



MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES
ARMADA NACIONAL
COMANDO GUARDACOSTAS



20170042260006033

No. 20170042260006033 / MDN-CGFM-CARMA-SECAR-JONA-COGAC-SICTVM 29.10

Bogotá D.C. 12 MAY 2017

Doctora

JULIA MIRANDA LONDOÑO.

Directora General de Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Calle 74 No. 11-81 Piso 1.

Bogotá D.C.

Asunto: Información proyecto Subestación Guardacostas Isla Gorgona.

Cordialmente me dirijo a esa Dirección con el propósito de presentar la información aclaratoria sobre el desarrollo del proyecto de la Subestación de Guardacostas de Isla Gorgona, particularmente en lo que se refiere a la instalación del radar, teniendo en cuenta que lo concerniente a lo mencionado fue debidamente explicado en las reuniones realizadas en Cali el día 13 de diciembre de 2016 ante el Comité Científico perteneciente al Parque Nacional Natural Gorgona y en Bogotá el 14 de Febrero de 2017 ante la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales.

Con base al concepto técnico emitido por el Comité Científico de PNN de Isla Gorgona de fecha 15 de noviembre de 2016, en el que se indica:

*"Mamíferos terrestres (murciélagos): Con relación a los mamíferos presentes en isla Gorgona, probablemente el grupo que mayor afectación tenga serían los murciélagos, tanto migratorios como residentes, por la instalación de una antena de radar. La problemática se genera por la saturación de espacio acústico por el funcionamiento del radar, lo que conlleva a desorientar a los murciélagos, incrementando la probabilidad de colisión con la estructura de la antena, o cables aéreos que sean instalados."*¹

Se puede inferir que el problema manifestado hace relación a que los Murciélagos podrían ser desorientados y en consecuencia de ello, colisionarse con la estructura de la antena o cables aéreos; siendo lo anterior supuestamente ocasionado por la saturación de espacio acústico causado por el funcionamiento del radar, por lo cual se presentan las siguientes consideraciones:

¹ Concepto comité científico PNN Gorgona sobre Estación Guardacostas PNNG" dirigido a la Doctora Julia Miranda Directora General de Parques Nacionales Naturales de Colombia de fecha 15 de noviembre de 2016.

Es posible afirmar que la ecolocalización es una *“habilidad propia de los murciélagos y otros animales y consiste en emitir sonidos de alta frecuencia, prácticamente imperceptibles para el oído humano, y cuando estos sonidos chocan con un obstáculo analizan el eco recibido para detectar a su presa²”*. No obstante, es erróneo afirmar que las ondas producidas por el radar pueden afectar o interferir con la ecolocalización del Murciélago, teniendo en cuenta que las ondas de sonido producidas por el Murciélago para ubicarse son de naturaleza mecánica y las ondas que transmite el radar para detectar los contactos son de naturaleza electromagnética y cumplen propiedades físicas diferentes para su propagación, las primeras se producen por contracción y expansión del medio de propagación produciendo sonido y las segundas se producen por fenómenos físicos y eléctricos que suceden independientemente de la existencia de un medio de propagación, por lo cual son insonoras.

De acuerdo a lo manifestado en el artículo *“SONIDO Y AUDICIÓN”* publicado por la Universidad de Cantabria España, *“El sonido es un disturbio que se propaga en un medio material, ya sea sólido, líquido o gaseoso, en forma de ondas mecánicas de presión. Dichas ondas son longitudinales, es decir, la propagación es en la misma dirección que la presión, a diferencia de las ondas electromagnéticas que son transversales y se propagan en dirección perpendicular a los campos eléctricos y magnéticos. El tratamiento matemático de las ondas sonoras es muy similar al de las ondas electromagnéticas. En tanto que éstas no requieren de un medio material y pueden propagarse en el vacío, las ondas sonoras necesitan un medio material y pueden considerarse como causadas por la compresión y rarefacción de las moléculas del medio.”³*

Habiendo explicado los principios fundamentales para la producción de ondas sonoras, se constata que las ondas electromagnéticas al no requerir un medio para su transmisión, son de una naturaleza completamente diferente a las mecánicas y no pueden producir contracción o expansión del aire, es decir, que por su característica natural no producen sonido. Es importante señalar que las condiciones de operación del radar que se instalará en isla Gorgona empleará una potencia de trasmisión de doscientos (200) vatios y una frecuencia de transmisión de 9 Ghz en campo abierto, lo que no tendrá ningún tipo de afectación sobre los Murciélagos.

A continuación se presenta una gráfica que ilustra el espectro de radiación energética en relación a la frecuencia de transmisión, comúnmente conocida como espectro electromagnético; en la gráfica no se encuentran las frecuencias de sonido por ser de una naturaleza completamente diferente y no tener ningún vínculo con las emisiones electromagnéticas, por lo cual solo las vemos representadas en el espectro auditivo que se presentará posteriormente.

² http://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/actualidad/los-murcielagos-utilizan-ecolocacion-para-cazar-entorno-ruidoso_10689

³ <http://personales.unican.es/perezvr/pdf/Sonido%20y%20Audicion.pdf>

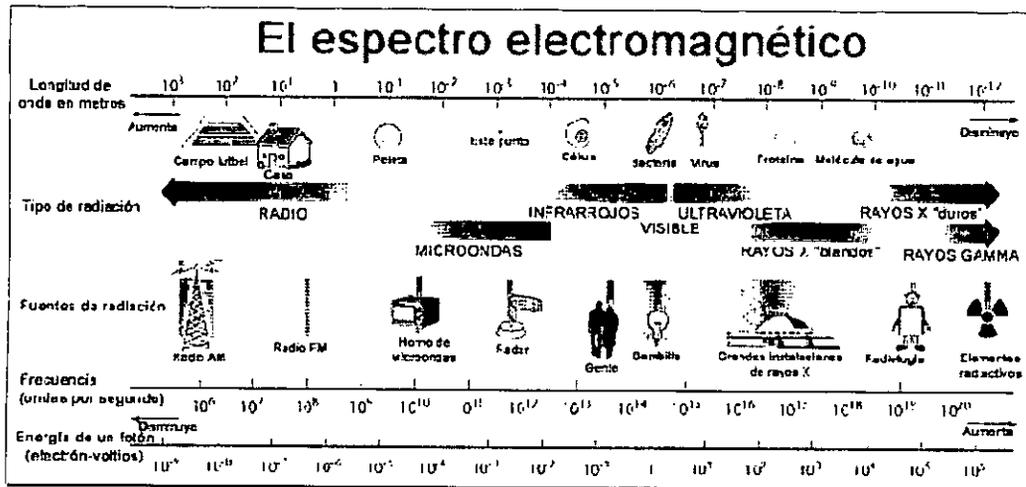


Ilustración del Espectro electromagnético⁴

De manera similar y con el fin de evidenciar didácticamente la diferencia de naturaleza entre las ondas mecánicas que producen sonido y las electromagnéticas, a continuación se presenta la gráfica de espectro auditivo, el cual tiene relación directa con los seres vivos y su capacidad de audición en relación a la frecuencia del sonido emitido.

Es pertinente aclarar, que independientemente de la intensidad de un sonido, el receptor no podrá percibirlo si no se encuentra dentro del rango de frecuencias de su espectro auditivo, es decir, colocando un ejemplo práctico, sin importar la magnitud de volumen, un elefante no puede escuchar los sonidos producidos por un murciélago con su sistema de ecolocalización, como lo muestra la gráfica que a continuación se presenta.

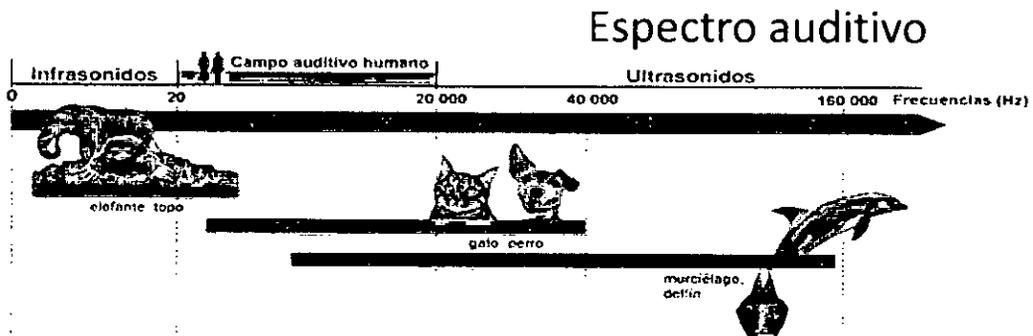


Ilustración del Espectro auditivo⁵

Por otra parte, los murciélagos de Isla Gorgona no tendrán ningún riesgo de colisionar con las redes eléctricas, debido a que al tratarse de una torre de sensores, no posee cables que sobresalgan de ella o interconecten con alguna otra estructura, no obstante, con el fin de realizar menor intervención al hábitat, el diseño de la torre empleado tuvo en cuenta un sistema de generación eléctrica embebido, con todo su cableado canalizado por el interior de la estructura.

⁴ http://www.xtal.iqfr.csic.es/Cristalografia/parte_02.html

⁵ <http://www.escolares.net/fisica/espectro-auditivo/>

Con el fin de complementar la información anteriormente expuesta, me permito informar que el equipo de radar que se instalará es de última tecnología y completamente amigable con el medio ambiente por contar con la tecnología denominada radares de estado sólido.

Los radares han evolucionado constantemente desde la segunda guerra mundial, hasta alcanzar la tecnología actual de "estado sólido", la cual permite en comparación con la tecnología de un radar tradicional, una disminución drástica en los costos de mantenimiento al tener dentro de sus características principales, un tiempo medio entre fallas (MTBF) 16 veces mayor, lo cual indica que la probabilidad de averiarse es mínima, así mismo, la densidad de potencia en sus emisiones es 100 veces menor.

El radar que se instalará en la Isla Gorgona cuenta con la tecnología de transmisor de estado sólido y empleará únicamente doscientos (200) vatios de potencia (similar a una bombilla incandescente) irradiada al medio y a una frecuencia de transmisión de 9 Ghz, logrando la efectividad equivalente a un equipo convencional que irradia veinticincomil (25.000) vatios en la misma frecuencia.

La innovación en este tipo de sistemas con transmisor de estado sólido se presenta fundamentalmente en el sistema de recepción, el cual cuenta con características especiales de sensorica para facilitar la detección con niveles mínimos de señal recibida de un eco, que llegan a tener magnitudes de señal en micro vatios equivalentes a 10^{-6} vatios de potencia, que corresponden a una atenuación de -60 decibeles de la potencia inicialmente transmitida de 200 vatios.

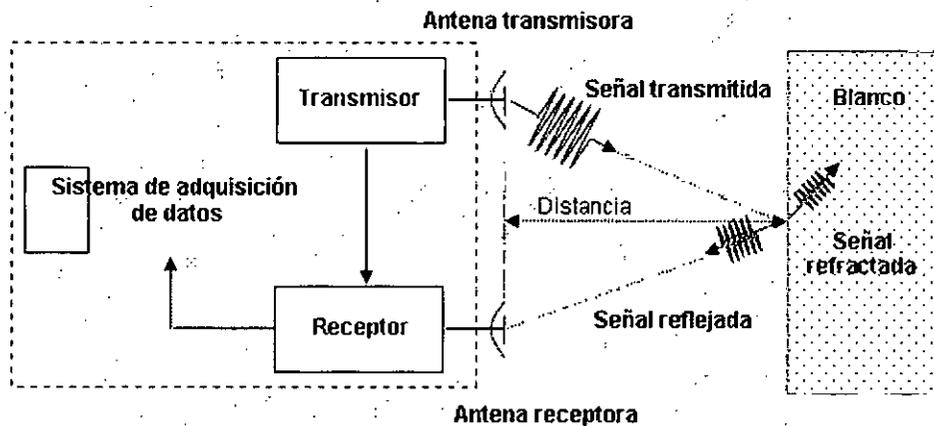


Ilustración de Transmisión y recepción del radar⁶

Con respecto al oficio de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales dirigido a la Doctora Claudia Victoria González Hernández Directora (E) de la Agencia de Licencias Ambientales ANLA el 04 de mayo de 2017; el cual manifiesta:

⁶ http://www.umag.cl/investigacion/dpa/radar/sistemas/teoria_radar.htm

"En lo relacionado con las aves, dichos estudios no hacen referencia a los posibles efectos del funcionamiento del radar sobre sus poblaciones y movimientos."⁷, me permito indicar lo siguiente:

Teniendo en cuenta las características técnicas del radar anteriormente mencionadas, no habrá ninguna influencia en el cambio de comportamiento, afectación en sus poblaciones o en la trayectoria de los vuelos habituales de las aves o trayectoria de desplazamiento de cualquier otro ser vivo presente en el ecosistema de la isla.

Sin embargo es pertinente aclarar que en el mercado existen sistemas basados en tecnología de radar, que no tienen ninguna relación con el sistema para aplicaciones marítimas que se instalará en Isla Gorgona, pero que están diseñados específicamente para detectar aves presentes en un área y posteriormente a través de una alarma sonora en una frecuencia e intensidad que resulta incómoda para una determinada especie de animales, logran actuar como un ahuyentador de las mismas; estos dispositivos están presentes generalmente en las pistas aéreas o en instalaciones públicas o privadas que desean mantener un área específica libre de aves. Es posible encontrar también en el mercado dispositivos que surten el mismo efecto con insectos o murciélagos, reiterando que el sistema de radar que se instalará en la Isla es netamente para aplicaciones marítimas y no está diseñado, ni cuenta con la capacidad para ahuyentar animales de ninguna especie.

Con referencia a la capacidad de almacenamiento de combustible y la periodicidad para su reaprovisionamiento en el cerro La Trinidad, es importante advertir que el sistema de generación tiene una autonomía de 30 días de operación con su carga eléctrica máxima, para lo cual cuenta con dos tanques principales de almacenamiento de combustible con capacidad de 400 galones cada uno y adicionalmente los dos generadores que serán instalados, incluyen un tanque de servicio diario con capacidad de 13 galones cada uno, por lo anterior y de acuerdo a la tabla de capacidades que se presenta a continuación, se concluye que el sistema en el cerro La Trinidad tiene una capacidad de almacenamiento de 826 galones de combustible.

MEDIOS DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE	CAPACIDAD EN GALONES
Tanque de almacenamiento No.1	400 Galones
Tanque de almacenamiento No.2	400 Galones
Tanque de servicio diario generador No.1	13 Galones
Tanque de servicio diario generador No.2	13 Galones
TOTAL ALMACENAMIENTO	826 Galones

Teniendo en cuenta las características técnicas suministradas por el distribuidor exclusivo de los generadores GECOLSA CAT, el consumo de combustible a máxima carga eléctrica es de 1,1 galones de ACPM por hora, por lo cual se calcula que en trabajo continuo, el

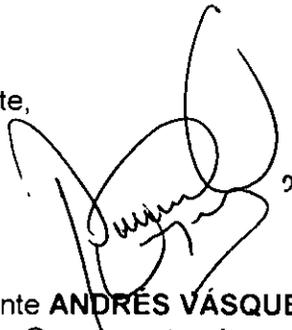
⁷ Oficio de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales dirigido a la Directora (E) de la Agencia de Licencias Ambientales ANLA el 04 de mayo de 2017

consumo diario es de 26,4 galones y mensual de 792 galones, estando dentro del rango de almacenamiento de combustible instalado. Esto indica que el lapso de reaprovisionamiento de combustible será aproximadamente cada veinticinco (25) días, lo que quiere decir que el personal solo empleará el sendero una vez cada veinticinco (25) días para aprovisionar de combustible los tanques que alimentan los generadores ubicados en el cerro.

No siendo otro el motivo de la presente, quedo atento a cualquier solicitud de aclaración o complementación de la información, para lo cual se ha designado al señor Capitán de Fragata Didier Fernando Duarte Garay, quien podrá ser contactado en el correo electrónico didier.duarte@armada.mil.co o al teléfono celular 3114704701.

"SER GUARDACOSTAS ES UN HONOR"

Cordialmente,



Contralmirante **ANDRÉS VÁSQUEZ VILLEGAS**
Comandante Guardacostas Armada Nacional.



Capitán de Fragata **DIDIER FERNANDO DUARTE GARAY**
Jefe de Proyecto Sistema Integrado de Control de Tráfico y Vigilancia Marítima.
Ingeniero Naval Electrónico T.P. Matricula 562 CONINPA

Vo Bo Capitán de Navío Jhosep Thowinson de la Asunción. JEMCOGAC



Rad No. 2017-460-003460-2

2017-05-12 12:30 - US JMORALB

Destino: DIRECCION GENERAL

Rem/D: MINDEFENSA MINISTERIO DE DEFENSA
NACIONAL

Asunto: INFORMACIÓN PROYECTOS SUBESTACIÓN
GUA

Visite: www.parquesnacionales.gov.co

<http://orteo.parquesnacionales.gov.co/cedi/GE00C4F1-001-AYGAR-V07>

"Protegemos el Azul de la Bandera"

Línea Anticorrupción Armada Nacional 01 8000 11 69 69 – 24 horas

Carrera 54 No. 26-25 CAN – Conmutador 3692000 Ext. 10216 Bogotá, Colombia

www.armada.mil.co – didier.duarte@armada.mil.co

