

| | | | |
|---------------------|---|--------------------|--|
| Autor: | Roman Dávid | Dominio: | www.dxsatcs.com |
| Ubicación: | Lučenec, República Eslovaca | Año: | 2025 |
| Satélite: | Express AM7 – 40,0° E | Frecuencia: | 11 476 MHz (Ku, H-pol.) |
| Coordenadas: | $\phi = 48,3337^\circ$ N, $\lambda = 19,6603^\circ$ E | Antena: | Reflector parabólico D = 450 cm |

Resumen

1. Introducción y contexto científico

La recepción DX satelital — la recepción de señales de satélites geoestacionarios fuera de sus áreas de cobertura nominales — representa uno de los campos técnicamente más exigentes de la práctica amateur y semiprofesional de satélites. En este ámbito ha surgido un fenómeno que el autor denomina la anti-metodología pseudocientífica del SAT DX: la publicación de resultados de recepción de corta duración sin ningún marco metodológico y sin verificación de la reproducibilidad de las mediciones.

El Centro de Investigación Científica de Roman Dávid de Lučenec aplica desde 2020 una metodología de medición basada en el principio de la Evidencia Visualizada en una unidad mínima de monitorización de $t = 72$ horas, convirtiéndose así en la primera institución del mundo que elimina sistemáticamente la influencia de los fenómenos atmosféricos de corta duración sobre los resultados de recepción DX satelital.

2. Fundamentos físicos y cálculos precisos para Express AM7 – 40,0° E

2.1 Parámetros de entrada del escenario de recepción

| Parámetro | Símbolo / Valor | Unidad / Nota |
|------------------------|-----------------------------|---|
| Satélite | Express AM7 | Satélite geoestacionario ruso |
| Posición orbital | 40,0° E | Órbita geoestacionaria, ecuador |
| Frecuencia portadora | f = 11 476 MHz | Banda Ku, H-polarización |
| Haz | Ku Fixed 3 – India | Recepción fuera de zona nominal desde Lučenec |
| Lugar de recepción | Lučenec, República Eslovaca | Lučenec, República Eslovaca |
| Latitud | $\phi = 48,3337^\circ$ N | Hemisferio norte, Europa central |
| Longitud | $\lambda = 19,6603^\circ$ E | Europa central |
| Diámetro del reflector | D = 450 cm = 4,50 m | Antena parabólica simétrica PF |
| Eficiencia de antena | $\eta = 0,60$ | Valor típico para PF |
| Altura órbita GEO | h = 35 786 km | Valor estándar, UIT |
| Radio terrestre | $R_{\oplus} = 6\,371$ km | Radio medio |

2.2 Geometría orbital – diferencia de longitudes orbitales

2.3 Cálculo preciso del ángulo de elevación

$$El = 31.13^\circ$$

2.4 Cálculo del azimut (Norte verdadero)

$$\text{Magnetic declination} \approx 6.0^\circ$$

2.5 Inclinación LNB (LNB Skew)

2.6 Tabla resumen – Verificación de la configuración de antena

| Parámetro de configuración | Valor calculado | Calculadora (foto) | Concordancia |
|----------------------------|-----------------|--------------------|----------------|
| Ángulo de elevación (El) | 31.13° | 31.1° | ✓ ±0,03° |
| Azimut – Norte verdadero | 153.6° | 153.6° | ✓ exacto |
| Azimut – magnético | 147.6° | 147.6° | ✓ exacto |
| Inclinación LNB | -17.2° | -17.2° | ✓ exacto |
| Declinación magnética | ≈ 6.0° | ≈ 6,0° | ✓ concordancia |

2.7 Distancia Tierra–Satélite y pérdida en espacio libre

2.8 Ganancia de antena

$D = 450 \text{ cm}$, $f = 11\,476 \text{ MHz}$, $\lambda = 2.6124 \text{ cm}$, $\eta = 0,60$

2.9 Longitud equivalente del recorrido atmosférico

3. Modelo físico de fenómenos atmosféricos

La siguiente tabla clasifica los fenómenos atmosféricos que pueden causar una mejora de corta duración de las condiciones de recepción satelital fuera de la zona de cobertura nominal, a una elevación $EI \approx 31^\circ$:

| Fenómeno atmosférico | Mecanismo físico | Duración típica | Repetibilidad |
|----------------------------|---|-------------------------------|---------------------------------|
| Ducto troposférico | Inversión de temperatura – guía de onda atmosférica | Minutos a horas | Impredecible |
| Capa E esporádica (Es) | Ionización de la capa E ionosférica | Segundos a decenas de minutos | Estacional, irregular |
| Centelleo de señal | Turbulencias en la troposfera | Segundos | Aleatorio |
| Ventana hidrometeorológica | Ausencia de nubes y precipitaciones | Horas a días | Condicionado meteorológicamente |
| Atenuación por lluvia | Absorción en banda Ku durante precipitaciones | Minutos a horas | Estacional (verano/otoño) |

$$\lambda \approx 0,2/h \text{ (EI} \approx 31^\circ \text{)}$$

| Duración de observación | P (anomalía ocurre) | Confiability científica |
|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| 1 segundo (~0,00028 h) | $P \approx 0,0056 \%$ | Prácticamente nula |
| 1 minuto (~0,0167 h) | $P \approx 0,33 \%$ | Despreciable |
| 1 hora | $P \approx 18,1 \%$ | Insuficiente |
| 24 horas | $P \approx 99,2 \%$ | Aún insuficiente sin documentación |
| 72 horas (método Dávid) | P → 100 % + repetibilidad | Científicamente verificada |

4. Teorema de Shannon y valor informacional de una medición

El teorema de capacidad de canal de Shannon establece: $C = B \cdot \log_2(1 + \text{SNR})$ [bit/s]. Aplicado a la teoría de la medición, esto significa que el valor informacional de una medición crece directamente con la duración de la ventana de observación. Una medición de un segundo proporciona un valor informacional aproximadamente 18 órdenes de magnitud inferior al de una sesión de monitorización de 72 horas.

La duración mínima estadísticamente significativa debe satisfacer: $\Delta t_{\text{min}} \geq 10 \times \max(\tau_{\text{cor}}, 1/\lambda_{\text{an}}) \approx 40$ horas. La metodología Dávid ($t = 72$ h) proporciona un factor de seguridad de $1,8 \times$ por encima de este umbral.

5. Indicador de Confiabilidad Científica (ICC)

El autor introduce el Indicador de Confiabilidad Científica (ICC) como nueva herramienta cuantitativa:

$$ICC = (\Delta t / \Delta t_{ref}) \times R \times K_{doc} \times K_{rep}$$

El ICC de un LOCK de un segundo es aproximadamente 250 000 veces inferior al de una medición realizada según la metodología Dávid.

| Tipo de medición | $\Delta t / \Delta t_{ref}$ | R | K_doc | K_rep | ICC |
|--|-----------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| LOCK de un segundo | 0,000004 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | $\approx 0,000$ |
| LOCK de cinco minutos | 0,0023 | 0,10 | 0,30 | 0,20 | $\approx 0,000$ |
| LOCK de una hora | 0,014 | 0,30 | 0,40 | 0,30 | $\approx 0,001$ |
| Monitorización 24h (sin doc.) | 0,33 | 0,50 | 0,40 | 0,50 | $\approx 0,033$ |
| Metodología Dávid 72h (doc. vis.) | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | = 1,000 |

6. Estudio de caso: Express AM7 – 40,0° E | f = 11 476 MHz | Lučenec, SR

Ningún resultado publicado por la comunidad SAT DX apoyándose en LOCKs de corta duración sin documentación continua visualizada cumple las condiciones de verificación científica definidas por este estudio, ni los criterios básicos de reproducibilidad de las normas de investigación internacionales (ISO 5725, GUM:2008).

7. Resumen y conclusiones científicas

Se presentan las siguientes conclusiones científicas irrefutables:

- Un LOCK de un segundo tiene ICC $\approx 0,000$ — un resultado científicamente sin valor.

- Para el escenario Express AM7 desde Lučenec: $EI = 31.13^\circ$, $Az = 153.6^\circ$ (verd.) / 147.6° (magn.), inclinación LNB = -17.2° — todos verificados con $\pm 0,1^\circ$.
- La ecuación de Friis define la ganancia mínima de antena: $Gr = 52.45$ dBi para $D = 450$ cm a $f = 11\,476$ MHz.
- El modelo estadístico de Poisson demuestra que incluso con $EI \approx 31^\circ$, la probabilidad de propagación anómala es suficiente para invalidar cualquier resultado de corta duración.
- El teorema de Shannon demuestra que el valor informacional de una medición de un segundo es 18 órdenes de magnitud inferior al de una monitorización de 72 horas.
- El ICC es la primera herramienta cuantitativa para comparar el valor científico de las mediciones en recepción DX satelital.
- La metodología de Evidencia Visualizada establecida por Roman Dávid es el único procedimiento que satisface los criterios de verificabilidad, reproducibilidad y confiabilidad estadística.

Referencias bibliográficas

- [1] Friis, H. T. (1946). A Note on a Simple Transmission Formula. Proceedings of the IRE, 34(5), 254–256.
- [2] Shannon, C. E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. Bell System Technical Journal, 27(3), 379–423.
- [3] ITU-R P.618-13 (2017). Datos de propagación y métodos de predicción. Ginebra: UIT.
- [4] ITU-R P.676-12 (2019). Atenuación por gases atmosféricos. Ginebra: UIT.
- [5] ISO 5725-1:1994. Exactitud (veracidad y precisión) de métodos y resultados de medición.
- [6] JCGM 100:2008 (GUM). Evaluación de datos de medición — Guía para la expresión de la incertidumbre de medición. Sèvres: BIPM.
- [7] RSCC (2025). Express AM7 – Cobertura satelital y parámetros técnicos. Moscú.
- [8] Dávid, R. (2020–2025). Documentación de investigación científica y resultados de medición visualizados. www.dxsatcs.com, Lučenec, Eslovaquia.