



ANEXO 1

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

1. Título del proyecto

**MODELAMIENTO MATEMÁTICO DEL FENÓMENO CÍCLICO QUE RELACIONA  
LA TEMPERATURA AMBIENTE Y EL TIEMPO TRANSCURRIDO EN LA  
LOCALIDAD DE CHUCUITO-PUNO**

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
<b>MATEMÁTICA</b>	<b>MATEMÁTICA APLICADA</b>	

3. Duración del proyecto (meses)

**12 meses**

4. Tipo de proyecto

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

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	<b>MONZÓN ASTETE ESMER</b>
Escuela Profesional	<b>CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS</b>
Celular	<b>973268715</b>
Correo Electrónico	<a href="mailto:emonzon@unap.edu.pe">emonzon@unap.edu.pe</a>

Apellidos y Nombres	<b>BENAVIDES HUANCA JUAN CARLOS</b>
Escuela Profesional	<b>CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS</b>
Celular	<b>951769070</b>
Correo Electrónico	<a href="mailto:juancaben11@gmail.com.pe">juancaben11@gmail.com.pe</a>

Apellidos y Nombres	<b>CONDORI CONCHA MARTIN</b>
Escuela Profesional	<b>CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS</b>
Celular	<b>983902060</b>
Correo Electrónico	<a href="mailto:mcondori06@hotmail.com.pe">mcondori06@hotmail.com.pe</a>

- 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)

**MODELAMIENTO MATEMÁTICO DEL FENÓMENO CÍCLICO QUE**





## **RELACIONA LA TEMPERATURA AMBIENTE Y EL TIEMPO TRANSCURRIDO EN LA LOCALIDAD DE CHUCUITO-PUNO**

- II. Resumen del Proyecto de Tesis** (Debe ser suficientemente informativo, presentando -igual que un trabajo científico- una descripción de los principales puntos que se abordarán, objetivos, metodología y resultados que se esperan)

En este trabajo de investigación, se pretende desarrollar la modelación matemática de la relación que hay entre las variables intervinientes temperatura ambiente y el tiempo transcurrido en un periodo temporal de frío invernal en la localidad de Chucuito-Puno. La temperatura ambiente es un fenómeno físico y cíclico, en el que su comportamiento obedece con una buena aproximación a una onda sinusoidal. Para este objetivo se tendrán en cuenta tres métodos matemático-estadísticos a mencionar, siendo estos: Observación, Mínimos Cuadrados y por último haremos uso de las Series de Fourier.

- III. Palabras claves (Keywords)** (Colocadas en orden de importancia. Máx. palabras: cinco)

Ambiente, Cíclico, Fenómeno, Fourier, Matemático, Mínimos Cuadrados, Modelamiento, Observación, Temperatura, Tiempo,

- IV. Justificación del proyecto** (Describa el problema y su relevancia como objeto de investigación. Es importante una clara definición y delimitación del problema que abordará la investigación, ya que temas cuya definición es difusa o amplísima son difíciles de evaluar y desarrollar)

En el transcurrir diario de la vida cotidiana se presentan muchos fenómenos físicos, de ellos son de singular importancia los de característica cíclica, es decir aquellos que presentan una secuencia de estados ordenados que se repiten sin alteración del orden, tales como los latidos del corazón, las olas del mar, el nivel de las mareas, el movimiento de una cuerda de guitarra, ritmos circadianos, etc. Estos fenómenos cíclicos se asocian matemáticamente principalmente a funciones periódicas. Este trabajo de investigación nos permitirá poner en práctica los estudios teórico-prácticos proporcionados por las matemáticas y la estadística haciendo uso de la investigación formativa con los diferentes actores, específicamente al fenómeno físico de la variación de la temperatura ambiente que se da entre el día y la noche, tomando observaciones en grados Celsius [ $^{\circ}\text{C}$ ], cada cierto tiempo durante el periodo temporal denominado frío invernal en la localidad de Chucuito-Puno, y analizar el comportamiento, y así poder implementar un modelo matemático predictivo, apoyándose en software y en herramientas matemáticas que nos permita hacer la respectiva simulación, partiendo de funciones conocidas, algoritmos matemáticos y procesos de optimización. Para ello haremos uso de tres métodos distintos para el ajuste de curvas los cuales consisten en: Observación, Mínimos Cuadrados y Series de Fourier. Al final del estudio de investigación se podrá obtener la hora en la cual se presenta la



máxima temperatura, así como la temperatura mínima, y de la misma manera verificar la mayor variación que se puede presentar durante un período invernal.

**V. Antecedentes del proyecto** (Incluya el estado actual del conocimiento en el ámbito nacional e internacional. La revisión bibliográfica debe incluir en lo posible artículos científicos actuales, para evidenciar el conocimiento existente y el aporte de la Tesis propuesta. Esto es importante para el futuro artículo que resultará como producto de este trabajo)

- Modelamiento matemático de fenómenos cíclicos, de Luis Fernando Plaza Gálvez, quien desarrolla la modelación matemática de estimación de las variables intervinientes pero en forma diaria.
- Disponibilidad de horas de frío para la localidad de Rafaela perteneciente a Santa fe, Argentina, de María Soledad García, quien describe y desarrolla modelos de estimación, modelos de estimación de horas de frío.

**VI. Hipótesis del trabajo** (Es el aporte proyectado de la investigación en la solución del problema)

Obtener el modelo matemático, como aquella expresión que describa de mejor manera, el comportamiento de la variable temperatura con el tiempo durante un periodo temporal

**VII. Objetivo general**

Implementar un modelo matemático predictivo, apoyándose en software y en herramientas matemáticas y estadísticas, con el cual se puede hacer la respectiva simulación, partiendo de funciones conocidas, algoritmos matemáticos y procesos de optimización.

**VIII. Objetivos específicos**

- Implementar un proceso de optimización por medio de aplicaciones de las Matemáticas básicas y las funciones trascendentes denominado Ajuste por observación.
- Implementar un proceso de optimización por medio de aplicaciones de la derivada en el instrumento denominado Ajuste por Mínimos Cuadrados
- Implementar un proceso de optimización por medio de aplicaciones de técnicas matemáticas más especializada como son las Series de Fourier.

**IX. Metodología de investigación** (Describir el(los) método(s) científico(s) que se empleará(n) para alcanzar los objetivos específicos, en forma coherente a la hipótesis de la investigación. Sustentar, con base bibliográfica, la pertinencia del(los) método(s) en términos de la representatividad de la muestra y de los resultados que se esperan alcanzar. Incluir los análisis estadísticos a utilizar)

La metodología a utilizar es de carácter descriptivo, del tipo cuasi experimental, longitudinal.



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

- [1] CARDONA, Y. M. y FERNANDEZ, J. M., Análisis de mareas por el método de la descomposición en armónicos, Tesis para optar al título de Ingeniero Civil, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, 2001. Pp. 87 – 98.
- [2] CHAPRA, S. C. y CANALE, R. P., Métodos numéricos para ingenieros, Editorial Mc Graw-Hill, 3ª edición, México D.F., 1999. Pp. 541-544.
- [3] PEIRANO, P., Estilo de Vida y Trastornos del Sueño. En: Medwave. Año 2004, No. 8, (Septiembre de 2004). Disponible <http://www.medwave.cl/atencion/infantil/FUDOCIV2003/2/1.act>.
- [4] PROAKIS, J. G. y MANOLAKIS, D. G., Tratamiento digital de señales, Editorial Prentice Hall, 3ª edición, Madrid, 1998. Pp. 237-255.
- [5] SAN MARTÍN, J., UÑA, J. I. y TOMELO, P. V., Métodos Matemáticos. Ampliación de Matemáticas para Ciencias e Ingeniería, Editorial THOMSON, Madrid, 2005. Pp. 363-379.
- [6] SANTANA, A., BUTROVIC, A. y OLAVE, C. (2009). Variación de la temperatura en Punta Arenas (Chile). En: Anales Instituto Patagonia. Vol. 37, No. 1, (2009). Pp. 85 – 96.
- [7] STEWART, J., REDLIN, L., WATSON, S., Pre cálculo, Matemáticas para el cálculo, Editorial CENGAGE Learning, México D.F., 2007. Pp. 459- 465.

**XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto** (Señalar el posible uso de los resultados y la contribución de los mismos)

- En la estimación de temperaturas para un mejor aprovechamiento de las mismas

**XII. Impactos esperados**

**i. Impactos en Ciencia y Tecnología**

- En la física.
- En la agricultura
- En la economía.
- En la estadística.

**ii. Impactos económicos**

- Mejora en el manejo de aguas
- Mejora en la mejora de la producción agrícola



iii. Impactos sociales

- Satisfacción en la población.
- Beneficio en el comercio.

iv. Impactos ambientales

- Preservación del medio ambiente.

**XIII. Recursos necesarios (Infraestructura, equipos y principales tecnologías en uso relacionadas con la temática del proyecto, señale medios y recursos para realizar el proyecto)**

FEDU, Universidad Nacional del Altiplano.

**XIV. Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)**

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN: CIP CHUCUITO-PUNO

**XV. Cronograma de actividades**

Actividad	Trimestres											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Elaboración del plan de trabajo	X	X	X	X								
Desarrollo de la estrategia de toma de datos.				X	X	X	X					
Construcción de los modelos matemáticos de estimación.							X	X	X	X		
Procesamiento de la información.										X	X	X

**XVI. Presupuesto**

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Papel A4	millar	17	5	85
Data-Logger	Dispositivo	2	350	700
Tableta graficadora	Dispositivo	1	370	370
Software informático	Licencia	125	2	250
Procesamiento				500