



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**OPTIMIZACIÓN DE REPORTE DE INTERFERENCIAS A LA ANE POR
PARTE DE PROVEEDORES DE REDES Y SERVICIOS.**

CHRISTIAN MIGUEL AGUDELO SUÁREZ

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD TECNOLÓGICA

INGENIERIA EN TELECOMUNICACIONES

BOGOTÁ D.C. 2019

OPTIMIZACIÓN DE REPORTE DE INTERFERENCIAS A LA ANE POR
PARTE DE PROVEEDORES DE REDES Y SERVICIOS.

CHRISTIAN MIGUEL AGUDELO SUÁREZ

Código: 20142373046

Proyecto de grado en la modalidad de pasantía para optar por el título de
Ingeniero en Telecomunicaciones

Tutor Ing. Dora Lilia Castañeda

Director externo

Ing. Sandra Viviana Rincón Lemus

Profesional Especializado

Vigilancia Y Control

Agencia Nacional del Espectro

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD

INGENIERIA EN TELECOMUNICACIONES

BOGOTÁ D.C. 2019

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma Jurado

Firma Jurado

TEXTO DE DEDICATORIA

Primero quiero dedicar este trabajo y la formación que recibí a Dios, que gracias a su guía logre encontrar el camino por donde iré realizando mis aportes a una sociedad que solo quiero ver mejor día a día; A mis padres por brindarme todas las esperanzas, educación y valores para entender que la vida nos presenta retos a diario, y que nos formamos como personas demostrando el carácter con que los enfrentamos, a mi hermana por ser el mayor ejemplo de superación y liderazgo que he podido ver, sin su forma de ver la vida no entendería las cosas como lo hago a diario y por ultimo quiero darle las gracias a mi pareja, esa persona que sin dudarlo, nunca dudo de mí, nunca me dejo rendir a pesar de tantos tropiezos, y solo me ayudo a ver lo lejos que puedo llegar sí creo en mí mismo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos a esos mentores en mi carrera como el profesor Rodrigo Rincón Zarta, que sin dudarlo siempre tuvo un saludo y una enseñanza en sus clases de matemáticas, mostrándome el amor por los números que quedara siempre en mí, a mi entrenador del equipo de Baloncesto Cesar Cassiani, que sin créelo, siempre ayudo a ver la vida como un profesional, mucho antes que un deportista, dándole lugar a cada logro alcanzado.

Agradezco a toda la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, por acogerme en su abrigo, dándome mil enseñanzas y mil retos, que siempre logre superarlos con el sentido de pertenencia que me ayudaron a fortalecer en mí, espero mi huella como deportista y estudiante de esta gran institución dejen enseñanzas a mis compañeros de estudio y de mi gran equipo de baloncesto.

Quiero dar un agradecimiento especial a la Agencia Nacional del Espectro (ANE), al ayudarme a conocer a grandes profesionales y poder tener magnificas experiencias en el conocimiento y en la vida laboral, sé que tengo una familia siempre dispuesta a brindarme conocimiento.

RESUMEN EJECUTIVO

El país actualmente cuenta con un gran avance en el terreno de las telecomunicaciones, siendo Colombia un país anfitrión en diferentes eventos como lo fue el Congreso Latinoamericano de Telecomunicaciones – CLT2017 donde el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), dio un gran ejemplo de cómo será abordada la Economía digital en nuestro país, siendo el anuncio más importante la nueva definición de banda ancha (25 Mbps de bajada y 5Mbps de subida a partir de enero del 2019) para que los operadores de telecomunicaciones puedan cumplir con las necesidades de los usuarios actualmente, a lo que se debe tener un mejoramiento en la vigilancia y control del Espectro Radioeléctrico (ERE), siendo esta la función principal de la Agencia Nacional del Espectro (ANE).

Las tareas de los funcionarios de la ANE, cada día tienen más importancia en el mundo de las telecomunicaciones, dando a conocer a los proveedores y a los usuarios del ERE, la normatividad y el correcto uso de este, por este motivo, cada día son más las necesidades de nuevo personal y de nuevas ayudas en sus labores, siendo un recurso importante, la disminución de tiempos en hallazgos de interferencias reportados por los diferentes proveedores de redes y/o servicios.

De esta forma se llega a la conclusión de poder mejorar la calidad del servicio prestado a los usuarios del ERE, y por ende un mejoramiento en el reporte de quejas por interferencias es primordial, al evidenciar varios casos donde la visita in situ de los ingenieros no era necesaria, ya que eran problemas de los equipos de los usuarios, como calibración, o configuración de estos, lo cual debe corresponder en corrección por parte del usuario; Por otro lado, también es bastante la incertidumbre sobre el trabajo que se debe realizar al momento de la visita, por lo que la idea es minimizar este factor, y dejar lo más completa la verificación a realizar.

Dado lo anterior, es necesario generar cambios para mejorar tanto la metodología del usuario para identificar si son problemas propios antes de escalar a la ANE, y también una vez sea realizado el reporte, generar una estructura más eficiente sobre la visita de los ingenieros in situ.

Palabras clave: Incertidumbre, espectro radioelctrico (ERE), interferencia en el ERE, radiodifusi3n.

ABSTRACT

Right now, the country is experiencing great advance in the telecommunications sector. Colombia has been the host country for different events. Worth mentioning is the Latin American Telecommunications Conference in 2017 when the Ministry of Communications provided a great road map for the digital ecommerce of our country. It was announced the implementation of the new broadband so that the telecommunications providers are able to fulfill the needs of the users. This will improve the control of the radio Spectrum and this is the main purpose for National Spectrum Agency.

The responsibilities of the ANE employees in the telecommunications sector are becoming very important as they have to set the norms and regulations for providers and users of the radio Spectrum. Because of this development it is imperative not only the hiring of new personnel but also the establishment of guidelines to shorten the time in finding interference reported by the different networks and services.

To sum up, it is of the most importance to improve the quality of the service provided to radio spectrum users which will directly improve reports of interference. It was evident that in many instances it was not necessary to have the visit by the engineers as the problems were related to the equipment such as configuration and calibration. There is a lot uncertainty when the visits by the engineers have to be performed. The aim is to minimize this to be able to maximize the verification process.

To conclude, it is important to generate changes to improve not only the methods used by the users to identify issues to have a smooth escalation to ANE but also to establish a more efficient protocol to report.

Keywords: Uncertainty, radio spectrum, radio communications interference, broadcasting.

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	II
ABSTRACT.....	III
LISTA DE FIGURAS.....	IV
1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS.....	2
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	2
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
3. INTERFERENCIAS PERJUDICIALES A SERVICIOS DE RADIOCOMUNICACIONES	3
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS EN EL DESARROLLO DE LA PASANTÍA.	3
5. PROCESO DE IDENTIFICACIÓN DE UNA INTERFERENCIA.....	4
6. PROCESO DE VISITA	5
6.1. EQUIPOS MOVILES PARA EL USO DE LOS INGENIEROS DE LA ANE	5
6.2. EQUIPOS DE USO MANUAL POR PARTE DE INGENIEROS DE LA ANE EN CAMPO.....	7
6.2.1. ANALIZADOR DE ESPECTRO FSH8	7
6.2.2. ANTENAS DE USO DE EQUIPO FSH8.....	8
7. REVISIÓN DE FORMATOS DE PRESENTACIÓN DE QUEJAS EN DIFERENTES ENTIDADES.....	9
7.1. FORMATO DE PRESENTACIÓN DE QUEJAS DE ENACOM.....	9
7.2. FORMATO DE PRESENTACIÓN DE QUEJAS POR INTERFERENCIA DE ESPAÑA.....	11
7.3. FORMATO DE PRESENTACIÓN DE QUEJAS POR INTERFERENCIAS DE OFCOM	12
8. DESARROLLO DE FORMATO PARA PRESENTACIÓN DE QUEJAS POR INTERFERENCIAS DE LA ANE.....	13
9. INCONVENIENTES A LA HORA DE ESTABLECER ESTE PROCESO EN LAS INVESTIGACIONES DE LA ANE	14
10. ALCANCE DE LOS OBJETIVOS DE LA PASANTÍA.....	15
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	17
11.1. CONCLUSIONES	17

11.2. RECOMENDACIONES	18
BIBLIOGRAFÍA	19
ANEXOS	20
ANEXO 1 GRAFICAS DE REPORTES DE INTERFERENCIAS	20

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Camioneta Toyota; Unidad de monitoreo móvil.....	6
Figura 2 Mástil con antena ADD197.....	6
Figura 3 Programa Argus 6.1 Spectrum Monitoring Software	6
Figura 4 Analizar de Espectro marca Rohde & Schwarz modelo FSH8.....	8
Figura 5 Antenas marca Rohde & Schwarz modelos HE300.....	9
Figura 6 Formato de interferencias perjudiciales de ENACOM	10
Figura 7 Formato de solicitud de intervención ante interferencias perjudiciales	11
Figura 8 Datos de registro de una interferencia a OFCOM	12
Figura 9 Sección donde se ingresa datos de las empresas, usuarios de espectro radioeléctrico, proveedores de servicios.....	13
Figura 10 Sección donde se pide aclaración sobre la interferencia.....	13
Figura 11 Sección donde se pide información detallada sobre la interferencia	14

1. INTRODUCCION

El presente trabajo tiene como objetivo realizar una mejora en el reporte de interferencias por parte de los prestadores de servicios, como lo son empresas de radiodifusión, empresas de radiocomunicaciones y telecomunicaciones, los cuales se dirigen a la Agencia Nacional del Espectro (ANE), ya que la misión de esta entidad es planear, atribuir, vigilar y controlar el espectro radioeléctrico en todo el territorio Nacional.

Ahora bien, una vez se entablo el problema, el cual era poder obtener una reducción en visitas y en tiempos a los ingenieros de la ANE, al realizar sus visitas de campo por todo el territorio Nacional, se dio a conocer al grupo de ingenieros la posibilidad de crear un formato, que ayudara a disminuir la incertidumbre en los casos de interferencias, el cual se veía en las visitas trabajadas, las cuales se debían repetir por falta de información dada a los usuarios, o por falta de conocimiento de los mismos.

De esta manera se debió realizar un estudio minucioso de las visitas a diferentes proveedores de servicios por parte de los ingenieros; se debió también realizar una investigación sobre el proceso de hallazgo de las interferentes, en su mayoría emisoras clandestinas, por todo el territorio Nacional, que crean interferencias a una señal autorizada, pero al mismo tiempo realizar la investigación de parámetros técnicos del usuario autorizado, con el ánimo de saber si este realiza el uso del espectro radioeléctrico como se le ordena.

Luego de tener información detallada del proceso de identificación de las interferencias, y del proceso que realiza la entidad internamente, se debió realizar una investigación de diferentes ayudas que tenían en otras entidades que realizan el control del uso del Espectro Radioeléctrico a nivel mundial, todo esto con el fin de poder mejorar el proceso que ya se realizaba en la ANE, a lo que se decidió incluir un formato de presentación de quejas, que se observó lo usan todas estas entidades, y arroja mejor calidad de información y más detallada a la hora de crear un caso y darle solución pronta al usuario que presenta la queja.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Brindar apoyo técnico – profesional a la ANE proponiendo estrategias y herramientas que le permitan optimizar su proceso de atención de interferencias, basado en el análisis de la documentación de los resultados obtenidos en las visitas de campo por parte de los ingenieros y teniendo en cuenta manuales desarrollados por diferentes empresas o reguladores especializados en el control técnico del espectro existentes a nivel mundial, con el fin de contar con una guía donde la ANE podrá tener visibilidad e información de los diferentes casos.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar casos de interferencias reportadas a la ANE por los proveedores en las vigencias 2017 al 2018.
- Revisar los diferentes procesos de esta índole por parte de diferentes empresas o reguladores especializados en el control técnico del espectro existentes a nivel mundial.
- Revisar los aspectos que dificultan la implementación de este tipo de ayudas a los proveedores.
- Consolidar el proceso de optimización en la página de la agencia, con su respectiva guía y formatos.

3. INTERFERENCIAS PERJUDICIALES A SERVICIOS DE RADIOCOMUNICACIONES

La interferencia perjudicial es toda perturbación que suponga un riesgo para el funcionamiento de un servicio de radionavegación o de otros servicios de seguridad o que degrade u obstruya gravemente o interrumpa de forma repetida un servicio de radiocomunicación que funcione de conformidad con la reglamentación internacional.

Se puede hablar de tres tipos de interferencias, la interferencia de radio frecuencia (RFI – Radio Frequency Interference), que se produce por diferentes transmisiones de radio y de televisión, los equipos de comunicaciones, los sistemas de televisión por cable y otros tipos de equipos que generan energía de radio frecuencia como parte de su funcionamiento. La interferencia eléctrica que es causada por las computadoras y el equipo digital, equipos que tengan un uso eléctrico fuerte como lo son sistemas de iluminación o equipos eléctricos defectuosos y la intermodulación que es un tipo de interferencia causada por la combinación interna de señales fuertes de radio en los receptores inalámbricos.

Una comprensión básica de los síntomas y las causas de los tres tipos de interferencia es importante para tratar eficazmente con cualquier problema que pudiera surgir. Una razón de por qué los problemas de interferencia pueden ser frustrantes es que a menudo es difícil saber por dónde empezar. A veces parece que todo afecta al problema, pero nada lo resuelve. Simplemente saber qué tipo de interferencia está presente, ayuda a evitar perder el tiempo en aproximaciones improductivas y simplifica enormemente el proceso de encontrar la fuente real del problema.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS EN EL DESARROLLO DE LA PASANTÍA.

Realizando el trabajo de apoyo como pasante profesional, se crearon los informes de 107 casos en los cuales se verificaban interferencias, uso ilegal del espectro radioeléctrico, verificación de parámetros técnicos de los prestadores de servicio autorizados, o mediciones necesarias para los registros de la ANE.

De estos casos estudiados, se tiene información de interferencias en diferentes lugares de Colombia, como lo son en su mayoría en el departamento de Cundinamarca (Ver graficas anexo 1) y se realizó la revisión por parte de los ingenieros de la Agencia Nacional del Espectro.

El proceso una vez identificada la interferencia, y el lugar donde se encuentran los equipos interferentes, se pide el cese inmediato de emisiones, o si es necesario, luego de no acatar las órdenes dadas por la ANE, se realizara un decomiso de equipos, y multas correspondientes al uso ilegal del Espectro, con un acompañamiento de las Fuerzas Militares de Colombia para entablar la seguridad de los ingenieros de la Agencia, ya que se pueden presentar varios problemas con las personas que se encuentran en estos sitios prestando servicios de forma clandestina.

Si la señal que está interfiriendo, es de un usuario autorizado, se hace un requerimiento por parte de los ingenieros de la ANE, para que este realice los respectivos ajustes, o se le otorgan unos días para que envíe a las oficinas de la ANE, los soportes que demuestren que se opera bajo los parámetros técnicos autorizados por el MINTIC y que no está causando ninguna interferencia.

5. PROCESO DE IDENTIFICACIÓN DE UNA INTERFERENCIA.

Se realizó un proceso de investigación, para entender cómo funciona el proceso de identificación de una interferencia, el cual se dará a continuación:

Primero se recibe una PQR (Peticiones, Quejas y Reclamos), en la cual se informa de una interferencia en las frecuencias de uso de las empresas, o usuarios del espectro radioeléctrico.

Luego de examinar la PQR, se da la indicación a la parte que presenta la interferencia que de información respecto a las posibles causas de la misma, en este proceso es en el que se planeó insertar el formato, para ayudar al usuario y a los funcionarios de la ANE, para poder tener un mejor registro de la interferencia y del posible problema que la causa, ya que es necesario disminuir la incertidumbre de las vistas por parte de los funcionarios de la ANE.

El nombre que se le dio a este formato es “FORMATO PARA PRESENTACIÓN DE QUEJAS POR INTERFERENCIAS”.

Una vez se tenga la información aportada por el usuario del ERE, se realiza la confirmación de la legalidad de este, para poder entablar un plan de revisión tanto de parámetros técnicos del usuario que registra la interferencia, si es necesario, como el proceso de hallazgo de la causa de la interferencia.

Este proceso cuenta con dos opciones, una de las cuales es con ayuda de las estaciones remotas con las que cuenta la ANE en todo el territorio nacional, las cuales son 27 estaciones de monitoreo, la otra opción es con el desplazamiento de los ingenieros capacitados de la ANE al lugar donde se encuentran los equipos del usuario que reporta la interferencia, con diferentes equipos especializados en el hallazgo de señales radioeléctricas.

6. PROCESO DE VISITA

El proceso de las visitas será detallado a continuación:

6.1. EQUIPOS MOVILES PARA EL USO DE LOS INGENIEROS DE LA ANE

Una vez se haya verificado el formato enviado por el usuario, se coordina si es necesario el desplazamiento de los ingenieros, este proceso tiene dos opciones, con la unidad móvil de la Agencia Nacional del Espectro, la cual es una camioneta Toyota (Ver figuras 1 y 2), equipada con software especializado en el análisis del Espectro Radioeléctrico (ARGUS 6.1 Spectrum Monitoring Software), (ver figura 3) o enviando a los ingenieros por vía aérea con equipos especializados en el mismo manejo del espectro que la móvil.



Figura 1 Camioneta Toyota; Unidad de monitoreo móvil



Figura 2 Mástil con antena ADD197

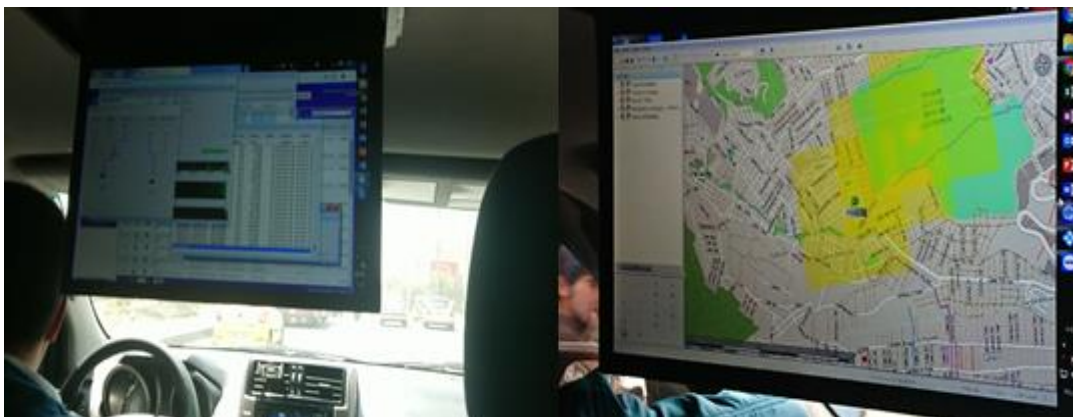


Figura 3 Programa Argus 6.1 Spectrum Monitoring Software

El programa ARGUS 6.1 Spectrum Monitoring Software, tiene un funcionamiento el cual realiza sus procesos usando la **Transformada Rápida de Furier** (conocida por la abreviatura FFT en ingles Fast Fourier Transform), la cual es un algoritmo que ayuda en el análisis de señales, a la hora de toma de muestras muy numerosas, de esta forma, el software interactúa con diferentes equipos, como lo son antenas, las cuales captan los datos de las señales registradas y de las que no lo están.

Los ingenieros de la ANE, piden a los usuarios que presentan la queja de interferencia, que se cese el uso del espectro, y mantenga en 0 las emisiones que realizan diariamente, de esta forma las señales que ya se verán en el software, serán solo las señales interferentes.

Una vez la antena toma los datos, el software de monitoreo realiza la visualización de estos, para que los ingenieros puedan tomar las imágenes respectivas, como se ve en la Figura 9, arrojando los datos necesarios para ubicar la señal interferente, si no se encuentra ninguna señal, se reporta que no se tiene interferencia, a lo que se debe estar pendiente del proceso, ya que si se vuelve a presentar la interferencia se debe realizar otra visita por parte de los ingenieros de la ANE.

6.2. EQUIPOS DE USO MANUAL POR PARTE DE INGENIEROS DE LA ANE EN CAMPO

Los equipos que los ingenieros de la Agencia Nacional del Espectro usan en las visitas en las que son enviados, son instrumentos de precisión, con una calibración vigente, para poder obtener los mejores resultados y tener una respuesta concreta para resolver los casos que presentan los usuarios.

6.2.1. ANALIZADOR DE ESPECTRO FSH8

Los equipos son un analizador de espectro (Figura 4) marca Rohde & Schwarz modelo FHS8 y antenas de la misma marca modelos HE300 (Figura 5).



Figura 4 Analizar de Espectro marca Rohde & Schwarz modelo FSH8

El equipo FSH8 fue un gran cambio realizado por la ANE ya que antes se utilizaban equipos mucho más robustos, los cuales eran demasiado pesados para el uso de los ingenieros; El FSH8 opera en las bandas con un rango de 9 kHz a 8 GHz, al cual se le instalan antenas necesarias para las mediciones, también tiene la opción de poder conectar equipo GPS, para encontrar coordenadas necesarias para la ubicación de emisoras o equipos clandestinos, consta con la opción de conectar un computador para realizar su manejo de tipo remoto y una ranura para la inclusión de memorias y poder almacenar más datos ya que la memoria del equipo es limitada.

6.2.2. ANTENAS DE USO DE EQUIPO FSH8

Se tienen diferentes rangos de antenas para poder encontrar la señal necesaria, el cual inicia con el rango más pequeño que es desde los 9 kHz hasta los 20 MHz, que por lo general se tiene la radiodifusión sonora en AM, de 20 MHz a 200 MHz se encuentra la radio difusión sonora en FM, el rango de 200 MHz a 500 MHz se pueden encontrar los enlaces de radiodifusión sonora y algunos servicios de UHF (siglas del inglés Ultra High Frequency, ‘frecuencia ultra alta’) que se encuentran en banda de 400MHz como empresas de vigilancia privada o radiotaxis, que se les conoce como comunicaciones punto a punto o punto multipunto, y un rango de 500 MHz hasta los 7.5 GHz, en donde se ven los servicios de frecuencia más alta, como radioenlaces o bandas de telefonía móvil celular.



Figura 5 Antenas marca Rohde & Schwarz modelos HE300

7. REVISIÓN DE FORMATOS DE PRESENTACIÓN DE QUEJAS EN DIFERENTES ENTIDADES.


Se buscaron varias opciones de formatos en diferentes empresas a nivel mundial, con la idea de tener una guía y dar a conocer a la ANE esta clase de ayudas para sus procesos de registros de las interferencias.

7.1. FORMATO DE PRESENTACIÓN DE QUEJAS DE ENACOM

ENACOM es un ente autárquico y descentralizado que funciona en el ámbito de la Secretaría de Modernización de la Nación Argentina. Su objetivo es conducir el proceso de convergencia tecnológica y crear condiciones estables de mercado para garantizar el acceso de todos los argentinos a los servicios de internet, telefonía fija y móvil, radio, postales y televisión.

ENACOM fue creado en Diciembre del 2015 con el rol de regulador de las comunicaciones con el fin de asegurar que todos los usuarios de Argentina cuenten con servicios de calidad y aunque es poco el tiempo que lleva a cargo del cuidado del uso del espectro, ya tiene un formato para la presentación de quejas sobre interferencias. El siguiente es el formato, que

tiene la empresa ENACOM (Figura 6), el cual se le dio el nombre de Formato de Denuncia de Interferencias Radioeléctricas Perjudiciales

 ENACOM <small>Ente Nacional de Comunicaciones</small>		FORMULARIO DE DENUNCIA DE INTERFERENCIAS RADIOELÉCTRICAS PERJUDICIALES		F.11 <small>HOJA 2/2</small>	
OTRA INFORMACIÓN QUE PUEDA RESULTAR ÚTIL PARA IDENTIFICAR LA SEÑAL INTERFERENTE					
APELLIDOS/S Y NOMBRE/S DE LA PERSONA O TÉCNICO A QUIEN DEBE CONTACTARSE					
DIRECCIÓN DEL CONTACTO					
NÚMERO DE TELÉFONO / FAX		HORARIO			
DATOS DE AUTORIZACIÓN DE LA ESTACIÓN INTERFERIDA (PARA LOS USUARIOS DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO)					
ADJUNTAR FOTOCOPIA DE LAS CONDICIONES DE AUTORIZACIÓN DE LA ESTACIÓN INTERFERIDA					
RESOLUCIÓN / DISPOSICIÓN		LETRA		AÑO	
BANDA O FRECUENCIA/S ASIGNADA/S		GRUPO		HORARIO O BLOCK AUTORIZADO	
SERVICIO O SISTEMA		SEÑAL DISTINTIVA		CLASE DE ESTACIÓN	
				CLASE DE EMISIÓN	
				POTENCIA	
				UNIDAD	
DIRECCIÓN					
LOCALIDAD					
PROVINCIA					
<small>LOS DATOS AQUÍ VERTIDOS TIENEN EL CARÁCTER DE DECLARACIÓN JURADA Y EL FIRMANTE SE HACE CIVIL Y PENALMENTE RESPONSABLE POR LA FALSEDAZ TOTAL O PARCIAL DE LOS MISMOS, CONTANDO CON PERSONERÍA PARA REPRESENTAR A LA EMPRESA DENUNCIANTE. * USO EXCLUSIVO PARA EL PERSONAL DE ENACOM</small>					



 ENACOM <small>Ente Nacional de Comunicaciones</small>		FORMULARIO DE DENUNCIA DE INTERFERENCIAS RADIOELÉCTRICAS PERJUDICIALES		F.11 <small>HOJA 1/2</small>	
TIPO (TS)		NÚMERO DE DOCUMENTO			
LETRA		TRÁMITE N°		AÑO	
				LETRA	
				EXP. N°	
				AÑO	
APELLIDOS/S Y NOMBRE/S O RAZÓN SOCIAL DEL DENUNCIANTE					
DOMICILIO					
CALLE / RUTA / Km. / PARAJE / CIRCUNSCRIPCIÓN / Etc.		NÚMERO		PISO	
				OF. / DTO.	
C.P.A.					
PROVINCIA					
LOCALIDAD					
NÚMERO DE TELÉFONO / FAX		E-MAIL / PÁGINA WEB			
PRESTADOR DE SERVICIO <input type="checkbox"/> (MARCAR EN EL CASO QUE SEA CORRECTO)					
DATOS DE LA INTERFERENCIA					
CIUDAD, LOCALIDAD O LUGAR DONDE SE PRODUCE LA INTERFERENCIA					
1. ¿EL EQUIPAMIENTO FUE PREVIAMENTE VERIFICADO POR TÉCNICO ESPECIALIZADO? SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>					
2. ¿CONOCE EL LUGAR DONDE PROVIENE LA SEÑAL INTERFERENTE? SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>					
3. ¿FUE ANTES DENUNCIADA? SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>					
4. ¿SE SOLUCIONÓ LA INTERFERENCIA? SÍ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>					
FECHA DE DENUNCIA		FRECUENCIA/S O APARATOS INTERFERIDOS			
DÍAS Y HORARIOS EN QUE SE PRODUCE LA INTERFERENCIA					
LUNES <input type="checkbox"/>		MARTES <input type="checkbox"/>		MIÉRCOLES <input type="checkbox"/>	
				JUEVES <input type="checkbox"/>	
VIERNES <input type="checkbox"/>		SÁBADO <input type="checkbox"/>		DOMINGO <input type="checkbox"/>	
DESCRIBA LAS CARACTERÍSTICAS DE LA SEÑAL INTERFERENTE					

Figura 6 Formato de interferencias perjudiciales de ENACOM

7.2. FORMATO DE PRESENTACIÓN DE QUEJAS POR INTERFERENCIA DE ESPAÑA

En el país de España, se nos presenta un formato para la presentación de quejas por interferencias (Figura 7), por parte de la Secretaria de Estado para el Avance Digital, los cuales les informan a los usuarios del Espectro Radioeléctrico que solo tienen derecho a protección frente a interferencias perjudiciales, causadas por cualquier otra estación o equipo, los titulares habilitados para el uso del dominio público radioeléctrico que lo utilicen en las condiciones autorizadas en el correspondiente título o, en su caso, en las condiciones establecidas en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias, y dispongan de la autorización para la puesta en servicio cuando resulte exigible; esto nos ayuda a tener en cuenta solo a los titulares, pues se han encontrado casos donde la reclamación de alguna interferencia no tenían la autorización del uso del espectro en nuestro país.



MINISTERIO DE ENERGÍA, TURISMO Y AGENDA DIGITAL

SECRETARÍA DE ESTADO PARA EL AVANCE DIGITAL
DIRECCIÓN GENERAL DE TELECOMUNICACIONES Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
INSPECCIÓN DE TELECOMUNICACIONES

Solicitud de intervención ante interferencias

+	Fecha de solicitud	
	Dirigida a la JPIT de	
	Acción solicitada	

Datos del solicitante

Nombre o razón social	
Dirección	
Nombre de la persona de contacto	
DNI/NIF	
Teléfono	
Dirección de correo electrónico	

Identificación del servicio y/o estación interferidos

Identificación del servicio interferido	
Frecuencia/canal/programación interferida	
Código del expediente administrativo de la concesión de la frecuencia interferida	
Referencia de la estación interferida (código de expediente administrativo)	
Dirección de la estación interferida (incluyendo provincia y municipio)	
Coordenadas geográficas de la estación interferida	
Otros datos de interés	

Características de la interferencia

+	Ubicación geográfica en la que se detecta la interferencia (Dirección postal, coordenadas, etc.)	
	Tipo de interferencia (permanente, temporal) indicar en su caso fecha(s) u	

Medidas realizadas

(Facilitese la máxima información posible que pueda contribuir a identificar el origen y las características de la interferencia)

Características de la señal interferente medidas en zona de servicio de la estación interferida

Fecha de las medidas	
Hora de las medidas	
Nombre o distintivo de llamada u otros medios de identificación	
Frecuencia medida	
Clase de emisión	
Ancho de banda (medida o estimada)	
Valor medido de la intensidad de campo o la densidad de flujo de potencia	
Polarización observada	
Clase de la estación y naturaleza del servicio	
Ubicación/posición/zona/marcación	
Ubicación del centro que ha efectuado las medidas precedentes	

Datos facilitados por la estación receptora que sufre la interferencia

Nombre de la estación	
Ubicación/posición/zona	
Fechas y horas en que se ha producido la interferencia perjudicial	
Marcación (QTE) u otros datos	
Naturaleza de la interferencia	
Intensidad de campo o densidad de flujo de potencia de la emisión deseada en la estación receptora que sufre la interferencia	
Polarización de la antena receptora o polarización observada	

El solicitante declara formalmente que la documentación anexada coincide fielmente con el original

La presente solicitud conlleva autorización del solicitante para que el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital comunique a la dirección de correo arriba indicada y notifique por medio postal el resultado de los actos administrativos.

Educa:....., a de de

Figura 7 Formato de solicitud de intervención ante interferencias perjudiciales

7.3. FORMATO DE PRESENTACIÓN DE QUEJAS POR INTERFERENCIAS DE OFCOM

Otro formato que se revisó para la realización del proyecto, es el usado por la empresa OFCOM (Figura 8), el cual es el regulador de los servicios de comunicaciones como banda ancha, teléfono residencial y móvil, así como también vigilar la televisión y la radio en todo Reino Unido.

Esta entidad, procede de manera diferente a lo observado anteriormente, pues su forma de registrar una interferencia, es un poco más sencilla y abierta al público, teniendo un link donde cualquier usuario puede presentar sus quejas, registrando los datos directamente en la página de internet de la entidad, lo cual lo puede realizar una persona natural, un usuario del espectro o una entidad.

La forma de registro que nos ofrece OFCOM es un llenado de datos específicos, el cual ellos revisan para asegurar que el usuario que presenta la queja este autorizado y conozca el reglamento de este país sobre el uso del Espectro Radioeléctrico, donde OFCOM da respuesta inmediata con un código que es enviado por correo electrónico y será el registro que se le da al caso.

Formulario de Informe de Radio Pirata - Emisoras - Interferencia causada por emisoras ilegales | Ofcom

Campos marcados con * son obligatorios

The image shows a web form for reporting illegal radio stations. It is divided into several sections:

- Tus detalles:** Fields for Title (dropdown), Name, Surname, Contact phone number, Organization, and Address. A 'Validar' button is at the bottom.
- Tenga en cuenta:** A blue box with instructions: 'Cuando haya completado el formulario, se le enviará un número de referencia por correo electrónico; consérvelo en un lugar seguro si necesita contactarnos nuevamente.' It also provides links to 'Formulario de Informe de Radio Pirata - Quejas - Interferencia causada por emisoras ilegales' and 'Formulario de Informe de Radio Pirata - Cualquier información relacionada con emisoras ilegales'. A note asks for precise contact information.
- Código postal*:** A text input field.
- Dirección de correo electrónico*:** A text input field.
- Confirmar el correo*:** A text input field.
- Tu emisora de radio:** Fields for 'Nombre de la estación de radio afectada', 'Frecuencia de la estación de radio afectada', and 'Tipo de licencia' (dropdown menu).
- ¿Número de licencia?:** A text input field.
- La estación interferente:** Field for 'Nombre de la estación interferente'.

Figura 8 Datos de registro de una interferencia a OFCOM

8. DESARROLLO DE FORMATO PARA PRESENTACIÓN DE QUEJAS POR INTERFERENCIAS DE LA ANE.

Una vez se verificaron varios ejemplos de formatos para la presentación de quejas por interferencias, de diferentes empresas a nivel mundial, se realiza el diseño del formato para la presentación de quejas en nuestro territorio nacional, para el uso exclusivo de la Agencia Nacional del Espectro.


Versión: 0	Página 1	FORMATO PARA PRESENTACIÓN DE QUEJAS POR INTERFERENCIAS	
DATOS ADMINISTRATIVOS			
Nombre / Razon Social		Tipo de Persona	Natural
C.C.		Nº Red del Cuadro de Características técnicas _____	
Persona de contacto:			
Expediente (<i>En caso de contar con asignación de frecuencias por parte del MINTIC</i>)			
Dirección de correspondencia			
Correo electrónico			
Número de teléfono			
DATOS DE LA INTERFERENCIA			
¿Los equipos en los que se percibe la interferencia fueron previamente verificados por un técnico especializado?	SI	NO	Cite el radicado ANE <input style="width: 50px;" type="text"/>
La presunta interferencia fue antes informada a la ANE	SI	NO	

Figura 10 Sección donde se ingresa datos de las empresas, usuarios de espectro radioeléctrico, proveedores de servicios.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INTERFERENCIA						
Información detallada						
Como se manifiesta la interferencia:	Sonido de otras comunicaciones		Ruido		Degradación en calidad	
	Periodicidad de la interferencia	Siempre está presente		Esporádica		De muy corta duración
	A horas específicas		Cuales?			
Indicio de quien produce la interferencia?	Otro sistema de comunicaciones		Emisora		Bloqueador	
	Amplificador		Sistema de Internet		Si es otro por favor indíquelo	
Si conoce quien opera el sistema que produce la interferencia por favor indique:						
	Nombre	_____		Dirección	_____	

Figura 9 Sección donde se pide aclaración sobre la interferencia

DATOS DE LA INTERFERENCIA			
¿Los equipos en los que se percibe la interferencia fueron previamente verificados por un técnico especializado?	SI	NO	Cite el radicado ANE <input type="text"/>
La presunta interferencia fue antes informada a la ANE	SI	NO	
INFORMACIÓN TÉCNICA			
TIPO DE SERVICIO AFECTADO	Comunicaciones móviles, televisión, radiodifusión sonora, banda aeronáutica, enlaces fijos punto a punto, sistemas de dos vías, acceso troncalizado, etc.		
Frecuencias Interferidas	(Colocar frecuencias exactas separadas por punto y especificar si es Megahertz MHz, Kiloherz kHz, etc)		
Lugar o lugares en donde se percibe la interferencia <small>Colocar los diferentes sitios</small>	Sitio 1	Dirección	
		Urbano ó Rural	
		Coordenadas geograficas WGS-84	N ###° ##' ##.###"; W ##° ##' ##.###"
		Vereda, Corregimiento, Barrio / municipio / departamento	
	Sitio 2	Dirección	
		Urbano ó Rural	

Figura 11 Sección donde se pide información detallada sobre la interferencia

9. INCONVENIENTES A LA HORA DE ESTABLECER ESTE PROCESO EN LAS INVESTIGACIONES DE LA ANE

Se tienen varios inconvenientes frente al formato por parte de los reclamantes de interferencias, como son el no tener equipos para mediciones, o personal especializado en interferencia de señales, en diferentes casos se han presentado errores por parte de los usuarios, al tener sus equipos con una calibración vencida, o siendo equipos ya muy obsoletos, lo cual hace que se tenga una mala transmisión de sus servicios.

Otro posible inconveniente es la necesidad de tener una sensibilización frente al uso de este formato por parte de los ingenieros de la ANE, y de los usuarios, ya que en el momento se tiene un proceso consolidado, siendo esta una solución pero teniendo en cuenta que se puede necesitar más personal especializado.

Los ingenieros de la ANE, llegaron a la conclusión que es fundamental el uso de esta clase de formatos para poder fortalecer los procesos que se realizan en campo, ya que lo más importante es dar la mayor información posible, para que la Agencia Nacional del Espectro, pueda realizar la mejor labor y finalizar los casos satisfactoriamente.

10. ALCANCE DE LOS OBJETIVOS DE LA PASANTÍA

La propuesta de pasantía tiene varios objetivos los cuales serán nombrados a continuación y se darán a conocer los alcances que se tuvieron en el desarrollo de la pasantía.

Brindar apoyo técnico – profesional a la ANE proponiendo estrategias y herramientas que le permitan optimizar su proceso de atención de interferencias, basado en el análisis de la documentación de los resultados obtenidos en las visitas de campo por parte de los ingenieros y teniendo en cuenta manuales desarrollados por diferentes empresas o reguladores especializados en el control técnico del espectro existentes a nivel mundial, con el fin de contar con una guía donde la ANE podrá tener visibilidad e información de los diferentes casos.

Alcance: Se apoyó en la elaboración de informes de más de 107 casos referentes a interferencias, mediciones de parámetros técnicos de usuarios registrados y autorización del uso del espectro radioeléctrico, casos de profunda importancia pues los usuarios estaban a espera de respuestas legales o ayudas frente a interferencias en sus señales, de esta manera se planteó el mejoramiento del proceso de los reportes de interferencia, ya que la incertidumbre de estos casos era bastante.

Analizar casos de interferencias reportadas a la ANE por los proveedores en las vigencias 2017 al 2018.

Alcance: Se realizó un proceso minucioso en la documentación de varios casos como lo son interferencias, clandestinidades, autorizaciones de parámetros técnicos de diferentes empresas, en los cuales se enfatizó sobre las interferencias, dejando al día los procesos del año 2017 y 2018.

Revisar los diferentes procesos de esta índole por parte de diferentes empresas o reguladores especializados en el control técnico del espectro existentes a nivel mundial.

Se debió encontrar los formatos de diferentes empresas que también reglamenten el uso del Espectro Radioeléctrico, para poder tener unas bases necesarias a la hora de realizar una ayuda a los usuarios del espectro en nuestro país, y principalmente a la ANE, en su forma de registrar los diferentes casos, disminuyendo la incertidumbre a la hora de visitas realizadas por los ingenieros.

Revisar los aspectos que dificultan la implementación de este tipo de ayudas a los proveedores.

Alcance: Se realizaron diferentes simulacros del uso del formato con personas especializadas en el tema, y de la misma forma con personas que no tenían los conocimientos necesarios para realizar mediciones o saber en qué momento debían hacerlas frente al uso del ERE, observando la claridad de información que pedía el formato, y no teniendo mayor dificultad.

Consolidar el proceso de optimización en la página de la agencia, con su respectiva guía y formatos.

Se realizó un video el cual muestra la forma de diligenciar el formato creado para el uso de los proveedores de servicios, el cual se espera sea publicado en la página principal de la Agencia Nacional del Espectro, lo cual no ha sido posible por el proceso que tiene la entidad de renovación de página WEB.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los aspectos de la pasantía realizada, se darán continuación a conocer las conclusiones de los objetivos de forma ordenada

En cuanto al proceso de brindar un apoyo profesional a la Agencia Nacional del Espectro, se evidencio el gran plan que esta entidad tiene para fomentar el uso apropiado del Espectro Radioeléctrico a nivel Nacional; Como pasante puede aprender el manejo que se le da a la información de los diferentes modos de uso del ERE asistiendo a diferentes capacitaciones en los procesos que elabora la ANE internamente, llegando a una disminución de la cantidad de casos que se tenían reportados en los años 2017 y 2018, por diferentes quejas o reclamos presentadas por los proveedores de servicios.

Observando los casos desarrollados del año 2017 al 2018, se determinó la cantidad de usuarios que tiene el ERE, y la necesidad de tener un orden al momento del control del mismo, no se puede pasar por alto el más mínimo detalle en el momento de un reporte por parte de un proveedor de servicio.

Al revisar los diferentes procesos que realizan algunas entidades especializadas en el control del espectro radioeléctrico a nivel mundial, vemos los avances tecnológicos que estas tienen, siendo un faro para la Agencia Nacional del Espectro el nunca terminar de innovar en sus métodos de control de uso del ERE en nuestro país, estando al mismo nivel de entidades con mayor apoyo gubernamental, o con experiencia en el campo.

Se logró tener un proceso de familiarización con el formato creado, como estudiante se llevó a cabo una serie de simulacros de diligenciamiento del proyecto, obteniendo un resultado positivo por parte de los funcionarios de la ANE, al aceptar la inclusión del formato en su método de reporte de interferencias.

Por último se espera la inclusión del video a la nueva actualización de la página web de la ANE, la cual está siendo actualizada, se espera que este proceso termine en el mes de noviembre del presente año.

11.2. RECOMENDACIONES

Se considera fundamental una mejoría a la hora de realizar los informes necesarios al reporte de quejas por parte los usuarios, ya que teniendo un tiempo de respuesta muy largo para los proveedores, se puede pensar que se debe tener un personal enfocado en el desarrollo de informes ya que los ingenieros al realizar este trabajo y adicional las labores en campo a veces se ven con demasiadas tareas bajo su cargo.

Se recomienda la creación de una mejor campaña sobre el uso adecuado del ERE y sus beneficios, ya que actualmente es poco el conocimiento de este medio tan importante por parte de los colombianos, esto podría disminuir la ilegalidad de algunas emisoras o la cantidad de interferencias reportadas.

BIBLIOGRAFÍA

- 5 Congreso Latinoamericano de Telecomunicaciones <http://clt2017.org/esp/>
- Gobierno de España, Ministerio de Economía y Prensa
<https://avancedigital.gob.es/inspeccion-telecomunicaciones/Paginas/interferencias-perjudiciales.aspx>
- OFCOM <https://www.ofcom.org.uk/spectrum/interference-enforcement/troubleshooting-interference/reporting-interference>
- ENACOM https://www.enacom.gob.ar/-que-hacer-_p383
- Explicación de la Transformada rápida de Fourier sesión 104
<http://www.ehu.es/Procesadodesenales/tema7/ty3.html>
- Manual de Telecomunicaciones ITU; <https://www.itu.int/itudoc/itu-d/indicato/81478-es.pdf>
- <https://www.audio-technica.com/cms/site/26971e97bf9429d3/index.html>
- Página de la Agencia Nacional del Espectro
<https://www.ane.gov.co/index.php>

ANEXOS

ANEXO 1 GRAFICAS DE REPORTES DE INTERFERENCIAS

