

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA

ELECTRÓNICA

**“FACTIBILIDAD DE CANALIZACIÓN DEL  
SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN EN LA  
LOCALIDAD DE COLQUIJIRCA-CERRO DE  
PASCO”**



INFORME TÉCNICO POR EXPERIENCIA PROFESIONAL

CALIFICADA

PARA OPTAR EL TÍTULO DE

INGENIERO ELECTRÓNICO

PRESENTADO POR

**BACH. LUIS GREGORIO RIVERA HERNÁNDEZ**

**LIMA-PERÚ**

**2013**

*A mis abuelos, padres, hermanas.*

*AGRADECIMIENTO A Mario Angulo Reyes, Nilton Meza Bazalar, Edgard Alvarado Barreto, Christian Eme Ortecho y Paola Chávez Ruiz.*

## Contenido

CAPÍTULO I. IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA .....	8
1.1 ANTECEDENTES.....	8
1.2 REALIDAD Y PROBLEMÁTICA .....	9
1.3 OBJETIVOS .....	10
1.3.1 OBJETIVOS GENERALES.- El objetivo de este trabajo es dar las condiciones técnicas necesarias para poder concretar la canalización solicitada de cierta área geográfica. ....	10
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.- El objetivo específico de este trabajo es emplear la información adecuada para poder crear una canalización para el servicio de radiodifusión sonora, información como estimaciones de cobertura mediante estimaciones empleando las tablas que se describen en los gráficos II.1 y II.2 del punto 2.5 de las Normas Técnicas de Radiodifusión., así como mediciones de intensidad de campo, teniendo en cuenta las características técnicas de las canalizaciones vecinas del mismo servicio de radiodifusión. ....	10
1.4 ALCANCES .....	10
CAPITULO II. MARCO CONCEPTUAL.....	12
2.1 ESPECTRO RADIOELÉCTRICO .....	12
2.2 SERVICIO DE RADIOCOMUNICACIÓN .....	13
2.3 SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN.....	14
2.4 CANAL DE RADIODIFUSIÓN .....	14
2.5 CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN .....	14
2.6 FINALIDAD DEL SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN .....	15
2.7 ESTACIÓN DE RADIODIFUSIÓN SONORA EN FRECUENCIA MODULADA .....	15
2.8 CANALIZACIÓN DEL SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN SONORA EN FRECUENCIA MODULADA.....	18
2.9 RELACIÓN DE PROTECCIÓN (R.P).....	18
2.10 ZONA DE SERVICIO .....	19
2.11 POTENCIA EFECTIVA RADIADA (e.r.p.) .....	19
2.12 CONTORNO DE PROTECCIÓN .....	19
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA PARA LA CANALIZACIÓN .....	21
3.1 SOLICITUD .....	21

3.2 ANÁLISIS DE LA SOLICITUD.....	21
3.3 METODOLOGÍA PARA LA CANALIZACIÓN .....	22
3.4 DATOS GENERALES .....	22
3.4.1 Ubicación geográfica: .....	22
3.4.2 Equipamiento empleado: .....	23
3.5 MEDICIONES .....	24
3.6 CANALIZACIONES .....	25
3.7 ANÁLISIS DE LAS MEDICIONES .....	33
3.7.1 De las mediciones de intensidad de campo, se puede deducir:.....	33
3.7.2 Por su cercanía Geográfica: De acuerdo a los niveles de intensidad de campo descritos en el cuadro N° 2, y teniendo en cuenta que la localidad de Colquijirca no viene siendo incluida dentro de la zona de protección de alguna canalización de radiodifusión vecina, se estimará, de acuerdo a distintas potencias de emisión establecidas, los diferentes escenarios de interferencias cocanales, 1° y 2° canal adyacente, con respecto a otras canalizaciones, con el fin de prevenir futuras interferencias radioeléctricas perjudiciales.....	33
3.8 ANÁLISIS ENTRE CANALIZACIONES .....	34
3.8.1 Análisis TINYAHUARCO – CHAUPIMARCA (Cerro de Pasco).....	34
3.8.2 CALCULO DE INTERFERENCIAS COCANALES Y CANALES ADYACENTES .....	35
3.8.3 CALCULO DE COBERTURA .....	38
3.8.4 ANÁLISIS TINYAHUARCO - HUAYLLAY.....	39
3.8.5 ANÁLISIS TINYAHUARCO - (CHACAYÁN-GOYLLARISQUIZGA-SAN PEDRO DE PILLAO-TAPUC-VILCABAMBA-YANAHUANCA) .....	40
3.8.6 ANÁLISIS TINYAHUARCO - CARHUAMAYO .....	40
CAPITULO IV. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES .....	41

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	21
Gráfico 2	32
Gráfico 3	39
Gráfico 4	43
Gráfico 5	67
Gráfico 6	78
Gráfico 7	80

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	25
Cuadro 2	34
Cuadro 3	35
Cuadro 4	36
Cuadro 5	37
Cuadro 6	38
Cuadro 7	81

## **INTRODUCCIÓN**

Hoy en día la radiodifusión está pasando de ser un servicio que se nos brinda al público en general, a ser una necesidad más, no solo para el ciudadano, sino también para los intereses de una nación, esto se debe en gran parte al creciente interés de la ciudadanía en informarse cada vez más de lo que sucede en su entorno local, regional y mundial, ya sea por interés personal, entretenimiento y lo que pueda afectar tanto al ciudadano y a su comunidad, así también resulta ser una herramienta para un país, al difundir información oportuna a localidades precisas y de preferente interés social.

En el país existe una gran diversidad geográfica y cultural del cual todos los peruanos debemos de valorar, cuidar y difundir, en este sentido, la radiodifusión es una herramienta para la difusión de nuestra cultura desde las autoridades y/o profesionales competentes hacia sus conciudadanos. En especial aquellas áreas donde exista un cierto interés social, por ejemplo localidades desatendidas por el gobierno, ya sean incomunicadas por vías terrestres asfaltadas, como fronteras con otros países y áreas donde influyan grupos bélicos, entre otros.

El servicio de radiodifusión sonora, y/o de televisión son herramientas útiles y eficaces para poder contribuir a suplir necesidades de comunicación e información, por tal motivo, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones siendo la institución a cargo de administrar y otorgar licencias de operación para estos servicios, tiene el deber de proponer canalizaciones para los distintos servicios de radiodifusión, asignar frecuencias para dichos servicios, estableciendo los parámetros técnicos necesarios para garantizar un adecuado servicio de radiodifusión.

# CAPÍTULO I. IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

## 1.1 ANTECEDENTES

Para que una ciudad, localidad o comunidad pueda acceder al Servicio de Radiodifusión Sonora en Frecuencia Modulada, primero debe de existir una canalización para tal servicio de radiodifusión en dicha área o áreas geográficas, de no existir, se debe solicitar en el área de Atención al Cliente, posteriormente el MTC se pronunciará a través de un oficio si es favorable o no la correspondiente solicitud realizada.

Generalmente las primeras solicitudes de canalizaciones y/o de servicios de radiodifusión provienen de las capitales de departamento, donde hay mayor actividad comercial, posteriormente los distritos y comunidades más distanciadas.

Al ir copando los canales de radiodifusión en FM, localidades aledañas a éstas logran recepcionar señales pero no de una calidad aceptable, por lo que inicialmente optan por desconocimiento operar ilegalmente, posteriormente, luego de ser notificados por el MTC, sus equipos son incautados y deciden formalizar su estación de radiodifusión solicitando autorización para poder opera el servicio solicitado ante el MTC, adjuntando copia del pago correspondiente y el expediente técnico correspondiente.



## 1.2 REALIDAD Y PROBLEMÁTICA

En el Perú, el territorio está constituido geográficamente por cerros, quebradas, valles, ríos, etc., las cuales se encuentran ubicadas en diferentes altitudes, desde los 0 hasta los 4300 m.s.n.m. aproximadamente, localidades cuyo acceso es accidentado, por ejemplo en el caso de la sierra, donde la ubicación de estas comunidades están a varias horas de camino de la capital del distrito; en la selva donde las comunidades se encuentran enmarañadas en el interior de las montañas a lo largo de las riberas de los ríos, donde la única posibilidad de acceso es a través de horas de viaje sobre ríos y de excursiones hacia el interior de la selva, donde existen anexos, centros poblados, comunidades, etc.

Teniendo en cuenta lo complicado de hacer llegar información y cultura a estas poblaciones, cercanas geográficamente pero accesiblemente distantes como es el caso de la localidad de Tinyahuarco con la ciudad de Chaupimarca capital de la provincia de Cerro de Pasco departamento de Pasco.

En este sentido, es necesario hacer posible la factibilidad de asignación de una canalización del servicio de radiodifusión a determinada área(s) geográfica(s) la canalización del servicio de radiodifusión. Para eso, es necesario analizar la posibilidad a través de mediciones de intensidad de campo eléctrico realizadas en la(s) ciudades en cuestión, así también de estimaciones de cobertura con el fin de evitar una posible interferencia cocanal o canal adyacente con otras canalizaciones vecinas asignadas para el mismo servicio de radiocomunicación.

Las estimaciones realizadas son basadas de acuerdo a las “Normas Técnicas de Radiodifusión”, descritas en el punto 2.5 *Relaciones de protecciones en RF*.

## **1.3 OBJETIVOS**

**1.3.1 OBJETIVOS GENERALES.-** El objetivo de este trabajo es dar las condiciones técnicas necesarias para poder concretar la canalización solicitada de cierta área geográfica.

**1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.-** El objetivo específico de este trabajo es emplear la información adecuada para poder crear una canalización para el servicio de radiodifusión sonora, información como estimaciones de cobertura mediante estimaciones empleando las tablas que se describen en los gráficos II.1 y II.2 del punto 2.5 de las Normas Técnicas de Radiodifusión., así como mediciones de intensidad de campo, teniendo en cuenta las características técnicas de las canalizaciones vecinas del mismo servicio de radiodifusión.

## **1.4 ALCANCES**

Para el presente caso, el alcance es dar las condiciones técnicas para el otorgamiento de una canalización en el servicio de radiodifusión al distrito de Tinyahuarco, cuya capital es Colquijirca, localidad que pertenece a la provincia de Cerro de Pasco, departamento de Pasco, se requiere primero analizar la complejidad del escenario sobre el cual se requiere dar la canalización, posteriormente realizar mediciones de intensidad de campo las cuales se deben de realizar en puntos estratégicos, además de simulaciones de cobertura hechas conforme a lo dictado en las “Normas Técnicas de Radiodifusión” en el punto 2.5.

Así también para otras localidades, distritos, etc., vecinas a canalizaciones ya existentes, en la cual se sustente la necesidad de tener una canalización propia para el servicio de radiodifusión sonora y/o de televisión.

En este sentido, el Ministerio de Transporte y Comunicaciones a través de la Dirección General de Autorizaciones en Telecomunicaciones, establece Canalizaciones que tienen como fin dar las directrices técnicas generales para que la estación o grupo de estaciones que operen en un área geográfica no interfieran entre sí y estas a otro grupo de estaciones de radiodifusión las cuales a su vez también estarán canalizados sin posibles interferencias perjudiciales a cualquier estación de radiodifusión.

# CAPITULO II. MARCO CONCEPTUAL

## 2.1 ESPECTRO RADIOELÉCTRICO

Espectro radioeléctrico es el medio por el cual pueden propagarse las ondas radioeléctricas sin guía artificial. Constituye un recurso natural limitado que forma parte del patrimonio de la nación. Corresponde al Ministerio la administración, la atribución, la asignación y el control del espectro de frecuencias radioeléctricas y, en general, cuanto concierne al espectro radioeléctrico, enunciado extraído del Título VIII, Del Espectro Radioeléctrico, Subtítulo I, Del Uso del Espectro Radioeléctrico, Artículo N°119, del Texto Único Ordenado del Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones.<sup>1</sup>

El espectro radioeléctrico es un recurso natural agotable conformado por el conjunto de ondas electromagnéticas cuyas frecuencias se fijan convencionalmente desde 9 KHz hasta 300 GHz y que forma parte del patrimonio de la Nación. “El Estado es soberano en su aprovechamiento, correspondiendo su gestión, administración y control al Ministerio de Transportes y Comunicaciones”.<sup>2</sup>

En el Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, PNAF, se establece la atribución de frecuencias de los diferentes servicios de telecomunicaciones en la República del Perú, de tal forma que estos operen en bandas de frecuencias definidas previamente y se garantice su operatividad, minimizando la probabilidad de interferencias perjudiciales y permitiendo la coexistencia de servicios dentro de una misma banda de frecuencias, cuando sea el caso.

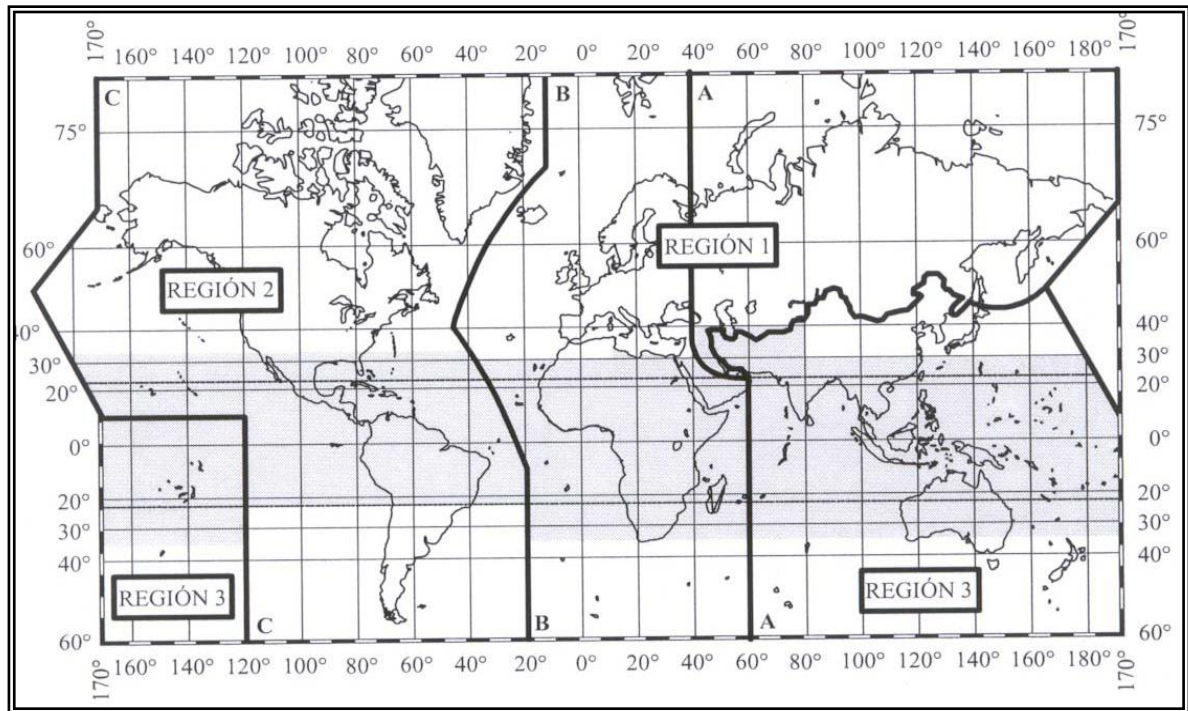
Desde el punto de vista de la atribución de las bandas de frecuencias, se ha dividido el mundo en tres Regiones, el Perú pertenece a la Región 2, como se aprecia el gráfico N° 1.

---

<sup>1</sup> Texto Único Ordenado del Reglamento de la Ley de Telecomunicaciones

<sup>2</sup> Planificación Nacional de Frecuencia (PNAF)

Gráfico N ° 1 – Atribución de las bandas de frecuencia



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Plan Nacional de Atribución de Frecuencias del Perú [internet]. Lima: 1997[2008]

[http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/politicas/normaslegales/pnaf\\_act\\_feb08.pdf](http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/politicas/normaslegales/pnaf_act_feb08.pdf)

## 2.2 SERVICIO DE RADIOCOMUNICACIÓN

Según el PNAF, se define así como: “Servicio que implica la transmisión, la emisión o la recepción de ondas radioeléctricas para fines específicos de telecomunicación”.

## **2.3 SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN**

“Servicio de Radiocomunicación cuyas emisiones son destinadas a ser recibidas directamente por el público en general. Este servicio abarca emisiones sonoras y de televisión”.<sup>3</sup>

## **2.4 CANAL DE RADIODIFUSIÓN**

Según las normas técnicas de Radiodifusión, es: “La parte del espectro radioeléctrico que se destina a ser utilizada para una emisión de radiodifusión y que puede definirse por dos límites especificados o por su frecuencia central y anchura de banda asociada o por toda indicación equivalente”.<sup>4</sup>

## **2.5 CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN**

Según la Ley de Radio y Televisión, la Clasificación de los servicios de radiodifusión son:

Artículo 8.- Por su modalidad de operación

Los servicios de radiodifusión, según su modalidad de operación, se clasifican en: servicio de radiodifusión sonora y servicio de radiodifusión por televisión.

Artículo 9.- Por su finalidad

Los servicios de radiodifusión, en razón de los fines que persiguen y del contenido de su programación, se clasifican en:

- a) Servicios de Radiodifusión Comercial: Son aquellos cuya programación está destinada al entretenimiento y recreación del público, así como a abordar temas informativos,

---

<sup>3</sup> y <sup>4</sup> Normas Técnicas de Radiodifusión.

noticiosos y de orientación a la comunidad, dentro del marco de los fines y principios que orientan el servicio.

- b) Servicios de Radiodifusión Educativa: Son aquellos cuya programación está destinada predominantemente al fomento de la educación, la cultura y el deporte, así como la formación integral de las personas. En sus códigos de ética incluyen los principios y fines de la educación peruana.

Las entidades educativas públicas, sólo pueden prestar el servicio de radiodifusión educativa.

- c) Radiodifusión Comunitaria: Es aquella cuyas estaciones están ubicadas en comunidades campesinas, nativas e indígenas, áreas rurales o de preferente interés social. Su programación está destinada principalmente a fomentar la identidad y costumbres de la comunidad en la que se presta el servicio, fortaleciendo la integración nacional.”<sup>5</sup>

## **2.6 FINALIDAD DEL SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN**

“Los servicios de radiodifusión tienen por finalidad satisfacer las necesidades de las personas en el campo de la información, el conocimiento, la cultura, la educación y el entretenimiento, en un marco de respeto de los deberes y derechos fundamentales, así como de promoción de los valores humanos y de la identidad nacional”.<sup>6</sup>

## **2.7 ESTACIÓN DE RADIODIFUSIÓN SONORA EN FRECUENCIA MODULADA**

“Estación de Radiodifusión sonora en Frecuencia Modulada es la estación de radiodifusión para la transmisión de sonido mediante la emisión de una portadora modulada en

---

<sup>5</sup> Ley de Radio y Televisión.

<sup>6</sup> Ley de Radio y Televisión

frecuencia destinada a la recepción directa por el público en general”<sup>7</sup>. Se encuentra atribuido en la Banda del espectro radioeléctrico comprendida entre las frecuencias de 88 MHz a 108 MHz.

El cuadro N° 1 corresponde a la canalización del servicio de radiodifusión sonora en frecuencia modulada.

Cuadro N° 01 – Canalización de Radiodifusión en FM

N° de Canal	F (MHz)	N° de Canal	F (MHz)
201	88.1	251	98.1
202	88.3	252	98.3
203	88.5	253	98.5
204	88.7	254	98.7
205	88.9	255	98.9
206	89.1	256	99.1
207	89.3	257	99.3
208	89.5	258	99.5
209	89.7	259	99.7
210	89.9	260	99.9
211	90.1	261	100.1
212	90.3	262	100.3
213	90.5	263	100.5
214	90.7	264	100.7
215	90.9	265	100.9
216	91.1	266	101.1
217	91.3	267	101.3
218	91.5	268	101.5
219	91.7	269	101.7
220	91.9	270	101.9
221	92.1	271	102.1
222	92.3	272	102.3
223	92.5	273	102.5
224	92.7	274	102.7
225	92.9	275	102.9
226	93.1	276	103.1
227	93.3	277	103.3
228	93.5	278	103.5
229	93.7	279	103.7
230	93.9	280	103.9
231	94.1	281	104.1

<sup>7</sup> Nomas Técnicas de Radiodifusión



232	94.3	282	104.3
233	94.5	283	104.5
234	94.7	284	104.7
235	94.9	285	104.9
236	95.1	286	105.1
237	95.3	287	105.3
238	95.5	288	105.5
239	95.7	289	105.7
240	95.9	290	105.9
241	96.1	291	106.1
242	96.3	292	106.3
243	96.5	293	106.5
244	96.7	294	106.7
245	96.9	295	106.9
246	97.1	296	107.1
247	97.3	297	107.3
248	97.5	298	107.5
249	97.7	299	107.7
250	97.9	300	107.9

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Normas Técnicas de Radiodifusión.  
[internet]. Lima: 2003.

<http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/concesion/mlegal/ntecnicas/nradio.pdf>

Las características del sistema de radiodifusión sonora en FM son:

Banda de Frecuencias : 88 a 108 MHz

Tolerancia de frecuencia : +/- 2000 Hz.

Excursión máxima de frecuencia : +/- 75 KHz con respecto a la Portadora.

Sujetándose a los siguientes principios de las Normas Técnicas de Radiodifusión:

- a) “No provocar interferencias u otros efectos perjudiciales en otras estaciones de radiodifusión u otro servicio de telecomunicaciones, respetando los límites de

compatibilidad electromagnética que permitan la operación satisfactoria de los servicios”.<sup>8</sup>

- b) “Los equipos de transmisión que se utilizarán en la prestación del servicio de radiodifusión deben ser homologados por el MTC y operados en condiciones ambientales adecuadas incluyendo en sus circuitos, sistemas de control, protección y señalización que garanticen su correcto funcionamiento.”<sup>9</sup>
- c) “Cumplir las normas que regulen las restricciones para su instalación en áreas próximas a las plantas de fabricación y de almacenamiento de explosivos y a las Estaciones de Comprobación Técnica pertenecientes al Sistema de Gestión y Control del Espectro Radioeléctrico del MTC a nivel nacional”.<sup>10</sup>

## **2.8 CANALIZACIÓN DEL SERVICIO DE RADIODIFUSIÓN SONORA EN FRECUENCIA MODULADA**

Una canalización para el servicio de radiodifusión sonora en frecuencia modulada es, el establecimiento de un conjunto de parámetros técnicos aplicados en cierta localidad o localidades con el fin de que en estas puedan obtener autorizaciones y operar el servicio de radiodifusión sonora en frecuencia modulada de una calidad aceptable.

## **2.9 RELACIÓN DE PROTECCIÓN (R.P)**

Valor mínimo de la relación entre la señal deseada y la señal no deseada a la entrada del receptor, determinado en condiciones específicas, que permite obtener una calidad de recepción especificada de la señal deseada a la salida del receptor. Se expresa generalmente en decibelios.<sup>11</sup>

---

<sup>8</sup> Normas Técnicas de Radiodifusión, Principios generales de operación, pág. 7.

<sup>9</sup> y <sup>10</sup> Normas Técnicas de Radiodifusión, Principios Generales de Operación, y Glosario de términos.

<sup>11,12,13</sup> Normas Técnicas de Radiodifusión

## **2.10 ZONA DE SERVICIO**

*Zona delimitada dentro de un contorno de intensidad de campo eléctrico dado, respetando la relación de protección en RF especificada en el presente documento y en la cual la estación es recepcionada con un buen nivel de calidad de servicio.<sup>12</sup>*

## **2.11 POTENCIA EFECTIVA RADIADA (e.r.p.)**

*Producto de la potencia suministrada a la antena por su ganancia, con relación a un dipolo de media longitud de onda, en una dirección dada.<sup>13</sup>*

## **2.12 CONTORNO DE PROTECCIÓN**

*El contorno de protección o contorno protegido es la línea continua que delimita la zona de servicio y que está protegido contra interferencias.*

*La zona de servicio de una estación de categoría de servicio primario, es aquella que se cubre con una intensidad de campo de 66 dB $\mu$ , suficiente para proporcionar un servicio de buena calidad y es aplicable a las estaciones de Clase A, B, C y D. Si por razones de propagación de la onda se produjeran varios valores de intensidad de campo de 66 dB $\mu$ ,*

---

*sólo se protegerá hasta la línea correspondiente a la primera vez que se alcance este valor.*<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Normas Técnicas de Radiodifusión

# CAPÍTULO III. METODOLOGÍA PARA LA CANALIZACIÓN

## **3.1 SOLICITUD**

El señor Miguel Ticsa Osorio, de nacionalidad peruana, identificado con DNI 41482533 presenta en mesa de parte del MTC, una solicitud de autorización para poder operar el Servicio de Radiodifusión Sonora en Frecuencia Modulada en la localidad de Colquijirca, distrito de Tinyahuarco, departamento de Cerro de Pasco.

De acuerdo a las funciones otorgadas a la Dirección General de Autorizaciones en Telecomunicaciones (DGAT), esta Dirección General, mediante memorando interno se dirige a la Dirección General de Control y Supervisión en Comunicaciones (DGCSC) y solicita realizar las mediciones de intensidad de campo eléctrico del servicio de radiodifusión sonora en FM en el distrito de Colquijirca indicando si está pertenece a la localidad de Cerro de Pasco. Así mismo, se solicita emitir opinión sobre la posibilidad que Colquijirca cuente con su propio plan de canalización y asignación de frecuencias para dicho servicio.

La Dirección General de Control y Supervisión de Comunicaciones (en adelante DGCSC), recibe la solicitud realizada por la Dirección General de Autorizaciones (en adelante DGAT), luego la DGCSC deriva esta solicitud al área profesional que esta Dirección disponga.

## **3.2 ANÁLISIS DE LA SOLICITUD**

De acuerdo a lo solicitado, se realizarán mediciones de intensidad de campo en el distrito de Tinyahuarco, indicando si está pertenece o está incluida de acuerdo a las mediciones de intensidad de campo, al área de cobertura de la Canalización para el Servicio de Radiodifusión Sonora en FM de Cerro de Pasco. Así también, se desea dar una opinión

técnica sobre la posibilidad el otorgamiento de una canalización de FM para esta localidad de Tinyahuarco, indicando las condiciones técnicas necesarias poder brindar el Servicio de Radiodifusión Sonora en Frecuencia Modulada.

### **3.3 METODOLOGÍA PARA LA CANALIZACIÓN**

La metodología empleada, para evaluar la factibilidad de una Canalización propia del servicio de Radiodifusión Sonora en Frecuencia Modulada, en el distrito de Tinyahuarco, provincia de Pasco, departamento de Cerro de Pasco, se evaluarán dos escenarios:

1° Por Cercanía Geográfica.- Dada su cercanía geográfica entre Colquijirca y Chaupimarca (8.40 Kilómetros), y las características técnicas de la canalización de Chaupimarca (8 KW e.r.p. como máximo para cada estación de radiodifusión sonora en FM), es necesario deslindar si esta llega o llegará a cubrir el distrito de Tinyahuarco, dadas esa posibilidad.

2° Por intensidad de Campo.- Posteriormente, por medio de las mediciones de intensidad de campo realizadas en el centro del distrito de Tinyahuarco, se analizará si los niveles de las estaciones de radiodifusión sonora vecinas puedan coexistir con una nueva canalización del Servicio de Radiodifusión Sonora en Frecuencia Modulada, asignada al distrito de Tinyahuarco.

### **3.4 DATOS GENERALES**

#### **3.4.1 Ubicación geográfica:**

Localidad : Colquijirca

Distrito : Tinyahuarco

Provincia : Pasco

Departamento : Cerro de Pasco

Coordenadas (WGS-84)

(Municipalidad)

Latitud Sur : 10° 46' 10.1''

Longitud Oeste : 76° 16' 36.6''

Altitud : 4233 m.s.n.m

*Gráfico N°02.- Ubicación de Colquijirca*

Fuente: Google earth © 2010 [internet]



### 3.4.2 Equipamiento empleado:

a) GPS marca Garmin modelo 76CSx

- b) Medidor de intensidad de campo marca Anritsu modelo ML524B
- c) Dos dipolos de media onda, marca Anritsu modelo MP534A/B
- d) Cable coaxial marca Fujikura, modelo RG 55 U

### 3.5 MEDICIONES

Mediciones de intensidad de campo: De acuerdo a las mediciones de intensidad de campo realizadas en la localidad de Tinyahuarco, cuya capital es Colquijirca, se obtuvieron los siguientes datos

Cuadro N° 02 - Cuadro de mediciones de intensidad de campo eléctrico

<b>Frecuencia (MHz)</b>	<b>Nivel de intensidad de campo (dB<math>\mu</math>V/m)</b>	<b>Procedencia (Canalización)</b>
88.3	29.7	Pasco
88.9	42.7	Pasco
89.7	33.2	Pasco
90.1	36.7	Junín
90.3	29.1	Pasco
91.5	31.1	Pasco
92.1	29.1	Pasco
92.9	29.4	Pasco
93.7	29.5	Pasco
94.1	40.3	Junín
94.5	15.9	Pasco
95.3	13.5	Pasco



95.7	29.4	Junín
96.1	31.6	Pasco
96.9	26.5	Pasco
97.7	53.7	Pasco
98.5	13.1	Pasco
98.9	35.9	Junín
99.3	31.8	Pasco
100.1	26.1	Pasco y Junín
100.9	15.3	Pasco
101.5	15.9	Pasco
102.5	19.7	Pasco
103.9	16.5	Pasco
104.9	14.5	Pasco
105.5	10.2	Pasco
106.1	11.5	Pasco
107.3	13.6	Pasco
107.5	24.5	Junín

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Informe Técnico N° 4017-2009-MTC/29.02 (11-08-2009)

### **3.6 CANALIZACIONES**

a) Cerro de Pasco (Chaupimirca)- RVM N° 093-2004-MTC/03

Cuadro N°03 - Canalización de Cerro de Pasco

Plan de Canalización	Asignación de Frecuencias
Canales	Frecuencias (MHz)
202	88.3
205	88.9
209	89.7
212	90.3
215	90.9
218	91.5
221	92.1
225	92.9
229	93.7
233	94.5
237	95.3
241	96.1
245	96.9
249	97.7
253	98.5
257	99.3
261	100.1

265	100.9
268	101.5
273	102.5
276	103.1
280	103.9
285	104.9
288	105.5
291	106.1
294	106.7

Total de canales: 27

La máxima e.r.p. en la dirección de la máxima ganancia de la antena

a ser autorizada en esta localidad será de 6 KW.

Fuente: Aprueban Planes de canalización y asignación de frecuencias del servicio de Radiodifusión para la Frecuencia Modulada en diversas localidades del departamento de Pasco [internet]. Resolución ViceMinisterial N° 093-2004-MTC/03 (18-06-2004). <http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/concesion/radiodifusion/canal/093-pasco.pdf>

b) Carhuamayo (Junín), RVM N° 109-2004-MTC/03

Cuadro N°4- Canalización de Carhuamayo

Localidad de Carhuamayo
-------------------------

Plan de Canalización	Asignación de Frecuencias
Canales	Frecuencia (MHz)
207	89.3
227	93.3
235	94.9
243	96.5
278	193.5
281	104.1

Total de canales: 6

La máxima e.r.p. en la dirección de máxima ganancia de antena

a ser autorizada en esta localidad será: 0.5 KW.

Fuente: Aprueban Plan de Canalización y Asignación de Frecuencias del Servicio de Radiodifusión para la banda de Frecuencia Modulada en localidades del departamento de Junín [internet]. Resolución ViceMinisterial N° 109-2004-MTC-03 (06-07-2004).

<http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/concesion/radiodifusion/canal/109-Jun%EDn.pdf>

c) Chacayán-Goyllarisquizga-San Pedro de Pillao-Túpac-Vilcabamba-Yanahuanca  
RVM N° 800-2007-MTC/03.

*Cuadro 5.-*

*Canalización Chacayán- Goyllarisquizga-San Pedro de Pillao-Tapuc-Vilcabamba-Yanahuanca*

Chacayán- Goyllarisquizga-San Pedro de Pillao	
-Tapuc-Vilcabamba-Yanahuanca	
Plan de Canalización	
Canales	Frecuencia (MHz)
227	93.3
231	94.1
235	94.9
239	95.7
247	97.3
251	98.1
255	98.9
259	99.7
263	100.5
270	101.9
283	104.5
299	107.7

Total de canales: 12

La máxima e.r.p. en la dirección de la máxima ganancia de antena

a ser autorizada en esta localidad es de 0.5W.

Fuente: Modifican la RV.M. N° 093-2004-MTC/03, que aprobó Planes de Canalización y Asignación de Frecuencias del Servicio de Radiodifusión Sonora en FM, del departamento [internet]. Resolución ViceMinisterial N° 800-2007-MTC/03 (25-10-2007). [http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/concesion/radiodifusion/canal/rvm800\\_pasco.pdf](http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/concesion/radiodifusion/canal/rvm800_pasco.pdf)

d) Huayllay - RVM N° 093-2004-MTC/03

Cuadro N°6-Canalización de Huayllay

Canalización en Radiodifusión en FM en la localidad de Huayllay - Pasco	
Canalización	Asignación de Frecuencias
Canales	Total de Frecuencias
202	88.3
206	89.1
210	89.9
214	90.7
217	91.3
220	91.9
223	92.5
227	93.3
231	94.1
235	94.9
239	95.7

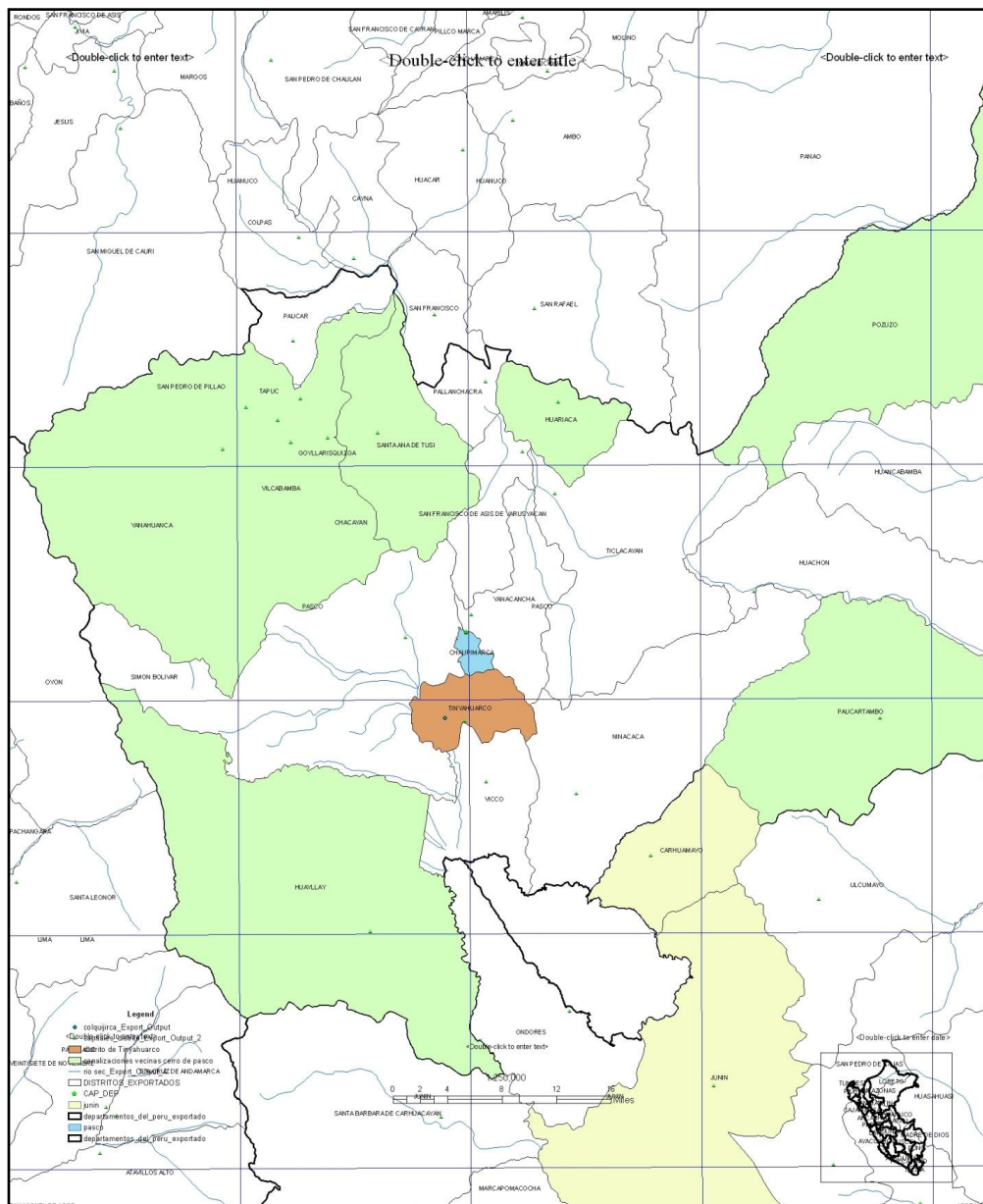
243	96.5
247	97.3
251	98.1
255	98.9
259	99.7
263	100.5
266	101.1
270	101.9
274	102.7
278	103.5
282	104.3
286	105.1
290	105.9

Total de canales: 24

La máxima e.r.p. en la dirección de la máxima ganancia de la antena a ser autorizada en esta localidad será de 0.5 KW.

Fuente: Aprueban Planes de canalización y asignación de frecuencias del servicio de Radiodifusión para la Frecuencia Modulada en diversas localidades del departamento de Pasco [internet]. Resolución ViceMinisterial N° 093-2004-MTC/03 (18-06-2004). <http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/concesion/radiodifusion/canal/093-pasco.pdf>

Gráfico N° 03 – Canalizaciones vecinas



Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Informe Técnico N° 4017-2009-MTC/29.02 (11-08-2009)



## **3.7 ANALISIS DE LAS MEDICIONES**

### **3.7.1 De las mediciones de intensidad de campo, se puede deducir:**

1. Los niveles alcanzados por las estaciones provenientes de la localidad de Chaupimarca no alcanzan a los niveles de 66 dBuV/m, por lo tanto, la localidad de Colquijirca no está dentro de zona de protección de la canalización de Chaupimarca (Cerro de Pasco).
2. De acuerdo a los niveles de intensidad de campo eléctrico provenientes de las estaciones de radiodifusión de la localidad de Pasco y Junín, estas no llegan a dar una cobertura de calidad aceptable para la localidad de Colquijirca, por sus niveles de baja intensidad de campo eléctrico.

**3.7.2 Por su cercanía Geográfica: De acuerdo a los niveles de intensidad de campo descritos en el cuadro N° 2, y teniendo en cuenta que la localidad de Colquijirca no viene siendo incluida dentro de la zona de protección de alguna canalización de radiodifusión vecina, se estimará, de acuerdo a distintas potencias de emisión establecidas, los diferentes escenarios de interferencias cocanales, 1° y 2° canal adyacente, con respecto a otras canalizaciones, con el fin de prevenir futuras interferencias radioeléctricas perjudiciales**

De acuerdo las restricciones establecidas en las Normas Técnicas de Radiodifusión:

Relación de protección cocanal	:	37dB
Relación de protección 1° canal adyacente	:	7dB
Relación de protección 2° canal adyacente	:	-20dB

Teniendo en cuenta que:

- a) De acuerdo a la recomendación de la UIT BS.412-9-199812, en el punto 2.1.1: “La relación de protección en radiofrecuencia es el valor mínimo de la relación entre las

señales deseada y no deseada, normalmente expresado en decibelios a la entrada del receptor, determinado en condiciones especificadas de manera que se logre a la salida del receptor una calidad de recepción específica.” y,

- b) De acuerdo a las normas Técnicas de Radiodifusión: en el punto 2.4 con respecto al contorno de protección:

“El contorno de protección o contorno protegido es la línea continua que delimita la zona de servicio y que está protegido contra interferencias.

La zona de servicio de una estación de categoría de servicio primario, es aquella que se cubre con una intensidad de campo de 66 dB $\mu$ , suficiente para proporcionar un servicio de buena calidad y es aplicable a las estaciones de Clase A, B, C y D. Si por razones de propagación de la onda se produjeran varios valores de intensidad de campo de 66 dB $\mu$ , sólo se protegerá hasta la línea correspondiente a la primera vez que se alcance este valor.”

## 3.8 ANÁLISIS ENTRE CANALIZACIONES

### 3.8.1 Análisis TINYAHUARCO – CHAUPIMARCA (Cerro de Pasco)

Teniendo en cuenta los siguientes escenarios:

Mediante Resolución Viceministerial N° 093-2004-MTC/03, se aprobó los planes de canalización y asignación de frecuencias del Servicio de Radiodifusión Sonora en Frecuencia Modulada a la localidad de Cerro de Paso, entre otras, tal como indica en el cuadro N° 03.

Asimismo, la distancia entre aproximada entre las estaciones de radiodifusión de Chaupimarca y la localidad a cubrir en Tinyahuarco es de 8.40 Kilómetros, tal como se detalla en el gráfico N° 04.

Gráfico N° 04 - Distancia aproximada entre Cerro de Pasco y Colquijirca: 8.40 Km.



Fuente: Google earth © 2010 [internet]

### **3.8.2 CALCULO DE INTERFERENCIAS COCANALES Y CANALES ADYACENTES**

De acuerdo a las mediciones de intensidad de campo eléctrico realizadas en el distrito de Tinyahuarco verificándose que esta área no pertenece a cierta área de protección de alguna canalización de radiodifusión sonora en FM vecina, se estimará las posibles *e.r.p.* de una estación que pertenezca a la localidad de Colquijirca, considerando los parámetros establecidos en las Normas Técnicas de Radiodifusión.

Primero analizamos si es posible la asignación de frecuencias para estaciones cocanales, 1° canal adyacente y 2° canal adyacente, asumiendo estaciones localizadas en la localidad de Colquijirca cuyas potencias efectiva radiada (*e.r.p.*) son de 500W, 250W y 100W., y que estas no interfieran a las canalizaciones cuyas estaciones se encuentren dentro de la clase A, B, C y D.

a) Para la estimación de la Intensidad de Campo de una estación de Radiodifusión Sonora en Frecuencia Modulada emitida desde la localidad de Colquijirca, se realizan con los siguientes datos:

- Planta de transmisión

Coordenadas

Latitud sur : 10° 46' 46"

Longitud Oeste : 76° 18' 06"

- HAAT : 75 metros

Las estimaciones de intensidad de campo, provenientes de una estación con las características antes descritas en el centro del distrito de Tinyahuarco (Plaza de Armas), son:

- Con una e.r.p. de 500 W, llegaría un nivel de intensidad de campo de 79 dBuV/m.
- E.R.P .de 250 W: 76 dBuV.
- E.R.P. de 100 W: 73 dBuV.

b) Para una estación proveniente de Cerro de Pasco (Chaupimarca), con las siguientes características:

- Planta de transmisión

Coordenadas

Latitud sur : 10°40'56"

Longitud oeste : 76° 14' 51"

- HAAT : 124 metros
- e.r.p. : 6KW

Empleando la carta de estimación de intensidad de campo, adjunta en el anexo del presente informe, se estima que la intensidad de campo sería de 82 dBuV/m

1° Analizamos asumiendo una estación de radiodifusión operando desde la localidad de Colquijirca, emitiendo una e.r.p. de 500W, la relación de protección de las estaciones de radiodifusión de Cerro de Pasco en el límite distrital con Colquijirca, es de 3dB (82dBuV/m – 79dBuV/m) por lo que según Normas Técnicas de Radiodifusión el nivel requerido para una asignación cocanal es 37 dB, por lo que no es factible.

Asimismo, para el primer canal adyacente, según las normas técnicas de radiodifusión debe ser 7dB o mejor, siendo es esta suposición una diferencia de 3 dB, no cumpliéndose las Normas Técnicas de Radiodifusión.

Sin embargo para un segundo canal adyacente, la Norma Técnica de Radiodifusión indica que el nivel debería ser -20 dB o mejor, por lo que es factible esta suposición.

2° Analizamos asumiendo una estación de radiodifusión operando desde la localidad de Colquijirca, emitiendo una e.r.p. de 250W, la relación de protección de las estaciones de radiodifusión de Cerro de Pasco en el límite distrital de Colquijirca, es de 6 dB (82dBuV/m – 76dBuV/m) por lo que según Normas Técnicas de Radiodifusión el nivel requerido para una asignación cocanal es 37 dB, por lo que no es factible.

Analizado la relación de protección en el límite distrital para un canal Adyacente (1° canal a 200 KHz):  $82-76= 6\text{dB}$  por lo que según las Normas Técnicas de Radiodifusión el nivel de protección es de 7 dB por lo que no es recomendado.

Sin embargo para un segundo canal adyacente, la Norma Técnica de Radiodifusión indica que el nivel debería ser -20 dB o mejor, por lo que es factible esta suposición.

3° Analizamos asumiendo una estación de radiodifusión operando desde la localidad de Colquijirca, emitiendo una e.r.p. de 100W, la relación de protección de las estaciones de

radiodifusión de Cerro de Pasco en el límite distrital de Colquijirca, es de 10 dB ( $82\text{dBuV/m} - 72\text{ dBuV/m}$ ) por lo que según Normas Técnicas de Radiodifusión el nivel requerido para una asignación cocanal es 37 dB, por lo que no es factible.

Analizado la relación de protección en el límite distrital para un canal Adyacente (1° canal a 200 KHz):  $82-72= 10\text{dB}$  por lo que según las Normas Técnicas de Radiodifusión el nivel de protección es de 7 dB por lo que es recomendado.

Asimismo, para un segundo canal adyacente, la Norma Técnica de Radiodifusión indica que el nivel debería ser -20 dB o mejor, por lo que es factible esta suposición.

### **3.8.3 CALCULO DE COBERTURA**

Analizando la zona de cobertura para una p.r.e. (100 W, 250 W y 500 W):

Con una potencia radiada aparente de 100 W, el radio de cobertura es de 4 Km por lo cual estaría cubriendo una parte del distrito de Tinyahuarco.

Con una p.r.e. de 250 w, el radio de cobertura es de 5 Km por lo que estaría cubriendo gran parte del distrito de Tinyahuarco. En este escenario la intensidad de campo proveniente de Cerro de Pasco será de 88 dBuV y la intensidad de campo estimado por una estación de Colquijirca será de 66dBuV por lo que la relación de protección será de 22 dBuV cumpliendo con la relación de protección con las Normas Técnicas de Radiodifusión para la localidad de Cerro de Pasco.

Con una p.r.e. de 500 w el radio de cobertura de 6 Km cubriendo en algunos casos, zonas pertenecientes a otros distritos, por lo que no es recomendable asignar esta potencia.

### **3.8.4 ANÁLISIS TINYAHUARCO - HUAYLLAY**

Mediante RVM N° 093-2004-MTC/03, se aprobó los planes de canalización y asignación de frecuencias del Servicio de Radiodifusión Sonora en Frecuencia Modulada a la localidad de Cerro de Paso, entre otras, tal como indica en el cuadro N° 04.

La distancia entre Colquijirca y Huayllay es de: 31 Km

La distancia entre Huayllay y el límite distrital con Colquijirca, en dirección a Colquijirca: 19 Km.

La distancia entra Colquijirca y el límite distrital con Huayllay, en dirección de Huayllay: 12 Km.

#### **3.8.4.1 CALCULOS DE INTERFERENCIAS COCANAL, 1° Y 2° CANAL ADYACENTE**

La intensidad de campo de una estación de Huayllay en el límite con Colquijirca (19 Km): 42 dBuV y la intensidad de campo estimada para una estación proveniente de Colquijirca será de 46 dBuV, y por lo recomendado por la Normas Técnicas de Radiodifusión la relación de protección para una estación cocanal debe ser como mínimo 20 dB, siendo en este caso -8 dB, por lo que no cumple con las normas técnicas de radiodifusión.

Asignándole una frecuencia de canal adyacente (1° canal) la relación de protección debe ser de 7 dB siendo este caso: 8 dB, por lo que estaría cumpliendo con las normas técnicas de radiodifusión.

Así también para el segundo canal adyacente.

### **3.8.5 ANÁLISIS TINYAHUARCO - (CHACAYÁN-GOYLLARISQUIZGA-SAN PEDRO DE PILLAO-TAPUC-VILCABAMBA-YANAHUANCA)**

Mediante RVM N° 800-2007-MTC/03., se aprobó los Planes de Canalización del Servicio de Radiodifusión Sonora en FM, del departamento de Pasco, las cuales comprenden las localidades de Chacayán-Goyllarisquizga-San Pedro de Pillao-Túpac-Vilcabamba-Yanahuanca, entre otras.

La localidad desde donde se está transmitiendo en esta canalización es Yanahuanca, por lo que es la ciudad de referencia para realizar los cálculos.

La distancia entre Colquijirca y Yanahuanca, en línea recta es: 40.75 Km.

La zona de cobertura de esta canalización cubre un radio máximo de cobertura de 5 Km, en dirección a las localidades de su canalización, y el radio máximo de cobertura en dirección de la localidad de Colquijirca es 2 Km, por lo que en límite de su zona de protección el nivel de intensidad de campo que llegaría de la localidad de Colquijirca para una p.r.e. de 250 W será de 22.2 dBuV, por lo que la relación de protección será de  $66-22=44$  dB, por lo que es favorable un escenario cocanal.

Así también, la factibilidad de una asignación para un segundo canal adyacente también es favorable.

### **3.8.6 ANÁLISIS TINYAHUARCO - CARHUAMAYO**

Mediante RVM N° 109-2004-MTC-03, se aprobó los Planes de Canalización del Servicio de Radiodifusión Sonora en FM, del departamento de Pasco, el cual comprende la localidad de Carhuamayo del departamento de Junín, entre otras canalizaciones.



## CAPITULO IV. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

Analizando las posibilidades de que la localidad de Colquijirca tenga una canalización propia para el servicio de radiodifusión sonora en FM es recomendable la asignación de las siguientes frecuencias: 89.3, 102.1, 104.5, 107.7 MHz. con una p.r.e. de 250 W, tal como se muestra en el cuadro de asignación del anexo adjunto a este informe.

Si existe una solicitud de aumento de potencia realizada por alguna estación de Chaupimarca de acuerdo a su máxima e.r.p, prever que esta no sea interferida por una estación perteneciente a la canalización de Colquijirca.

Se recomienda revisar las canalizaciones ya establecidas con el fin de ser efectivos en la máxima e.r.p., con el fin de dar la posibilidad que localidades, centros pobladores menores, etcétera, obtengan una canalización de radiodifusión sonora en frecuencia modulada, si estas la requieren.

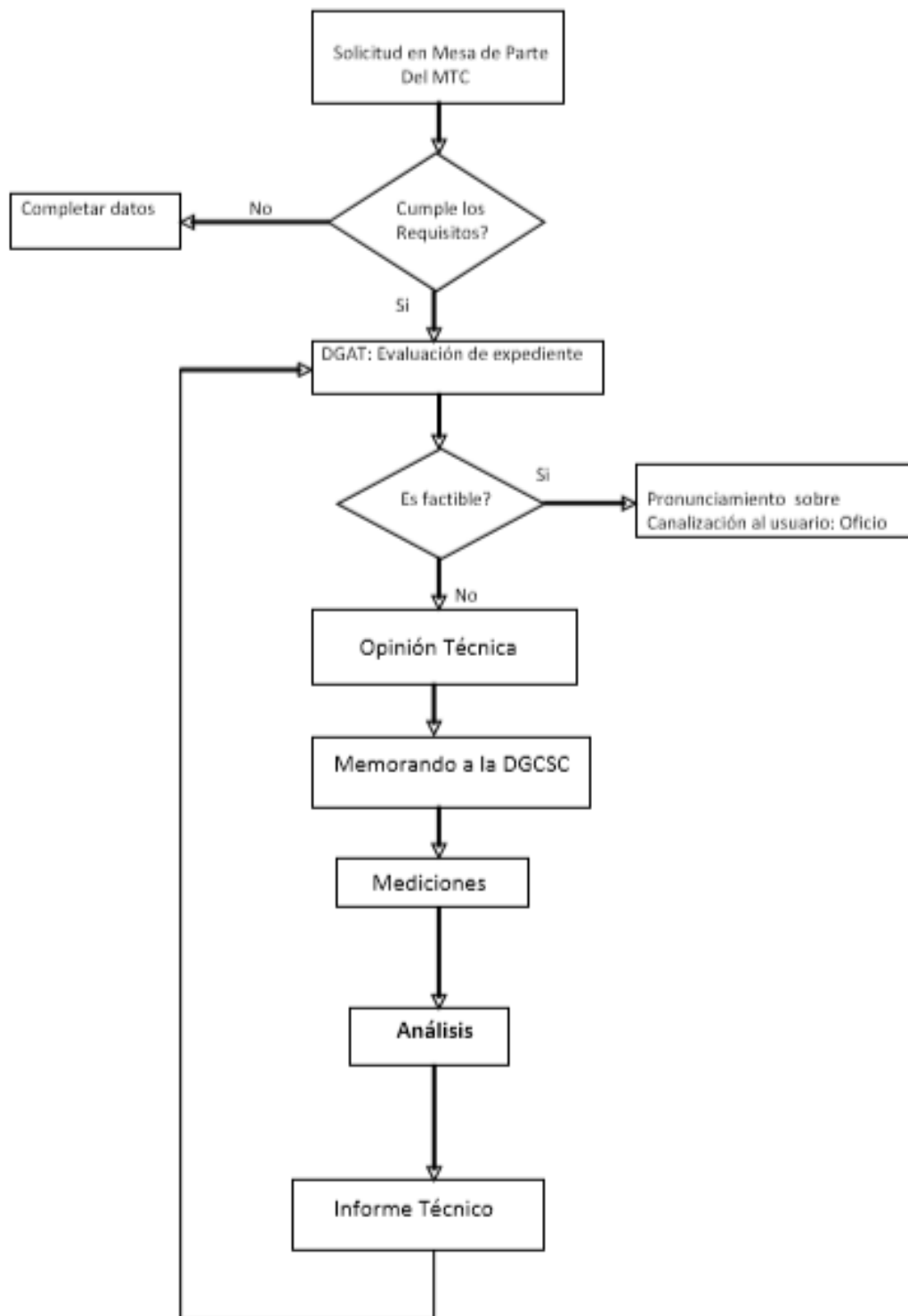
De acuerdo a lo solicitado, la opinión sobre la posibilidad que Colquijirca cuente con un plan de canalización propio y asignación de frecuencia, es factible.

Teniendo en cuenta las frecuencias y la potencia radiada efectiva asignada a las estaciones de radiodifusión en las canalizaciones vecinas, se ha estimado la posibilidad de una asignación de frecuencias del servicio de radiodifusión sonora en FM para la localidad de Colquijirca.

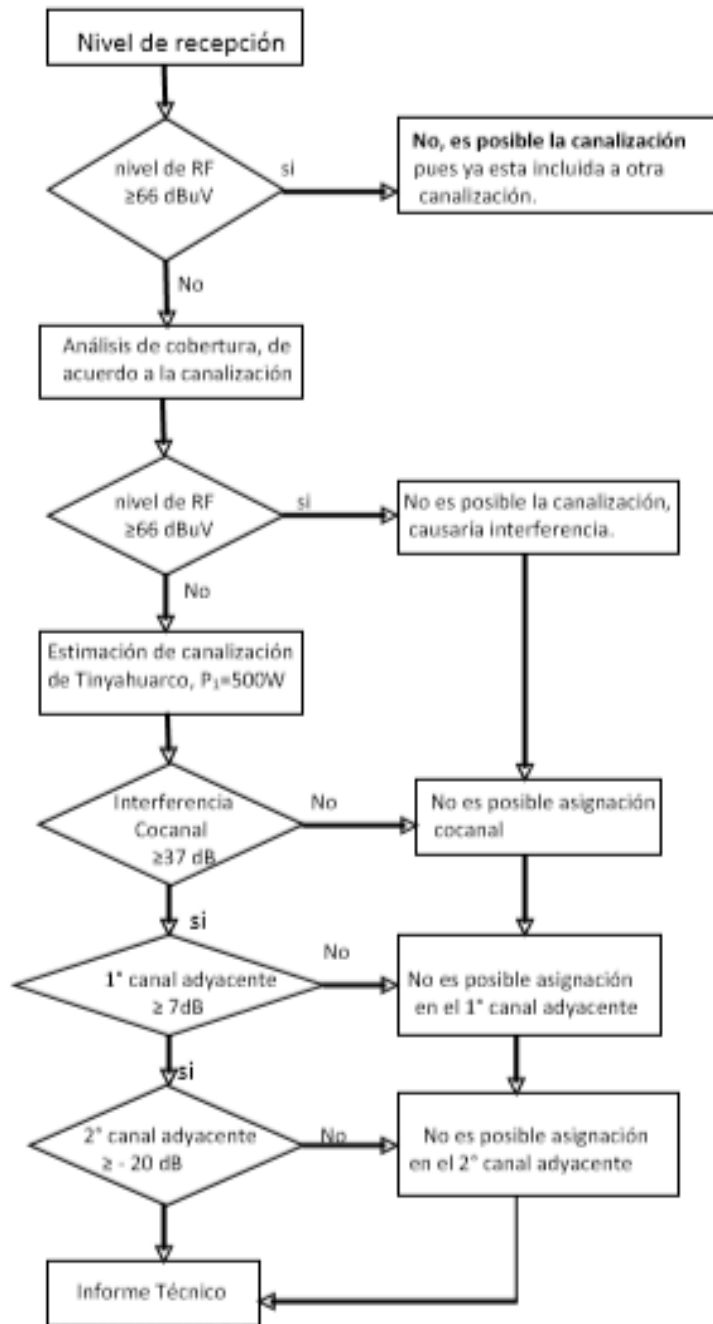
## APORTE

La intención de este informe técnico es de disponer de una metodología que de una posibilidad de obtención de una canalización para una localidad, que por diversos motivos no obtenga un servicio de radiodifusión de calidad aceptable, sea esta sonora o por televisión, como es el caso de Tinyahuarco, cercana a la localidad de Chuapimarca (capital de Cerro de Pasco). En muchos casos, la canalización se gestionaba desde una oficina, en la cual se tenía en cuenta las canalizaciones vecinas y de acuerdo a categoría de esta (distrito, provincia, capital de departamento, etc.) se preveía una interferencia coconal y se asignaba o no la canalización. En este sentido mi aporte es de dar la posibilidad a una localidad de obtener una canalización del servicio de radiodifusión propia, que influirá en el propio desarrollo de esta localidad.

# DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE CANALIZACIÓN.



## DIAGRAMA DE FLUJO DE ANÁLISIS



## Bibliografía

Texto Único del Reglamento de la Ley de Radio y televisión:

[https://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/concesion/mlegal/leyes/tuo\\_ds020-2007.pdf](https://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/concesion/mlegal/leyes/tuo_ds020-2007.pdf)

Planificación Nacional de Atribución de Frecuencias:

<http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/concesion/mlegal/planes/pnaf.pdf>

Normas Técnicas de Radiodifusión:

<http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/concesion/mlegal/leyes/leyrtv.pdf>

Ley de Radio y Televisión:

<http://www.mtc.gob.pe/portal/comunicacion/concesion/mlegal/leyes/leyrtv.pdf>

## GLOSARIO

Canalización; Asignación de una serie de frecuencias disponibles, las cuales están limitadas a operar con una potencia efectiva radiada establecida en un área geográfica.

Relaciones de Protección en RF; Se refiere a la relación de una medición de intensidad de campo eléctrico con otra, medido en ciertas circunstancias y generalmente en decibelios.

Mediciones de intensidad de campo; Son mediciones realizadas en un punto geográfico cuyos resultados se miden en microvoltio sobre metro o dB $\mu$ .

Ondas radioeléctricas, ondas hertzianas; radio waves, hertzian waves; ondes radioélectriques, ondes hertziennes;

Onda electromagnética, que se propaga por el espacio sin guía artificial y cuya frecuencia es convencionalmente inferior a 3 000 GHz.

Nota – Las ondas electromagnéticas de frecuencias cercanas a 3 000 GHz se pueden considerar como ondas radioeléctricas o como ondas ópticas.

(RECOMENDACIÓN UIT-R V.573-4\*)

Transmisión; transmission; transmission

Transferencia de información de un punto a otro u otros, por medio de señales.

NOTA 1 – La transmisión puede hacerse directa o indirectamente con o sin almacenamiento intermedio.

NOTA 2 – Se desaconseja el empleo en inglés del término «transmission» en el sentido de «emission», en radiocomunicaciones, y de «sending».

Comunicación; communication; communication

Transferencia de información efectuada con arreglo a convenciones acordadas.

NOTA – El término español «comunicación» y el francés «communication» tienen significados específicos adicionales en telecomunicaciones (véanse los términos 3.05 y 3.02).

Rec. UIT-R V.662-3 7

Telecomunicación; telecommunication; télécommunication

Comunicación por sistemas alámbricos, radioeléctricos, ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

NOTA – En la Constitución de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (Ginebra, 1992) (CS 1012) (y en el número S1.3 del RR), figura la definición siguiente:

Toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

zona de cobertura (de una estación espacial); coverage area (of a space station); zone de couverture (d'une station spatiale)

Zona asociada a una estación espacial para un servicio dado y una frecuencia específica, en el interior de la cual y en condiciones técnicas determinadas, puede establecerse una radiocomunicación con otra u otras estaciones terrenas, tanto si se trata de transmisión, de recepción o de las dos a la vez.

Nota 1 – Una misma estación puede tener asociadas varias zonas de cobertura distintas, por ejemplo un satélite con varios haces de antena.

Nota 2 – Las condiciones técnicas incluyen entre otras: las características del equipo utilizado tanto en la emisión como en la recepción, las condiciones de su instalación, la calidad de transmisión deseada y en particular la relación de protección y las condiciones de explotación.

Nota 3 – Según los casos, pueden distinguirse las siguientes zonas:

- zona de cobertura en ausencia de interferencia, es decir, la zona limitada únicamente por el ruido natural o artificial;
- zona de cobertura nominal, que se define cuando se establece un plan de frecuencias y que se basa en los transmisores previstos en el plan;



– zona de cobertura real, es decir, la determinada por los ruidos e interferencias existentes en la práctica.

Nota 4 – El concepto de «zona de cobertura» no puede aplicarse en forma fácil al caso de una estación espacial a bordo de un satélite no geoestacionario por lo que es necesario para este caso realizar estudios complementarios.

Nota 5 – Por otra parte, en lo referente al término «zona de servicio», las bases técnicas deberán ser las mismas que para la «zona de cobertura», añadiéndoles los aspectos administrativos.

El texto siguiente ha sido sugerido como ejemplo:

zona de servicio (de una estación espacial); service area (of a space station), zone de service (d'une station spatiale)

Zona asociada a una estación para un servicio dado y una frecuencia específica en el interior de la cual y en condiciones técnicas determinadas, puede establecerse una radiocomunicación con una o varias estaciones ya existentes o previstas, y en la que debe respetarse la protección fijada por un plan de asignación o adjudicación de frecuencias, o por cualquier otro acuerdo entre las partes interesadas.

Nota 1 – Una misma estación puede tener asociadas varias zonas de servicio distintas, tanto en transmisión como en recepción.

Nota 2 – Las condiciones técnicas incluyen entre otras, las características del equipo utilizado, tanto en la transmisión como en la recepción, las condiciones de su instalación, la calidad de transmisión deseada y en particular la relación de protección y las condiciones de explotación.

Zona de cobertura (de una estación transmisora terrenal); coverage area (of a terrestrial transmitting station); zone de couverture (d'une station d'émission de Terre)

Zona asociada a una estación transmisora para un servicio dado y una frecuencia específica, en el interior de la cual y en condiciones técnicas determinadas, puede establecerse una radiocomunicación con otra u otras estaciones receptoras.

Nota 1 – Una misma estación puede tener asociadas varias zonas de cobertura distintas.

Nota 2 – Las condiciones técnicas incluyen entre otras: las características del equipo utilizado, tanto en la emisión como en la recepción, las condiciones de su instalación, la calidad de transmisión deseada y en particular la relación de protección y las condiciones de explotación.

Nota 3 – Según los casos, pueden distinguirse las siguientes zonas:

- zona de cobertura sin interferencias, es decir, la zona limitada únicamente por el ruido natural o artificial;
- zona de cobertura nominal, que se define cuando se establece un plan de frecuencias y que se basa en los transmisores previstos en el plan;
- zona de cobertura real, es decir, la determinada por los ruidos e interferencias existentes en la práctica.

Nota 4 – Por otra parte, en lo referente al término «zona de servicio», las bases técnicas deberán ser las mismas que para la «zona de cobertura», añadiéndoles los aspectos administrativos.

A52 zona de captación (de una estación receptora terrenal); capture area (of a terrestrial receiving station); zone de captage (d'une station de réception de Terre)

Zona asociada a una estación receptora para un servicio dado y una frecuencia específica en el interior de la cual y en condiciones técnicas determinadas, puede establecerse una radiocomunicación con una o varias estaciones transmisoras.

Nota – Las notas que figuran en la definición de zona de cobertura de una estación transmisora, se aplican también, mutatis mutandis, a la zona de captación.

relación señal/interferencia; signal-to-interference ratio, signal/interference ratio; rapport signal sur brouillage, rapport signal/brouillage

Cociente, expresado generalmente en decibelios, entre la potencia de la señal deseada y la potencia total de las señales interferentes y el ruido, evaluado en condiciones especificadas, en un punto especificado de un canal de transmisión.

Nota 1 – Cabe distinguir, por ejemplo:

– a la entrada de un receptor: la relación señal/interferencia en radiofrecuencia (RF);

– a la salida de un receptor: la relación señal/interferencia en audiofrecuencia (AF); la

relación señal/interferencia en videofrecuencia (VF).

Nota 2 – En cada caso particular, conviene que se precisen los ruidos y las señales interferentes que se tienen en cuenta.

Nota 3 – Se propone como sinónimo el término «relación señal/perturbación», que se utiliza en compatibilidad electromagnética.

Dipolo de media onda: Es dispositivo conductor (antena) que emite o recibe señales electromagnéticas cuya longitud física es la mitad de la longitud de onda con respecto a la frecuencia de trabajo, dividida por la simétricamente en dos en cuyo centro es alimentada por un generador o línea de transmisión.

Clasificación de estaciones: Las estaciones de radiodifusión sonora en Frecuencia Modulada de categoría de servicio primario se clasifican en:

Estación Clase A: Mayor a 50 Kw. y máximo 150 Kw. de e.r.p. en la dirección de máxima ganancia de antena y una máxima altura efectiva de 300 m.

Estación Clase B : Mayor a 15 Kw. y máximo de 50 Kw. de e.r.p. en la dirección de máxima ganancia de antena y una máxima altura efectiva de 150m.

Estación Clase C : Mayor a 1 Kw. y máximo de 15 Kw de e.r.p. en la dirección de máxima ganancia de antena y a una máxima altura efectiva de 90 m.

Estación Clase D : Desde 250 w. hasta 1 Kw. de e.r.p. en la dirección de máxima ganancia de antena y una máxima altura efectiva de 90 m.

cocanal; co-channel; cocanal, cofréquence

Designa la utilización del mismo radiocanal por dos o más emisiones.

canal adyacente; adjacent channel; canal adjacent

Radiocanal cuya frecuencia característica, en un conjunto determinado de radiocanales, se sitúa inmediatamente por encima o por debajo de la de un canal dado.

Nota 1 – El canal adyacente situado por encima del canal dado se denomina «canal adyacente superior», el situado por debajo, «canal adyacente inferior».

Nota 2 – Dos canales adyacentes pueden tener en común una parte del espectro de frecuencias; en este caso se habla de superposición en frecuencia o de canales parcialmente superpuestos.

segundo canal adyacente; second adjacent channel; canal deuxième adjacent

Radiocanal cuya frecuencia característica, en un conjunto determinado de radiocanales, se sitúa inmediatamente por encima de la del canal adyacente superior o inmediatamente por debajo de la del canal adyacente inferior a un canal dado.

# ANEXO 1

## ABREVIATURAS

MTC: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

dB $\mu$ : Decibelio referido a 1 microvoltio/metro

m.s.n.m.: metros sobre el nivel del mar

PNAF: Planificación Nacional de Frecuencia

GPS: Global Positioning System

dBd: Ganancia de antena con respecto a una antena de media onda

dBi: Ganancia de una antena con respecto a una antena isotrópica

WGS-84: Sistema de coordenada mundial (World Geodetic System 84)

FM: Frecuencia Modulada

## ANEXO 2

Cálculos del HAAT de la localidad de Tinyahuarco (COLQUIJIRCA)

Estos cálculos fueron realizados a través de un aplicativo informático llamado RADIO MOBILE, empleando para ello, mapas extraídos de la página electrónica UCS, cuya exactitud es de 3° (90 metros)

Altura sobre el terreno promedio

Reporte generado en 02:22:11 a.m. , 06/12/2012

-----

Coordenadas geográficas de la antena

10°46'26"S,076°18'04"O

18 E357754 S8808717

Altitud del suelo: 4303.1m

-----

Altura de la antena sobre el nivel del suelo: 27m

-----

Azt(°)	D(km)	Altitud del suelo(m)
--------	-------	----------------------

000	03.00	4225.7
-----	-------	--------

000	03.50	4232.5
-----	-------	--------

000	04.00	4231.4
-----	-------	--------

000	04.50	4270.9
-----	-------	--------

000 05.004350.8  
000 05.504311.8  
000 06.004288.4  
000 06.504227.5  
000 07.004209.0  
000 07.504212.1  
000 08.004208.8  
000 08.504283.1  
000 09.004257.4  
000 09.504252.0  
000 10.004243.6  
000 10.504262.7  
000 11.004286.2  
000 11.504296.2  
000 12.004316.6  
000 12.504323.0  
000 13.004319.3  
000 13.504300.5  
000 14.004276.2  
000 14.504296.0  
000 15.004310.0



000 15.504313.3  
000 16.004311.8  
000 Promedio 4274.7m  
000 HAAT 55.4000976562502m  
045 03.004220.4  
045 03.504347.2  
045 04.004344.7  
045 04.504290.5  
045 05.004278.0  
045 05.504305.7  
045 06.004339.3  
045 06.504353.5  
045 07.004360.5  
045 07.504359.5  
045 08.004411.2  
045 08.504445.7  
045 09.004357.3  
045 09.504343.8  
045 10.004344.8  
045 10.504380.5  
045 11.004391.9

045 11.504437.0  
045 12.004427.6  
045 12.504263.9  
045 13.004176.4  
045 13.504198.9  
045 14.004268.9  
045 14.504375.8  
045 15.004434.0  
045 15.504298.6  
045 16.004329.2  
045 Promedio 4336.47m  
045 HAAT -6.36990234375025m  
090 03.004335.9  
090 03.504289.7  
090 04.004192.2  
090 04.504177.5  
090 05.004188.0  
090 05.504193.6  
090 06.004213.9  
090 06.504239.4  
090 07.004252.9

090 07.504332.9  
090 08.004336.0  
090 08.504283.9  
090 09.004395.4  
090 09.504443.0  
090 10.004392.7  
090 10.504358.2  
090 11.004410.1  
090 11.504424.2  
090 12.004315.6  
090 12.504316.4  
090 13.004443.3  
090 13.504421.4  
090 14.004297.8  
090 14.504290.2  
090 15.004353.6  
090 15.504438.6  
090 16.004412.7  
090 Promedio 4324.04m  
090 HAAT 6.06009765625004m  
135 03.004157.1

135 03.504178.6  
135 04.004183.9  
135 04.504132.4  
135 05.004127.1  
135 05.504123.1  
135 06.004121.1  
135 06.504120.1  
135 07.004115.3  
135 07.504113.2  
135 08.004111.5  
135 08.504107.6  
135 09.004104.0  
135 09.504104.0  
135 10.004101.3  
135 10.504098.1  
135 11.004096.5  
135 11.504094.6  
135 12.004093.0  
135 12.504091.5  
135 13.004090.3  
135 13.504087.9

135 14.004088.9  
135 14.504088.7  
135 15.004088.2  
135 15.504086.9  
135 16.004087.8  
135 Promedio 4110.84m  
135 HAAT 219.26009765625m  
180 03.004151.8  
180 03.504154.5  
180 04.004155.7  
180 04.504159.5  
180 05.004164.0  
180 05.504160.3  
180 06.004170.4  
180 06.504169.7  
180 07.004171.4  
180 07.504165.9  
180 08.004167.0  
180 08.504157.7  
180 09.004156.9  
180 09.504153.2

180 10.004143.2  
180 10.504136.4  
180 11.004130.2  
180 11.504144.5  
180 12.004183.4  
180 12.504143.8  
180 13.004109.3  
180 13.504121.5  
180 14.004113.3  
180 14.504113.1  
180 15.004110.0  
180 15.504107.4  
180 16.004103.5  
180 Promedio 4145.1m  
180 HAAT 185.00009765625m  
225 03.004212.4  
225 03.504220.3  
225 04.004223.0  
225 04.504223.8  
225 05.004227.1  
225 05.504229.2

225 06.004246.0  
225 06.504257.4  
225 07.004268.2  
225 07.504275.5  
225 08.004278.7  
225 08.504260.7  
225 09.004256.2  
225 09.504257.3  
225 10.004263.7  
225 10.504284.9  
225 11.004298.9  
225 11.504320.7  
225 12.004332.1  
225 12.504346.2  
225 13.004330.7  
225 13.504352.7  
225 14.004371.0  
225 14.504378.1  
225 15.004371.0  
225 15.504394.7  
225 16.004402.6

225 Promedio 4291.97m  
225 HAAT 38.1300976562497m  
270 03.004215.3  
270 03.504227.0  
270 04.004229.0  
270 04.504245.6  
270 05.004263.7  
270 05.504273.1  
270 06.004271.5  
270 06.504271.5  
270 07.004271.6  
270 07.504279.4  
270 08.004307.6  
270 08.504309.4  
270 09.004312.0  
270 09.504362.9  
270 10.004351.2  
270 10.504328.9  
270 11.004346.4  
270 11.504353.1  
270 12.004345.6



270 12.504362.8  
270 13.004304.6  
270 13.504309.3  
270 14.004347.2  
270 14.504370.1  
270 15.004331.0  
270 15.504330.7  
270 16.004345.7  
270 Promedio 4306.16m  
270 HAAT 23.9400976562501m  
315 03.004205.3  
315 03.504203.1  
315 04.004212.0  
315 04.504213.3  
315 05.004209.2  
315 05.504203.9  
315 06.004205.5  
315 06.504208.5  
315 07.004210.3  
315 07.504214.4  
315 08.004225.7

315 08.504242.4

315 09.004247.6

315 09.504256.1

315 10.004226.4

315 10.504239.0

315 11.004240.3

315 11.504245.8

315 12.004271.3

315 12.504293.6

315 13.004292.5

315 13.504287.9

315 14.004289.3

315 14.504293.7

315 15.004289.4

315 15.504288.7

315 16.004308.6

315 Promedio 4245.33m

315 HAAT 84.7700976562501m

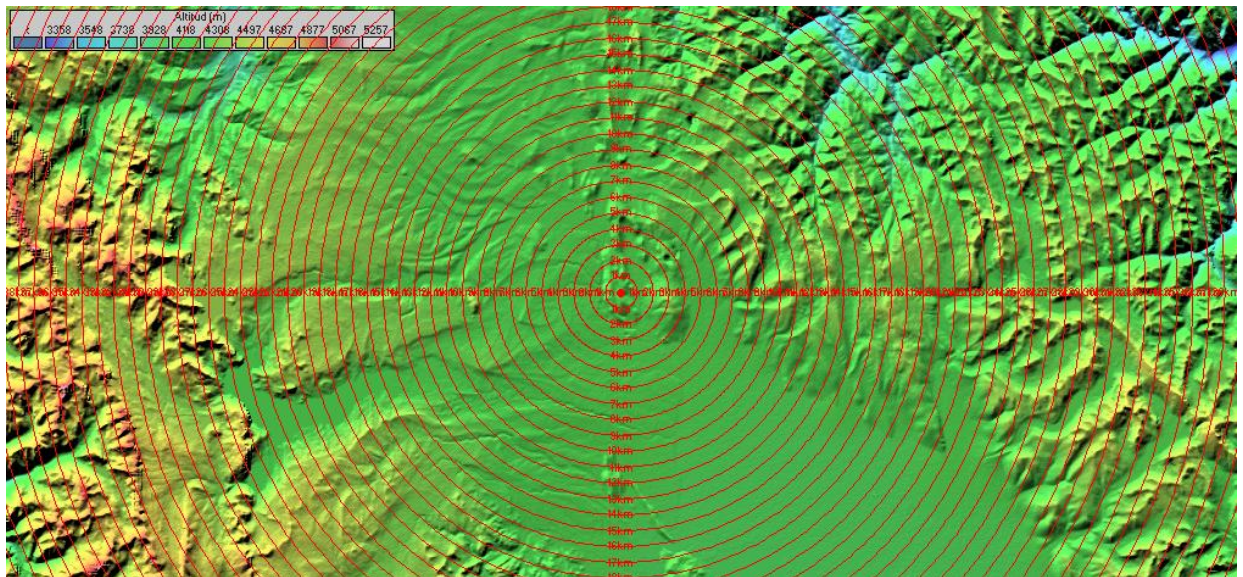
-----

Altitud de la antena sobre el nivel del mar : 4330.1m

Altitud promedio del suelo sobre el nivel del mar: 4254.32m

-----  
HAAT: 75.7800976562503m

Gráfica N°5.- radiales distanciados cada kilómetro desde Colquijirca



Fuente: Radio Mobile

## ANEXO 3

### Cálculo del HAAT de Chaupimarca (Cerro de Pasco)

Estos cálculos fueron realizados a través de un aplicativo informático llamado RADIO MOBILE, empleando para ello, mapas extraídos de la página electrónica UCS, cuya exactitud es de 3° (90 metros)

Altura sobre el terreno promedio

Reporte generado en 02:20:16 a.m. , 06/12/2012

-----

Coordenadas geográficas de la antena

10°40'56"S,076°14'51"O

18 E363550 S8818875

Altitud del suelo: 4353m

-----

Altura de la antena sobre el nivel del suelo: 27m

-----

Azt(°)	D(km)	Altitud del suelo(m)
--------	-------	----------------------

000	03.004376.4	
-----	-------------	--

000	03.504446.5	
-----	-------------	--

000	04.004445.8	
-----	-------------	--

000 04.504469.3  
000 05.004431.7  
000 05.504358.0  
000 06.004415.7  
000 06.504379.8  
000 07.004412.4  
000 07.504453.8  
000 08.004446.5  
000 08.504464.6  
000 09.004346.1  
000 09.504290.4  
000 10.004198.8  
000 10.504144.6  
000 11.004086.9  
000 11.504005.9  
000 12.004010.8  
000 12.504099.8  
000 13.004035.1  
000 13.504139.5  
000 14.004034.4  
000 14.503870.1

000 15.003744.4  
000 15.503736.2  
000 16.003944.3  
000 Promedio 4214.36m  
000 HAAT 165.64m  
045 03.004457.0  
045 03.504421.2  
045 04.004334.0  
045 04.504299.8  
045 05.004402.3  
045 05.504318.4  
045 06.004271.1  
045 06.503983.9  
045 07.004124.9  
045 07.504253.3  
045 08.004328.6  
045 08.504227.4  
045 09.004005.2  
045 09.503830.2  
045 10.003731.7  
045 10.503627.5

045 11.003789.1  
045 11.503948.2  
045 12.003985.0  
045 12.504126.8  
045 13.004116.3  
045 13.504150.8  
045 14.004164.9  
045 14.504253.3  
045 15.004239.7  
045 15.504203.2  
045 16.003963.5  
045 Promedio 4131.75m  
045 HAAT 248.25m  
090 03.004390.1  
090 03.504356.9  
090 04.004262.9  
090 04.504395.7  
090 05.004316.2  
090 05.504427.9  
090 06.004174.0  
090 06.503962.8

090 07.004055.5  
090 07.504283.1  
090 08.004379.0  
090 08.504293.4  
090 09.004165.1  
090 09.504069.8  
090 10.004005.0  
090 10.504001.7  
090 11.003963.0  
090 11.504028.4  
090 12.004078.3  
090 12.504132.0  
090 13.004178.9  
090 13.504269.2  
090 14.004263.1  
090 14.504228.4  
090 15.004243.5  
090 15.504338.1  
090 16.004432.8  
090 Promedio 4210.92m  
090 HAAT 169.08m



135 03.004407.0  
135 03.504429.9  
135 04.004375.0  
135 04.504417.0  
135 05.004428.2  
135 05.504367.2  
135 06.004390.3  
135 06.504496.0  
135 07.004414.1  
135 07.504439.8  
135 08.004309.0  
135 08.504374.5  
135 09.004311.4  
135 09.504338.4  
135 10.004353.6  
135 10.504381.8  
135 11.004380.0  
135 11.504331.0  
135 12.004315.0  
135 12.504328.4  
135 13.004342.6

135 13.504366.5  
135 14.004413.1  
135 14.504414.0  
135 15.004434.4  
135 15.504504.2  
135 16.004479.2  
135 Promedio 4390.43m  
135 HAAT -10.4300000000003m  
180 03.004341.0  
180 03.504341.0  
180 04.004345.9  
180 04.504449.9  
180 05.004370.3  
180 05.504350.6  
180 06.004348.0  
180 06.504346.9  
180 07.004302.0  
180 07.504295.1  
180 08.004290.1  
180 08.504258.9  
180 09.004238.2

180 09.504220.8  
180 10.004208.2  
180 10.504198.8  
180 11.004177.7  
180 11.504165.0  
180 12.004154.9  
180 12.504145.1  
180 13.004134.1  
180 13.504124.0  
180 14.004117.4  
180 14.504114.4  
180 15.004112.5  
180 15.504111.3  
180 16.004109.3  
180 Promedio 4235.98m  
180 HAAT 144.02m  
225 03.004388.6  
225 03.504342.3  
225 04.004331.0  
225 04.504322.3  
225 05.004304.7

225 05.504280.8  
225 06.004245.5  
225 06.504256.1  
225 07.004241.9  
225 07.504301.5  
225 08.004256.4  
225 08.504296.9  
225 09.004257.7  
225 09.504177.6  
225 10.004179.2  
225 10.504188.9  
225 11.004196.2  
225 11.504209.0  
225 12.004202.2  
225 12.504227.1  
225 13.004229.6  
225 13.504231.3  
225 14.004238.7  
225 14.504242.0  
225 15.004250.8  
225 15.504259.4

225 16.004279.9  
225 Promedio 4256.95m  
225 HAAT 123.05m  
270 03.004280.4  
270 03.504339.9  
270 04.004339.1  
270 04.504266.1  
270 05.004261.9  
270 05.504247.2  
270 06.004258.8  
270 06.504386.9  
270 07.004254.2  
270 07.504229.9  
270 08.004192.6  
270 08.504196.3  
270 09.004209.5  
270 09.504225.2  
270 10.004209.0  
270 10.504213.3  
270 11.004231.6  
270 11.504247.7

270 12.004256.3  
270 12.504254.5  
270 13.004263.3  
270 13.504262.9  
270 14.004271.5  
270 14.504281.2  
270 15.004271.6  
270 15.504281.1  
270 16.004299.0  
270 Promedio 4260.41m  
270 HAAT 119.59m  
315 03.004344.1  
315 03.504392.4  
315 04.004433.8  
315 04.504377.5  
315 05.004319.7  
315 05.504328.7  
315 06.004326.9  
315 06.504426.0  
315 07.004357.1  
315 07.504408.5

315 08.004312.9

315 08.504309.6

315 09.004312.8

315 09.504352.4

315 10.004345.9

315 10.504329.1

315 11.004320.2

315 11.504327.4

315 12.004335.9

315 12.504337.1

315 13.004339.5

315 13.504353.9

315 14.004368.7

315 14.504336.0

315 15.004342.3

315 15.504362.0

315 16.004368.8

315 Promedio 4350.71m

315 HAAT 29.29m

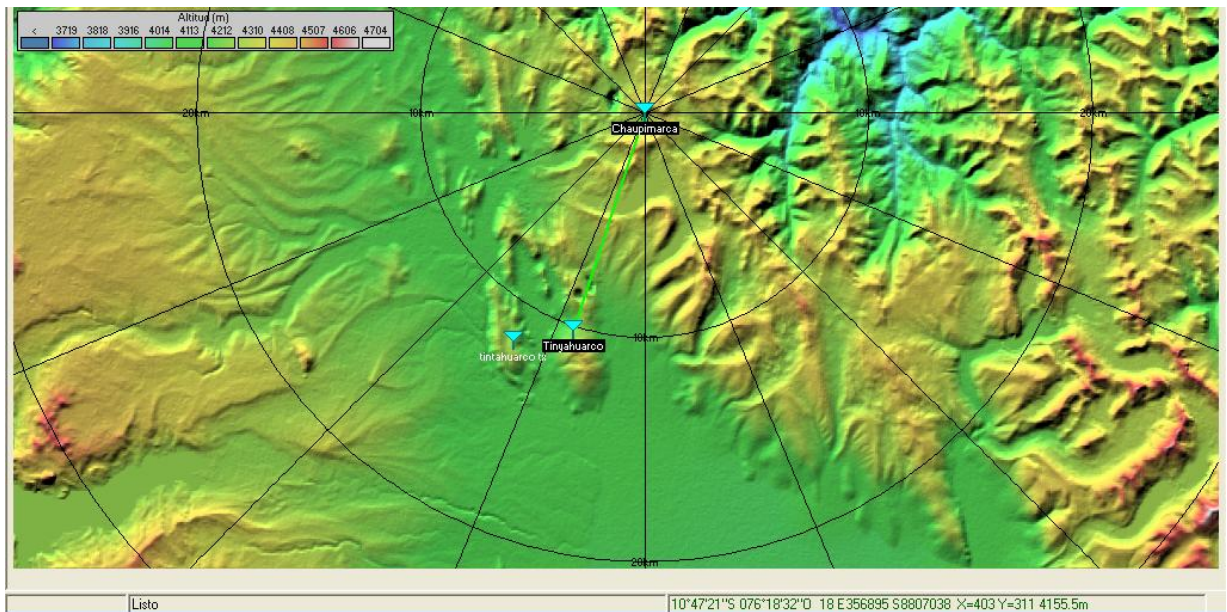
-----

Altitud de la antena sobre el nivel del mar : 4380m

Altitud promedio del suelo sobre el nivel del mar: 4256.44m

-----  
HAAT: 123.56m

Gráfica N°6.- Radial entre Chaupimarca y Colquijirca



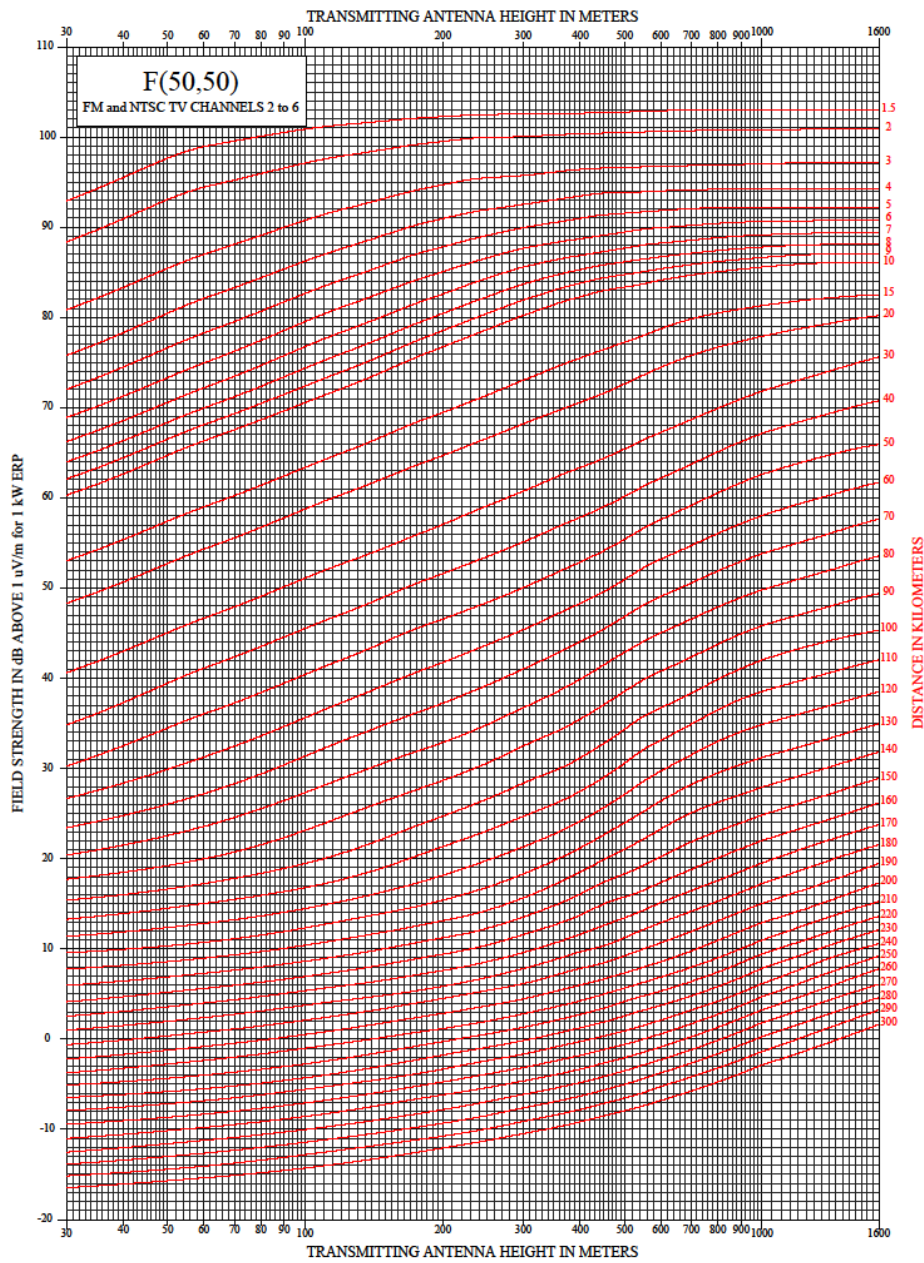
Fuente: Radio Mobile



# ANEXO 4

## Gráfica 7.- Tabla de estimación de intensidad de campo

47 CFR Section 73.333, Figure 1 and Section 73.699, Figure 9  
Estimated Field Strength Exceeded at 50 percent of the potential receiver locations 50 percent of the time, at a receiving antenna height of 9 meters



Fuente: Federal Communications Commission [internet]  
[http://transition.fcc.gov/ftp/Bureaus/MB/Databases/FM\\_TV\\_DTV\\_Propagation\\_Curves\\_Graphs/pdf/F5050\\_FM\\_and\\_TV2-6\\_red\\_curves.pdf](http://transition.fcc.gov/ftp/Bureaus/MB/Databases/FM_TV_DTV_Propagation_Curves_Graphs/pdf/F5050_FM_and_TV2-6_red_curves.pdf)

# ANEXO 5

Cuadro N°7-Posible asignación de frecuencias

Frecuencias (MHz)	Pasco (e.r.p.)	Huallay (e.r.p.)	Posible frecuencia	Frecuencias (MHz)	Pasco (e.r.p.)	Huallay (e.r.p.)	Posible frecuencia
	6kw	0.5		98.5	98.5		
88.1				98.7			
88.3	88.3	88.3		98.9		98.9	
88.5				99.1			
88.7				99.3	99.3		
88.9	88.9			99.5			
89.1		89.1		99.7		99.7	
89.3			<b>89.3</b>	99.9			
89.5				100.1	100.1		
89.7	89.7			100.3			
89.9		89.9		100.5		100.5	
90.1				100.7			
90.3	90.3			100.9	100.9		
90.5				101.1		101.1	
90.7		90.7		101.3			
90.9	90.9			101.5	101.5		
91.1				101.7			
91.3		91.3		101.9		101.9	
91.5	91.5			102.1			<b>102.1</b>
91.7				102.3			
91.9		91.9		102.5	102.5		
92.1	92.1			102.7		102.7	
92.3				102.9			
92.5		92.5		103.1	103.1		
92.7				103.3			
92.9	92.9			103.5		103.5	
93.1				103.7			

93.3		93.3		103.9	103.9		
93.5				104.1			
93.7	93.7			104.3		104.3	
93.9				104.5			<b>104.5</b>
94.1		94.1		104.7			
94.3				104.9	104.9		
94.5	94.5			105.1		105.1	
94.7				105.3			
94.9		94.9		105.5	105.5		
95.1				105.7			
95.3	95.3			105.9		105.9	
95.5				106.1	106.1		
95.7		95.7		106.3			
95.9				106.5			
96.1	96.1			106.7	106.7		
96.3				106.9			
96.5		96.5		107.1			
96.7				107.3	107.3		
96.9	96.9			107.5			
97.1				107.7			<b>107.7</b>
97.3		97.3		107.9			
97.5							
97.7	97.7						
97.9							
98.1		98.1					
98.3							

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Informe Técnico N° 4017-2009-MTC/29.02 (11-08-2009)

## ANEXO 6

Se anexa especificaciones técnicas de un transmisor de Frecuencia Modulada marca DB broadcast, modelo PF series y KF series, que corresponden a un transmisor estándar que opera en el distrito de Chaupimarca, asimismo, especificaciones técnicas de un transmisor marca Ditel modelo TDF500, también es empleado con frecuencia, por las estaciones de FM en las localidades vecinas.