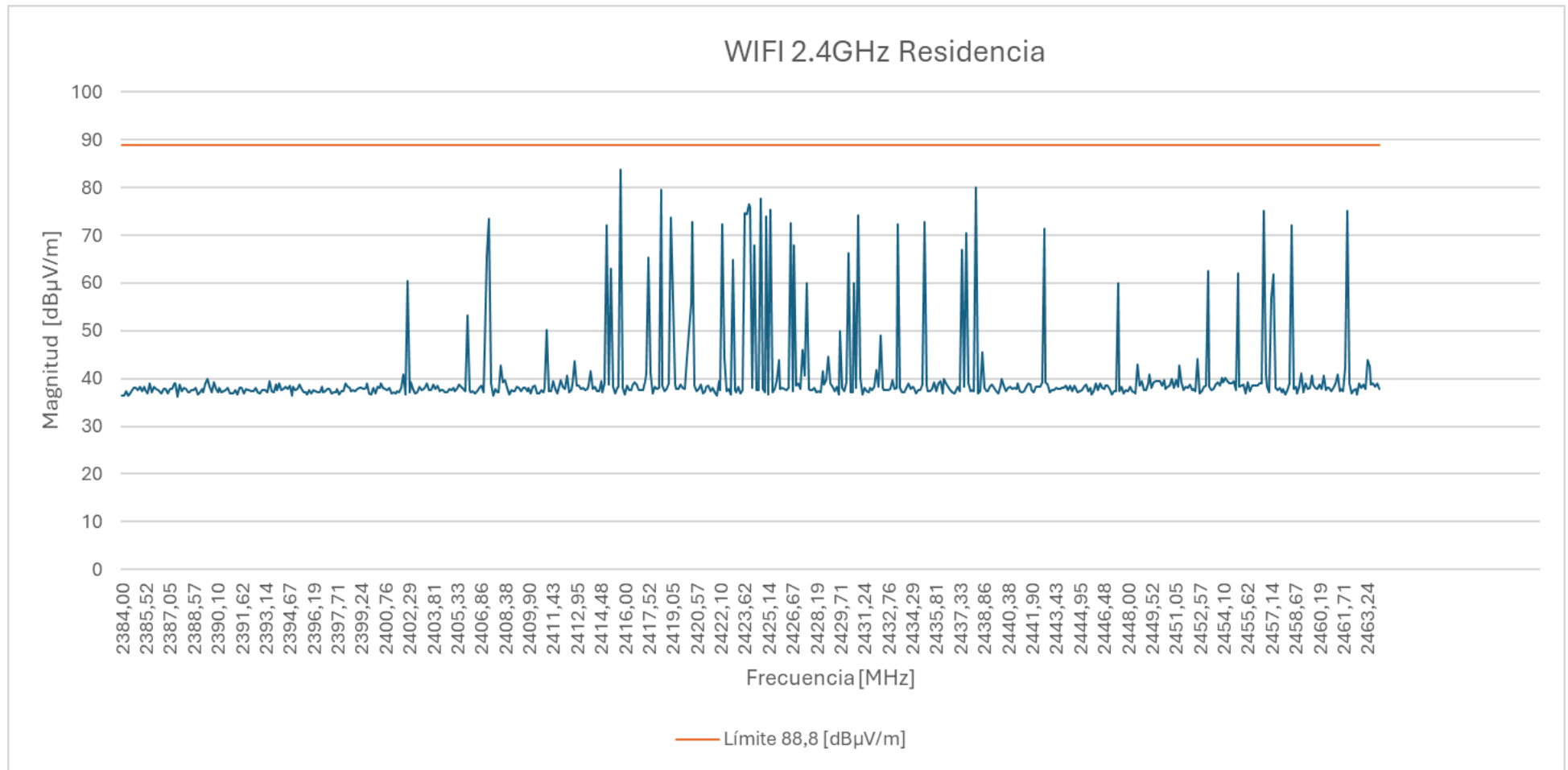
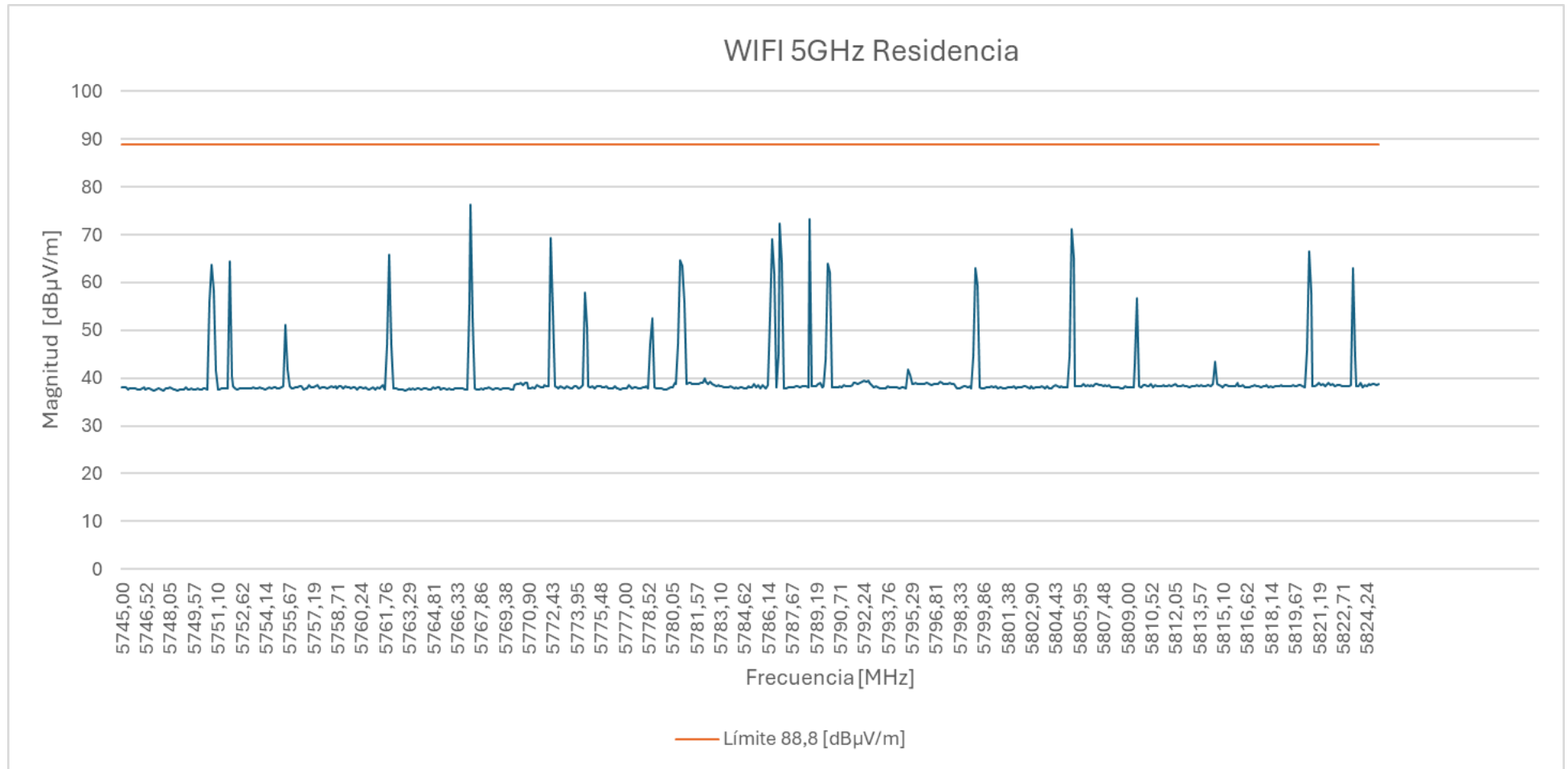


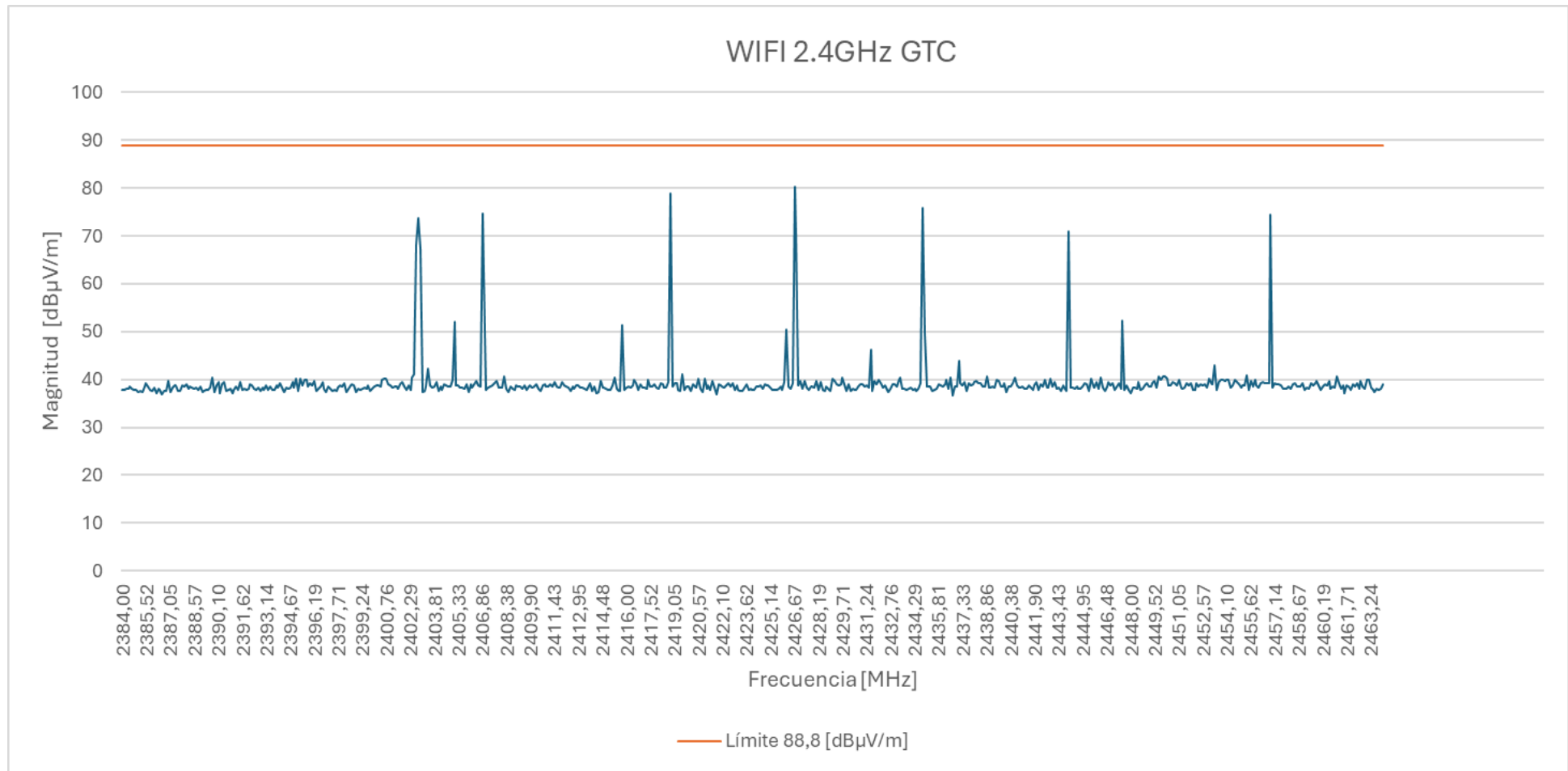


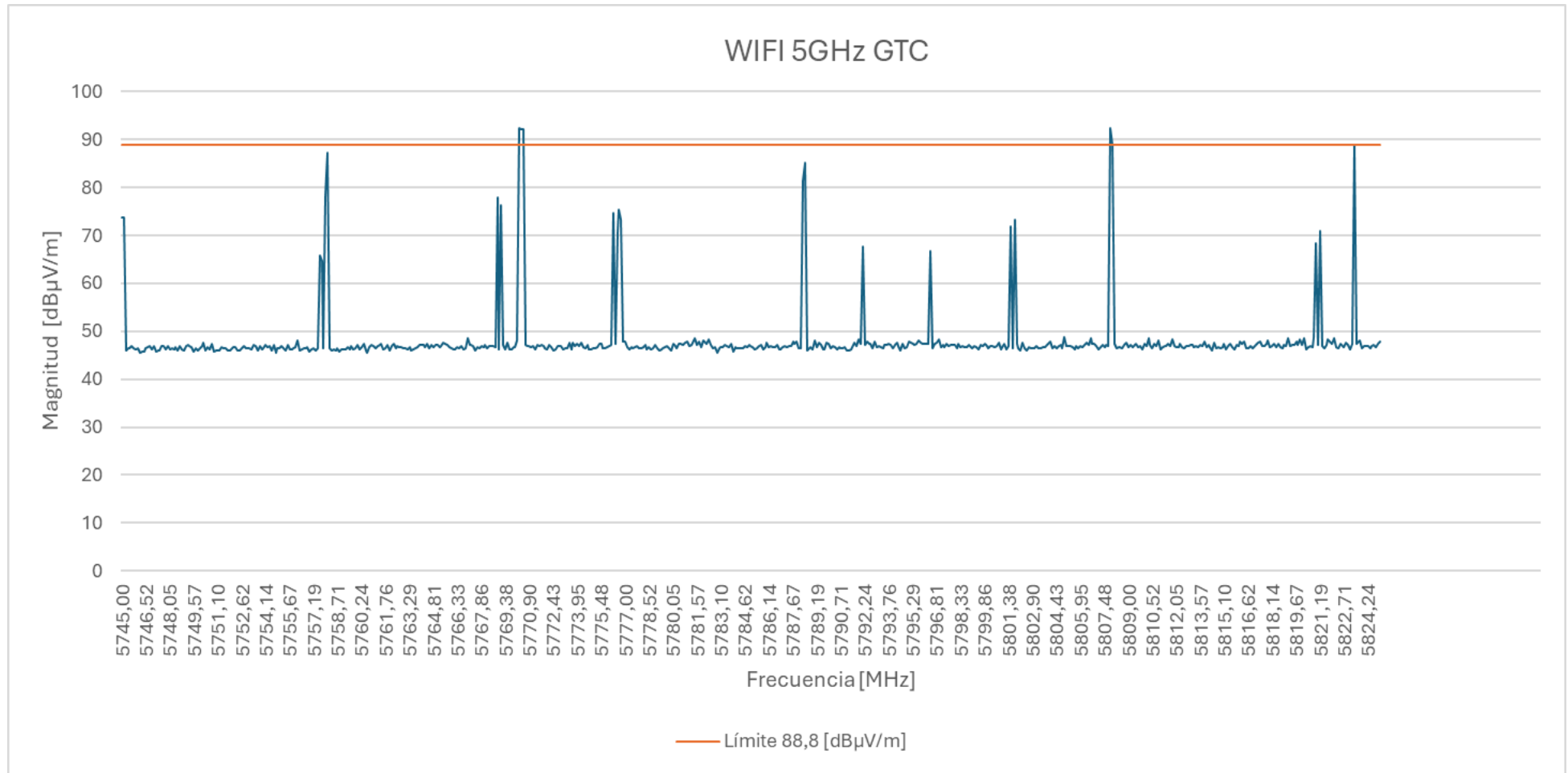
Imagen individualizada de la frecuencia 621 KHz, proveniente de Las Mesas en Tenerife













6.11. GLOSARIO DE ACRÓNIMOS.

Bandas de frecuencias

LF	Low frequency (ondas kilométricas)
MF	Medium frequency (ondas hectométricas)
HF	High frequency (ondas decamétricas)
VHF	Very high frequency (ondas métricas)
UHF	Ultra high frequency (ondas decimétricas)
SHF	Super-high frequency (ondas centimétricas)
EHF	Extremely high frequency (ondas milimétricas)

Servicios

BS	Broadcast sound (radiodifusión sonora)
BT	Broadcast television (radiodifusión de televisión)
MO	Mobile (Móvil)
RD	Radiodetermination-Radar

Modulaciones/tecnologías

AM	Amplitude modulation (modulación de amplitud)
OM	Onda media (radiodifusión sonora en AM en la banda de MF)
FM	Frequency modulation (radiodifusión sonora en FM en la banda de VHF)
DAB	Digital Audio Broadcasting (radiodifusión sonora digital)
DVB-T	Digital Video Broadcasting – Terrestrial (radiodifusión de televisión terrestre). En España es más común el acrónimo TDT
TDT	Televisión digital terrestre
GSM	Global System for Mobile Communications (tecnología 2G de telefonía móvil)
UMTS	Universal mobile telecommunications system (tecnología 3G de telefonía móvil)
LTE	Long term evolution (tecnología 4G de telefonía móvil)
5G	5th generation mobile network (tecnología 5G de telefonía móvil)
WIFI	nombre comercial propiedad de la Wi-Fi Alliance para designar su familia de protocolos de comunicación inalámbrica basados en el estándar IEEE 802.11 para redes de área local sin cables.

Anchos de banda

BW	Band width (ancho de banda, normalmente el ancho de banda nominal o de referencia)
RBW	Resolution band width (ancho de banda de resolución del equipo de medida analizador de espectro)

Tiempos

PW	Pulse width (ancho de banda de pulso en un radar)
PRI	Pulse Repetition Interval (intervalo de repetición de pulso en un radar, es la inversa de la PRF o frecuencia de repetición de pulso)