

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-121-SCT1-2008 PARA EQUIPOS DE TELECOMUNICACIONES DE ESPECTRO DISPERSO

Ing. Alfredo E. López Santiago, Ricardo Morán González
Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL)
Av. de las Telecomunicaciones, S/N, Col Leyes de Reforma, 2da. Sección,
Edificio de Ingeniería y Tecnología – 2º piso
Delegación Iztapalapa, C.P. 09310, México D.F.
Teléfonos: 5015-4453, 4431 y 4500, alopez@cft.gob.mx, rmorang@cft.gob.mx.

Resumen: Se presentan aspectos relevantes del proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-121-SCT1-2008, especificaciones y métodos de prueba para los equipos de espectro disperso y de modulación digital en las bandas de frecuencias de uso libre 902-928 MHz, 2 400-2 483,5 MHz y 5-725-5-850 MHz. Se habla de la importancia de la NOM-121, de las técnicas de espectro disperso, de su objetivo, campo de aplicación y especificaciones en las bandas de frecuencia que reglamentaría dicha NOM, de sus métodos de prueba, del estado actual del proceso de su emisión y de las expectativas respecto de ella.

1. INTRODUCCIÓN

El volumen actual de los equipos de espectro disperso y de modulación digital que se comercializan y operan en México es de los más altos en relación con el total de equipos de radiocomunicación en el país, lo que ha llevado a un alto grado de ocupación de las bandas de frecuencias en que operan esos equipos, por lo que, buscando una mayor racionalidad y eficiencia en el uso de dichas bandas de frecuencias, la Comisión Federal de Telecomunicaciones está en proceso de emisión de la NOM-121, pues ello beneficiará ampliamente al sector de las telecomunicaciones en México y también a la actividad comercial, pues la NOM podrá ser una garantía de un mejor ambiente de convivencia para quienes ocupen dichas bandas de frecuencias, lo que incentivará el mercado de dichos equipos.

Los esfuerzos de la COFETEL en la materia datan del 22 de diciembre de 1994 cuando se publicó una NOM-121 emergente. Posteriormente se buscó emitir una NOM regular, por lo que el 8 de febrero de 2002 se publicó un proyecto de NOM-121, al cual recayeron comentarios, cuya atención condujo a cambios sustanciales a ese proyecto de NOM, por lo que de conformidad con lo dispuesto en el último párrafo del artículo 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (RLFMN), el mismo debió someterse nuevamente al período de consulta pública establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Recientemente el 25 de febrero de 2009 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el proyecto de NOM-121-SCT1-2008 que ahora se presenta.

2. IMPORTANCIA DE LA NOM-121

La importancia de la NOM-121 puede resumirse en los siguientes puntos

- ❑ Procurará un uso más racional y eficiente de las bandas de frecuencias en que aplica, mejorando la convivencia entre usuarios.
- ❑ Incentivará el mercado de equipos para las bandas de frecuencia en que aplica.
- ❑ Será base para la emisión de entre 20 y 25% de los certificados de homologación, contra alrededor de 10% correspondientes al total de NOM de equipos de telecomunicaciones existentes en México.
- ❑ Para los equipos de espectro disperso, la emisión de certificados de homologación se ajustará al procedimiento internacional basado en la evaluación de la conformidad, previsto por la OMC.
- ❑ Permitirá la reducción de tiempos máximos de emisión de certificados de homologación de 45 días a 12.
- ❑ El proceso de elaboración y emisión de la NOM está permitiendo establecer y probar mecanismos de cooperación regulatoria entre los EUA, México y Canadá.
- ❑ Por la compatibilización con sus equivalentes reglamentarios de los EUA y de Canadá, podrá servir de base para un ATRM-RLPET que resulte viable, operable y benéfico para los tres países.

3. LAS TÉCNICAS DE ESPECTRO DISPERSO Y DE MODULACIÓN DIGITAL.

Las técnicas de espectro disperso para las radiocomunicaciones se originaron en el ámbito militar, pues dadas sus características ofrecían la posibilidad de dificultar la interceptación, la interferencia y la detección. En sus orígenes dos fueron las principales técnicas de espectro disperso:

- Secuencia Directa- La portadora se modula con un código pseudo-aleatorio de alta velocidad y expande la señal muchas veces más que el ancho de banda de la información.
- Salto en frecuencia- La portadora cambia de frecuencia de acuerdo a un código pseudo-aleatorio en un ancho de banda muchas veces más amplio que el ancho de banda de la información.

Los sistemas que usan estas técnicas tienen características muy útiles en los sistemas actuales de radiocomunicaciones civiles, de las cuales las dos más importantes son:

- a) Baja densidad de potencia espectral, baja posibilidad de interferir a otros sistemas.
- b) Relativa inmunidad a interferencia.

Actualmente, con el desarrollo de nuevas tecnologías de radiocomunicación digitales, existen sistemas que tienen características espectrales similares a las de los sistemas de espectro disperso, esto es, los sistemas de modulación digital dispersan la energía transmitida sobre un amplio ancho de banda, de tal modo que se minimiza la cantidad de energía transmitida en cualquier porción de la banda de frecuencia ocupada. Esta es la razón por la cual la NOM-121 incluirá estos sistemas.

4. OBJETIVO, CAMPO DE APLICACIÓN Y ESPECIFICACIONES EN LAS BANDAS DE FRECUENCIA QUE REGLAMENTA LA NOM-121.

4.1 Objetivo.

El objetivo de la NOM-121 contiene los siguientes puntos:

- establecer las especificaciones mínimas y límites para los equipos de radiocomunicación por espectro disperso (Salto de Frecuencia, Modulación Digital e Híbrido) en las bandas de frecuencias a que se circunscribe esta NOM
- cuando operen no causen interferencias perjudiciales a otros equipos de operación

autorizada, ni a las redes y servicios de telecomunicaciones de servicios autorizados

- al operar los equipos no inhiban la existencia y coexistencia del mayor número posible de sistemas de radiocomunicación por espectro disperso.
- establecer los métodos de prueba para la comprobación del cumplimiento de las especificaciones y límites que en la NOM se establecen.
- contribuir al cuidado del interés de los consumidores de los equipos sujetos a la NOM-121.

4.2 Campo de aplicación

El campo de aplicación de la NOM-121 contiene los siguientes puntos:

- aplicable a todos aquellos equipos de radiocomunicación por espectro disperso que operen en las bandas de frecuencias 902 MHz a 928 MHz; 2400 MHz a 2483,5 MHz y 5725 MHz a 5850 MHz.
- su operación será sobre una base de coexistencia en estas bandas con otros equipos, redes y servicios autorizados, previstos en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias, en la reglamentación nacional o internacional, o en disposiciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes o de la Comisión Federal de Telecomunicaciones, a los cuales no podrán causar interferencia perjudicial y de los cuales no podrán reclamar por interferencia alguna.
- sin perjuicio de la sujeción a otras normas o reglamentaciones técnicas a que los equipos sujetos a esta NOM pudieran estar por causa de las aplicaciones específicas a que estén destinados o por cualquier otra causa.

4.3 Especificaciones en las bandas de frecuencia que reglamenta la NOM.

a) El proyecto de NOM-121 contiene los siguientes tipos de especificaciones:

- Especificaciones generales para todos los equipos.
- Especificaciones para los equipos del tipo salto de frecuencia.
- Especificaciones para los equipos del tipo modulación digital.

- Especificaciones para los equipos del tipo híbrido.
- Emisiones no esenciales para todos los tipos de equipo (salto de frecuencia, modulación digital e híbrido).
- Códigos de seguridad digital para teléfonos inalámbricos que usen radiocomunicación por espectro disperso en todas las bandas (902-928 MHz, 2400-2483,5 MHz y 5725-5850 MHz) y para todos los tipos de equipo (salto de frecuencia, modulación digital e híbrido).
- Manual de usuario.

b) Se presentan a continuación algunos de los conceptos que se especifican.

i. Especificaciones generales para todos los equipos.

- PIRE Máximo.
- No controles externos que posibilite sobrepasar límites.
- Prueba, certificación y homologación de equipos conjuntamente con amplificadores de radiofrecuencia y con antenas que se prevea se usarán con el equipo.

ii. Especificaciones para los equipos del tipo salto de frecuencia.

- Anchura de banda del canal de salto a 20 dB
- Mínimo del número de canales de salto (N)
- Tiempo promedio de ocupación de canal de salto (t) en un periodo de ocupación del conjunto de saltos
- Potencia pico máxima de salida
- Ocupación pseudo-aleatoria e igualmente en promedio de todos y cada uno de los N canales de salto.
- La separación mínima entre las frecuencias de portadora de canales de salto adyacentes.
-
- No permitividad de la incorporación de inteligencia en los equipos, que tenga el expreso propósito de permitir la coordinación entre diferentes sistemas de espectro disperso, aunque si posibilidad de contener inteligencia incorporada con el fin de evitar el salteo a canales ocupados por otros usuarios dentro de la misma banda de frecuencias de operación,
- Posibilidad de evitar o suprimir transmisiones en alguna frecuencia particular de salteo, siempre y cuando se mantengan en uso al menos 15 canales de salto.

iii. Especificaciones para los equipos del tipo modulación digital.

- La densidad espectral de potencia del transmisor conducida a la antena.
- La potencia pico máxima de salida del transmisor.
- La anchura de banda mínimo de RF a 6 dB.

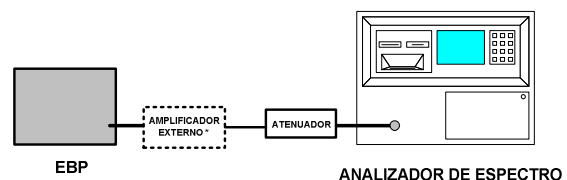
iv. Especificaciones para los equipos del tipo híbrido.

- Con la parte de modulación digital apagada, la operación de salto de frecuencia cumplirá con que el tiempo promedio de ocupación de cualquier canal de salto por periodo no excederá de 0,4 segundos dentro de un periodo en segundos igual al número de canales de salto empleado multiplicado por 0,4;
- Con la parte de salto de frecuencia apagada, la densidad espectral de potencia del transmisor conducida a la antena, no deberá ser mayor que 8 dBm en cualquier banda de 3 kHz, durante cualquier intervalo de tiempo de transmisión continua o sobre 1,0 segundo si la transmisión excede a la duración de 1,0 segundo.

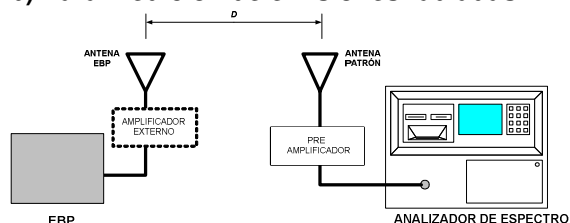
5. MÉTODOS DE PRUEBA.

5.1 Configuraciones para la aplicación de los Métodos de Prueba.

a) Para medición de emisiones conducidas.



b) Para medición de emisiones radiadas.



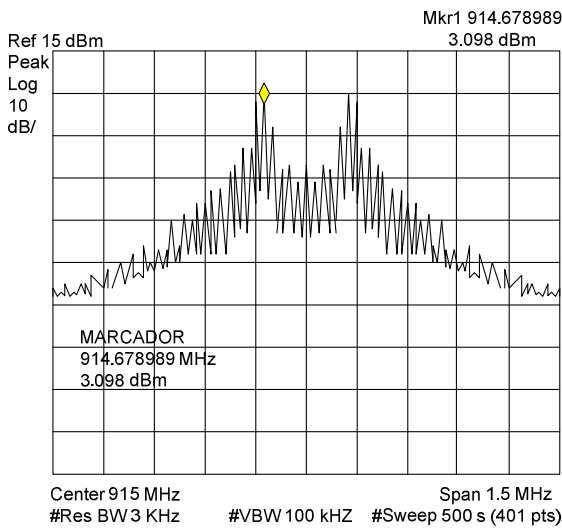
Los sitios para la aplicación de los métodos de pruebas de emisiones radiadas podrán ser una cámara anecoica, una cámara semi-anecoica modificada o un sitio de pruebas de área abierta,

que aseguren la confiabilidad de las mediciones en las frecuencias a las que se refiere esta NOM y que cumplan con las disposiciones que les sean aplicables.

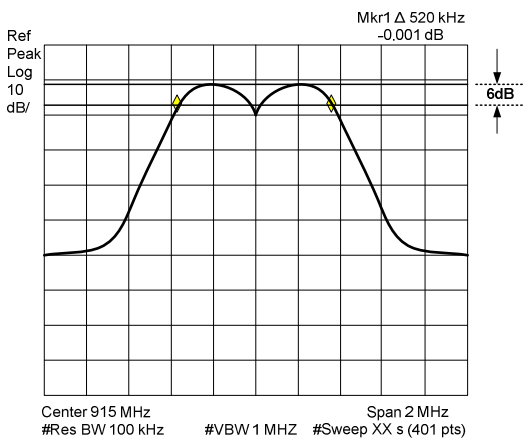
5.2 Ejemplos gráficos de mediciones que podrían obtenerse para algunas especificaciones

a) para equipos de modulación digital.

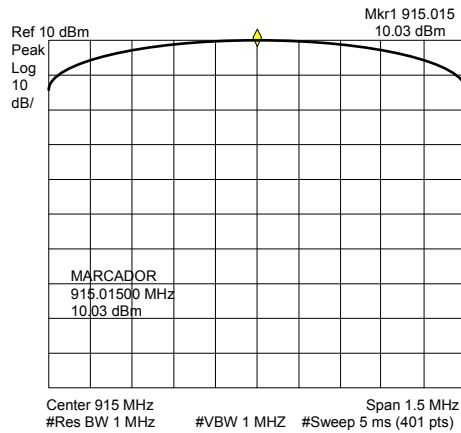
i. Densidad de potencia espectral



ii. Ancho de banda a 6 dB

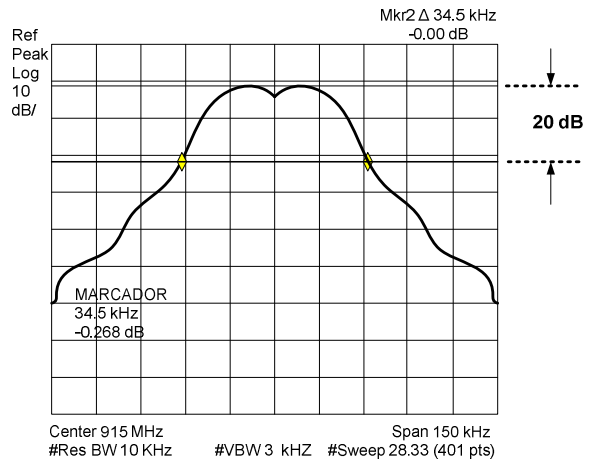


iii. Potencia pico máxima de salida.

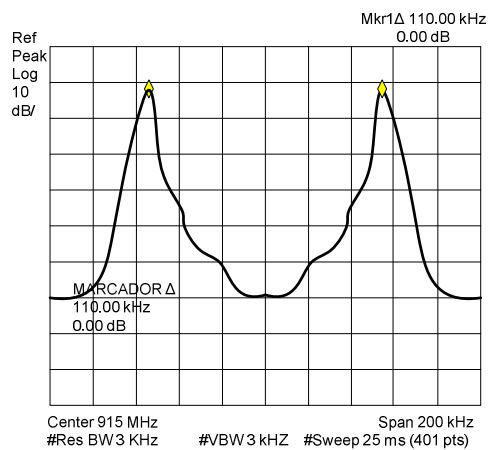


b) para equipos de salto de frecuencias.

i. Ancho de banda a 20 dB



ii. La separación entre frecuencias portadoras de canales.



NOTA. El Centro Nacional de Metrología no es responsable del contenido de este documento. Para cualquier duda o aclaración favor de dirigirse con el autor.

6. ALGUNAS REGLAMENTACIONES NACIONALES DE OTROS PAÍSES SOBRE LA MATERIA DE LA NOM-121.

La NOM-121 es una reglamentación técnica de la que hay reglamentaciones similares o equivalentes en otros países. De éstas es posible mencionar:

País	Reglamentación técnicas nacionales
Canadá	RSS-210, Issue 6 "Low Power License-Exempt Radio communication Devices (All Frequency Bands): Category I Equipment, Annex 8: Frequency Hopping and Digital Modulation Systems Operating in the 902-928 MHz, 2400-2483,5 MHz, and 5725-5850 MHz Bands"
Estados Unidos de América	Code of Federal Regulations, Title 47, Part 15, Subpart C, Sec. 15.247; Operation within the bands 902-928 MHz, 2400-2483.5 MHz y 5725-5850 MHz;
Brasil	Seção IX Equipamentos Utilizando Tecnologia de Espalhamento Espectral ou outras Tecnologias de Modulação Digital ANEXO À RESOLUÇÃO No 506, DE 1º DE JULHO DE 2008 REGULAMENTO SOBRE EQUIPAMENTOS DE RADIOCOMUNICAÇÃO DE RADIAÇÃO RESTRITA
Argentina	CNT-Q2-63.01 Equipos integrantes de Sistemas de Espectro Ensanchado (SEE)

El PROY-NOM-121-SCT1-2008 se ha buscado compatibilizarlo principalmente con el *Annex 8* de reglamentación técnica RSS-210 de Canadá y con la sección 15.247 de la parte 15 del *Code of Federal Regulations* de los Estados Unidos de América. Lo anterior con objeto de que pueda servir como primera reglamentación técnica de base para un posible acuerdo de reconocimiento mutuo de resultados de laboratorios de pruebas de equipos de telecomunicaciones para la región de Norteamérica.

7. ESTADO ACTUAL DEL PROCESO DE EMISIÓN DE LA NOM-121 Y EXPECTATIVAS.

Conforme a lo establecido por el artículo 44 de la LFMN, es a las dependencias a quien corresponde la elaboración de los anteproyectos de NOM; es por

eso que la COFETEL desarrolló el anteproyecto de NOM-121 contando con apoyos como el del Centro Nacional de Metrología (CENAM), valioso éste por el conocimiento científico-técnico y por la experiencia metrológica del personal del Laboratorio de Antenas y Campos Electromagnéticos.

Una vez cumplidas todas las etapas procesales previstas en los artículos 45 y 46 de la LFMN y 69-H, 69-J y 69-K de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, la COFETEL publicó en el DOF el PROY-NOM-121-SCT1-2008 el 25 de febrero de 2009 para efectos de la consulta pública prevista en el artículo 47 de la LFMN (El texto completo del proyecto de NOM-121 se puede consultar en: http://www.cft.gob.mx/wb/Cofetel_2008/proyecto_de_norma_oficial_mexicana_proynom121sct12).

Durante el período de consulta pública de 60 días que prevé el artículo 47 de la LFMN se recibieron 14 documentos de comentarios de personas físicas y morales. Hubo diversidad en los comentarios recibidos, aunque es posible mencionar los cuestionamientos a las especificaciones relativas a la prueba, certificación y homologación de equipos conjuntamente con amplificadores de radiofrecuencia y con antenas, que se prevea se usarán con el equipo, así como a las leyendas a ser incluidas en el Manual de usuario.

Con motivo de esos comentarios el PROY-NOM-121-SCT1-2008 se modificará, aunque es de esperarse que no sustancialmente. Sobre el tema, será el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Telecomunicaciones (CCNN-T) quien resuelva y será la Comisión Federal de Telecomunicaciones quien emita la NOM definitiva. Se espera que dicha emisión pueda llevarse a cabo a finales de 2009 o principios de 2010.

8. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Centro Nacional de Metrología (CENAM) la invitación que hizo a la Comisión Federal de Telecomunicaciones para participar en este Encuentro Nacional de Metrología Eléctrica 2009.