



ANEXO 1

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

1. Título del proyecto

**EVALUACIÓN DE TRANFERENCIA DE MASA DE OXIGENO EN PLATOS  
INVERTIDOS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Ciencias de la ingeniería	Recursos naturales y medio ambiente	

3. Duración del proyecto (meses)

**12**

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	<b>FERNANDO</b> Misael Gonza Tique
Escuela Profesional	<b>Ingeniería Química</b>
Celular	<b>910134964</b>
Correo Electrónico	<b>fgonza@unap.edu.pe</b>

- 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)

**EVALUACIÓN DE TRANFERENCIA DE MASA DE OXIGENO EN PLATOS  
INVERTIDOS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

- 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)

Proponemos evaluar la transferencia de masa de oxígeno en un nuevo sistema de aireación de platos invertidos para tratamiento de aguas residuales urbanas en 2022, para la disolución de oxígeno no energizado y minimizar los costos de operación, se analizará el oxígeno disuelto (OD) y se ajustará por regresión no lineal y soluciones analíticas, determinar los coeficientes de transferencia de masa volumétrica en un reactor cilíndrico de 20 L estudiando el efecto de la tasa



de flujo de aire con variación de temperatura en agua limpia y con la presencia de contaminantes para determinar los coeficientes máximos de transferencia.

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

coeficiente, invertido, oxígeno, platos, residuales, transferencia.

**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)**

La transferencia de oxígeno mediante aeración, es una operación primordial en procesos biológicos sin embargo la operación de aeración o aireación es la que más energía consume en los procesos de tratamiento secundarios de una planta, representando típicamente entre un 50 a un 90% de los requerimientos de energía de toda la planta. (Wesner, 1977), por lo proponemos un nuevo sistema invertido de platos para tratamiento de aguas residuales el mismo que no utiliza energía para su funcionamiento. se evaluará de acuerdo a la norma ASCE, 1991 y la USEPA.

**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)**

La aereación es esencial en el tratamiento aerobico de aguas residuales y proponer, inventar y/o seleccionar los medios más eficaces y baratos para la transferencia de oxígeno en los procesos de la oxidación biológicos, es prioridad (Berkday, 1995). por lo cual se han desarrollado muchos prototipos algunos mas eficientes que otros como los aireadores difusores por hélices con uso energético/h/kg de oxígeno de 0.37 a 11 kW (Lawson, 1995), de paleta de 1,5 kW, (Galli, 2007), Bombas sumergibles de 1 - 100 kW (Boyd,1990), de turbina con 47 - 103 kW (Wheaton,1993), y los aireadores por gravedad que no utilizan energía pero que requieren diferencia de nivel para su funcionamiento.

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

Formulando el comportamiento de la retención gaseosa en este nuevo sistema de platos invertidos a condiciones termométricas, de flujo definidas en agua contaminada sintética, se minimizara los costos de operación.

**VII. Objetivo general**

Evaluar un nuevo sistema de aereación de platos invertidos para el tratamiento de aguas residuales y minimizar los costos de operación.

**VIII. Objetivos específicos**

Determinar el coeficiente de transferencia de oxígeno para su aplicación al diseño de procesos de



- 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)

se analizará experimentalmente el oxígeno disuelto (OD) y se ajustará por regresión no lineal y soluciones analíticas, determinar los coeficientes de transferencia de masa volumétrica en un reactor cilíndrico de 20 L estudiando el efecto de la tasa de flujo de aire con variación de temperatura en agua limpia y con la presencia de contaminantes para determinar los coeficientes máximos de transferencia en el sistema de platos invertidos.

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

Asce, A. S. (1991). A Standard for the Measurement of Oxygen Transfer in Clean Water, 2a. New York: Asce 2da ed.

Burton, F. (1999). Ingeniería de aguas residuales: Tratamiento, vertido y reutilización. Mexico: McGraw-Hill

Durán. (2006). Modelación de la transferencia de oxígeno. En E. D. Meza, Modelación de la transferencia de oxígeno

Galli, M. S. (2007). Sistemas de Recirculación y Tratamiento de Agua. Santa Ana: Cenada

Olsson, G. N. (1999). Wastewater Treatment Systems: Modelling, Diagnosis and Control. (06 de 05 de 2014). Sistemas de aireación para plantas de tratamiento de aguas residuales. Obtenido de quiminet.com: <https://www.quiminet.com/articulos/sistemas-de-aireacion-para-plantas-de-tratamiento-de-aguas-residuales-3744145.htm>

Vogelaar, J. (2000). Temperature Effects on the Oxygen Transfer Rate between 20 and 55°C. New York

Wesner, G. (1977). Energy Conservation in Municipal Wastewater Treatment. Washington D.C.: Usepa

USEPA (2005). Estándar Methods for the Examination of Water and Wastewater, Washington

Wheaton, F. (1993). Acuicultura "Diseño y construcción de sistemas". DF Mexico: AGT editor SA

Asce, A. S. (1991). A Standard for the Measurement of Oxygen Transfer in Clean Water, 2a. New York: Asce 2da ed.

Burton, F. (1999). Ingeniería de aguas residuales: Tratamiento, vertido y reutilización. Mexico: McGraw-Hill

Durán. (2006). Modelación de la transferencia de oxígeno. En E. D. Meza, Modelación de la transferencia de oxígeno

Quiminet. (06 de 05 de 2014). Sistemas de aireación para plantas de tratamiento de aguas residuales. Obtenido de quiminet.com: <https://www.quiminet.com/articulos/sistemas-de-aireacion-para-plantas-de-tratamiento-de-aguas-residuales-3744145.htm>

Vogelaar, J. (2000). Temperature Effects on the Oxygen Transfer Rate between 20 and 55°C. New York

- XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto** (Señalar el posible uso de los



resultados y la contribución de los mismos)

Aplicación masiva en toda planta de tratamiento de aguas residuales de acuerdo a los resultados de los coeficientes de disolución de oxígeno

## XII. Impactos esperados

### i. Impactos en Ciencia y Tecnología

Tecnología limpia de bajo costo por el no uso de energía

### ii. Impactos económicos

Reducción de los costos de aireación en toda planta de tratamiento de aguas residuales

### iii. Impactos sociales

Aceptabilidad inmediata

### iv. Impactos ambientales

Descontaminación ambiental

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

Oxímetro, reactor de 20 litros Cloruro de cobalto, bisulfito de sodio, contaminantes, laboratorio

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

Laboratorio de investigación de la FIQ

## XV. Cronograma de actividades

Actividad	Trimestres												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
Presentación del proyecto	X												
Recopilación de información		X											
Ejecución			X										
Presentación del informe final				X									

## XVI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo (S/.)	Unitario	Cantidad	Costo total (S/.)
Director	GLB	1450,00		1	1450,00
Personal apoyo	GLB	330,00		1	330,00



Bolígrafos	UND	1,00	4	4,00
Resaltador	UND	2,00	2	4,00
Calculadora	UND	110,00	1	110,00
millar de papel A4	UND	20,00	2	40,00
Bibliografías	UND	10,00	9	90,00
Copias	UND	0,10	100	10,00
Fotostáticas	UND	0,10	400	40,00
Impresión	UND	10,00	8	80,00
PC	UND	1300,00	1	1 300,00
Computadora	UND	30,00	1	30,00
Flash Memory	UND	3,00	1	3,00
CD				
Horas Internet	UND	1,00	60	60,00
Transporte	UND	3,00	40	120,00
Alimentación	UND	6,00	20	120,00
Energía	GLB	80,00	1	80,00
Análisis de lab.	SERIE	370,00	4	1 480,00
Dispositivos	GLB	550,00	1	550,00
Imprevistos	GLB	125	1	125,00
TOTAL				6076,00