



ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CON EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto

MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DE SEÑAL PARA DETERMINAR ZONAS MUERTAS DE TELEFONÍA MÓVIL EN LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO.

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Ingeniería y Tecnología	Telecomunicaciones y Redes de Datos	Telecomunicaciones

3. Duración del proyecto (meses)

12 meses

4. Tipo de proyecto

Individual	<input checked="" type="radio"/>
Multidisciplinario	<input type="radio"/>
Director de tesis pregrado	<input type="radio"/>

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	BASURCO CHAMBILLA TEOBALDO RAUL
Escuela Profesional	INGENIERÍA ELECTRÓNICA
Celular	951566243
Correo Electrónico	trbasurco@unap.edu.pe

- I. **Título** (El proyecto de tesis debe llevar un título que exprese en forma sintética su contenido, haciendo referencia en lo posible, al resultado final que se pretende lograr. Máx. palabras 25)

MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD DE SEÑAL PARA DETERMINAR ZONAS MUERTAS DE TELEFONÍA MÓVIL EN LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO



II. Resumen del Proyecto de Tesis

El presente proyecto permitirá medir y evaluar la intensidad de señal para determinar zonas muertas de telefonía móvil en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, se realizarán mediciones de la señal de telefonía móvil utilizando teléfonos celulares de diferentes marcas en las bandas de frecuencia presentes en la zona de estudio, de manera que podamos identificar sus fuentes y evaluar dichas mediciones respecto a la intensidad de la señal presente en la zona de medición.

Para la realización del proyecto se tendrá en cuenta tres partes bien diferenciadas:

- Elección de la ubicación de los puntos de medición en la Ciudad Universitaria de la UNA - Puno.
- Equipamiento y procedimiento de realización de medidas.
- Tratamiento y análisis de la información.

El objetivo del proyecto es medir la intensidad de señal en las diferentes bandas de frecuencia utilizadas por la telefonía móvil y evaluar las mediciones para determinar zonas muertas de telefonía móvil en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno.

III. Palabras claves (Keywords)

Evaluación, intensidad de señal, medición, telefonía móvil, zonas muertas.

IV. Justificación del proyecto

El desarrollo de las comunicaciones inalámbricas ha experimentado un crecimiento casi exponencial que ha supuesto la proliferación de redes inalámbricas, donde la telefonía móvil crece a pasos agigantados en el mundo.

Los teléfonos móviles se comunican por ondas de radio a las estaciones base de telefonía móvil, estas últimas son usadas por los proveedores de servicios de telefonía móvil para establecer sus áreas de cobertura celular, de la cual la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional del Altiplano también se ve expuesta al recibir emisiones radioeléctricas de diferentes estaciones base de telefonía móvil.

Según al Plan Nacional de Frecuencias (PNAF) de nuestro país, las bandas de frecuencia para servicios de telefonía móvil en la ciudad de Puno se encuentran atribuidas a diferentes operadores.

Numerosos factores influyen en la conectividad de las redes, incluyendo la proximidad a emplazamientos celulares, obstáculos físicos e interferencia de señales causada por componentes de circuitos o disrupciones naturales capaces de distorsionar las comunicaciones.

Incluso las zonas densamente pobladas, que suelen ser el primer lugar donde los operadores invierten en sus redes, pueden luchar con zonas muertas. Llamadas caídas pueden ocurrir cuando se usa el teléfono y entramos en un edificio, o en coche en un túnel, los cuales pueden causar una obstrucción física bloqueando la señal de comunicación entre el teléfono y la torre más cercana. Esto también puede ocurrir en zonas donde el terreno es montañoso. Además, llamadas caídas pueden ocurrir cuando una va a viajar de un sitio de la célula a la siguiente y la llamada no se entrega correctamente entre los sitios de la célula.

Consecuentemente, la oportunidad de evaluación de la intensidad de señal de telefonía móvil en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional del Altiplano nos permitirá conocer zonas muertas en el uso de este recurso.

V. Antecedentes del proyecto

Como antecedentes del proyecto de investigación se tiene:

Choquehuanca Gálvez, Bedelmir (2018): En la tesis “Análisis y diseño de un sistema basado en amplificadores bidireccionales para zonas oscuras de señal de telefonía móvil en la ciudad universitaria de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno”. Se aborda una evaluación del estado del uso de las bandas de frecuencia de telefonía móvil. Donde se monitoreó el espectro radioeléctrico para medir la intensidad de la señal de telefonía móvil en diferentes horarios y fechas con el objetivo de conocer zonas oscuras en la Universidad Nacional del Altiplano; este proyecto de investigación dio una solución frente a este problema, el cual consiste en la falta de cobertura de la señal de telefonía móvil de las diversas operadoras y se desarrolló el análisis y diseño de un sistema basado en amplificadores bidireccionales para zonas oscuras de señal de telefonía móvil dentro de la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, a fin de optimizar la red.

Calderón Villalva, Diego; Reinoso Enriquez, Margarita (2019): En la tesis “Desarrollo de un sistema de monitoreo del espectro radioeléctrico con anchos de banda instantáneos de 44 MHz para la banda de 10 kHz a 6 GHz”. El trabajo muestra el desarrollo de un sistema de monitoreo del espectro radioeléctrico para la banda de 10 KHz A 6 GHz. Para la implementación de este sistema de monitoreo se utilizó un receptor digital BB60C el cual cuenta con nuevas y mejores prestaciones ya que no solo funciona como un receptor canalizado, sino que también digitaliza las componentes I y Q, de una parte, del espectro radioeléctrico canalizado en anchos de banda de 27 MHz, a una alta tasa de muestreo, superando conceptualmente al actual sistema denominado Arturo que posee el Agrupamiento de Comunicaciones y Guerra Electrónica (AGRUCOMGE).

Según el Informe UIT-R SM.2256-1, (2016): “Medición y evaluación de la ocupación del espectro”, menciona que la medición y evaluación de la ocupación del espectro en el entorno de RF modernos se está convirtiendo en una tarea cada vez más compleja y difícil para los servicios de comprobación técnica debido al aumento de la densidad de sistemas digitales y de bandas de frecuencia compartidas por diferentes servicios de radiocomunicaciones. Basado en las Recomendaciones UIT-R SM.1880 y UIT-R SM.1809, así como en la información facilitada en la edición de 2011 del Manual de la UIT sobre comprobación técnica del espectro, en el presente proyecto de nuevo Informe se analiza con mayor detalle las diferentes formas de enfocar la medición de la ocupación del espectro, los problemas que pueden surgir y sus soluciones.

VI. Hipótesis del trabajo

Es posible que la medición y evaluación de la intensidad de señal de telefonía móvil permita determinar zonas muertas en el uso de la telefonía móvil en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno.

VII. Objetivo general

Realizar la medición y evaluación de la intensidad de señal para determinar zonas muertas de telefonía móvil en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno



VIII. Objetivos específicos

- Realizar la medición de la intensidad de señal correspondiente a las estaciones base de los diferentes operadores de telefonía móvil en diferentes puntos de la ciudad universitaria de la UNA-Puno.
- Evaluar la intensidad de señal proveniente de las estaciones base de los diferentes operadores de telefonía móvil en la Ciudad Universitaria de la UNA-Puno.

IX. Metodología de investigación

El Presente trabajo de investigación se caracteriza por utilizar:

- a) Método: Aplicativo - Experimental.
- b) Diseño de la investigación: Experimental.
- c) Enfoque: Cuantitativo.

El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio se intenta explicar y predecir los fenómenos que se observan y/o miden no deben ser afectados por el investigador, (Hernandez, 2010).

X. Referencias (Listar las citas bibliográficas con el estilo adecuado a su especialidad)

1. Wayne Tomasi. (2009). Sistemas de Comunicaciones Electrónicas. Edit. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. México.
2. Luis Pedraza, Felipe Forero e Ingrid Paez, (2014): "Evaluación de ocupación del espectro radioeléctrico en Bogotá-Colombia". ing. cienc., vol. 10, no. 19, pp. 127–143, enero-junio. 2014. <http://www.eafit.edu.co/ingciencia>
3. Hernández, R. (2010). Metodología de la Investigación (Vol. quinta edición). (5, 653 Trad.) MEXICO: McGRA W-HILL. Obtenido de 978-607-15-0291-9
4. Vega León, Andy (2013): "Evaluación del espectro radioeléctrico VHF/ UHF en parroquias urbanas y rurales del cantón Loja para el despliegue de sistemas de radio cognitiva". Tesis Escuela Politécnica del Ejército, Quito, Ecuador.
5. Calderón Villalva, Diego; Reinoso Enriquez, Margarita (2019): "Desarrollo de un sistema de monitoreo del espectro radioeléctrico con anchos de banda instantáneos de 44 MHz para la banda de 10 kHz a 6 GHz".
6. Luque Ordoñez, J. (2014). Servicio de Radio Comunicaciones. *Revista Digital de ACTA*, 1–18.
7. Quintana, A. & S. oralip. (2013). Niveles de Radiaciones de Campo Electromagnético Presentes en las Antenas WIFI Omnidireccionales.
8. Luque Ordoñez, J. (2014). Servicio de Radio Comunicaciones. *Revista Digital de ACTA*, 1–18.
9. Límites entre el Campo Cercano Y Lejano. (2016). Recuperado de <https://www.cemdal.com/2016/09/04/los-límites-entre-el-campo-cercano-y-el-campo-lejano/>
10. Choquehuanca Galvez, Bedelmir. (2018). Análisis y diseño de un sistema basado en amplificadores bidireccionales para zonas oscuras de señal de telefonía móvil en la ciudad universitaria de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno. Tesis Universidad Nacional del Altiplano. Puno-Perú. Recuperado de: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/12144>.



XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto

El objetivo del proyecto es medir la intensidad de señal en las diferentes bandas de frecuencia utilizadas por los servicios de telefonía móvil y evaluar las intensidades de señal para determinar zonas muertas de telefonía móvil en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional del Altiplano, lo que nos permitirá conocer diversas posibilidades para la optimización en el uso de este recurso. Fomentando el interés de futuros estudiantes e investigadores para el desarrollo de la ciencia y tecnología fundamentalmente en la investigación del espectro radioeléctrico utilizado por la telefonía móvil.

XII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

Los sistemas comunicaciones inalámbricas por hoy en día son una herramienta flexible, y muy potente, siendo en nuestra región un campo virgen para su investigación y aplicaciones diversas en diferentes campos de la ingeniería.

El proyecto orientado a la medición y evaluación de la intensidad de señal de telefonía móvil en la Ciudad Universitaria de la UNA-Puno permitirá determinar zonas muertas de telefonía móvil y conocer diversas posibilidades para la optimización en el uso de este recurso, fomentando el interés de futuros estudiantes e investigadores para el desarrollo de la ciencia y tecnología fundamentalmente en la investigación del espectro radioeléctrico en el campo de la telefonía móvil.

ii. Impactos económicos

El proyecto plantea la medición y evaluación de la intensidad de señal proveniente de la telefonía móvil en la Ciudad Universitaria de la UNA-Puno, debido a las estaciones de telefonía móvil. Dicho proyecto permite conocer aspectos relacionados a la determinación de zonas muertas de telefonía móvil contribuyendo a realizar estudios para la optimización del uso del espectro radioeléctrico, reduciendo costos en la elaboración de proyectos relacionados al tema y por ende un aporte a la economía local.

iii. Impactos sociales

El proyecto permite conocer aspectos relacionados al uso del espectro radioeléctrico de la telefonía móvil contribuyendo a realizar estudios para la optimización del espectro radioeléctrico que puedan ser utilizados como base para futuros proyectos, permitiendo un mayor desarrollo en el ámbito social de nuestra región.



iv. Impactos ambientales

Se fomenta una cultura medioambiental sobre el uso responsable del espectro radioeléctrico correspondiente a la telefonía móvil contribuyendo a realizar estudios de impacto ambiental de los campos electromagnéticos que pueda ser utilizado como base para futuros proyectos.

XIII. Recursos necesarios

RECURSOS HUMANOS

- Responsable del proyecto
- Asistentes

RECURSOS MATERIALES

- Equipo de cómputo
- Equipo de medición: Teléfonos celulares
- Material de escritorio
- Material bibliográfico

XIV. Localización del proyecto

El área de estudio estará circunscrita a la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional del Altiplano.

DISTRITO: PUNO
PROVINCIA: PUNO
DEPARTAMENTO: PUNO

XV. Cronograma de actividades

Actividad	Meses											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Recolección de información	X	X					X					
Clasificación de la información			X	X								
Análisis de la información					X	X						
Elaboración del proyecto							X	X	X	X		
Preparación del informe final											X	
Presentación del informe final												X



XVI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
1. Materiales				
Alquiler de equipo de medición	Unidad	100.00	4	400.00
Cámara fotográfica	Unidad	1000.00	1	1000.00
Impresora	Unidad	300.00	1	300.00
Toner para impresora	Unidad	200.00	1	200.00
Papel bond 80 gr. A-4.	millar	25.00	4	100.00
GPS	Unidad	650.00	1	650.00
2. Servicios				
Internet	Unidad	1.00	100	100.00
Movilidad	Servicio	15.00	10	150.00
Recarga telefónica	Servicio	50.00	4	200.00
Impresiones	Unidad	0.1	1000	100.00
Otros	-	-	-	500.00
TOTAL				3700.00