



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Secretaría General

### ORDEN DE RECTORADO 2017-072-ESPE-d

Coronel C.S.M. Edgar Ramiro Pazmiño Orellana, Rector de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE,

#### CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución No. 2017-008 del Consejo Académico del 31 de marzo de 2017, el referido Órgano Colegiado Académico, con fundamento en el Art. 33 literal b, tercer inciso del Estatuto de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Codificado, resuelve: "Art. 1 Aprobar la participación del equipo de investigación en el proyecto de investigación con financiamiento indirecto de la Universidad "CAUDALES ECOLOGICOS" presentado por el Ph.D. Washington Ramiro Sandoval Erazo, conforme a los términos que expresamente se detallan en el Proyecto de Investigación que en trece fojas útiles se adjunta como parte constitutiva de esta resolución; y, Art. 2 Recomendar al señor Rector se digne autorizar y disponer la publicación de la presente resolución en la respectiva orden de rectorado";

Que, mediante memorando No. ESPE-VAG-2017-0409-M, de 19 de abril de 2017, el Vicerrector Académico General, en su calidad de Presidente del Consejo Académico, remite al Rector de la época, en dos fojas útiles, la Resolución No. 2017-008 de Consejo Académico, a fin de que se disponga su publicación en la respectiva orden de rectorado;

Que, de conformidad con el Art. 45 del Estatuto de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE Codificado, "El Rector es la primera autoridad ejecutiva de la Universidad de las Fuerzas Armadas -ESPE y ejercerá la representación legal, judicial y extrajudicial de la misma...";

Que, con base al Art. 47, del Estatuto de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE Codificado, es atribución del infrascrito, literal k, "Dictar acuerdos, instructivos, resoluciones y poner en ejecución aquellos dictados por el H. Consejo Universitario, mediante órdenes de rectorado"; y;

En ejercicio de sus atribuciones,

#### RESUELVE:

- Art. 1 Publicar la Resolución 2017-008 del Consejo Académico del 31 de marzo de 2017, y su anexo, todo lo que se adjunta en ocho fojas útiles, a la presente Orden de Rectorado, como parte constitutiva e inseparable de la misma.
- Art. 2 Responsabilizar del estricto cumplimiento de esta Orden de Rectorado en sus ámbitos de competencia a: Vicerrector Académico General, Vicerrector de Investigación Innovación y Transferencia de Tecnología, Director de la Unidad de Talento Humano, Directora Unidad de Gestión de la Investigación y Director de Departamento de las Ciencias de la Tierra y de la Construcción.

#### NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

CÓDIGO: SGC.DI.272  
VERSIÓN: 1.0  
FECHA ÚLTIMA REVISIÓN: 15/03/2017

Expedida en el Rectorado de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE en Sangolquí, el 24 de abril de 2017.

EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

  
Edgar Ramiro Pazmiño Orellana  
CRNL. C.S.M.



  
ERPQ/JCOC/MVSM



**RESOLUCIÓN 2017-008 DE CONSEJO ACADÉMICO**

**REFERENCIA ACTA No. 002-2017-ESPE-CA ASUNTOS INVESTIGACIÓN  
SESIÓN EXTRAORDINARIA DE 31 DE MARZO DE 2017**

---

El Consejo Académico, de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, en uso de los deberes y atribuciones conferidas en el Art. 33 literal b. primer inciso del Estatuto de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, vigente desde el 26 de junio del 2013,

**CONSIDERANDO**

Que, mediante memorando No. ESPE-VII-2017-0450-M, del 15 de marzo de 2017, a través del cual, el señor Vicerrector de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología, somete al Consejo Académico la aprobación de un proyecto presentado por el PhD. Washington Ramiro Sandoval Erazo, reformulado de acuerdo a las observaciones realizadas por el Consejo Académico, conforme a los términos que expresamente se detallan en la MATRIZ GUÍA Y DE REGISTRO DEL INFORME FINAL DE RESULTADOS.

Que, en el Art. 15, del Reglamento del Sistema de Investigación de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, establece: “Las Áreas de Investigación de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE deben contribuir a la solución de los problemas de las Fuerzas Armadas, el desarrollo sustentable del país (...)”

Que, en el Art. 23 del Reglamento del Sistema de Investigación de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, establece: “Los programas y proyectos de investigación serán propuestos por los investigadores y profesores de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE. Los programas y proyectos deberán contar con carta de auspicio de los Departamentos y Centros de Investigación y deberán ser presentados al Vicerrectorado de Investigación y Transferencia de Tecnología”.

Que, en el Art. 29 *Ibidem*, establece: “El Consejo Académico al aprobar los proyectos de investigación, aprueba también al equipo de investigación que participará en el desarrollo de los mismos, esto es: director, investigador asistente, ayudantes de investigación, técnicos de investigación y de asesores de requerirse”.

Que, en el Art. 32 *Ibidem*, establece: “El responsable del seguimiento y control de los proyectos es el Director del Departamento o Centro de Investigación. El Director del proyecto remitirá un informe técnico – financiero cuatrimestral de ejecución al Director del Departamento o Centro. A su vez el Director de Departamento o Centro de Investigación, tiene la obligación de presentar informes técnicos y financieros cuatrimestrales sobre el avance del trabajo investigativo al Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología. Los informes serán evaluados de acuerdo a los cronogramas de actividades y desembolsos previamente aprobados”.



Que, en el Art. 38 *Ibíd*em, establece: "Los responsables solidarios del registro y difusión de los resultados de la investigación, son los Departamentos, Centros, y la Unidad de Gestión de la Investigación, y se encargará de: (...)".

Que, en el Art. 33, literal b. tercer inciso, del Estatuto de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, vigente desde el 26 de junio del 2013, establece que es atribución del Consejo Académico: "Conocer, priorizar y aprobar los proyectos de investigación y de innovación y transferencia de tecnología, que integrarán el Plan Operativo Anual de la Universidad".

En ejercicio de sus atribuciones.

**RESUELVE:**

**Art.1. Aprobar la participación del equipo de investigación en el proyecto de investigación con financiamiento indirecto de la Universidad "CAUDALES ECOLOGICOS" presentado por el PhD. Washington Ramiro Sandoval Erazo, conforme a los términos que expresamente se detallan en el Proyecto de Investigación que en trece fojas útiles se adjunta como parte constitutiva de esta resolución; y,**

**Art.2. Recomendar al señor Rector se digne autorizar y disponer la publicación de la presente resolución en la respectiva orden de rectorado.**

Notifíquese y cúmplase.

Expedida en el Vicerrectorado Académico General de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, el 31 de marzo de 2017.

**Edgar Ramiro Pazmiño Orellana.**  
**CRNL. C.S.M.**  
**PRESIDENTE DEL CONSEJO ACADÉMICO**



-1-  
2. 8

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

**FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**





**1. DATOS GENERALES**

<b>Nombre o Título del proyecto (Español):</b> <i>CAUDALES ECOLÓGICOS</i>				
<b>Nombre o Título del proyecto (Inglés):</b> <i>ECOLOGICAL FLOW</i>				
<b>Nombre del Departamento/ Centro Responsable:</b> <i>Ciencias de la Tierra</i>		<b>Carrera:</b> <i>Ingeniería Civil</i>		<b>Programa de Postgrado:</b>
<b>No. Convocatoria</b> <i>2015-489-ESPE-k1</i>		<b>Nombre del Programa</b> <i>Conservación y manejo de los recursos agua y suelo</i>		<b>Grupo de Investigación Asociado:</b>
<b>Línea de Investigación:</b> <i>CIENCIAS DE LA TIERRA</i>			<b>Sublínea de Investigación:</b> <i>3305.15 Ingeniería Hidráulica</i>	
<b>Tipo de Investigación:</b> <i>Investigación Aplicada</i>				
<b>COBERTURA Y LOCALIZACIÓN</b>				
<b>Local</b>		<b>Regional</b>		<b>Regional amplio</b>
				<b>Nacional</b> x
<b>Zona de Planificación</b>	<b>Región</b> x	<b>Provincia</b>	<b>Cantón</b>	<b>Parroquia</b>
<b>Objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir:</b>				
<b>Objetivos</b> <i>Objetivo 11</i> <b>Políticas</b>  <i>11.1.a. Aprovechar el potencial energético basado en fuentes renovables, principalmente de la hidroenergía, en el marco del derecho constitucional al acceso al agua y de la conservación del caudal ecológico.</i>				
<b>Área de Conocimiento:</b>				
<b>ESPE</b> <i>Ambiental</i>			<b>Unesco</b> <i>Ciencias</i>	
<b>INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN EL PROYECTO</b>				
<b>Datos de las Instituciones Ejecutoras</b>				
<i>UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE</i>				
<b>Representante Legal</b>		<i>Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE</i>		<b>Cédula de Identidad</b>
<b>Teléfonos</b>	<i>+593(02) 3989400</i>	<b>Fax</b>	<i>+593(02)2334952</i>	<b>Correo Electrónico</b> <i>rpublicas@espe.edu.ec</i>
<b>Dirección</b>			<i>Av. General Rumiñahui S/N Sangolquí-Ecuador</i>	
<b>Página Web Institucional</b>			<i>http://www.espe.edu.ec/</i>	
<b>Órgano Ejecutor</b>			<i>Departamento de las Ciencias de la Tierra y de la Construcción</i>	
<b>Monto</b>				

-2-

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

**FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**

<b>Presupuesto de Riesgos</b> 0,00	<b>Presupuesto aporte ESPE</b> 0,00	<b>Presupuesto entidad auspiciantes/beneficiaria</b> 0,00	<b>Presupuesto Total</b> 0,00		
<b>PLAZO DE EJECUCIÓN</b>					
<b>Fecha de presentación</b> (05/09/2016)	<b>Fecha de inicio</b> (03/01/2016)	<b>Fecha de finalización</b> (30/07/2017)			
<b>Duración en meses:</b> 18	<b>Estado:</b> Nuevo: <input type="checkbox"/> En Ejecución <input checked="" type="checkbox"/> Continuación: <input type="checkbox"/>				
<b>PERSONAL RESPONSABLE DEL PROYECTO</b>					
<b>Ingresar a Módulo de Currículum Vitae</b>					
* En caso de que no se tenga definido el nombre de la persona que ejercerá la función propuesta para la investigación, se deberá dejar en blanco desde la columna No. 2.					
Para el caso de Investigadores externos a la universidad se debe incluir el Currículo Vitae completo.					
<b>FUNCIÓN</b>	<b>CÉDULA DE IDENTIDAD</b>	<b>NOMBRE COMPLETO</b>	<b>DEPARTAMENTO/INSTITUCIÓN A LA QUE PERTENECE</b>	<b>TELÉFONO FIJO, CELULAR Y CORREO ELECTRÓNICO</b>	<b>FIRMAS</b>
Director del Proyecto	1704103488	Washington Sandoval Erazo Ph.D. Profesor titular principal	ESPE- Ingeniería Civil	022419503 0998674943 wrsandoval@espe.edu.ec	
Director Subrogante					
Investigador 1	1712218518	David Vinicio Carrera Villacrés Dr. Profesor titular principal	ESPE- Ingeniería Civil	0984438706 dvcarrera@espe.edu.ec	
Investigador 2	1802179190	Marco Masabanda Caisaguano Ph.D Profesor titular agregado.	ESPE- Ingeniería Civil	0995925827 mvmasabanda1@espe.edu.ec	
Ayudante de Investigación I	1715690796	Evelyn Carolina Arce Nasimba	ESPE- Ingeniería Civil	022875468 0984200415 ecarce@espe.edu.ec	
Técnico de Laboratorio					
Otros (detallar)					
Otros (detallar)					
<b>CONSIDERACIONES DE GÉNERO Y CONOCIMIENTO ANCESTRAL</b>					
La conservación de la fauna y flora de un cauce guarda relación directa con el conocimiento ancestral y está en relación con la disponibilidad de agua en cada una de las zonas geográficas del Ecuador.					
<b>CONSECUENCIAS NO INTENCIONALES</b>					
Existe el riesgo de que los datos de información hidrológica no estén correctos por lo que afectaría en el resultado de la investigación y en la cuantificación de los caudales ecológicos de las diferentes cuencas del Ecuador. Los resultados de esta investigación deben ser evaluados previa a su utilización con el fin de evitar o disminuir los riesgos económicos que implicarían a no establecer valores adecuados en los caudales ecológicos. Se deberán identificar los posibles riesgos y presupuestos con estrategias de mitigación.					

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

**2. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA**

**2.1 Descripción de la situación actual del tema a investigar:**

*Existen varias metodologías para la determinación de caudales ecológicos que tiene tres tendencias teóricas, hidráulicas, e hidrológicas todos estos se orientan a establecer parámetros en función de la disponibilidad de información de cada una de las cuencas, pero en el instante de aplicación de cada uno de estos métodos se obtienen diferentes resultados lo que conduce a que a nivel de diseño de las diferentes obras hidráulicas se cometan errores en la determinación de los caudales ecológicos.*

**2.2 Identificación, descripción y diagnóstico del problema**

*Cada uno de los métodos para establecer los caudales ecológicos tiene su fundamento propio, pero son realizados bajo un análisis de cada cuenca y al tener que las cuencas hidrográficas son diferentes, trasladar los resultados de la cuenca estudiada a otra cuenca puede conllevar a tener varios errores, en este caso a nivel de obras hidráulicas, se debe realizar estudios a detalle por los altos costos económicos de estos por lo que se requiere de una metodología que sea aplicable a las diferentes cuencas de una manera rápida y de bajo costo económico.*

*Entonces se conoce que la flora y la fauna de una cuenca hidrológica guarda relación directa con la disponibilidad de agua de la cuenca y a su vez la disponibilidad de agua guarda relación directa con la precipitación que existe en esa cuenca por lo que se requiere establecer una relación entre la disponibilidad de agua de la cuenca y la magnitud del caudal mínimo que requiere la flora y la fauna de esa cuenca.*

**2.3 Tabla de Búsqueda:** En Bases de Datos/Documentos/Patentes/otros  
(Solicita la comparación entre el tema a investigar y los resultados de las búsquedas)

Base de Datos	Denominación	No. De patente	Otros
INAMHI. <a href="http://www.serviciometeorologico.gob.ec/caudales-datos-historicos/">http://www.serviciometeorologico.gob.ec/caudales-datos-historicos/</a>			
LATIPAD	SISTEMA DE PRESAS PARA GESTION DE CAUDALES EN LAS DERIVACIONES.	ES20040000043 20031229	
LATIPAD	PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION DE UN EMBALSE, EN LA DESEMBOCADURA DE UN RIO, EN UNA ZONA GANADA AL MAR, CON OBJETO DE CAPTAR Y ALMACENAR, PARA SU POSTERIOR APROVECHAMIENTO, EL CAUDAL DE AGUA QUE EL RIO VIERTI DIARIAMENTE AL MAR.	ES20060003042 20061128	

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

**FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**

<b>2.4 Análisis Comparativo</b>				
Se presentará una nueva metodología de determinación de caudales ecológicos a partir de datos hidrológicos de caudales mínimos, medios y máximos mensuales de una serie multianual para las cuencas con información hidrométrica disponible en la página web del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología de Ecuador (INAMHI).				
* Adjuntar : Página Legal				
<b>Identificación y caracterización de la población objetivo (beneficiarios y participantes)</b>				
<b>Número Directos Hombres:</b> 7.951.528	<b>Número Directos Mujeres:</b> 7.951.388	<b>Total Número Directos:</b> 16.027.000	<b>Total Número Indirectos:</b>	<b>Personas con capacidades especiales:</b>
<b>Número de docentes participantes:</b> 3	<b>Docentes participantes hombres:</b> 3		<b>Docentes participantes mujeres:</b> 0	
<b>Número de estudiantes participantes:</b> 1	<b>Estudiantes participantes hombres:</b> 0		<b>Estudiantes participantes mujeres:</b> 1	
<b>Factores críticos de éxito:</b>  La disponibilidad de datos para las diferentes cuencas del Ecuador				
<b>Restricciones/Supuestos:</b>  Los datos incompletos en la serie de Caudales de las diferentes cuencas del Ecuador.				

**3. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

	<b>Indicador</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>Fin:</b> Establecer una metodología para determinar caudales ecológicos.	Metodología	Caudal Ecológico de una Cuenca	El gradiente del Caudal de una cuenca guarda relación directa con el caudal ecológico
<b>Propósito (objetivo general):</b> Establecer una metodología hidrológica universal para la determinación de caudales ecológicos en cuencas hidrográfica	Metodología	Aplicación a cualquier Cuenca Hidrográfica	Disponibilidad de una serie histórica de caudales y estos guardan relación directa con el caudal ecológico



UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

<b>Componentes (objetivos específicos):</b>  1. Valorar las series caudales disponibles en el INAMHI de las diferentes cuencas del Ecuador. 2. Elaborar las curvas integrales de masa de caudales. 3. Determinar las pendientes de decrecimiento de caudales. 4. Calcular los caudales ecológicos. 5. Comparar los resultados con otras metodología	Caudales ecológicos para cada cuenca donde exista información hidrométrica de caudales	Resultados comparados con otras metodologías	
<b>Actividad:</b>  1.1 Buscar bases de datos 1.2 Cuantificar caudales 1.3 Procesar los datos 1.4 Analizar resultados 1.5 Comparar resultados 1.6 Presentar metodología 1.7 Difusión de metodología			

Detalle de entregables del proyecto	
Bienes	Ninguno
Servicios	Ninguno
Bienes y Servicios	Ninguno
Detalle de adquisiciones del proyecto	

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE-INVESTIGACIÓN

Descripción	% Nacional	% Importado	Detalle insumo nacional	Detalle insumo importado
Bienes	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Servicios	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Bienes y Servicios	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Categorización del Proyecto				
Indispensable	Necesario x		Deseable	Admisible

**4. METODOLOGÍA PARA LA INVESTIGACIÓN** *(Diseño del Estudio: Detallar diseño experimental, tipo de análisis estadístico, otras)*

El método científico a utilizarse es el método deductivo que nos permite llegar a verdades particulares (los caudales ecológicos de cada cuenca) contenidas en las verdades universales (Información Hidrométrica de las cuencas).

El Concepto teórico en el que se fundamenta esta investigación corresponde a las propiedades de las ecuaciones integrales de masa, que se obtienen de ordenar los caudales relativos de una cuenca de manera descendente.

En este ordenamiento se genera una curva continua de variación mensual de caudales. La tangente a esta ecuación en cualquier punto, matemáticamente representa el gradiente de variación de los caudales en cada instante. Si se logra establecer el gradiente mínimo de reducción de los caudales de una cuenca, mediante un análisis regresivo, es posible obtener el valor mínimo de la serie de caudales.

La curva integral de masa de caudales relativos es única y específica de cada serie de caudales, por lo que, en cada cuenca se tiene que realizar este procedimiento según la información que se disponga.

Así también, cada cuenca dispone de series de caudales mínimos, medio y máximos por lo se requiere realizar el procedimiento descrito para cada una de estas series y así obtener los caudales ecológicos en función del tipo de año seco, medio o lluvioso. Lo que genera una ventaja significativa con relación a los otros métodos propuestos.

La metodología propuesta va a determinar unos caudales ecológicos que corresponde exactamente a las condiciones de disponibilidad de agua para cada cuenca, por lo que no se requiere un análisis específico de la flora y la fauna, ya que en condiciones naturales esta se establece en función de la disponibilidad del agua en el medio.

El procedimiento matemático y gráfico se ejecutará mediante el uso de una hoja Excel y los resultados se mostrarán analíticamente y gráficamente en un mapa del Ecuador.

**NOTA:** Este procedimiento es aplicable únicamente en las cuencas donde el INAMHI dispone de series históricas de caudales.

-7-

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA  
FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

### 5. FINANCIAMIENTO

(Ingresar información en Anexos)

### 6. VIABILIDAD Y PLAN DE SOSTENIBILIDAD

#### Viabilidad Técnica:

Existe la disponibilidad de la información en el INAMHI y el grupo de trabajo dispone del conocimiento técnico para garantizar el resultado.

#### Equipamiento Tecnológico Disponible

- Tres computadoras
- Impresora
- Material de oficina

¿Qué perdería el país si el proyecto no se ejecuta en este periodo?

**No establecer un caudal ecológico acorde para cada cuenca genera un impacto ambiental que puede ser crítico para la flora, fauna y el medio ambiente.**

¿Cuáles son los resultados o impactos esperados del proyecto?

Obtener una metodología de determinación de caudales ecológicos aplicables a otros países.

¿Dispone de alguna metodología específica para valorar el retorno de inversión de su proyecto?

SI:

x

NO:

#### Análisis de impacto ambiental

El disponer de una metodología de cálculo para caudales ecológicos directamente interviene en la conservación del medio ambiente, por lo que el impacto esperado es positivo y aplicable a todas las cuencas dentro y fuera del país

#### Sostenibilidad social: equidad, género, participación ciudadana

La metodología propuesta estará disponible para uso de todos los profesionales relacionados con proyectos de ingeniería que se realiza en el país y el mundo.

#### Transferencia Tecnológica

*Los resultados de esta investigación se publicara en una revista indexada y se expondrá en congresos nacionales e internacionales. La metodología propuesta ya fue expuesta en el Congreso de Ciencia y Tecnología de la ESPE en el 2016 y causó gran interés entre los presentes.*

#### Artículo Científicos

- 1 NUEVA METODOLOGÍA PARA DETERMINAR EL CAUDAL ECOLÓGICO EN CUENCAS CON INFORMACIÓN HIDROLÓGICA.
- 2 CAUDALES ECOLÓGICOS PARA LAS PRINCIPALES CUENCAS DEL ECUADOR POR EL MÉTODO DE LA PENDIENTE DE LA CURVA DE MASAS

#### Prototipos

Ninguno

- 8 -

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA  
FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

<b>Registro de Propiedad Intelectual</b> Ninguno
<b>Empresas Spin Offs</b> Ninguno
<b>Otros</b> Ninguno
<b>Análisis de riesgos: Ingresar la información en el ANEXO</b>

## 7. ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN

LA EJECUCIÓN DEL PRESENTE PROYECTO ES DE EJECUCIÓN CONTINUA POR LO QUE NO REQUIERE DE UN CRONOGRAMA DE ETAPAS.

## 8. ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

*Los datos que ingrese en este ítem serán empleados para hacer seguimiento*

Hitos del proyecto (Un hito x mes)		
Mes	DESCRIPCIÓN DE HITOS ( Entregables)	USD Presupuesto
1-2	Recolección de datos hidrométricos de las diferentes cuencas disponible en la página web del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología de Ecuador (INAMHI).	-
3-4	Cuantificación de Caudales	-
5-6-7-8	Procesamiento de datos	-
9-10	Comparar resultados con otras metodologías	-
11-18	Realización de Artículos Científicos (Difusión Metodología)	

## 9. DIFUSIÓN

Tipo de Evento	
Actividad	Costo
Enviar a Congresos Nacionales e internacionales	500 USD

## 10. BIBLIOGRAFÍA Y OTRA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA CITADA

Alcazar, J., 2007. El método del caudal básico para la determinación de caudales de mantenimiento. Aplicación a la cuenca del Ebro. Tesis Doctoral. Universidad de Lleida, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agraria. Lleida, España.

Вагарова, А., 2010. Влияние водного фактора на экосистему пойм рек и разработка методики расчета экологических попусков. Resumen de Tesis Doctoral. Instituto de Investigación de Usos del Agua. Almaty, Kazajistán. pp. 25

**FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**

García, E. y Páz, G., 1997. Estimación de las necesidades hídricas para la conservación de la ecología fluvial de los ríos regulados. Federación Mexicana de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales. México. Pp, 1-8.

Arias , V., & Terneus, E. (2012). Análisis legal e institucional de los caudales ecológicos/ambientales en el Ecuador. Quito: UICN, Quito, Ecuador. Pág. 11

Ministerio de Energía y Combustible de la Federación Rusa, 2007. Методические указания по составлению правил использования водных ресурсов водохранилищ гидроузлов электростанций. Moscú, Rusia.

Sandoval, W. y Aguilera, E., 2014. Determinación de caudales en cuencas con poca información. Ciencia UNAMI. Milagro, Ecuador. Vol 7, N° 2, pp. 100-110.

Santacruz, G., 2010. Variación cronoespacial de los caudales ecológicos en la cuenca del Río Valles, México. Aqua LAC. México. Vol 2- N° 1, pp. 26-36.

Secretaría de Economía de los EUM, 2012. Norma Mexicana NMX-AA-159-SCFI-2012 que establece el procedimiento para la determinación del caudal ecológico en cuencas hidrológicas. México, p. 2.

Tennant, D., 1976. Instream Flow Regimes for Fish. Wildlife, Recreation and Related Environmental Resources. En: Fisheries, 1, pp. 6-10.

INAMHI. <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/caudales-datos-historicos/>

**11. ANEXO**

En los formatos que se encuentran en la hoja electrónica que se acompaña se debe ingresar la información relacionada con:

- Matriz de riesgos del proyecto
- Página Legal
- Currículums

-10-

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA  
FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

**12. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD**

<p>Ciudad y Fecha:</p> <p>Sangolquí, 2 de septiembre de 2016</p> <hr/>	<p>Director del Proyecto</p>  <hr/> <p>Ing. Washington Sandoval, PhD C.I: 1704103488 Función: DOCENTE</p>
<p style="text-align: center;"><b>DECLARO QUE EL PROYECTO SE ENCUENTRA APROBADO Y TIENE EL RESPALDO DEL DEPARTAMENTO/CENTRO</b></p>  <hr/> <p style="text-align: center;">Tcrn. E.M. Fernando Viniachi R. C.I. Cl: 1707979389 Función: DIRECTOR DECTC</p>	

*En el caso de las extensiones incluir la firma de respaldo de la Jefatura de Investigación.*

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL PERFIL DEL PROYECTO CAUDALES ECOLÓGICOS

Yo, Washington Ramiro Sandoval Erazo, con cédula de ciudadanía No. 1704103488, en calidad de autor y director del proyecto: "CAUDALES ECOLÓGICOS", declaro lo siguiente:

Que el perfil proyecto es de mi autoría, y que en su formulación se han respetado las normas legales y reglamentos pertinentes.

Que el mencionado proyecto será desarrollado con la participación de los señores: Ing. David Carrera, Ing. Marco Masabanda, Sta. Evelyn Arce, en consecuencia, los resultados y productos de la investigación serán de responsabilidad compartida, respecto a su contenido, veracidad y alcance científico.

De conformidad al principio de Buena Fe establecido en el Reglamento de Propiedad Intelectual, garantizo que en dicho proyecto se respetarán los derechos intelectuales de terceros.

En consecuencia, para asuntos legales, la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE estará exenta de culpa y libre de cualquier responsabilidad.

Sangolquí, 2 de septiembre de 2016

**Firma de Responsables:**



.....  
Nombre: Ing. Washington Sandoval E., Ph.D  
Ci: 1704103488  
Función: DOCENTE



.....  
Nombre: Tcm. E.M. Fernando Viniachi R.  
Ci: 1707979389  
Función: DIRECTOR DECTC

*Nota: Como respaldo adjunto el informe de búsquedas*

COSTEO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN SIN FINANCIAMIENTO DIRECTO DE LA UNIVERSIDAD

Nombre del Proyecto: CAUDALES ECOLÓGICOS
Nombre del Director del Proyecto: Ing. Washington Sandoval, Ph.D

APORTE DE LA UNIVERSIDAD			
BIEN Y/O SERVICIO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
Horas Participación Docente	1152	22	25344
Transporte	0	0	0
Pago Viáticos y subsistencias	0	0	0
Uso de Laboratorios	0	0	0
Insumos	100	0,1	10
Otros (Detallar el bien/servicio)			
<b>TOTAL:</b>			<b>25354</b>

APORTE DE LA ENTIDAD AUSPICIANTE			
BIEN Y/O SERVICIO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
<b>TOTAL:</b>			

APORTE DE LA COMUNIDAD BENEFICIARIA			
BIEN Y/O SERVICIO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
<b>TOTAL:</b>			

Nota: Se deberá valorar el aporte de la Universidad, aún cuando no haya presupuesto de inversión para el proyecto



NOMBRE: Ing. Washington Sandoval, Ph.D  
DIRECTOR DEL PROYECTO



NOMBRE: Tcm. E.M. Fernando Viniachi  
DIRECTOR