



CIHAM-045-18

Bárbula, 07 de Marzo de 2018

**Ciudadana**  
**Dra Jessy Divo de Romero**  
**Despacho rectoral UC**  
**Presente.-**

**ASUNTO:** Solicitud de aval del Informe Técnico Final como un componente del Informe Final del proyecto N° 20130001499, Contrato N° 201300521, titulado: **DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS PARA PROTECCIÓN DE EVENTOS DE INUNDACIÓN ORIENTADO HACIA REFORZAR ASENTAMIENTOS NO CONTRROLADOS PRÓXIMOS A RIOS GRANDES Y EMBALSES EN LOS ESTADOS CARABOBO Y ANZOÁTEGUI.**

*Estimada Dra Divo de Romero:*

Reciba un cordial saludo, mediante la presente me dirijo a usted para solicitar de su bien oficio el aval para hacer entrega del Informe Técnico Final del proyecto MPPEUCT-FONACIT-UC N° 20130001499, titulado: DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS PARA PROTECCIÓN DE EVENTOS DE INUNDACIÓN ORIENTADO HACIA REFORZAR ASENTAMIENTOS NO CONTRROLADOS PRÓXIMOS A RIOS GRANDES Y EMBALSES EN LOS ESTADOS CARABOBO Y ANZOÁTEGUI en concordancia con lo establecido en el Contrato N° 201300521, Capítulo VI: De la Evaluación y Supervisión de la actividades financiadas, cláusula décimo cuarta, en anexo.

El Informe Final está integrado por el Informe Técnico y el Informe Administrativo; cabe destacar que se han dado respuesta a la totalidad de los objetivos específico y general del proyecto N° 20130001499. Según las instrucciones dadas por FONACIT, los documentos se presentan en el orden siguiente:

- a) *CD (contenido del Informe Técnico -Administrativo de acuerdo a las planillas entregadas por el FONACIT).*
- b) *Comunicación descriptiva de la ejecución del proyecto.*
- c) *De existir modificaciones que alteren la inversión programada por rubros debera incluir justificación en el informe que corresponda al periodo.*
- d) *Estados de cuenta o movimientos bancarios en original y certificados por el banco, en orden correlativo ascendente, de modo tal que el último movimiento bancario del período sea la primera hoja que quede a la vista .*
- e) *Planilla Informe Administrativo, (Original) .*
- f) *Planilla Cuadro Comparativo de Equipos, acompañada de la constancia de certificando de instalación y funcionamiento de los mismos, (Original).*
- g) *Planilla(s) Relación de Gastos (Original).*
- h) *Cuadro comparativo de Equipos Aprobados vs. Equipos Adquiridos (Planilla de Rendición) Minuta del procedimiento realizado para la adquisición del bien, cuando corresponda en atención a la Ley de Contrataciones Públicas.*
- i) *Certificación de Instalación del Equipo y registro de bienes nacionales, cuando aplique*

Agradeciéndole por la atención a la presente, le saluda

Adriana Márquez, Ing. MSc. Ph.D.  
C.I.:12.604.007  
Profesor de Ingeniería Civil y Ambiental  
Coordinador del Centro de Investigaciones  
Hidrológicas y Ambientales (CIHAM-UC)  
Universidad de Carabobo  
Valencia, Venezuela  
Telef. 58-241-8672829/8427929  
Movil: 58-414 4165856  
E. Mail: ammarquez@uc.edu.ve; ammarqueztesistas2@gmail.com,  
adriana@cihamuc.com.ve  
Dirección web: <http://www.cihamuc.com.ve>,  
<http://www.ing.uc.edu.ve/cihamuc/>

  
Ing. Adriana Márquez  
Universidad de Carabobo



Anexo:

CD contenido del Informe Técnico Final del Proyecto N°20130001499



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
CENTRO DE INVESTIGACIONES HIDROLÓGICAS Y AMBIENTALES  
(CIHAM-UC)



# 1. INFORME TÉCNICO



1. DATOS GENERALES DEL FINANCIAMIENTO

<b>1.1 N° DE SOLICITUD:</b>		<b>1.2 PROGRAMA O CONVOCATORIA:</b>
CFI-00025		FORTALECIMIENTO DE ESPACIOS PARA LA FORMACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

<b>1.3 TITULO DEL FINANCIAMIENTO:</b>
DISEÑO DE OBRAS HIDRAULICAS PARA PROTECCION DE EVENTOS DE INUNDACION ORIENTADO HACIA REFORZAR ASENTAMIENTOS NO CONTROLADOS PROXIMOS A RIOS GRANDES Y EMBALSES EN LOS ESTADOS CARABOBO Y ANZOATEGUI

<b>1.4 MONTO TOTAL APROBADO:</b>	<b>1.5 MONTO TOTAL EROGADO:</b>	<b>1.6 DURACIÓN:</b>
997,667.00	997,667.00	2 AÑOS
<b>1.7 APELLIDOS Y NOMBRES DEL RESPONSABLE TÉCNICO:</b>	<b>1.8 CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	
MÁRQUEZ ROMANCE ADRIANA MERCEDES	V-12.604.007	
<b>1.9 DIRECCIÓN DE CONTACTO DEL RESPONSABLE TÉCNICO:</b>		
URB. EL TULIPAN. EDIFICIO 13. APTO 1-22. MUNICIPIO SAN DIEGO. ESTADO CARABOBO		
<b>1.10 TELF. DE CONTACTO:</b>	<b>N° FIJO:</b>	<b>1.11 DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:</b>
	(0241)8923510	<a href="mailto:ammarquez@uc.edu.ve">ammarquez@uc.edu.ve</a>
	<b>N° CELULAR:</b>	
	(0414)4165856	

<b>1.12 DATOS DEL RESPONSABLE ADMINISTRATIVO O BENEFICIARIO:</b>	<b>1.13 CÉDULA DE IDENTIDAD/RIF:</b>
DIVO DE ROMERO JESSY DEL CARMEN/UNIVERSIDAD DE CARABOBO	V-3.920.427/G-20000041-4
<b>1.14 DIRECCIÓN DE CONTACTO DEL RESPONSABLE ADMINISTRATIVO O BENEFICIARIO:</b>	
AV. BOLIVAR NORTE. SEDE PRINCIPAL DEL RECTORADO. N° 159-39. VALENCIA-ESTADO CARABOBO	
<b>1.15 TELF. DE CONTACTO:</b>	<b>1.16 DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:</b>
<b>N° FIJO:</b>	<a href="mailto:rector@uc.edu.ve">rector@uc.edu.ve</a>
(0241)8251696	
<b>FAX:</b>	
(0241)6004000	

<b>1.17 TIPO DE INFORME:</b>	<b>AVANCE:</b>	X	<b>1.18 PERIODO RENDIDO:</b>			
	<b>COMPLEMENTO:</b>		<b>DESDE:</b>	<b>HASTA:</b>		
	<b>FINAL:</b>			06-11-2013		06-11-2014
<b>1.19 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL DESARROLLO DEL FINANCIAMIENTO:</b>						
<b>REGIÓN(ES):</b>	<b>ESTADO(S):</b>	<b>MUNICIPIO(S):</b>		<b>PARROQUIA(S):</b>		<b>LOCALIDAD:</b>
	CARABOBO ANZOÁTEGUI					



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**  
**CENTRO DE INVESTIGACIONES HIDROLÓGICAS Y AMBIENTALES**  
**(CIHAM-UC)**



**DOS (2)**

1.20 N° DE EMPLEOS:		1.21 N° DE BENEFICIARIOS:			
DIRECTOS:	INDIRECTOS:	DIRECTOS:		INDIRECTOS:	
NO APLICA	NO APLICA	FEMENINO	MASCULINO	FEMENINO	MASCULINO
		9247	9661		

1.22 SEÑALE SI REALIZÓ MODIFICACIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DEL FINANCIAMIENTO:				1.23 SEÑALE SI CONTIENE LA EVALUACIÓN DEL CEBIOBIO LOCAL:			
<b>TÉCNICAS:</b>	<b>SI:</b>	<b>NO:</b>	X				
<b>ADMINISTRATIVAS:</b>	<b>SI:</b>	X	<b>NO:</b>	<b>SI:</b>		<b>NO:</b>	NO APLICA



TRES (3)

2. DATOS DE LOS ACTORES VINCULADOS EN LA EJECUCIÓN DEL FINANCIAMIENTO (SI APLICA)			
2.1 APELLIDOS Y NOMBRES:		2.2 CÉDULA DE IDENTIDAD:	
RUMBO MENDOZA LUIS HENRIQUEZ		V-10.323.199	
2.3 DIRECCIÓN DE CONTACTO:			
URB. CONSORCIO RORAIMA. AVENIDA VIA PRINCIPAL LAS TEJITAS. EDIFICIO 01. PISO 3. APTO 3			
2.4 TELF. DE CONTACTO:	N° FIJO:	(0426)4476002	2.5 DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:
	N° CELULAR:	(0424)4307411	
1.12 DATOS DE LA INSTITUCIÓN, EMPRESA, ORGANIZACIÓN O COLECTIVO A LA QUE PERTENECE:			
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS EZEQUIEL ZAMORA (UNELLEZ)			
2.6 DIRECCIÓN DE CONTACTO:			
ESTADO: COJEDES. MUNICIPIO: SAN CARLOS. CARRERA VÍA MANRIQUE, KM.4, APARTADO N°.30			
2.7 TELF. DE CONTACTO:	N° FIJO:	(0258) 4331411	2.8 DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:
	FAX:	(0258) 4335533	
2.10 APOORTE AL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DE FINANCIAMIENTO: MAX. 150 PALABRAS			
CONTRIBUYE EN LOS OBJETIVOS 1, 2, 3 Y 4 DEL PROYECTO			

2. DATOS DE LOS ACTORES VINCULADOS EN LA EJECUCIÓN DEL FINANCIAMIENTO (SI APLICA)			
2.1 APELLIDOS Y NOMBRES:		2.2 CÉDULA DE IDENTIDAD:	
JIMENEZ DE ZAMBRANO MARYELVI		V-13.509.123	
2.3 DIRECCIÓN DE CONTACTO:			
AV. DON JULIO CENTENO. EDIF. CONJ. RESIDENCIAL POBLADO SAN DIEGO. TORRE 21. PISO PB. APTO 21-12			
2.4 TELF. DE CONTACTO:	N° FIJO:	(0414)4128495	2.5 DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:
	N° CELULAR:	(0414)4128495	
1.12 DATOS DE LA INSTITUCIÓN, EMPRESA, ORGANIZACIÓN O COLECTIVO A LA QUE PERTENECE:			
UNIVERSIDAD DE CARABOBO (UC)			
2.6 DIRECCIÓN DE CONTACTO:			
AV. BOLIVAR NORTE. SEDE PRINCIPAL DEL RECTORADO. N° 159-39. VALENCIA-ESTADO CARABOBO			
2.7 TELF. DE CONTACTO:	N° FIJO:	(0241) 8672829	2.8 DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:
	FAX:	(0241)6004000	
2.10 APOORTE AL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DE FINANCIAMIENTO: MAX. 150 PALABRAS			
CONTRIBUYE EN LOS OBJETIVOS 1, 2, 3 Y 4 DEL PROYECTO			



CUATRO (4)

2. DATOS DE LOS ACTORES VINCULADOS EN LA EJECUCIÓN DEL FINANCIAMIENTO (SI APLICA)			
2.1 APELLIDOS Y NOMBRES:		2.2 CÉDULA DE IDENTIDAD:	
FARIAS DE MARQUEZ BETTYS ELENA		V-8.359.094	
2.3 DIRECCIÓN DE CONTACTO:			
URB.ALTOS DE GUATAPARO. MUNICIPIO VALENCIA. ESTADO CARABOBO			
2.4 TELF. DE CONTACTO:	N° FIJO:	(0416)6411983	2.5 DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:
	N° CELULAR:	(0416)6411983	
1.12 DATOS DE LA INSTITUCIÓN, EMPRESA, ORGANIZACIÓN O COLECTIVO A LA QUE PERTENECE:			
UNIVERSIDAD DE CARABOBO (UC)			
2.6 DIRECCIÓN DE CONTACTO:			
AV. BOLIVAR NORTE. SEDE PRINCIPAL DEL RECTORADO. N° 159-39. VALENCIA-ESTADO CARABOBO			
2.7 TELF. DE CONTACTO:	N° FIJO:	(0241) 8672829	2.8 DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:
	FAX:	(0241)6004000	
2.10 APOORTE AL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DE FINANCIAMIENTO: MAX. 150 PALABRAS			
CONTRIBUYE EN LOS OBJETIVOS 1, 2, 3 Y 4 DEL PROYECTO			

2. DATOS DE LOS ACTORES VINCULADOS EN LA EJECUCIÓN DEL FINANCIAMIENTO (SI APLICA)			
2.1 APELLIDOS Y NOMBRES:		2.2 CÉDULA DE IDENTIDAD:	
FUENTES JOSÉ RAMÓN		V-3.514.099	
2.3 DIRECCIÓN DE CONTACTO:			
URB. SAN JACINTO AV. 3ERA LOTE "O" NO. 11 MARACAY			
2.4 TELF. DE CONTACTO:	N° FIJO:	(0243) 2344314	2.5 DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:
	N° CELULAR:	(0416) 6419638	
1.12 DATOS DE LA INSTITUCIÓN, EMPRESA, ORGANIZACIÓN O COLECTIVO A LA QUE PERTENECE:			
UNIVERSIDAD DE CARABOBO (UC)			
2.6 DIRECCIÓN DE CONTACTO:			
AV. BOLIVAR NORTE. SEDE PRINCIPAL DEL RECTORADO. N° 159-39. VALENCIA-ESTADO CARABOBO			
2.7 TELF. DE CONTACTO:	N° FIJO:	(0241) 8672829	2.8 DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:
	FAX:	(0241)6004000	
2.10 APOORTE AL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DE FINANCIAMIENTO: MAX. 150 PALABRAS			
CONTRIBUYE EN LOS OBJETIVOS 1 DEL PROYECTO			



## 1. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN FUNCIÓN DE LOS TÉRMINOS DEL CONTRATO DE FINANCIAMIENTO Y EL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PREVISTO INICIALMENTE

### OBJETIVO GENERAL:

DISEÑAR OBRAS HIDRAULICAS PARA PROTECCION DE EVENTOS DE INUNDACION ORIENTADO HACIA REFORZAR ASENTAMIENTOS NO CONTROLADOS PROXIMOS A RIOS GRANDES Y EMBALSES EN LOS ESTADOS CARABOBO Y ANZOATEGUI

Nº	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Nº	ACTIVIDADES	RESULTADOS PREVISTOS	RESULTADOS OBTENIDOS
1	REALIZAR UN MAPA DE ASENTAMIENTOS NO CONTROLADOS EN ZONAS VULNERABLES A INUNDACIÓN APLICANDO TECNOLOGÍA SIG	1.1	ADQUIRIR CARTAS TOPOGRAFICAS A ESCALA 1:500	a.SE OBTUVIERON CARTAS TOPOGRÁFICAS OFICIALES A LA ESCALA DISPONIBLE 1:25.000 PARA CARABOBO Y ANZOATEGUI b. MODELO DE ELEVACIÓN DIGITAL 30 X 30 M DEL SATELITE ASTER DESDE <a href="https://earthexplorer.usgs.gov/">https://earthexplorer.usgs.gov/</a>	a.SE OBTUVIERON CARTAS TOPOGRÁFICAS OFICIALES A LA ESCALA DISPONIBLE 1:25.000 PARA CARABOBO Y ANZOATEGUI b. MODELO DE ELEVACIÓN DIGITAL 30 X 30 M DEL SATELITE ASTER DESDE <a href="https://earthexplorer.usgs.gov/">https://earthexplorer.usgs.gov/</a> PARA CARABOBO Y ANZOATEGUI
		1.2	DIGITALIZAR CARTAS TOPOGRAFICAS A ESCALA 1:5000	a.SE DIGITALIZARON CARTAS OFICIALES A LA ESCALA DISPONIBLE 1:25.000 PARA CARABOBO Y ANZOATEGUI	a.SE DIGITALIZARON CARTAS OFICIALES A LA ESCALA DISPONIBLE 1:25.000 PARA CARABOBO Y ANZOATEGUI
		1.3	ADQUIRIR IMAGENES SATELITALES A ESCALA 1:5000	a.SE OBTUVIERON IMÁGENES DE SATELITE A UNA RESOLUCIÓN ESPACIAL 30 X 30 M DE LA FAMILIA DE SATELITES LANDSAT DESDE <a href="https://earthexplorer.usgs.gov/">https://earthexplorer.usgs.gov/</a> PARA CARABOBO Y ANZOATEGUI	.SE OBTUVIERON IMÁGENES DE SATELITE A UNA RESOLUCIÓN ESPACIAL 30 X 30 M DE LA FAMILIA DE SATELITES LANDSAT DESDE <a href="https://earthexplorer.usgs.gov/">https://earthexplorer.usgs.gov/</a> PARA CARABOBO Y ANZOATEGUI
		1.4	DIGITALIZAR PARCELAMIENTOS SOBRE IMAGENES	a.SE OBTUVIERON LAS ZONAS URBANAS APLICANDO TÉCNICAS DE CLASIFICACIÓN DE IMÁGENES PARA CARABOBO Y ANZOATEGUI	a.SE OBTUVIERON LAS ZONAS URBANAS APLICANDO TÉCNICAS DE CLASIFICACIÓN DE IMÁGENES PARA CARABOBO Y ANZOATEGUI
		1.5	REALIZAR LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE REDES DE APS Y COMUNIDADES	a. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO USANDO MODELOS DE ELEVACIÓN DIGITAL DE TERRENOS COMPLEMENTADOS CON DISPOSITIVO GPS Y ESTACIÓN TOTAL PARA CARABOBO Y ANZOATEGUI	a. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO USANDO MODELOS DE ELEVACIÓN DIGITAL DE TERRENOS COMPLEMENTADOS CON DISPOSITIVO GPS Y ESTACIÓN TOTAL PARA CARABOBO Y ANZOATEGUI
		1.6	OBTENCIÓN DE MAPA DE USOS DE LA TIERRA	OBTENCIÓN DE MAPA DE USOS DE LA TIERRA INCLUYENDO ASESNTAMIENTOS NO CONTROLADOS PARA CARABOBO Y ANZOATEGUI EN LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS DE TESIS DE PREGRADO Y POSTGRADO:  A .Barrera M., Morales C. y Rodrigo J., (2012). Validación de modelos de estimación del proceso lluvia-escorrentía. Caso: cuenca del rio Unare (estados Guárico-Anzoátegui).Tesis de Pregrado. Universidad de Carabobo. b. Márquez K., Peñaloza C., (2014). Análisis de la variación espacial de la evapotranspiración en Venezuela. Tesis de Pregrado. Universidad de Carabobo. b. Gil C., López J., (2014). Zonificación de planicies inundables en la cuenca del río Unare. c. Zavarce J., (2015). Creación de una base catastral para las redes de servicio y comunidades del estado Carabobo. Tesis de Pregrado. Universidad de Carabobo. d. López S., Urbina L., (2016). Análisis de la variación espacio-temporal de la producción hídrica de la cuenca del río Unare mediante el uso de imágenes satelitales Tesis de Pregrado. Universidad de Carabobo. e. Fariás B., (2015). Validación de modelos de estimación del proceso lluvia-escorrentía en la cuenca del río Unare (Guárico-Anzoátegui). Tesis de Postgrado. Universidad de Carabobo. f. Quines V., Vega A., (205). Validación de modelos del proceso lluvia-escorrentía en la cuenca del río Cabriales Tesis de Pregrado. Universidad de Carabobo. g. Cancines A., Rodriguez P., (2017). Influencia de factores ambientales sobre la producción hídrica de la cuenca del embalse Pao Cachinche. Tesis de Pregrado. Universidad de Carabobo. h. Fariás B. (2017). Plan de gestión del riesgo de inundación en la cuenca del río Pao. Proyecto de Tesis Doctoral. Universidad de Carabobo (En curso).	OBTENCIÓN DE MAPA DE USOS DE LA TIERRA INCLUYENDO ASESNTAMIENTOS NO CONTROLADOS PARA CARABOBO Y ANZOATEGUI EN LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS DE TESIS DE PREGRADO Y POSTGRADO:  A .Barrera M., Morales C. y Rodrigo J., (2012). Validación de modelos de estimación del proceso lluvia-escorrentía. Caso: cuenca del rio Unare (estados Guárico-Anzoátegui).Tesis de Pregrado. Universidad de Carabobo. b. Márquez K., Peñaloza C., (2014). Análisis de la variación espacial de la evapotranspiración en Venezuela. Tesis de Pregrado. Universidad de Carabobo. b. Gil C., López J., (2014). Zonificación de planicies inundables en la cuenca del río Unare. c. Zavarce J., (2015). Creación de una base catastral para las redes de servicio y comunidades del estado Carabobo. Tesis de Pregrado. Universidad de Carabobo. d. López S., Urbina L., (2016). Análisis de la variación espacio-temporal de la producción hídrica de la cuenca del río Unare mediante el uso de imágenes satelitales Tesis de Pregrado. Universidad de Carabobo. e. Fariás B., (2015). Validación de modelos de estimación del proceso lluvia-escorrentía en la cuenca del río Unare (Guárico-Anzoátegui). Tesis de Postgrado. Universidad de Carabobo. f. Quines V., Vega A., (205). Validación de modelos del proceso lluvia-escorrentía en la cuenca del río Cabriales Tesis de Pregrado. Universidad de Carabobo. g. Cancines A., Rodriguez P., (2017). Influencia de factores ambientales sobre la producción hídrica de la cuenca del embalse Pao Cachinche. Tesis de Pregrado. Universidad de Carabobo. h. Fariás B. (2017). Plan de gestión del riesgo de inundación en la cuenca del río Pao. Proyecto de Tesis Doctoral. Universidad de Carabobo (En curso).



## 1. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN FUNCIÓN DE LOS TÉRMINOS DEL CONTRATO DE FINANCIAMIENTO Y EL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PREVISTO INICIALMENTE

### OBJETIVO GENERAL:

DISEÑAR OBRAS HIDRAULICAS PARA PROTECCION DE EVENTOS DE INUNDACION ORIENTADO HACIA REFORZAR ASENTAMIENTOS NO CONTROLADOS PROXIMOS A RIOS GRANDES Y EMBALSES EN LOS ESTADOS CARABOBO Y ANZOATEGUI

Nº	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Nº	ACTIVIDADES	RESULTADOS PREVISTOS	RESULTADOS OBTENIDOS
2	REALIZAR UN ESTUDIO ESPACIO-TEMPORAL DE TERRENO, NIVELES DE AGUA Y CAUDALES EN RIOS Y EMBALSES	2.1	ESTUDIO DE NIVELES DE AGUA EN LOS ESTADOS CARABOBO Y ANZOATEGUI	<p>REALIZAR UN ESTUDIO ESPACIO-TEMPORAL DE TERRENO, NIVELES DE AGUA Y CAUDALES EN RIOS Y EMBALSES EN LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS DE TESIS DE PREGRADO Y POSTGRADO</p> <p>a. Lozada R., y Parente F., (2015) Análisis comparativo de la capacidad de almacenamiento de los embalses de la cuenca del río Unare, estado Anzoátegui. Tesis de Pregrado. Universidad de Carabobo.</p> <p>b. La Cruz S., y Mijafres N., (2015) Análisis comparativo de la capacidad de almacenamiento del embalse Pao cacinche, estado Carabobo. Tesis de Pregrado. Universidad de Carabobo.</p> <p>c. López S., Urbina L., (2016). Análisis de la variación espacio-temporal de la producción hídrica de la cuenca del río Unare mediante el uso de imágenes satelitales Tesis de Pregrado. Universidad de Carabobo.</p> <p>d. Fariás B., (2015). Validación de modelos de estimación del proceso lluvia-escorrentía en la cuenca del río Unare (Guárico-Anzoátegui). Tesis de Postgrado. Universidad de Carabobo.</p> <p>e. Quines V., Vega A., (2015). Validación de modelos del proceso lluvia-escorrentía en la cuenca del río Cabriales Tesis de Pregrado. Universidad de Carabobo.</p> <p>PUBLICACIONES EN CONGRESOS:</p> <p>-Márquez A., Guevara E., Díaz E., Romero A.,(2012). Parametrización de modelo para curvas Intensidad-Duración-Frecuencia de lluvia. Casos. Cuenca de los ríos Pao y Unare, Venezuela. XXV Congreso Latinoamericano de Hidráulica 2012. San José – Costa Rica.</p> <p>-Márquez A., (2013). Rainfall-Runoff Model Calibration for the Floodplains Zoning of Unare River Basin, Venezuela. 35th IAHR World Congress. Chengdu, China.</p> <p>-Márquez A., Guevara E., (2013). Calibración del proceso lluvia-escorrentía para zonificación de planicies inundables de la cuenca del río Unare, Venezuela. VII Congreso nacional y II Congreso Internacional de Investigación. Universidad de Carabobo.</p> <p>-Márquez A., (2013). Zonificación de planicies inundables en la cuenca del río Unare. II Congreso Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Innovación. Caracas.</p> <p>-Márquez A., Guevara E., Márquez M., Carrillo V., (2015). Aplicación de simulacros de gestión de riesgos de desastres en un consejo comunal del Municipio Carlos Arvelo, estado Carabobo. Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Investigación. Caracas.</p> <p>-Márquez A., Guevara E., Márquez M., Carrillo V., (2015). Análisis comparativo de estimación del proceso lluvia-escorrentía en la cuenca de los ríos Unare, Pao y tocuyo. Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Investigación. Caracas.</p> <p>-Márquez A., Guevara E., Márquez M., Carrillo V., (2015). Pronóstico de nivel de agua del sistema de embalses del acueducto regional del centro. Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Investigación. Caracas.</p> <p>-Fariás, M., Márquez, A., Márquez M., (2015). "Evaluación del Grado de sostenibilidad en la aplicación de simulacros de gestión de riesgos de desastres en el estado Carabobo". Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Investigación. Caracas.</p> <p>-Márquez A., Serrano J., Romero D, Márquez M, Salazar I., Fariás B.y Guevara E., (2017). Pronóstico de los caudales de aporte, turbinado y aliviado de la central hidroeléctrica simón bolívar, Venezuela. XXVII congreso latinoamericano de hidráulica, Perú,</p>	<p>REALIZAR UN ESTUDIO ESPACIO-TEMPORAL DE TERRENO, NIVELES DE AGUA Y CAUDALES EN RIOS Y EMBALSES EN LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS DE TESIS DE PREGRADO Y POSTGRADO</p> <p>a. Lozada R., y Parente F., (2015) Análisis comparativo de la capacidad de almacenamiento de los embalses de la cuenca del río Unare, estado Anzoátegui. Tesis de Pregrado. Universidad de Carabobo.</p> <p>b. La Cruz S., y Mijafres N., (2015) Análisis comparativo de la capacidad de almacenamiento del embalse Pao cacinche, estado Carabobo. Tesis de Pregrado. Universidad de Carabobo.</p> <p>c. López S., Urbina L., (2016). Análisis de la variación espacio-temporal de la producción hídrica de la cuenca del río Unare mediante el uso de imágenes satelitales Tesis de Pregrado. Universidad de Carabobo.</p> <p>d. Fariás B., (2015). Validación de modelos de estimación del proceso lluvia-escorrentía en la cuenca del río Unare (Guárico-Anzoátegui). Tesis de Postgrado. Universidad de Carabobo.</p> <p>e. Quines V., Vega A., (2015). Validación de modelos del proceso lluvia-escorrentía en la cuenca del río Cabriales Tesis de Pregrado. Universidad de Carabobo.</p> <p>PUBLICACIONES EN CONGRESOS:</p> <p>-Márquez A., Guevara E., Díaz E., Romero A.,(2012). Parametrización de modelo para curvas Intensidad-Duración-Frecuencia de lluvia. Casos. Cuenca de los ríos Pao y Unare, Venezuela. XXV Congreso Latinoamericano de Hidráulica 2012. San José – Costa Rica.</p> <p>-Márquez A., (2013). Rainfall-Runoff Model Calibration for the Floodplains Zoning of Unare River Basin, Venezuela. 35th IAHR World Congress. Chengdu, China.</p> <p>-Márquez A., Guevara E., (2013). Calibración del proceso lluvia-escorrentía para zonificación de planicies inundables de la cuenca del río Unare, Venezuela. VII Congreso nacional y II Congreso Internacional de Investigación. Universidad de Carabobo.</p> <p>-Márquez A., (2013). Zonificación de planicies inundables en la cuenca del río Unare. II Congreso Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Innovación. Caracas.</p> <p>-Márquez A., Guevara E., Márquez M., Carrillo V., (2015). Aplicación de simulacros de gestión de riesgos de desastres en un consejo comunal del Municipio Carlos Arvelo, estado Carabobo. Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Investigación. Caracas.</p> <p>-Márquez A., Guevara E., Márquez M., Carrillo V., (2015). Análisis comparativo de estimación del proceso lluvia-escorrentía en la cuenca de los ríos Unare, Pao y tocuyo. Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Investigación. Caracas.</p> <p>-Fariás, M., Márquez, A., Márquez M., (2015). "Evaluación del Grado de sostenibilidad en la aplicación de simulacros de gestión de riesgos de desastres en el estado Carabobo". Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Investigación. Caracas.</p> <p>-Márquez A., Serrano J., Romero D, Márquez M, Salazar I., Fariás B.y Guevara E., (2017). Pronóstico de los caudales de aporte, turbinado y aliviado de la central hidroeléctrica simón bolívar, Venezuela. XXVII congreso latinoamericano de hidráulica, Perú,</p>





## 1. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN FUNCIÓN DE LOS TÉRMINOS DEL CONTRATO DE FINANCIAMIENTO Y EL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PREVISTO INICIALMENTE

### OBJETIVO GENERAL:

DISEÑAR OBRAS HIDRAULICAS PARA PROTECCION DE EVENTOS DE INUNDACION ORIENTADO HACIA REFORZAR ASENTAMIENTOS NO CONTROLADOS PROXIMOS A RIOS GRANDES Y EMBALSES EN LOS ESTADOS CARABOBO Y ANZOATEGUI

Nº	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Nº	ACTIVIDADES	RESULTADOS PREVISTOS	RESULTADOS OBTENIDOS
3	FORMULAR PLANES PARA REFORZAR ASENTAMIENTOS NO CONTROLADOS PROXIMOS A RIOS GRANDES Y EMBALSES EN LOS ESTADOS CARABOBO Y ANZOATEGUI	3.1	FORMULAR PLANES PARA REFORZAR ASENTAMIENTOS NO CONTROLADOS PROXIMOS A RIOS GRANDES Y EMBALSES EN LOS ESTADOS CARABOBO Y ANZOATEGUI	<p>Se realizaron 2 talleres en la cuenca del rio Unare</p> <p>-Taller sobre manejo y divulgación de datos hidrometeorológicos para aplicación en modelo de manejo integrado de cuencas. Caso: cuenca del rio Unare-estados guárico-anzoategui</p> <p>-jornada-taller sobre aplicación de datos hidrometeorológicos en la modelación de procesos hidrológicos y manejo integrado de cuencas. Caso: cuenca del rio Unare-estados Guárico-Anzoátegui</p> <p>Se realizó presentación del plan para gestión de riesgo de inundación en congreso internacional:</p> <p>-Fariás B., Márquez A., (2017). Propuesta de un plan de gestión sostenible del riesgo de inundación en la comunidad el retobo municipio Naguanagua Estado Carabobo, Venezuela". 1er congreso internacional ética y ciudadanía. Universidad de Carabobo.</p> <p>-Márquez a., Guevara e., Márquez m. (2015) aplicación de simulacros de gestión de riesgos de desastres en un consejo comunal del municipio carros Arvelo, estado Carabobo. Iv congreso ciencia y tecnología en Venezuela 2015. Oncti. Caracas</p> <p>-Fariás b., Márquez a., Márquez m., (2015). Evaluación del grado de sostenibilidad en la aplicación de simulacros de gestión de riesgos de desastres en el Estado Carabobo</p>	<p>Se realizaron 2 talleres en la cuenca del rio Unare</p> <p>-Taller sobre manejo y divulgación de datos hidrometeorológicos para aplicación en modelo de manejo integrado de cuencas. Caso: cuenca del rio Unare-estados guárico-anzoategui</p> <p>-jornada-taller sobre aplicación de datos hidrometeorológicos en la modelación de procesos hidrológicos y manejo integrado de cuencas. Caso: cuenca del rio Unare-estados Guárico-Anzoátegui</p> <p>Se realizó presentación del plan para gestion de riesgo de inundación en congreso internacional:</p> <p>-furias B., Márquez A., (2017). Propuesta de un plan de gestión sostenible del riesgo de inundación en la comunidad el retobo municipio Naguanagua Estado Carabobo, Venezuela". 1er congreso internacional ética y ciudadanía. Universidad de Carabobo.</p> <p>-Márquez a., Guevara e., Márquez m. (2015) aplicación de simulacros de gestión de riesgos de desastres en un consejo comunal del municipio carros Arvelo, estado Carabobo. Iv congreso ciencia y tecnología en Venezuela 2015. Oncti. Caracas</p> <p>-Fariás b., Márquez a., Márquez m., (2015). Evaluación del grado de sostenibilidad en la aplicación de simulacros de gestión de riesgos de desastres en el Estado Carabobo</p>
4	DISEÑAR DIVERSAS ALTERNATIVAS DE OBRAS HIDRÁULICAS PARA PROTECCIÓN DE ASENTAMIENTOS	4.1	DISEÑAR DIVERSAS ALTERNATIVAS DE OBRAS HIDRAULICAS PARA PROTECCION DE ASENTAMIENTOS	<p>ANALISIS DE LA CAPACIDAD HIDROENERGÉTICA DE LOS EMBALSES DEL ESTADO CARABOBO, GUARICO, ANZOATEGUI,</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Descripción de las variables hidroenergéticas del embalse 108</li> <li>2.Descripción estadística para la variable elevación de agua en el embalse</li> <li>3. Representación de componentes de elevación del agua en un embalse</li> <li>4. Elaboración de tabla resumen estadístico para la variable elevación de agua.</li> <li>5. Elaboración de tablas de ajuste de distribuciones para la variable elevación de agua.</li> <li>6. Elaboración de tabla de comparación de distribuciones alternas para la variable elevación de agua.</li> <li>7. Elaboración de tabla de dispersión para la variable elevación.</li> <li>8. Representación de Histograma de frecuencia relativa para variable elevación.</li> <li>9. Elaboración de tabla de frecuencia relativa de la variable elevación.</li> <li>10. Representación de elevaciones diarias. Embalse</li> <li>11. Representación del resumen estadístico de elevaciones promedios mensuales.</li> <li>12. Representación tabular de resumen estadístico de elevaciones mínimas, medias y máximas mensuales del embalse</li> <li>13. Descripción estadística para la variable volumen de agua del embalse</li> <li>14. Elaboración de tabla resumen estadístico para la variable volumen.</li> <li>15. Representación de ajuste de distribuciones para la variable volumen</li> <li>16. Elaboración de tablas de comparación de distribuciones alternas para la variable volumen.</li> </ol>	<p>ANALISIS DE LA CAPACIDAD HIDROENERGÉTICA DE LOS EMBALSES DEL ESTADO CARABOBO, GUARICO, ANZOATEGUI,</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Descripción de las variables hidroenergéticas del embalse 108</li> <li>2.Descripción estadística para la variable elevación de agua en el embalse</li> <li>3. Representación de componentes de elevación del agua en un embalse</li> <li>4. Elaboración de tabla resumen estadístico para la variable elevación de agua.</li> <li>5. Elaboración de tablas de ajuste de distribuciones para la variable elevación de agua.</li> <li>6. Elaboración de tabla de comparación de distribuciones alternas para la variable elevación de agua.</li> <li>7. Elaboración de tabla de dispersión para la variable elevación.</li> <li>8. Representación de Histograma de frecuencia relativa para variable elevación.</li> <li>9. Elaboración de tabla de frecuencia relativa de la variable elevación.</li> <li>10. Representación de elevaciones diarias. Embalse</li> <li>11. Representación del resumen estadístico de elevaciones promedios mensuales.</li> <li>12. Representación tabular de resumen estadístico de elevaciones mínimas, medias y máximas mensuales del embalse</li> <li>13. Descripción estadística para la variable volumen de agua del embalse</li> <li>14. Elaboración de tabla resumen estadístico para la variable volumen.</li> <li>15. Representación de ajuste de distribuciones para la variable volumen</li> <li>16. Elaboración de tablas de comparación de distribuciones alternas para la variable volumen.</li> </ol>



## 1. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN FUNCIÓN DE LOS TÉRMINOS DEL CONTRATO DE FINANCIAMIENTO Y EL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PREVISTO INICIALMENTE

### OBJETIVO GENERAL:

DISEÑAR OBRAS HIDRAULICAS PARA PROTECCION DE EVENTOS DE INUNDACION ORIENTADO HACIA REFORZAR ASENTAMIENTOS NO CONTROLADOS PROXIMOS A RIOS GRANDES Y EMBALSES EN LOS ESTADOS CARABOBO Y ANZOATEGUI

N°	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	N°	ACTIVIDADES	RESULTADOS PREVISTOS	RESULTADOS OBTENIDOS
4	DISEÑAR DIVERSAS ALTERNATIVAS DE OBRAS HIDRÁULICAS PARA PROTECCIÓN DE ASENTAMIENTOS	4.1	DISEÑAR DIVERSAS ALTERNATIVAS DE OBRAS HIDRAULICAS PARA PROTECCION DE ASENTAMIENTOS	<p>ANALISIS DE LA CAPACIDAD HIDROENERGÉTICA DE LOS EMBALSES DEL ESTADO CARABOBO, GUARICO, ANZOATEGUI,</p> <p>19. Representación de histograma de frecuencia relativa para la variable volumen</p> <p>20. Elaboración de tabla de histograma de frecuencia relativa para la variable volumen</p> <p>21. Descripción estadística para la variable área del embalse</p> <p>22. Elaboración de tabla resumen estadístico para la variable área.</p> <p>23. Representación de ajuste de distribuciones para la variable área.</p> <p>24. Elaboración de tabla de comparación de distribuciones alternas para la variable volumen.</p> <p>25. Representación de la dispersión para la variable área.</p> <p>26. Representación de histograma de frecuencia relativa para la variable área.</p> <p>27. Elaboración de tabla de histograma de frecuencia relativa para la variable área.</p> <p>28. Elaboración de tabla de comparación de coeficientes de variación de las variables nivel, volumen y área</p> <p>29. Elaboración de diagrama de caja y bigotes para las variables elevación, volumen y área.</p> <p>30. Descripción estadística resumida para la variable caudal de entrada del embalse Pao La Balsa, Estado Cojedes</p> <p>31. Elaboración de tabla resumen estadístico para la variable caudal de entrada.</p> <p>32. Representación del ajuste de distribuciones para la variable caudal de entrada.</p> <p>33. Elaboración de tabla de comparación de distribuciones alternas para la variable caudal de entrada.</p> <p>34. representación de la densidad para la variable caudal de entrada.</p> <p>35. Representación de la dispersión para la variable caudal de entrada</p> <p>36. Representación de gráfico de caja y bigotes para la variable caudal de entrada</p> <p>37. Representación de histograma de frecuencia para la variable caudal de entrada.</p> <p>38. Elaboración de tabla de histograma de frecuencia relativa para la variable caudal de entrada.</p> <p>39. Descripción estadística resumida para la variable caudal de salida del embalse</p> <p>40. Elaboración de tabla resumen estadístico de la variable caudal de salida.</p> <p>41. Elaboración de gráfico de ajuste de distribuciones para la variable caudal de salida.</p> <p>42. Representación de la comparación de distribuciones alternas para la variable caudal de salida.</p> <p>43. Representación de la densidad para la variable caudal de entrada</p> <p>44. Representación de la dispersión para la variable caudal de salida.</p> <p>45. Representación de gráfico de caja y bigotes para la variable caudal de salida</p> <p>46. Representación del histograma de frecuencia para la variable caudal de salida.</p> <p>47. Elaboración de tabla de histograma de frecuencia relativa para la variable caudal de salida.</p> <p>48. Descripción estadística resumida para la variable caudal de alivio del embalse</p> <p>49. Elaboración de tabla resumen estadístico de la variable caudal alivio.</p> <p>50. Elaboración de gráfico de ajuste de distribuciones para la variable caudal de alivio.</p>	<p>ANALISIS DE LA CAPACIDAD HIDROENERGÉTICA DE LOS EMBALSES DEL ESTADO CARABOBO, GUARICO, ANZOATEGUI,</p> <p>19. Representación de histograma de frecuencia relativa para la variable volumen</p> <p>20. Elaboración de tabla de histograma de frecuencia relativa para la variable volumen</p> <p>21. Descripción estadística para la variable área del embalse</p> <p>22. Elaboración de tabla resumen estadístico para la variable área.</p> <p>23. Representación de ajuste de distribuciones para la variable área.</p> <p>24. Elaboración de tabla de comparación de distribuciones alternas para la variable volumen.</p> <p>25. Representación de la dispersión para la variable área.</p> <p>26. Representación de histograma de frecuencia relativa para la variable área.</p> <p>27. Elaboración de tabla de histograma de frecuencia relativa para la variable área.</p> <p>28. Elaboración de tabla de comparación de coeficientes de variación de las variables nivel, volumen y área</p> <p>29. Elaboración de diagrama de caja y bigotes para las variables elevación, volumen y área.</p> <p>30. Descripción estadística resumida para la variable caudal de entrada del embalse Pao La Balsa, Estado Cojedes</p> <p>31. Elaboración de tabla resumen estadístico para la variable caudal de entrada.</p> <p>32. Representación del ajuste de distribuciones para la variable caudal de entrada.</p> <p>33. Elaboración de tabla de comparación de distribuciones alternas para la variable caudal de entrada.</p> <p>34. representación de la densidad para la variable caudal de entrada.</p> <p>35. Representación de la dispersión para la variable caudal de entrada</p> <p>36. Representación de gráfico de caja y bigotes para la variable caudal de entrada</p> <p>37. Representación de histograma de frecuencia para la variable caudal de entrada.</p> <p>38. Elaboración de tabla de histograma de frecuencia relativa para la variable caudal de entrada.</p> <p>39. Descripción estadística resumida para la variable caudal de salida del embalse</p> <p>40. Elaboración de tabla resumen estadístico de la variable caudal de salida.</p> <p>41. Elaboración de gráfico de ajuste de distribuciones para la variable caudal de salida.</p> <p>42. Representación de la comparación de distribuciones alternas para la variable caudal de salida.</p> <p>43. Representación de la densidad para la variable caudal de entrada</p> <p>44. Representación de la dispersión para la variable caudal de salida.</p> <p>45. Representación de gráfico de caja y bigotes para la variable caudal de salida</p> <p>46. Representación del histograma de frecuencia para la variable caudal de salida.</p> <p>47. Elaboración de tabla de histograma de frecuencia relativa para la variable caudal de salida.</p> <p>48. Descripción estadística resumida para la variable caudal de alivio del embalse</p> <p>49. Elaboración de tabla resumen estadístico de la variable caudal alivio.</p> <p>50. Elaboración de gráfico de ajuste de distribuciones para la variable caudal de alivio</p>



## 1. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN FUNCIÓN DE LOS TÉRMINOS DEL CONTRATO DE FINANCIAMIENTO Y EL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PREVISTO INICIALMENTE

### OBJETIVO GENERAL:

DISEÑAR OBRAS HIDRAULICAS PARA PROTECCION DE EVENTOS DE INUNDACION ORIENTADO HACIA REFORZAR ASENTAMIENTOS NO CONTROLADOS PROXIMOS A RIOS GRANDES Y EMBALSES EN LOS ESTADOS CARABOBO Y ANZOATEGUI

Nº	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Nº	ACTIVIDADES	RESULTADOS PREVISTOS	RESULTADOS OBTENIDOS
4	DISEÑAR DIVERSAS ALTERNATIVAS DE OBRAS HIDRÁULICAS PARA PROTECCIÓN DE ASENTAMIENTOS	4.1	DISEÑAR DIVERSAS ALTERNATIVAS DE OBRAS HIDRAULICAS PARA PROTECCION DE ASENTAMIENTOS	<p>ANALISIS DE LA CAPACIDAD HIDROENERGÉTICA DE LOS EMBALSES DEL ESTADO CARABOBO, GUARICO, ANZOATEGUI,</p> <p>51. Representación de gráfico de densidad para la variable caudal de alivio.</p> <p>52. Representación de gráfico de dispersión para la variable caudal de alivio</p> <p>53. Representación en gráfico de caja y bigotes para la variable caudal de alivio</p> <p>54. Representación en histograma de frecuencia relativa para la variable caudal de alivio</p> <p>55. Elaboración de tabla de histograma de frecuencia relativa para la variable caudal de alivio</p> <p>56. Descripción estadística resumida para la variable caudal ecológico</p> <p>57. Descripción estadística resumida para la variable caudal de extracción del embalse</p> <p>58. Elaboración de tabla resumen estadístico de la variable caudal de extracción</p> <p>59. Representación del ajuste de distribuciones para la variable caudal de extracción.</p> <p>60. Elaboración de tablas de comparación de distribuciones alternas para la variable caudal de extracción.</p> <p>61. Representación en gráfico de densidad para la variable caudal de extracción</p> <p>62. Representación en gráfico de dispersión para la variable caudal de extracción</p> <p>63. Representación en gráfico de histograma de frecuencia relativa para la variable caudal de extracción</p> <p>64. Elaboración de tabla de histograma de frecuencia relativa para la variable caudal de extracción.</p> <p>65. Representación de la serie de tiempo para las variables elevación, volumen y área.</p> <p>66. Elaboración de tabla de resumen estadístico para las variables hidroenergéticas del embalse</p> <p>67. Estimación del Potencial Hidroeléctrico</p> <p>68. Representación de la función supervivencia para la variable caudal ecológico</p> <p>69. Representación de la variable pronósticos para la variable elevación</p> <p>70. Representación de los pronósticos para la variable elevación</p> <p>71. Diseño de las obras civiles del sistema de generación hidroeléctrica en el Embalse</p> <p>72. Ubicación de las obras civiles en el Embalse</p> <p>73. Diseño del Túnel de Conducción</p> <p>74. Representación de la elevación de diseño del túnel de conducción</p> <p>75. Obtención de la elevación de diseño del túnel de conducción</p> <p>76. Representación de elementos geométricos del túnel de conducción</p> <p>77. Representación del diámetro, profundidad del agua y borde libre del túnel de conducción</p> <p>78. Elaboración de tablas de características del flujo en el túnel de conducción</p> <p>79. Diseño de la cámara de carga</p> <p>80. Elaboración de tabla con dimensiones de la cámara de carga</p> <p>81. Elaboración de tabla de variables para determinar el volumen de la cámara de carga</p> <p>81. Elaboración de tabla de variables para la determinación de la longitud total de la cámara de carga</p> <p>82. Elaboración de tabla de variables para la obtención del ancho de la cámara de carga</p> <p>83. Representación de la sección en planta de la cámara de carga</p>	<p>ANALISIS DE LA CAPACIDAD HIDROENERGÉTICA DE LOS EMBALSES DEL ESTADO CARABOBO, GUARICO, ANZOATEGUI,</p> <p>51. Representación de gráfico de densidad para la variable caudal de alivio.</p> <p>52. Representación de gráfico de dispersión para la variable caudal de alivio</p> <p>53. Representación en gráfico de caja y bigotes para la variable caudal de alivio</p> <p>54. Representación en histograma de frecuencia relativa para la variable caudal de alivio</p> <p>55. Elaboración de tabla de histograma de frecuencia relativa para la variable caudal de alivio</p> <p>56. Descripción estadística resumida para la variable caudal ecológico</p> <p>57. Descripción estadística resumida para la variable caudal de extracción del embalse</p> <p>58. Elaboración de tabla resumen estadístico de la variable caudal de extracción</p> <p>59. Representación del ajuste de distribuciones para la variable caudal de extracción.</p> <p>60. Elaboración de tablas de comparación de distribuciones alternas para la variable caudal de extracción.</p> <p>61. Representación en gráfico de densidad para la variable caudal de extracción</p> <p>62. Representación en gráfico de dispersión para la variable caudal de extracción</p> <p>63. Representación en gráfico de histograma de frecuencia relativa para la variable caudal de extracción</p> <p>64. Elaboración de tabla de histograma de frecuencia relativa para la variable caudal de extracción.</p> <p>65. Representación de la serie de tiempo para las variables elevación, volumen y área.</p> <p>66. Elaboración de tabla de resumen estadístico para las variables hidroenergéticas del embalse</p> <p>67. Estimación del Potencial Hidroeléctrico</p> <p>68. Representación de la función supervivencia para la variable caudal ecológico</p> <p>69. Representación de la variable pronósticos para la variable elevación</p> <p>70. Representación de los pronósticos para la variable elevación</p> <p>71. Diseño de las obras civiles del sistema de generación hidroeléctrica en el Embalse</p> <p>72. Ubicación de las obras civiles en el Embalse</p> <p>73. Diseño del Túnel de Conducción</p> <p>74. Representación de la elevación de diseño del túnel de conducción</p> <p>75. Obtención de la elevación de diseño del túnel de conducción</p> <p>76. Representación de elementos geométricos del túnel de conducción</p> <p>77. Representación del diámetro, profundidad del agua y borde libre del túnel de conducción</p> <p>78. Elaboración de tablas de características del flujo en el túnel de conducción</p> <p>79. Diseño de la cámara de carga</p> <p>80. Elaboración de tabla con dimensiones de la cámara de carga</p> <p>81. Elaboración de tabla de variables para determinar el volumen de la cámara de carga</p> <p>81. Elaboración de tabla de variables para la determinación de la longitud total de la cámara de carga</p> <p>82. Elaboración de tabla de variables para la obtención del ancho de la cámara de carga</p> <p>83. Representación de la sección en planta de la cámara de carga</p>



## 1. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN FUNCIÓN DE LOS TÉRMINOS DEL CONTRATO DE FINANCIAMIENTO Y EL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PREVISTO INICIALMENTE

### OBJETIVO GENERAL:

DISEÑAR OBRAS HIDRAULICAS PARA PROTECCION DE EVENTOS DE INUNDACION ORIENTADO HACIA REFORZAR ASENTAMIENTOS NO CONTROLADOS PROXIMOS A RIOS GRANDES Y EMBALSES EN LOS ESTADOS CARABOBO Y ANZOATEGUI

N°	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	N°	ACTIVIDADES	RESULTADOS PREVISTOS	RESULTADOS OBTENIDOS
4	DISEÑAR DIVERSAS ALTERNATIVAS DE OBRAS HIDRÁULICAS PARA PROTECCIÓN DE ASENTAMIENTOS	4.2	REALIZAR UN ANALISIS COSTO-BENEFICIO DE LAS ALTERNATIVAS DE OBRAS HIDRAULICAS PARA LA ZONA	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DEL SISTEMA DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA PROPUESTO PARA EL EMBALSE ESTADO CARABOBO, GUARICO, ANZOATEGUI, 1.Tabla de Costos de equipos y obras civiles que componen el sistema de generación hidroeléctrica 2.Tabla de costos de transporte e instalación turbina 3.Tabla de costos de operación y mantenimiento 4. Tabla de total de inversión. 5. Tabla de ingresos anuales estimados. 6. Tabla de Rentabilidad con n= 25 años. 7. Gráfico de Valor actual vs tasa mínima de rendimiento para la alternativa I	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DEL SISTEMA DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA PROPUESTO PARA EL EMBALSE ESTADO CARABOBO, GUARICO, ANZOATEGUI, 1.Tabla de Costos de equipos y obras civiles que componen el sistema de generación hidroeléctrica 2.Tabla de costos de transporte e instalación turbina 3.Tabla de costos de operación y mantenimiento 4. Tabla de total de inversión. 5. Tabla de ingresos anuales estimados. 6. Tabla de Rentabilidad con n= 25 años. 7. Gráfico de Valor actual vs tasa mínima de rendimiento para la alternativa I
		4.3	SELECCIONAR LAS OBRAS HIDRAULICAS PARA LA ZONA DE ESTUDIO	REUSO DEL AGUA MEDIANTE CENTRALES DE GENERACIÓN HIDROELECTRICA APROVECHANDO LAS OBRAS DE CAPTACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y RIEGO PARA UN USO HIDROELECTRICO. LAS ALTERNATIVAS SE REFLEJAN EN LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS: 1. Guevara O., Linaeres J. (2016). Análisis de la capacidad hidroenergetica del embalse Pao Cachinche, estado Cojedes. Tesis de postgrado. Universidad de Carabobo. 2. Gonzalez N., Hoyle M., (2016). Análisis de la capacidad hidroenergetica del embalse Pao la balsa. Tesis de postgrado. Universidad de Carabobo. 3. Caspe A., Anderi A., (2016). Análisis de la capacidad hidroenergética en los embalses de la cuenca del rio Unare ubicado entre el estado Guárico y Anzoátegui. Tesis de postgrado. Universidad de Carabobo.	REUSO DEL AGUA MEDIANTE CENTRALES DE GENERACIÓN HIDROELECTRICA APROVECHANDO LAS OBRAS DE CAPTACIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y RIEGO PARA UN USO HIDROELECTRICO. LAS ALTERNATIVAS SE REFLEJAN EN LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS: 1. Guevara O., Linaeres J. (2016). Análisis de la capacidad hidroenergetica del embalse Pao Cachinche, estado Cojedes. Tesis de postgrado. Universidad de Carabobo. 2. Gonzalez N., Hoyle M., (2016). Análisis de la capacidad hidroenergetica del embalse Pao la balsa. Tesis de postgrado. Universidad de Carabobo. 3. Gonzalez N., Hoyle M., (2016). Análisis de la capacidad hidroenergética en los embalses de la cuenca del rio Unare ubicado entre el estado Guárico y Anzoátegui. Tesis de postgrado. Universidad de Carabobo





## 6.- PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS EN FUNCIÓN DE LOS TÉRMINOS DEL CONTRATO DE FINANCIAMIENTO Y EL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PREVISTO:

**6.1. Descripción breve de la metodología utilizada para el logro de los objetivos propuestos:** Describa en forma detallada la metodología utilizada para el logro de los objetivos propuestos. En caso de haber modificaciones, justificar. Max. 150 palabras.

La metodología usada para el logro de los objetivos del Proyecto N° 20130001499 ha implicado: 1) realizar mapa de asentamientos no controlados en zonas vulnerables a inundación aplicando tecnología sistemas de información geográfica: los mapas fueron generados aplicando técnicas de clasificación de imágenes satelitales Landsat 7 y 8 ; 2) realizar un estudio espacio-temporal de terreno, niveles de agua y caudales en ríos y embalses: se realizaron aforos de caudales y niveles obteniendo curvas de gastos y batimetría de embalses 3) formular planes para reforzar asentamientos no controlados próxi

mos a ríos grandes y embalses en los estados Carabobo y Anzoátegui: se realizaron dos talleres comunitarios en MINEA, Estado Anzoátegui con la participación de Protección Civil del Municipio Manuel Bruzual- Estado Anzoátegui para dar a conocer por las comunidades los métodos usado para crear la base de datos que permitiera proponer las obras para control de inundación; entre las cuales destacan los embalses. En Carabobo: se han promovido simulacros para control de desastres y riesgos ambientales mediante la realización de talleres comunitarios en el marco de la realización de tesis de pregrado, 4) diseñar diversas alternativas de obras hidráulicas para protección de asentamientos: se han usado los datos de la batimetría de embalses para proponer obras de generación de energía mediante conversión de energía hidráulica en eléctrica; lo que implica aprovechar la infraestructura actual de embalses con fines de abastecimiento humano y riego agrícola para un tercer uso que es la generación hidroeléctrica en la meso escala. En este sentido, el énfasis se ha dado en hacer uso de la capacidad máxima de almacenamiento de los embalses de los Estados Carabobo y Anzoátegui para la generación hidroeléctrica de pequeños poblados en el entorno de los embalses. Al hacer uso de la capacidad total de los embalses implica retener mayor volumen de agua y amortiguar crecientes aguas debajo de los embalses y realizar amortiguación de eventos hidrológicos extremos que causen inundación al mismo tiempo que se está satisfaciendo una necesidad de suministro de energía adaptados a las condiciones locales de pequeñas comunidades. El diseño de las obras hidráulicas ha consistido en aquellas que sirven para la generación hidroeléctrica como: Diseño de las obras civiles de del sistema de generación hidroeléctrica en el Embalse, y obras conexas como tunel de conducción y cámara de carga.

**6.2. Logros y alcances adicionales,** (tecnológicos, económicos, sociales, etc ) que no fueron contemplados en la propuesta inicial del proyecto. Max. 200 palabras.

-Cooperación entre instituciones públicas, profesores y alumnos para la realización de los talleres de divulgación del sistema de medición y aplicaciones de los datos hidrometeorológicos en los Estados Carabobo y Anzoátegui. Talleres de entrenamiento y prácticas de con personal de protección civil y MINEA en los Estados Carabobo y Anzoátegui para realizar las mediciones de las variables hidrometeorológicas. Divulgación en las sedes de las empresas hidrológicas como HIDOCENTRO y MINEA de los resultados de la batimetría de los embalses de los Estados Carabobo y Anzoátegui.

-Formación de talento humano en tres niveles de formación: pregrado: asistencia de 11 tesis. Postgrado: una (1) tesis de maestría y un proyecto de tesis doctoral aprobado con objetivos respondidos en progreso.

**6.3. Importancia, aplicabilidad, posibilidades y oportunidades de transferencias de resultados obtenidos.** Mercado actual del producto o resultado del proyecto, clientes, precios, comercialización y competencia. Max. 250 Palabras.

Los resultados de los estudios han sido comunicados a la empresa Corporación Eléctrica Nacional (CORPOELC) para que evalúe la aplicación en comunidades locales en el entorno de los embalses de los Estados Carabobo y Anzoátegui.



**6.4. Dificultades o inconvenientes presentados durante el desarrollo y ejecución del proyecto.** Max. 200 palabras.

Los fondos se agotaron en el segundo año de proyecto pudiendo cubrir únicamente las actividades de batimetría o también medición de niveles en los embalses de los Estados Carabobo y Anzoátegui. En fecha 29 de junio de 2015, la coordinadora de proyecto, Dra. Adriana Márquez hace entrega de un informe para solicitar incremento a FONACIT para el desarrollo de las actividades de medición en la meso-escala de variables topográficas en los Estados Carabobo y Anzoátegui. En fecha 27 de julio de 2015, a solicitud de FONACIT, la Dra. Jessy Divo de Romero, como representante administrativo de la Universidad de Carabobo ratifica la necesidad de obtención del incremento por parte de FONACIT; sin embargo éste no se obtuvo desde FONACIT hasta la actualidad. Esta circunstancia limitante en la obtención de fondos para cubrir rubros como servicios, viáticos, hospedaje limitó la realización del trabajo de campo en las proximidades a ríos; sin embargo se pudo ejecutar el 100% de las actividades en embalses; por lo que el enfoque dado al diseño de las obras hidráulicas como propuesta para control de inundación se basó netamente en incrementar las funciones que cumplen los actuales embalses en los Estados Carabobo y Anzoátegui; proponiendo que sean embalses multi-usos en aquellos como: 1) Abastecimiento humano, 2) riego agrícola y 3) generación hidroeléctrica. Debido a que los embalses seleccionados son obras ya construidas que cumplen las dos primeras funciones indicadas, por tal motivo en este estudio se propone el incremento de las funciones hacia la hidrogenación dando lugar a dos principales propósitos: 1) amortiguación de crecientes por operar a capacidad plena implicando proveer un nivel de agua capaz de transferir energía hidráulica que sea capaz de accionar alabes de un generador de electricidad para transformar energía mecánica en energía eléctrica; pudiendo potencialmente suministrar energía a pequeños poblados en el entorno de los de los embalses de los Estados Carabobo y Anzoátegui.

**6.5. Indique los factores que inciden en el proyecto:**

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
1) Interacción incrementada entre la Universidad de Carabobo, MINEA, Protección Civil y comunidades de los Estados Carabobo y Anzoátegui  2) Aprovechamiento de la infraestructura existente de las obras hidráulicas de embalses Estados Carabobo y Anzoátegui para mitigar eventos hidrológicos extremos que causan inundación y al mismo tiempo generar energía para suministrar a pequeños poblados cercanos a los embalses.	1) Política local de apoyo a la electrificación de comunidades incrementada.  2) Incremento de las fuentes de trabajo en la operación permanente de los embalses de los Estados Carabobo y Anzoátegui	1) Requerimientos de recursos para realización de trabajo de campo en ríos	1) Nuevo ajuste cambiario



**6.6. Indicar y anexar los Productos obtenidos:** Talleres con las comunidades, Formación de Recursos Humanos, Asistencia a Eventos Científicos, Materiales de Divulgación, entre otros.

Tesis de pregrado y postgrado aprobadas:

- 1) Barrera M., Morales C., Rodrigo C., (2012). Validación de modelos de estimación del proceso lluvia-escorrentía. Caso: cuenca del río Unare (estados Guárico-Anzoátegui). Tesis de pregrado. Universidad de Carabobo
- 2) Márquez K., Peñalosa C., (2014). Análisis de la variación espacial de la evapotranspiración en Venezuela. Tesis de pregrado. Universidad de Carabobo.
- 3) Gil C., López J., (2014). Zonificación de planicies inundables en la cuenca del río Unare. Tesis de pregrado. Universidad de Carabobo.
- 4) Zavarce J., (2015). Creación de una base catastral para las redes de servicio y comunidades del estado Carabobo. Tesis de pregrado. Universidad de Carabobo.
- 5) Aponte A., González O., (2015). Validación de modelos de Pronóstico de variables de operación del Sistema de embalses del acueducto regional del centro. Tesis de pregrado. Universidad de Carabobo.
- 6) Lozada R., Parente F., (2015). Análisis comparativo de la capacidad de almacenamiento de los embalses de la cuenca del río Unare, estado Anzoátegui. Tesis de pregrado. Universidad de Carabobo.
- 7) La Cruz S., Mijares N., (2015). Análisis comparativo de la capacidad de almacenamiento del embalse Pao cachinche, Estado Carabobo. Tesis de pregrado. Universidad de Carabobo.
- 8) González C., Rebolledo M., (2015). Análisis de la capacidad hidroenergetica de los embalses del Estado Lara. Tesis de pregrado. Universidad de Carabobo.
- 9) González N., Hoyle M., (2016). Análisis de la capacidad hidroenergetica del embalse Pao la balsa, estado Cojedes. Tesis de pregrado. Universidad de Carabobo.
- 10) López S., Urbina L., (2016). Análisis de la variación espacio-temporal de la producción hídrica de la cuenca del río Unare mediante el uso de imágenes satelitales. Tesis de pregrado. Universidad de Carabobo.
- 11) Quines V., Vega A., (2016). Validación de modelos del proceso lluvia-escorrentía en la cuenca del río Cbriaes. Tesis de pregrado. Universidad de Carabobo.
- 12) Guevara O., Linarez J., (2016). Análisis de la capacidad hidroenergética del embalse Pao Cachinche. Tesis de pregrado. Universidad de Carabobo.
- 13) Caspe A., Anderi, A., (2016). Análisis de la capacidad hidroenergética en los embalses de la cuenca del río Unare ubicado entre el estado Guárico y Anzoátegui. Tesis de pregrado. Universidad de Carabobo.
- 14) Cancines A., Rodriguez P., (2016). Influencia de factores ambientales sobre la producción hídrica de la cuenca del embalse Pao Cachinche. Tesis de pregrado. Universidad de Carabobo.

Tesis de postgrado aprobada:

- 15) Farías B. (2016). Validación de modelos de estimación del proceso lluvia-escorrentía en la cuenca del río Unare (Guárico-Anzoátegui). Tesis de Maestría. Universidad de Carabobo.

Proyecto de Tesis Doctoral aprobado:

- 16) Farías B. (2016). Plan de gestión del riesgo de inundación en la cuenca del río Pao. Proyecto de Tesis doctoral. Universidad de Carabobo.

Divulgación en Eventos Científicos:

- 17) Márquez A., (2011). Taller sobre manejo y divulgación de datos hidrometeorológicos para aplicación en modelo de manejo integrado de cuencas. Caso: cuenca del río Unare-estados Guárico-Anzoátegui. Proyecto Cuenca. Barcelona, Estado Anzoátegui.
- 18) Márquez A., (2012). Taller sobre aplicación de datos hidrometeorológicos en la modelación de procesos hidrológicos y manejo integrado de cuencas. caso: cuenca del río Unare-estados Guárico-Anzoátegui. Proyecto Cuenca. Barcelona, Estado Anzoátegui.





- 19) Márquez A., Guevara E., Díaz E., Romero A., (2012). Parametrización de modelo para curvas intensidad-duración-frecuencia. Casos: Cuenca del embalse Pao-Cachinche y Cuenca del río Unare. XXV Congreso Latinoamericano de Hidráulica. San José-Costa Rica.
- 20) Márquez A., (2013). Zonificación de planicies inundables en la cuenca del río Unare. Segundo Congreso Venezolano de Ciencia, Tecnología e Innovación. Caracas.
- 21) Márquez A., Guevara E., (2013). Calibración del proceso lluvia-escorrentía para zonificación de planicies inundables de la cuenca del río Unare, Venezuela. VIII Congreso Nacional y II Internacional de Investigación. Valencia.
- 22) Márquez A., (2013). Rainfall-Runoff Model Calibration for the Floodplains zoning of Unare River Basin. 35th IAHR World Congress. Chengdu, China.
- 23) Márquez A., Guevara E., Márquez M., Carrillo V., (2015). Aplicación de simulacros de gestión de riesgos de desastres en un consejo comunal del municipio Carlos Arvelo, estado Carabobo. 4to Congreso Ciencia y Tecnología en Venezuela (CITVEN). Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria. Caracas.
- 24) Márquez A., Romero A., Farías B., Guevara E., Salazar I., Márquez M., (2015) Análisis comparativo de estimación del proceso lluvia-escorrentía en la cuenca de los ríos Unare, Pao y Tucuyo. 4to Congreso Ciencia y Tecnología en Venezuela (CITVEN). Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria. Caracas.
- 25) Márquez A., Romero A., Farías B., Guevara E., Salazar I., Márquez M., (2015) Pronóstico de nivel de agua del sistema de embalses del acueducto regional del centro. 4to Congreso Ciencia y Tecnología en Venezuela (CITVEN). Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria. Caracas.
- 26) Márquez A., Rumbo L., Guevara E., (2016). Actualización de las curvas área-nivel-capacidad de siete embalses en las cuencas de los ríos Pao y Unare, Venezuela. XXVII Congreso Latinoamericano de Hidráulica. Lima-Perú.
- 27) Farías B., Márquez A., Guevara E., (2016). Socialización de la gestión de riesgos de desastres a través de simulacros en dos estados de Venezuela. XXVII Congreso Latinoamericano de Hidráulica. Lima-Perú.
- 28) Farías B., y Márquez A., (2017). Propuesta de un plan de gestión sostenible del riesgo de inundación en la comunidad el retobo municipio Naguanagua estado Carabobo, Venezuela. 1er Congreso Internacional de Ética y Ciudadanía UC 2017. Universidad de Carabobo.

#### 6.7. **Contribución** de las actividades ejecutadas para otro proyecto o investigación.

Contribuye en el objetivo tres del proyecto MPPEUCT-FONACIT N°2014000418: REACTIVACIÓN DE TRES BANCOS DE PRUEBAS DE GENERADORES ELÉCTRICOS DE ALTA, MEDIA Y BAJA POTENCIA PARA CONVERSIÓN DE ENERGÍA HIDRÁULICA, LABORATORIO DE HIDRÁULICA ELÍAS SÁNCHEZ, UNIVERSIDAD DE CARABOBO coordinado por la Dra Adriana Márquez.



**6.8. Memoria descriptiva:** informar sobre el proceso seguido y sobre la solución elegida, solo en la presentación del Informe Final.

En Venezuela, al igual que la mayoría de países latinoamericanos, el extraordinario crecimiento demográfico en ciudades a partir de la industrialización ha generado rápida expansión de asentamientos humanos al margen de procedimientos regulares de habitabilidad urbana. Los Estados Carabobo y Anzoátegui no escapan de esta realidad, donde se identifican asentamientos humanos ubicados en zonas de alto riesgo de inundación. El Estado Carabobo posee 4 embalses y Anzoátegui posee 13 embalses y un río navegable como es el Unare. Según Protección Civil, 30% de las viviendas por Estado se encuentran ubicadas en zonas inundables por causa de las proximidades a embalses y ríos no se conoce con exactitud; lo que hace indispensable diseñar obras para controlar los eventos de crecientes. Esta situación requiere que se elaboren propuestas técnicas basadas en estudios de campo y medición de variable in situ para garantizar diseños de obras hidráulicas que superen los riesgos ambientales en el tiempo; garantizando la protección de vidas y bienes de aquellos que se encuentran asentados en zonas próximas ríos grandes y embalses. En este sentido, dados los escasos o nulos datos de caudales y niveles en ríos y embalses en Venezuela, cualquier estudio que pretenda proveer soluciones a través de obras civiles con un riesgo humano nulo a bajo debe en primer lugar poseer datos autóctonos de variables ambientales medidos en las zonas de estudio.

En el marco del Proyecto en red institucional "Gestión Integral de Cuencas con enfoque participativo. Casos: ríos Pao y Unare", sometido a evaluación del FONACIT desde 2006 y financiado por FONACIT desde el año 2008, el CIHAM-UC ha instalado estaciones meteorológicas y sensores de nivel en la cuenca de los ríos Unare (Estado Anzoátegui) y Pao (Estado Carabobo). Desde 2010 se instaló un sensor fijo de niveles en el puente de Zaraza y Clarines, el cual está siendo operado en forma conjunta entre el CIHAM-UC y Protección Civil del Municipio Manuel Bruzual- Edo. Anzoátegui y Protección Civil del Municipio Pedro Zaraza- Edo. Guárico. La información recopilada por Protección Civil, INAMEH, Ministerio de Ambiente y CIHAM UC sobre niveles de río y embalses hasta el presente, es útil para diseñar obras hidráulicas de protección contra inundaciones.

El proyecto N° 20130001499 es postulado en la Convocatoria para el Fortalecimiento de Espacios para la Investigación en Ciencia y Tecnología entre mayo y julio 2012; quedando seleccionado a nivel nacional. Aproximadamente un año después, en fecha 06-11-2013 se reciben los fondos desde FONACIT. La inversión total de los fondos otorgados se realizó en el período 06-11-2013 y 29-09-2014. Los rubros de proyectos considerados en el proyecto original eran cuatro: 1) Equipos, 2) Materiales y Suministros, 3) Vehículos, y 4) Servicios. Los rubros en los cuales se efectúa la inversión son tres: 1) Equipos, 2) Vehículos y 3) Servicios; habiendo solicitado a FONACIT autorización para transferir la totalidad de los fondos del rubro Materiales y Suministros; así como el remanente de los fondos desde la partida del rubro Equipos hacia el rubro Servicio. Esta solicitud estuvo basada en la necesidad de cubrir la logística de la realización del trabajo de campo en los Estados Carabobo y Anzoátegui. Una vez recibida la aprobación de FONACIT, según oficio N° 1431 de fecha 02 de septiembre de 2014. En el marco del proyecto se adquirió un vehículo tipo bote de fibra de vidrio de 15 pie de largo. Mediante este vehículo se pudo realizar la batimetría de seis principales embalses de la cuenca del río Unare, Estados Guárico y Anzoátegui; así como del Estado Carabobo. Los fondos se agotaron en el segundo año de proyecto pudiendo cubrir únicamente las actividades de batimetría o también medición de niveles en los embalses de los Estados Carabobo y Anzoátegui. En fecha 29 de junio de 2015, la coordinadora de proyecto, Dra. Adriana Márquez hace entrega de un informe para solicitar incremento a FONACIT para el desarrollo de las actividades de medición en la meso-escala de variables topográficas en los Estados Carabobo y Anzoátegui. En fecha 27 de julio de 2015, a solicitud de FONACIT, la Dra. Jessy Divo de Romero, como representante administrativo de la Universidad de Carabobo ratifica la necesidad de obtención del incremento por parte de FONACIT; sin embargo éste no se obtuvo desde FONACIT hasta la actualidad.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
CENTRO DE INVESTIGACIONES HIDROLÓGICAS Y AMBIENTALES  
(CIHAM-UC)



Esta circunstancia limitante en la obtención de fondos para cubrir rubros como servicios, viáticos, hospedaje limitó la realización del trabajo de campo en las proximidades a ríos; sin embargo se pudo ejecutar el 100% de las actividades en embalses; por lo que el enfoque dado al diseño de las obras hidráulicas como propuesta para control de inundación se basó netamente en incrementar las funciones que cumplen los actuales embalses en los Estados Carabobo y Anzoátegui; proponiendo que sean embalses multi-usos en aquellos como: 1) Abastecimiento humano, 2) riego agrícola y 3) generación hidroeléctrica. Debido a que los embalses seleccionados son obras ya construidas que cumplen las dos primeras funciones indicadas, por tal motivo en este estudio se propone el incremento de las funciones hacia la hidrogenación dando lugar a dos principales propósitos: 1) amortiguación de crecientes por operar a capacidad plena implicando proveer un nivel de agua capaz de transferir energía hidráulica que sea capaz de accionar alabes de un generador de electricidad para transformar energía mecánica en energía eléctrica; pudiendo potencialmente suministrar energía a pequeños poblados en el entorno de los de los embalses de los Estados Carabobo y Anzoátegui y 2) suministro de energía a pequeños poblados en el entorno a los embalses.

6.9. **Información adicional que considere importante** (Anexos): Fotos, material impreso, prototipos, material audiovisual, cualquier información adicional que considere pertinente incluirlo en los respectivos informes.



Figura 1. Elaboración de mediciones de nivel de agua en el Embalse El Cigarrón, Municipio Zaraza, Estado Guárico.



Figura 2. Elaboración de mediciones de nivel de agua en el Embalse La Estancia, Aragua de Barcelona, Municipio Anaco, Estado Anzoátegui.



Figura 3. Elaboración de mediciones de nivel de agua en el Embalse Tamanaco, Valle de la Pascua, Municipio Infante, Estado Guárico.



Figura 4. Elaboración de mediciones de nivel de agua en el Embalse Vista Alegre, Municipio Anaco, Estado Anzoátegui.



Figura 5. Elaboración de mediciones de nivel de agua en el Embalse Pao Cachinche, Municipio Libertador, Estado Carabobo.



Figura 6. Entrenamiento del personal de Protección Civil de la medición de caudales del río Unare con correntímetro, Troncal 9, Parroquia Clarines, Estado Anzoátegui.



Figura 7. Medición de caudales de personal de la Universidad de Carabobo con apoyo del personal de Protección Civil en el río Unare, Troncal 9, Parroquia Clarines, Estado Anzoátegui.



### CONSTANCIA

Quien suscribe, Director del Postgrado de la Facultad de Ingeniería, Universidad de Carabobo, por medio de la presente hago constar, que el (la) ciudadano (a): **Prof. Adriana Márquez** titular de la cédula de identidad V.- 12.604.007 se desempeñó como **Tutor** en las siguientes Tesis de Grado correspondientes a el Programa de Ingeniería Ambiental tituladas:

**Maestría en Ambiente:**

**"Evaluación de la variación temporal de la concentración de contaminantes en efluentes emitidos por grupos industriales a la Cuenca de Lago de Valencia"**

Presentado por: Miguel Mura.

Fecha de aprobación: 26 de Julio del 2016

**"Propuesta de alternativas para el aprovechamiento de los componentes de los filtros de aceite automotriz usados en Venezuela"**

Presentado por: Mailliw Mogollón

Fecha de aprobación: 10 de Diciembre del 2015

**"Vulnerabilidad hidrogeológica del acuífero del Municipio San Diego, Estado Carabobo"**

Presentado por: Victor Carrillo

Fecha de aprobación: 06 de Noviembre del 2015.

**"Validación de modelos de estimación del proceso lluvia escorrentía en la Cuenca del Río Unare (Guárico- Anzoátegui)."**

Presentado por Bettys Fariás

Fecha de aprobación: 09 de Junio del 2015

**"Evaluación de los modelos de pronósticos de la variables de operación del embalse Guri"**

Presentado por: Diego Romero

Fecha de aprobación: 07 de Abril del 2015

**"Análisis de la variabilidad espacial y temporal de los contaminantes presentes en las aguas y suelos de las zonas de explotación petrolera de los Estados Anzoátegui y Monagas"**

Presentado por: Olgý Figueira

Fecha de aprobación: 05 de Febrero del 2015

**"Evaluación de la operación del embalse Pao- Cachinche en el periodo 1983-2009"**

Presentado por: Milagros Padrón

Fecha de aprobación: 05 de Abril del 2011

Constancia que se expide en Bárbula, a los cuatro (04) días del mes de Octubre del año dos mil dieciséis.



**Prof. Demetrio Rey Lago, Dr.**  
**Director**



## ACTA DE APROBACION DEL PROYECTO DE TESIS DOCTORAL

Por medio de la presente hacemos constar que el Proyecto de Tesis Doctoral titulado: "PLAN DE GESTIÓN SUSTENTABLE DEL RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA CUENCA DEL RIO PAO, ESTADO CARABOBO DESDE UNA PERSPECTIVA COMUNITARIA" presentado por la ciudadana: Bettys Farías portadora de la cédula de identidad número 8.359.094, alumna regular del Programa del Programa Doctoral, **ÁREA DE AMBIENTAL**, reúne los requisitos exigidos para su aprobación.

La Dra. Adriana Márquez, aceptó la tutoría de esta Tesis Doctoral.

En Valencia, a los treinta y un días del mes de marzo del año Dos mil Diecisiete.

Por La Comisión Coordinadora:

**Dra. Lily Marcano**  
Coordinadora del Programa

**Dra. Yadira Martínez**  
Miembro

**Dra. Adriana Márquez**  
Miembro





UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DIRECCIÓN DE POSTGRADO



## ACTA DEL COMITÉ EVALUADOR

El comité evaluador designado por la Comisión Coordinadora del Doctorado en Ingeniería Área de Ambiente, para la evaluación de la propuesta de investigación, de la Tesis Doctoral Titulada: "PLAN DE GESTIÓN SUSTENTABLE DEL RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA CUENCA DEL RIO PAO, ESTADO CARABOBO DESDE UNA PERSPECTIVA COMUNITARIA" después de haber escuchado la presentación hecha por la ciudadana Bettys Farías portadora de la cédula de identidad número 8.359.094, hace constar que dicha propuesta cumple con todas las formalidades académicas y científicas requeridas por el artículo 142 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo vigente y la Normativa Interna de Funcionamiento del Programa de Doctorado en Ingeniería de la Facultad de Ingeniería.

Acto llevado a cabo en Naguanagua, el día 31 del mes de marzo del año Dos mil diecisiete.

Dra. Adriana Márquez  
C.I: 12604007

Dra. Nereida Sánchez  
C.I: 7.116.755

Dr. Freddy La Cruz  
C.I: 11.944.668



Valencia, 31 de marzo de 2017

Ciudadano(a):  
Betty Elena Farias de Marquez  
Facultad de Ingeniería, Universidad de Carabobo  
Presente.

En nombre del Comité Organizador y la Dirección General de Biblioteca Central de la Universidad de Carabobo, nos es grato dirigirnos a usted, para indicarle que de acuerdo al proceso de revisión y arbitraje del EXTENSO su ponencia titulada "PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA COMUNIDAD EL RETOBO MUNICIPIO NAGUANAGUA ESTADO CARABOBO, VENEZUELA" en COAUTORÍA con Adriana Márquez, fue PRESENTADA durante el 1er Congreso de Ética y Ciudadanía, celebrado en las instalaciones del Hotel Hesperia WTC Valencia, los días 16 y 17 de marzo del año 2017.

Al felicitarle por su interesante trabajo académico, seriedad y elevado nivel profesional, con los mejores augurios en su exitoso desempeño.

Asimismo, deseamos establecer lazos y relaciones interinstitucionales, para compartir experiencias que agregan valor a la academia.

Sin más a que hacer referencia, le envío un cordial saludo.

  
Prof. Minerlines Racamonde  
Por el Comité Organizador



---

1er Congreso Internacional de Ética y Ciudadanía UC 2017

[www.eventos.bc.uc.edu.ve/](http://www.eventos.bc.uc.edu.ve/) [eticayciudadaniauc@gmail.com](mailto:eticayciudadaniauc@gmail.com) Telf.: +58-0241-8226289

---



UNIVERSIDAD DE CARABOBO

**UNIVERSIDAD DE CARABOBO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**



"honramos el pasado, hacemos el presente, construimos el futuro"

# CONSTANCIA

Quien suscribe Director de la Escuela de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, hace constar por medio de la presente que la Prof. **MARQUEZ ADRIANA**, cédula de identidad N° **V-12.604.007**, fue TUTOR DE LOS SIGUIENTES TRABAJOS ESPECIALES DE GRADO:

- 1- **"CREACIÓN DE UNA BASE CATASTRAL PARA LAS REDES DE SERVICIO Y COMUNIDADES DEL ESTADO CARABOBO"**.
- 2- **"VALIDACIÓN DE MODELOS DE PRONÓSTICO DE VARIABLES DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE EMBALSES DEL ACUEDUCTO REGIONAL DEL CENTRO"**
- 3- **"ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE LOS EMBALSES DE LA CUENCA DEL RÍO UNARE, ESTADO ANZOÁTEGUI"**
- 4- **"ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DEL EMBALSE PAO CACHINCHE, ESTADO CARABOBO."**
- 5- **"ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA PRODUCCIÓN HÍDRICA DE LA CUENCA DEL RIO UNARE MEDIANTE EL USO DE IMÁGENES SATELITALES"**

*...La Universidad Efectiva*

Universidad de Carabobo, Facultad de Ingeniería, Barbula Edo. Carabobo  
Teléfono: (0241) 6004000 – 6005000 Ext. 305190

**6- "VALIDACION DE MODELOS DEL PROCESO LLUVIA- ESCORRENTIA EN LA CUENCA DEL RIO CABRIALES."**

**7- "INFLUENCIA DE FACTORES AMBIENTALES SOBRE LA PRODUCCION HIDRICA DE LA CUENCA DEL EMBALSE PAO CACHINCHE."**

**8- "VALIDACION DE MODELOS DEL PROCESO DE LLUVIA-ESCORRENTIA EN LA CUENCA DEL RIO CABRIALES."**

**9- "ANALISIS DE LA VARIABILIDAD TEMPORAL DE LOS CAUDALES DE APORTE, ALIVIADO Y TURBINADO DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA SIMON BOLIVAR.."**

**10- "ANALISIS DE LA VARIACION ESPACIAL DE LA EVAPOTRANSPIRACION EN VENEZUELA."**

**11- "ZONIFICACION DE PLANIECIAS INUNDABLES EN LA CUENCA DEL RIO UNARE."**

*Constancia que se expide a petición de la parte interesada en Valencia a los cinco (5) días del mes de Marzo del año 2018.*

*Atentamente*

  
**Ing. Edson Martínez**  
Director





UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL



### CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Los abajo firmantes, miembros del jurado designado para estudiar el trabajo especial de grado titulado: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DEL EMBALSE PAO CACHINCHE, ESTADO CARABOBO". Realizado por los bachilleres: LA CRUZ F. SARA R. C.I. 20.949.940, MIJARES P. NAIROBI A, C.I. 20.488.981. Hacemos constar que hemos revisado y aprobado el mencionado trabajo.

Prof. Titular, Ing. Adriana Márquez  
*Presidente del jurado*



Prof. Ing. Gerardo Huguet  
*Miembro del jurado*



Prof. Ing. Betty's Fariás  
*Miembro del jurado*

Bárbula, Octubre de 2015.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL



### CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Los abajo firmantes, miembros del jurado designado para estudiar el trabajo especial de grado titulado: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE LOS EMBALSES DE LA CUENCA DEL RÍO UNARE, ESTADO ANZOATEGUI", Realizado por los bachilleres: PARENTE T. FABIO J. C.I. 20.663.159, LOZADA S. RAFAEL A. C.I. 20.162.788. Hacemos constar que hemos revisado y aprobado el mencionado trabajo.

Prof. Tutor *Ing. Adriana Márquez*  
*Presidente del jurado*



Prof. Ing. *Gerardo Huguet*  
*Miembro del jurado*

Prof. Ing. *Betty Farias*  
*Miembro del jurado*

Bárbula, Octubre de 2015.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



**CERTIFICADO DE APROBACIÓN**

Nosotros, Miembros del Jurado designado para la Evaluación del Trabajo de Grado titulado: "VALIDACIÓN DE MODELOS DE PRONÓSTICO DE VARIABLES DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE EMBALSES DEL ACUEDUCTO REGIONAL DEL CENTRO", presentado por los Bachilleres: Amaruth Aponte C.I:20.888.407 y Oscar González C.I: 21.020.189; para optar al título de Ingeniero Civil, estimamos que el mismo reúne los requisitos para ser considerado como: APROBADO.

*[Firma manuscrita]*

NOMBRE

C.I. 835954

*[Firma manuscrita]*

*[Firma manuscrita]* NOMBRE

12604037

C.I.



*[Firma manuscrita]*

NOMBRE

C.I. 13509123

*[Firma manuscrita]*



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE  
INGENIERÍA AMBIENTAL




CERTIFICADO DE APROBACIÓN


Los abajo firmantes, Miembros del Jurado designado para estudiar el Trabajo Especial de Grado titulado: "ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD HIDROENERGÉTICA DEL EMBALSE PAO CACHINCHE."; realizado por los Bachilleres: Jonathan Anibal Linares Sepulveda C.I: 20.384.884 y Orlando José Guevara Rodríguez C.I: 18.437.557, hacemos constar que hemos revisado y aprobado dicho trabajo.

  
Presidente del Jurado  
Adriana Márquez  
C.I 12.604.007



  
Miembro del Jurado  
Italo Salazar  
C.I 11.354.542



  
Miembro del Jurado  
Gerardo Huguet  
C.I 4.859.589

Valencia, Noviembre de 2016





UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL



### CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Los abajo firmantes miembros del jurado asignado para evaluar el trabajo especial de grado titulado: **VALIDACION DE MODELOS DEL PROCESO LLUVIA-ESCORRENTIA EN LA CUENCA DEL RIO CABRIALES**, realizado por los Bachilleres: **Quines F. Veronica C.** C.I. 21.585.050 y **Vega M. Ana C.** C.I. 21.653.729, hacemos constar que hemos revisado y aprobado dicho trabajo.

  
Prof. JURADO  
C.I. # 4194687

  
Prof. Adriana Márquez  
Presidente del Jurado  
C.I. 1260827



  
Prof. JURADO  
C.I. 3109125

MAYO, 2015



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO: INGENIERIA AMBIENTAL



### CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Los abajo firmantes, Miembros del Jurado, presidido por la profesora **MÁRQUEZ ADRIANA** y los profesores **FARIÁS BETTYS** y **SALAZAR ÍTALO** han sido designadas para estudiar el Trabajo Especial de Grado titulado: "ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA PRODUCCIÓN HÍDRICA DE LA CUENCA DEL RIO UNARE MEDIANTE EL USO DE IMÁGENES SATELITALES" realizado por los bachilleres: **LEANNY N. URBINA G. C.I. V-19.755.901**, **SAMUEL A. LÓPEZ R. C.I. V-20.895.836**, hacemos constar que hemos revisado y aprobado dicho trabajo.

\_\_\_\_\_  
Presidente del Jurado

ADRIANA MÁRQUEZ

52.26.27005

\_\_\_\_\_  
Miembro del Jurado

82379099



\_\_\_\_\_  
Miembro del Jurado

11354542




UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO: INGENIERIA AMBIENTAL

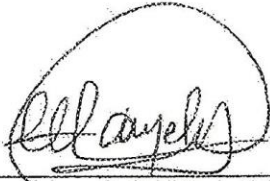


CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Los abajo firmantes, Miembros del Jurado designado para estudiar el Trabajo Especial de Grado titulado: "ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN ESPACIAL DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN EN VENEZUELA", realizado por los Bachilleres: Arias S., Kenny R. C.I.: 19.755.592 y Peñaloza B., Carlos J. C.I.: 19.773.247, hacemos constar que hemos revisado y aprobado dicho trabajo.

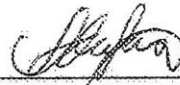
  
\_\_\_\_\_  
Presidente del Jurado  
Ing. Adriana Márquez

C.I. 12604007



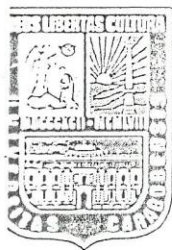
\_\_\_\_\_  
Miembro del Jurado  
Ing. Maryelvi Jiménez





\_\_\_\_\_  
Miembro del Jurado  
Ing. Daniel Carrión

13601148



UNIVERSIDAD DE CARABOBO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL



### CERTIFICADO DE APROBACION

Los abajo firmantes miembros del jurado asignado para evaluar el trabajo especial de grado titulado: **ANALISIS DE LA CAPACIDAD HIDROENERGÉTICA EN LOS EMBALSES DE LA CUENCA DEL RIO UNARE UBICADO ENTRE EL ESTADO GUARICO Y ANZOATEGUI**, realizado por los bachilleres: **ANDRES CASPE C.I. 18.975.382** y **ALBERTO ANDERI C.I. 20.315.039**, hacemos constar que hemos revisado y aprobado dicho trabajo.

Prof. Gerardo Huget  
Miembro del jurado

Prof. Adriana Márquez  
Presidente del jurado



Prof. Italo Salazar  
Miembro del jurado



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO: INGENIERIA AMBIENTAL

### CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Los abajo firmantes, Miembros del Jurado designado para estudiar el Trabajo Especial de Grado titulado "ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD HIDROENERGÉTICA DEL EMBALSE PAO LA BALSA, ESTADO COJEDÉS"; realizado por las bachilleres: González Noriuska y Hoyle María, hacemos constar que hemos revisado y aprobado dicho trabajo.

Prof. Adriana Márquez

Título

C.I: 12.604.007



Prof. Italo Salazar

Miembro del Jurado

C.I: 11354542

Prof. Gerardo Huguet

Miembro del Jurado

C.I: 4859589




UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO: INGENIERIA AMBIENTAL



CERTIFICADO DE APROBACIÓN

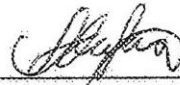
Los abajo firmantes, Miembros del Jurado designado para estudiar el Trabajo Especial de Grado titulado: "ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN ESPACIAL DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN EN VENEZUELA", realizado por los Bachilleres: Arias S., Kenny R. C.I.: 19.755.592 y Peñaloza B., Carlos J. C.I.: 19.773.247, hacemos constar que hemos revisado y aprobado dicho trabajo.

  
\_\_\_\_\_  
Presidente del Jurado  
Ing. Adriana Márquez

C.I. 12604007

  
\_\_\_\_\_  
Miembro del Jurado  
Ing. Maryelvi Jiménez



  
\_\_\_\_\_  
Miembro del Jurado  
Ing. Daniel Carrión

13601148



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL



### CARTA DE APROBACIÓN

Los abajo firmantes, miembros del jurado designado para estudiar el Trabajo Especial de Grado titulado: **ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD HIDROENERGÉTICA DE LOS EMPALSES DEL ESTADO LARA** Realizado por los bachilleres: González T. César A. C.I: 21.476.713 y Rebolledo R. Marioxy C. C.I. 19.654.841. Hacemos constar que hemos revisado y aprobado dicho trabajo especial.

Prof. Adriana Márquez

Tutor

05 12604007

Prof. Daniel López

Miembro del Jurado

C.I: 18.561.487



Valencia, Octubre de 2015

Prof. Alexander Cobian

Miembro del Jurado

C.I. 11.114.055



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
CENTRO DE INVESTIGACIONES HIDROLÓGICAS Y AMBIENTALES  
(CIHAM-UC)



CIHAM-114-14

Bárbula, 18 de Agosto de 2014

Ciudadano  
Geog. Raimier Calles Vallejos  
Director Estatal del Poder Popular para el Ambiente  
Barcelona, Edo. Anzoátegui

Atención: Ing. Eduardo Lárez.  
Dirección de Recursos Hídricos.  
Dirección Estatal de Ambiente-Estado Anzoátegui

Estimado Geog. Calles:

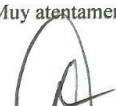
Aprovecho de esta oportunidad para informarle que el Centro de Investigaciones Hidrológicas y Ambientales de la Universidad de Carabobo (CIHAM-UC), viene desarrollando investigaciones en las cuencas de los ríos Pao-Edo. Carabobo y Unare-Edo. Anzoátegui, el primero es una de las principales fuentes de abastecimiento de los Estados Carabobo, Aragua y Cojedes; mientras que el segundo está intervenido con fines de regulación (uso con fines de abastecimiento humano) y control (amortiguación de crecientes) con miras a la obtención de información básica requerida para el conocimiento detallado de la climatología de la cuenca y para el desarrollo de modelos para el Manejo Integrado de los Recursos Hídricos de las zonas.

De lo expuesto anexo presento el contrato suscrito con el Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y la Tecnología (MPPCTI) titulado **DISEÑO DE OBRAS HIDRAULICAS PARA PROTECCION DE EVENTOS DE INUNDACION ORIENTADO HACIA REFORZAR ASENTAMIENTOS NO CONTROLADOS PROXIMOS A RIOS GRANDES Y EMBALSES EN LOS ESTADOS: CARABOBO Y ANZOATEGUI**, proyecto FONACIT-UC, N° 2013001499. En este documento se observan en los anexos A y B; los objetivos del proyecto y el cronograma, respectivamente. Cabe destacar que los resultados de la investigación serán divulgados y transferidos a las comunidades e instituciones públicas de las zonas.

Así mismo, se informa que las actividades previstas en el anexo B, se inician desde la fecha 18/08/2014.

Esperando contar con el apoyo de la **Dirección Estatal del Poder Popular para el Ambiente –Edo. Anzoátegui**, le saluda

Muy atentamente

  
Adriana Márquez, Ing. MSc. Ph.D.  
C.I.: 12.601.007  
Profesor de Ingeniería Civil y Ambiental  
Jefe del Departamento de Ingeniería Ambiental  
Coordinador del Centro de Investigaciones Hidrológicas y Ambientales (CIHAM-UC)  
Universidad de Carabobo  
Valencia, Venezuela  
Telef. 58-241-8672829/8427929  
Movil: 58-414 4165856  
E. Mail: [ammarquez@uc.edu.ve](mailto:ammarquez@uc.edu.ve); [ammarqueztesistas2@gmail.com](mailto:ammarqueztesistas2@gmail.com); [adriana@cihamuc.com.ve](mailto:adriana@cihamuc.com.ve)  
Dirección web: <http://www.cihamuc.com.ve>



		
MINAMB - DIRECCION ESTADAL AMBIENTAL ANZOATEGUI		
RECIBIDO		
FECHA	HORA	FIRMA
18/08/14	2:06 pm	





UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
CENTRO DE INVESTIGACIONES HIDROLÓGICAS Y AMBIENTALES  
(CIHAM-UC)



CIHAM-019-14

Bárbula, 21 de Abril de 2014

**Ciudadano**  
**Geog. Raimier Calles Vallejos**  
**Director Estatal del Poder Popular para el Ambiente**  
**Barcelona, Edo. Anzoátegui**

**Asunto:** Solicitud apoyo institucional

*Estimado Geog. Calles:*

Aprovecho de esta oportunidad para informarle que el Centro de Investigaciones Hidrológicas y Ambientales de la Universidad de Carabobo (CIHAM-UC), viene desarrollando investigaciones en las cuencas de los ríos Pao-Edo. Carabobo y Unare-Edo. Anzoátegui, el primero es una de las principales fuentes de abastecimiento de los Estados Carabobo, Aragua y Cojedes; mientras que el segundo está intervenido con fines de regulación (uso con fines de abastecimiento humano) y control (amortiguación de crecientes) con miras a la obtención de información básica requerida para el conocimiento detallado de la climatología de la cuenca y para el desarrollo de modelos para el Manejo Integrado de los Recursos Hídricos de las zonas.

Desde el año 2006 hasta 2012, las investigaciones fueron soportadas a través de un proyecto de investigación financiado por el Ministerio del Poder Popular la Ciencia, Tecnología e Innovación (MPPCTI) a través del Fondo Nacional de Ciencia, Investigación y Tecnología (FONACIT), bajo el cual se dotó a la cuenca del río Pao con una estación meteorológica (embalse Pao Cachinche-HIDROCENTRO) y sensor de precipitación (Planta Alejo Zuloaga-HIDROCENTRO) y a la cuenca del río Unare, como se muestra en tabla anexa. Cabe destacar que estas acciones fueron realizadas con la recomendación y en acuerdo con los funcionarios del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MPPA) tales como el Ing. Eduardo Larez, quien es Director de Gestión de Recursos Hídricos de la Dirección Estatal del MPPA en Anzoátegui y técnicos del INAMEH en las localidades (por ejemplo, TSU Luis Medina, en la cuenca del río Unare).

Desde el año 2013 se ha recibido apoyo nuevamente a través del MPPCTI para un proyecto titulado **"DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS PARA PROTECCIÓN DE EVENTOS DE INUNDACIÓN ORIENTADO HACIA REFORZAR ASENTAMIENTOS NO CONTROLADOS PRÓXIMOS A RÍOS GRANDES Y EMBALSES EN LOS ESTADOS CARABOBO Y ANZOÁTEGUI"**, contrato suscrito con FONACIT N° 201300521, en anexo.

En representación del CIHAM UC, la Prof. Adriana Márquez, C.I.: 12604007 coordinará las mediciones, y con el apoyo de tesis de pregrado de Ingeniería Civil y postgrado de los programas de Maestría y Doctorado en Ingeniería, Área Ambiente de la Universidad de Carabobo. La programación y objetivos que se tienen previstos cumplir se indican con detalle en documento anexo durante un lapso de 2 (dos) años. Para Noviembre-2014 se deben presentar resultados ante el FONACIT de los dos primeros objetivos del proyecto.

		
MINAMB - DIRECCION ESTADAL AMBIENTAL ANZOATEGUI		
RECIBIDO		
FECHA	HORA	FIRMA
18/08/14	9:06pm	



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL  
CENTRO DE INVESTIGACIONES HIDROLÓGICAS Y AMBIENTALES  
(CIHAM-UC)



Debido a nuestras limitaciones de disponibilidad de equipos, mucho agradeceríamos el **apoyo institucional** de la Dirección Estatal del Poder Popular para el Ambiente –Edo. Anzoátegui para que se efectúe un trabajo conjunto entre el personal de la Universidad de Carabobo y los técnicos del MPPA- Edo. Anzoátegui. El propósito es efectuar mediciones de niveles y velocidades usando un equipo perfilador de corrientes acústico Doppler (Acoustic Doppler Current Profiler, ADCP por sus siglas en inglés); a fin de realizar mediciones en las cinco subcuencas de los ríos vertientes al río Unare (Guaribe, Gunape, Guere, Tamanaco e Ipire) y en los 13 embalses de la cuenca del río Unare. Como es conocido, este equipo es un medidor de corriente hidroacústico similar a un sonar, mediante el cual se miden velocidades de corrientes de agua en un rango de profundidad utilizando el efecto Doppler de las ondas de sonido de retorno desde las partículas dentro de una columna de agua. El CIHAM UC proporcionará un bote con sus accesorios y vehículo UC para realizar los trabajos de campo en la cuenca del río Unare.

Esperando que se consolide el apoyo logístico y para el intercambio de información, así como en la esperanza de contar con el apoyo de la **Dirección Estatal del Poder Popular para el Ambiente – Edo. Anzoátegui**, le saluda

Muy atentamente

Adriana Márquez, Ing. MSc. Ph.D.  
C.I.12.604007  
Profesor de Ingeniería Civil y Ambiental  
Jefe del Departamento de Ingeniería Ambiental  
Coordinador del Centro de Investigaciones Hidrológicas y Ambientales (CIHAM-UC)  
Universidad de Carabobo  
Valencia, Venezuela  
Telef. 58-241-8672829/8427929  
Movil: 58-414 4165856  
E. Mail: [ammarquez@uc.edu.ve](mailto:ammarquez@uc.edu.ve); [ammarquezesistas2@gmail.com](mailto:ammarquezesistas2@gmail.com), [adriana@cihamuc.com.ve](mailto:adriana@cihamuc.com.ve)  
Dirección web: <http://www.cihamuc.com.ve>



CC: Ing. Eduardo Lárez. Dirección de Recursos Hídricos. Dirección Estatal de Ambiente-Estado Anzoátegui

Para:

Ing. José Gregorio Sottolano  
Presidente del INAMEH  
Su Despacho

Ref.: Solicitud de apoyo con equipo Perfilador de Corrientes Acústico Doppler

Ante el compromiso histórico de contribuir con la preservación de la vida en el planeta y la salvación de la especie humana, reciba un cordial saludo extensivo a todo su equipo.

Me es grato dirigirme a usted en la oportunidad de solicitar el apoyo institucional del INAMEH, en el sentido de facilitar a esta Dirección Estatal Ambiental, en préstamo para su uso, un equipo móvil Perfilador de Corrientes Acústico Doppler (Acoustic Doppler Current Profiler).

Dicho dispositivo será utilizado en el complejo hidráulico de la Hoya Hidrográfica del Río Unare, con miras a la obtención de información básica necesaria para la determinación de las disponibilidades actuales del recurso agua en la región. Se medirán niveles y velocidades en las cuencas de los ríos Tamanao, Ipire, Guere, Guarape y Guaribe, así como en los embalses La Becerra, El Cigarrón, Tamanao, El Pueblito, Taparito, El Médano, El Guaical, La Estancia, Vista Alegre, El Cují, El Andino y Guacamayal.

La información que se genere mediante la utilización del equipo solicitado vendría a servir como insumo para actualizar y/o complementar investigaciones realizadas anteriormente, entre otras, la llevada a cabo recientemente (2010-2012) mediante el Convenio Venezuela-Cuba (Evaluación de los Recursos Hídricos en la Cuenca del Río Unare), la cual tuvo entre sus limitantes en el hecho de no contar con suficiente información hidrológica básica actualizada y/o medida.

Dirección Estatal Ambiental Anzoátegui  
Coordinación Gestión Agua

Asunto: Solicitud de apoyo con equipo Perfilador de Corrientes Acústico Doppler

N°:

06 JUN 2014

Fecha:

7-01253

Esta Dirección Estatal ha venido coordinando trabajos de investigación en la Cuenca del Río Unare con el Centro de Investigaciones Hidrológicas y Ambientales de la Universidad de Carabobo (CIHAMUC) desde el año 2008, a través de la Coordinación Gestión Agua (Ing. Eduardo Lárez y Tec. Luis Medina) y la Oficina de Funcionamiento de Embalses de la Cuenca del Río Unare (Ing. Hermes Fonseca). El proyecto de investigación ha estado bajo la dirección de la Ing. MSc. PhD. Adriana Márquez del CIHAMUC. Como producto de esta coordinación, se ha equipado a la cuenca con la instalación de 2 sensores de niveles en ríos: 2 pluviómetros y una estación climatológica.

Los embalses de la Cuenca del Unare fueron concebidas como la solución para mitigar los efectos desastrosos que anualmente la sequía ocasionaba en todos los espacios de la cuenca (lagunas de Unare y Píritu, sector ribereño, valles con tierras aptas para riego, agroindustria, poblaciones, etc.), constituyendo, actualmente, el agua embalsada un recurso de vital importancia para la socioeconomía de la región; de allí la importancia de la cuantificación de disponibilidades a los fines de sincerar los balances de agua al contrastarlas con los requerimientos actuales y futuros.

De ser positiva su respuesta, el equipo será utilizado para obtener información durante el período 2014-2015, y estará bajo el manejo y custodia de la Coordinación Gestión Agua de esta Dirección Estatal.

Muy atentamente.

Original Firmado por  
Geog. Rainier Miguel Calles Vallejos  
Director MARNR  
Dirección Estatal Ambiental

**Geog. Rainier Miguel Calles Vallejos**

Director Estatal del Poder Popular para El Ambiente

Resolución N° 00009 de fecha 06/08/2013, Gaceta Oficial N° 40.222 del 06/08/2013

*"No podemos optar entre vencer o morir, necesario es vencer"*

*José Félix Ribas*



EGLM / ms  
05/06/2014

Anexo: Copia de comunicación N° CIHAM-019-14 del 21/04/2014.

Copia de Memorándum N° 0038 del 14/05/2014, de la Coordinación Gestión Agua.

## ACTUALIZACIÓN DE LAS CURVAS AREA-NIVEL-CAPACIDAD DE SIETE EMBALSES EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS PAO Y UNARE, VENEZUELA

Adriana Márquez\*, Luis Rumbos\*\*, Eduardo Lárez\*\*\*, Mairim Márquez\*, Indo Salazar\*, Betrys Fariás\*, Edilberto Guzmán\*

Centro de Investigaciones Hidrológicas y Ambientales, Universidad de Carabobo\*, Universidad Nacional Experimental los Llanos Ezequiel Zamora\*\*, Ministerio de Ecosocialismo y Agua\*\*\*, Venezuela  
[amr@ucv.ve](mailto:amr@ucv.ve), [lguzman@ucv.ve](mailto:lguzman@ucv.ve)

### 1. Introducción

En esta investigación se actualizan las curvas área-nivel-capacidad-capacidad de los embalses Pao-Cachinche y seis embalses en la cuenca del río Unare: 1) Tamanao, 2) El Cigarrón, 3) El Pueblito, 4) La Becerra, 5) Vista Alegre y 6) La Estancia. Se ha realizado una batimetría usando como equipos: un winche con pesa de 30 Lbs y equipo de posicionamiento global. Existe sedimentación en Pao-Cachinche, Tamanao y Vista Alegre. Existe socavación del fondo de los embalses: El Cigarrón, El Pueblito, La Becerra y La Estancia.

### 2. Marco Referencial

*El Embalse Pao Cachinche* opera desde 1974. Ubicado en el límite entre los Estados Carabobo y Cojedes. Está incluido dentro del Sistema Regional del Centro I. Está diseñado para suministrar agua potable a las poblaciones ubicadas en tres Estados de la región central de Venezuela: Aragua, Carabobo y Cojedes. Los embalses de la cuenca del río Unare se encuentran entre dos Estados: Guárico y Anzoátegui. Son un total de 14 embalses. El estudio incluye 6 embalses: 1) Tamanao, 2) El Cigarrón, 3) El Pueblito, 4) La Becerra, 5) Vista Alegre y 6) La Estancia. *Tamanao* opera desde 1966, Estado Guárico. Abastece población de Valle de la Pasca, Tucupido, Chaguaramas y el Socorro. Riego de 688 Has, mitigación de crecientes y uso recreacional. *El Cigarrón* opera desde 1978, ubicado en el Estado Guárico. Riego de 2000 Has, mitigación de crecientes y uso recreacional. *El Pueblito* opera desde 1983, Estado Guárico. Riego de 2030 Has, mitigación de crecientes y uso recreacional. *La Becerra* opera desde 1973, Estado Guárico. Abastecimiento de agua potable para las poblaciones de Zaraza y Santa María de Ipire, riego de 2504 Has. *Vista Alegre* opera desde 1978, Estado Anzoátegui. Abastecimiento de agua potable a la población de El Chaparro, riego de 384 Has y mitigación de crecientes. *La Estancia* opera desde 1967, Estado Anzoátegui. Abastecimiento de agua potable para Aragua de Barcelona y Santa Ana, riego, mitigación de crecientes y recreación. Las principales características de diseño de los embalses son: **Pao Cachinche**: Capacidad máxima: 241 Hm<sup>3</sup>, Capacidad Normal: 170 Hm<sup>3</sup>, Capacidad mínima: 5 Hm<sup>3</sup>, Capacidad útil: 165 Hm<sup>3</sup>, Superficie del embalse: 1650 Has, Vida útil: 100 años. **Tamanao**: Capacidad máxima: 248.40 Hm<sup>3</sup>, Capacidad Normal: 141.06 Hm<sup>3</sup>, Capacidad mínima: 47.49 Hm<sup>3</sup>, Capacidad útil: 93.07 Hm<sup>3</sup>, Superficie del embalse: 3628 Ha, Vida útil: 100 años. **El Cigarrón**: Capacidad máxima: 387.99 Hm<sup>3</sup>, Capacidad Normal: 246 Hm<sup>3</sup>, Capacidad mínima: 8.12 Hm<sup>3</sup>, Capacidad útil: 357.7 Hm<sup>3</sup>, Superficie del embalse: 5050 Has, Vida útil: 100 años. **El Pueblito**: Capacidad máxima: 451.5 Hm<sup>3</sup>, Capacidad Normal: 314.98 Hm<sup>3</sup>, Capacidad mínima: 60.75 Hm<sup>3</sup>, Capacidad útil: 254.23 Hm<sup>3</sup>, Superficie del embalse: 4950 Has, Vida útil: 100 años. **La Becerra**: Capacidad máxima: 575 Hm<sup>3</sup>, Capacidad Normal: 469 Hm<sup>3</sup>, Capacidad mínima: 12.5 Hm<sup>3</sup>, Capacidad útil: 456.49 Hm<sup>3</sup>, Superficie del embalse: 6624 Has, Vida útil: 100 años. **Vista Alegre**: Capacidad máxima: 67.05 Hm<sup>3</sup>, Capacidad Normal: 49.04 Hm<sup>3</sup>, Capacidad mínima: 22.3 Hm<sup>3</sup>, Capacidad útil: 26.7 Hm<sup>3</sup>, Superficie del embalse: 972.5 Has, Vida útil: 100 años. **La Estancia**: Capacidad máxima: 184 Hm<sup>3</sup>, Capacidad Normal: 110.5 Hm<sup>3</sup>, Capacidad mínima: 22.3 Hm<sup>3</sup>, Capacidad útil: 88.2 Hm<sup>3</sup>, Superficie del embalse: 1474 Has, Vida útil: 100 años. Ministerio del Ambiente y los Recursos Renovables. (1995).

### 3. Metodología

El método aplicado para medir el fondo del embalse consiste en la realización de un levantamiento batimétrico; utilizando un método de navegación tipo "Zigzagante" a través de transectos o secciones transversales al embalse; los cuales han sido complementados con longitudinales al pasar de una transecta a otra y en zonas intermedias. Los equipos y las visitas de campo han sido logrados en el marco del Proyecto FONACIT-UC N° 2013001499 financiado por el Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitario, Ciencia y Tecnología. Winche con medidor de profundidad hasta 50 m, grúa de soporte del winche, pesa metálica de 30 Lbs, chaleco salvavidas, equipo de posicionamiento global, bote de largo: 4.5 m (Figura 1). Una vez ubicado el equipo de medición sobre la lancha, se debe ubicar el punto donde se desea realizar la medición a través de sus coordenadas geográficas mediante la utilización del GPS. Se toma anotación de las coordenadas y la elevación de la superficie del agua indicada por el GPS, seguidamente se procede a encender el contador bajando el winche hasta que la pesa hace contacto con la superficie del agua. Luego, se continúa bajando hasta que la guaya del winche se afloje indicando que la pesa hace contacto con el fondo; tomando anotación manual de la profundidad registrada.



Figura 1.- Actividades de batimetría en embalses de la cuenca de los ríos Unare y Pao. (a) Aproximación del conjunto Trailer-Bote a la orilla del embalse con vehículo de tracción. (b) Liberación del bote desde el trailer. (c) Encendido del contador de profundidad en la superficie del agua. (d) Medición de coordenadas y elevación con GPS. (e) Equipo de Trabajo: Dra Adriana Márquez (Universidad de Carabobo-UC), Doctorante: Ing MSc Luis Rumbos (Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora- UNELLEZ).

#### 4. Resultados

Los resultados de la actualización de las curvas Área-Nivel-Capacidad de los embalses de la cuenca de los ríos Unare y Pao Existe sedimentación en Pao-Cachinche, Tamaraco (Figura 2a) y Vista Alegre (Figura 2e). Existe socavación del fondo de los embalses: El Cigarrón (Figura 2b), El Pueblito (Figura 2c), La Becerra (Figura 2d) y La Estancia (Figura 2f). En la Tabla 1 se muestra la comparación entre el nivel del fondo de los embalses en la etapa de diseño con respecto al fondo medido actualmente: 1) Pao Cachinche: Nivel Fondo de Diseño: 310 mm. Nivel del Fondo Actual: 319.9 mm. 2) Tamaraco: Nivel Fondo de Diseño: 130 mm. Nivel del Fondo Actual: 131 mm. 3) El Cigarrón: Nivel Fondo de Diseño: 59 mm. Nivel del Fondo Actual: 56 mm. 4) El Pueblito: Nivel Fondo de Diseño: 63 mm. Nivel del Fondo Actual: 62 mm. 5) La Becerra: Nivel Fondo de Diseño: 61 mm. Nivel del Fondo Actual: 53 mm. 6) Vista Alegre: Nivel Fondo de Diseño: 82 mm. Nivel del Fondo Actual: 85 mm. 7) La Estancia: Nivel Fondo de Diseño: 90 mm. Nivel del Fondo Actual: 85 mm.

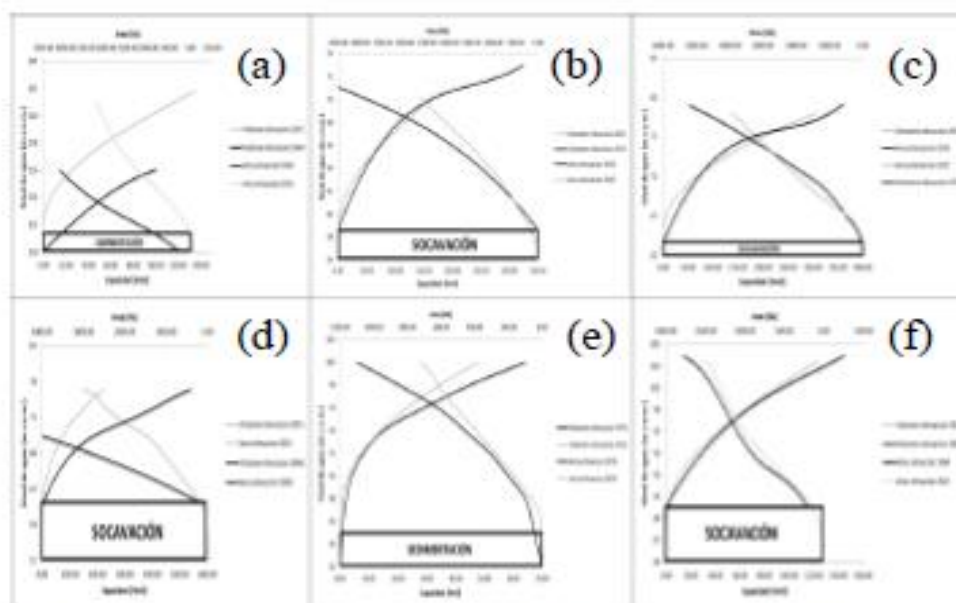


Figura 2.- Superposición de curvas Área-Nivel-Capacidad del Embalse Pao-Cachinche (1974-2015), Cuenca del río Pao, Venezuela. Proceso del Fondo del Embalse: a) Tamaraco: Sedimentación, b) El Cigarrón: Socavación, c) El Pueblito: Socavación, d) La Becerra: Socavación, e) Vista Alegre: Sedimentación, f) La Estancia: Socavación.

Tabla 1.- Capacidad de sedimentos de los embalses de las cuencas de los ríos Pao y Unare

Embalse	Nivel del Fondo Diseño (mm)	Nivel del Fondo Actual (mm)
1) Pao Cachinche	310	319.9
2) Tamaraco	130	131
3) El Cigarrón	59	56
4) El Pueblito	63	62
5) La Becerra	61	53
6) Vista Alegre	82	85
7) La Estancia	90	85

#### 5. Conclusiones

Existe sedimentación en Pao-Cachinche, Tamaraco y Vista Alegre. Existe socavación del fondo de los embalses: El Cigarrón, El Pueblito, La Becerra y La Estancia.

#### 8. Referencias Bibliográficas

Ministerio del Ambiente y los Recursos Renovables. (1995). *Revista El Agua, Grandes Presas de Venezuela*. Tomo I. Venezuela.

# CERTIFICATE OF ATTENDANCE

This is to certify that

**Adriana MARQUEZ**

Had presented the paper entitled  
"Rainfall-Runoff Model Calibration for the Floodplains zoning of Unare River Basin, Venezuela"

During the 35<sup>th</sup> IAHR World Congress  
in Chengdu, China from September 8 to 13, 2013.

**35<sup>th</sup> IAHR World Congress  
LOC Secretariat**

35<sup>th</sup> IAHR World Congress LOC Secretariat



**35TH IAHR  
WORLD CONGRESS**

September 8-13, 2013 | Chengdu, China





La República Bolivariana de Venezuela  
a través del Ministerio del Poder Popular para  
Ciencia, Tecnología e Innovación

Otorga el presente  
**Certificado a**

**MARQUEZ ADRIANA V- 12604007**

Ha Participado en Calidad de **PONENTE ORAL**

ZONIFICACION DE PLANICIES INUNDABLES EN LA CUENCA DEL RIO UNARE

José Luis Berroterán  
Viceministro de Formación para  
la Ciencia y el Trabajo

Santiago Ramos  
Comité Científico

Caracas, 7 al 10 de noviembre 2013



Gobierno Bolivariano  
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular  
para Ciencia, Tecnología e Innovación

Observatorio Nacional de Ciencia,  
Tecnología e Innovación





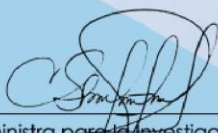
República Bolivariana de Venezuela  
Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria,  
Ciencia y Tecnología

Otorga el presente  
**Certificado a**

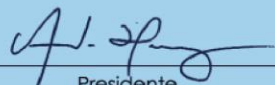
**ADRIANA MERCEDES MARQUEZ ROMANCE**

por haber presentado el trabajo en modalidad CARTEL, titulado  
**ANÁLISIS COMPARATIVO DE ESTIMACIÓN DEL PROCESO LLUVIA-ESCORRENTIA EN LA CUENCA DE LOS RÍOS  
UNARE, PAO Y TOCUYO**  
coautorado por **ANTONIO ROMERO, BETTYS FARIAS, EDILBERTO GUEVARA, ITALO SALAZAR, MAIRIM MARQUEZ,**

Por el Comité Organizador del 4to Congreso Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación



Viceministra para la Investigación y la  
aplicación del Conocimiento  
**Lila Carrizales**



Presidente  
**Anwar Salem Hasmy Aguilar**

Caracas, Noviembre 2015

AM513299

\*Quien/es suscriben este documento, firman electrónicamente según lo descrito en el DECRETO CON FUERZA DE LEY No 1.204 DE FECHA 10 DE FEBRERO DE 2001, DE MENSAJE DE DATOS Y FIRMAS ELECTRÓNICAS, por lo cual su validez reposa en la forma electrónica. Cualquier copia en formato físico del mismo, no posee valor en los términos descritos en la ley\*

República Bolivariana de Venezuela  
Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria,  
Ciencia y Tecnología

Otorga el presente  
**Certificado a**

**ADRIANA MERCEDES MARQUEZ ROMANCE**

por haber presentado el trabajo en modalidad CARTEL, titulado  
**APLICACIÓN DE SIMULACROS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES EN UN CONSEJO COMUNAL DEL  
MUNICIPIO CARLOS ARVELO, ESTADO CARABOBO**  
coautorado por **EDILBERTO GUEVARA, MAIRIM MARQUEZ, VICTOR CARRILLO,**

Por el Comité Organizador del 4to Congreso Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación



Viceministra para la Investigación y la  
aplicación del Conocimiento  
**Lila Carrizales**



Presidente  
**Anwar Salem Hasmy Aguilar**

Caracas, Noviembre 2015

AM513465

\*Quien/es suscriben este documento, firman electrónicamente según lo descrito en el DECRETO CON FUERZA DE LEY No 1.204 DE FECHA 10 DE FEBRERO DE 2001, DE MENSAJE DE DATOS Y FIRMAS ELECTRÓNICAS, por lo cual su validez reposa en la forma electrónica. Cualquier copia en formato físico del mismo, no posee valor en los términos descritos en la ley\*

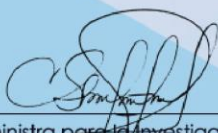
República Bolivariana de Venezuela  
Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria,  
Ciencia y Tecnología

Otorga el presente  
**Certificado a**

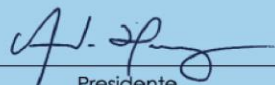
**ADRIANA MERCEDES MARQUEZ ROMANCE**

por haber presentado el trabajo en modalidad CARTEL, titulado  
**PRONÓSTICO DE NIVEL DE AGUA DEL SISTEMA DE EMBALSES DEL ACUEDUCTO REGIONAL DEL CENTRO**  
coautorado por **BETTYS FARIAS, ITALO SALAZAR, MAIRIM MARQUEZ,**

Por el Comité Organizador del 4to Congreso Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación



Viceministra para la Investigación y la  
aplicación del Conocimiento  
**Lila Carrizales**



Presidente  
**Anwar Salem Hasmy Aguilar**

Caracas, Noviembre 2015

AM513290

\*Quien/es suscriben este documento, firman electrónicamente según lo descrito en el DECRETO CON FUERZA DE LEY No 1.204 DE FECHA 10 DE FEBRERO DE 2001, DE MENSAJE DE DATOS Y FIRMAS ELECTRÓNICAS, por lo cual su validez reposa en la forma electrónica. Cualquier copia en formato físico del mismo, no posee valor en los términos descritos en la ley\*

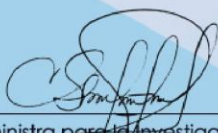
República Bolivariana de Venezuela  
Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria,  
Ciencia y Tecnología

Otorga el presente  
**Certificado a**

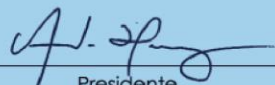
**ADRIANA MERCEDES MARQUEZ ROMANCE**

por haber presentado el trabajo en modalidad CARTEL, titulado  
**ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DEL VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO DEL EMBALSE DE CANOABO, VENEZUELA**  
coautorado por BETTYS FARIAS, EDILBERTO GUEVARA, MAIRIM MARQUEZ,

Por el Comité Organizador del 4to Congreso Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación



Viceministra para la Investigación y la  
aplicación del Conocimiento  
**Lila Carrizales**



Presidente  
**Anwar Salem Hasmy Aguilar**

Caracas, Noviembre 2015

AM513306

\*Quien/es suscriben este documento, firman electrónicamente según lo descrito en el DECRETO CON FUERZA DE LEY No 1.204 DE FECHA 10 DE FEBRERO DE 2001, DE MENSAJE DE DATOS Y FIRMAS ELECTRÓNICAS, por lo cual su validez reposa en la forma electrónica. Cualquier copia en formato físico del mismo, no posee valor en los términos descritos en la ley\*

**TALLER SOBRE MANEJO Y DIVULGACIÓN DE DATOS  
HIDROMETEOROLÓGICOS PARA APLICACIÓN EN MODELO DE MANEJO  
INTEGRADO DE CUENCAS. CASO: CUENCA DEL RÍO UNARE-ESTADOS  
GUÁRICO-ANZOÁTEGUI**

**BARCELONA, 30 DE NOVIEMBRE DE 2011**

**LUGAR: DIRECCIÓN ESTADAL DEL MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL AMBIENTE-  
ESTADO ANZOÁTEGUI**

<i>Hora</i>	
9:30 a 10:00 am	<b>INSCRIPCIÓN</b>
10:00 a 10:15 am	<i>Dirección Estatal del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente- Estado Anzoátegui</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Instalación, Ing. Neira Fuenmayor-Ing. Eduardo Lárez</i></li> </ul>
	<b>SUBPROYECTO 1</b>
10:15 a 10:45 am	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>El Modelo Participativo Integral de Cuencas en el marco del Proyecto Cuenca Pao - Unare. Ing.MSc. Antonio Romero</i></li> </ul>
10:45 a 11:15 am	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Manejo y Divulgación de Datos Hidrometeorológicos para Aplicación en Modelos MIC. Caso: Cuenca del Río Unare- Estado Anzoátegui, Dra. Adriana Márquez. Universidad de Carabobo</i></li> </ul>
11:15 a 12:15 am	<b>REFRIGERIOS</b>
	<b>PROTECCIÓN CIVIL MUNICIPIO MANUEL BRUZUAL- ANZOÁTEGUI</b>
12:15 a 12:45 am	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Manejo de Datos Hidrometeorológicos. Protección Civil del Municipio Manuel Ezequiel Bruzual-Edo. Anzoátegui, TSU Lescar Triana, TSU Luis Guzmán</i></li> </ul>
	<b>PROTECCIÓN CIVIL MUNICIPIO PEDRO ZARAZA-GUÁRICO</b>
12:45 a 1:15 pm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Manejo de Datos Hidrometeorológicos. Protección Civil del Municipio Pedro Zaraza-Edo. Guárico, TSU Edgar Guevara</i></li> </ul>
1:15 a 1:45 pm	<b>MESAS DE TRABAJO</b>
1:45 a 2:00 pm	<i>RELATORIA, Prof. Adriana Márquez</i>
2:00 a 2:10 pm	<i>CONCLUSIÓN, Prof. Antonio Romero</i>
2:10 a 2:30 pm	<b>ENTREGA DE CERTIFICADOS</b>



**TALLER SOBRE MANEJO Y DIVULGACIÓN DE DATOS  
HIDROMETEOROLÓGICOS PARA APLICACIÓN EN MODELO DE MANEJO  
INTEGRADO DE CUENCAS. CASO: CUENCA DEL RÍO UNARE-ESTADOS  
GUÁRICO-ANZOÁTEGUI**

**BARCELONA, 30 DE NOVIEMBRE DE 2011**

**LUGAR: DIRECCIÓN ESTADAL DEL MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL AMBIENTE-  
ESTADO ANZOÁTEGUI**

<i>Hora</i>	
9:30 a 10:00 am	<b>INSCRIPCIÓN</b>
10:00 a 10:15 am	<i>Dirección Estatal del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente- Estado Anzoátegui</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Instalación, Ing. Neira Fuenmayor-Ing. Eduardo Lárez</i></li> </ul>
	<b>SUBPROYECTO 1</b>
10:15 a 10:45 am	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>El Modelo Participativo Integral de Cuencas en el marco del Proyecto Cuenca Pao - Unare. Ing.MSc. Antonio Romero</i></li> </ul>
10:45 a 11:15 am	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Manejo y Divulgación de Datos Hidrometeorológicos para Aplicación en Modelos MIC. Caso: Cuenca del Río Unare- Estado Anzoátegui, Dra. Adriana Márquez. Universidad de Carabobo</i></li> </ul>
11:15 a 12:15 am	<b>REFRIGERIOS</b>
	<b>PROTECCIÓN CIVIL MUNICIPIO MANUEL BRUZUAL- ANZOÁTEGUI</b>
12:15 a 12:45 am	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Manejo de Datos Hidrometeorológicos. Protección Civil del Municipio Manuel Ezequiel Bruzual-Edo. Anzoátegui, TSU Lescar Triana, TSU Luis Guzmán</i></li> </ul>
	<b>PROTECCIÓN CIVIL MUNICIPIO PEDRO ZARAZA-GUÁRICO</b>
12:45 a 1:15 pm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Manejo de Datos Hidrometeorológicos. Protección Civil del Municipio Pedro Zaraza-Edo. Guárico, TSU Edgar Guevara</i></li> </ul>
1:15 a 1:45 pm	<b>MESAS DE TRABAJO</b>
1:45 a 2:00 pm	<i>RELATORIA, Prof. Adriana Márquez</i>
2:00 a 2:10 pm	<i>CONCLUSIÓN, Prof. Antonio Romero</i>
2:10 a 2:30 pm	<b>ENTREGA DE CERTIFICADOS</b>



Otorga el presente certificado a:



# Adriana Márquez

En Calidad de: **PONENTE**

**TALLER SOBRE MANEJO Y DIVULGACIÓN DE DATOS HIDROMETEOROLÓGICOS EN LA CUENCA DEL RIO UNARE - ESTADO ANZOATEGUI**

**PROYECTO "GESTIÓN INTEGRAL DE CUENCAS CON ENFOQUE PARTICIPATIVO. CASOS RIOS: PAO Y UNARE",**

**Barcelona, 30 de Noviembre de 2011,**

**8 horas académicas**

Prof. María Ángela Flores  
Coordinadora del Subproyecto 5

Ing. Antonio Romero  
Coordinadora del Subproyecto 1

Ing. Neira Fuenmayor  
Dirección Estatal del Ambiente  
Edo. Anzoátegui



Ing. Adriana Márquez  
Organizadora - Facilitadora



Rafael Pérez  
Concejo Comunal de Clarines

Consejo Comunal  
**"SAN JOSÉ OBRERO"**  
Reg. N° 03-12-U-001-002F  
Barrio Obrero Clarines



Otorga el presente certificado a:



# Adriana Márquez

En Calidad de: Facilitadora

**TALLER SOBRE MANEJO Y DIVULGACIÓN DE DATOS HIDROMETEOROLÓGICOS EN LA CUENCA DEL RIO UNARE - ESTADO ANZOATEGUI**  
**PROYECTO "GESTIÓN INTEGRAL DE CUENCAS CON ENFOQUE PARTICIPATIVO. CASOS RIOS: PAO Y UNARE",**  
**Barcelona, 30 de Noviembre de 2011,**  
**8 horas académicas**

Prof. Nereja Angela Flores  
Coordinadora del Subproyecto 5

Ing. Antonio Romero  
Coordinadora del Subproyecto 1



Ing. Nereja Fuenmayor  
Dirección Estatal del Ambiente  
Edo. Anzoátegui

Ing. Adriana Márquez  
Organizadora - Facilitadora



Rafael Pérez  
Concejo Comunal de Caracas

Consejo Comuna:  
**"SAN JOSÉ OBRERO"**  
Reg. N° 03-12-V-007-0026  
Barrio Obrero  
Janneo





Otorga el presente certificado a:

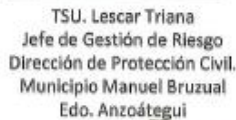


# **DRA. ADRIANA MARQUEZ**

En Calidad de: **Ponente**

**TALLER SOBRE APLICACIÓN DE DATOS HIDROMETEOROLÓGICOS EN LA MODELACIÓN DE PROCESOS HIDROLÓGICOS Y MANEJO INTEGRADO DE CUENCAS. CASO: CUENCA DEL RIO UNARE-ESTADOS GUÁRICO-ANZOATEGUI. PROYECTO "GESTIÓN INTEGRAL DE CUENCAS CON ENFOQUE PARTICIPATIVO. CASOS RIOS: PAO Y UNARE",**

**Barcelona, 23 de Agosto de 2012,  
8 horas académicas**



**JORNADA-TALLER SOBRE APLICACIÓN DE DATOS HIDROMETEOROLÓGICOS  
EN LA MODELACIÓN DE PROCESOS HIDROLÓGICOS Y MANEJO INTEGRADO  
DE CUENCAS. CASO: CUENCA DEL RÍO UNARE-ESTADOS GUÁRICO-  
ANZOÁTEGUI**

**BARCELONA, 23 DE AGOSTO DE 2012**

**LUGAR: DIRECCIÓN ESTADAL DEL MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA EL AMBIENTE-  
BARCELONA-ESTADO ANZOÁTEGUI**

<i>Hora</i>	
8:00 a 9:00 am	<b>INSCRIPCIÓN</b>
9:00 a 9:15 am	<i>Dirección Estatal del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente- Estado Anzoátegui</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Instalación, Ing. Neira Fuenmayor-Ing. Eduardo Lárez</i></li> </ul>
	<b>SUBPROYECTO 1</b>
9:15 a 9:30 am	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>El Modelo Participativo Integral de Cuencas en el marco del Proyecto Cuenca Pao - Unare. Ing.MSc. Antonio Romero, Fundación La Salle</i></li> </ul>
9:30 a 9:45 am	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Modelo para curvas IDF de lluvia en la cuenca del río Unare-Estado Anzoátegui, Dra. Adriana Márquez. Universidad de Carabobo</i></li> </ul>
9:45 a 10:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Modelación del proceso lluvia-escorrentía con aplicación para la zonificación de machas de inundación en la cuenca del río Unare, Dra. Adriana Márquez. Universidad de Carabobo</i></li> </ul>
10:00 a 10:15 am	<b>REFRIGERIOS</b>
	<b>PROTECCIÓN CIVIL MUNICIPIO MANUEL BRUZUAL- ANZOÁTEGUI</b>
10:15 a 10:30 am	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aplicación de Datos Hidrometeorológicos para la Gestión del Riesgo por Inundación. Protección Civil del Municipio Manuel Ezequiel Bruzual-Edo. Anzoátegui, TSU Fernando Perdomo, TSU Lescar Triana, TSU Luis Guzmán</i></li> </ul>
	<b>INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA</b>
10:30 a 10:45 pm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aplicación de sensores remotos para medición de variables hidrometeorológicas, Ing. Alvaro Bastidas</i></li> </ul>
10:45 a 11:00 pm	<b>MESAS DE TRABAJO</b>
11:00 a 11:15 pm	<b>RELATORIA, Prof. Adriana Márquez</b>
11:15 a 11:30 pm	<b>CONCLUSIÓN, Prof. Antonio Romero</b>
11:30 a 12:00 pm	<b>ENTREGA DE CERTIFICADOS</b>



# VIII 2do Congreso Nacional y Congreso Internacional de Investigación



Repensar la Investigación en la Universidad Venezolana

## CERTIFICADO

Que se otorga a:

**Adriana Márquez, Edilberto Guevara**

Por la presentación del trabajo titulado:

**Calibración del proceso lluvia-escorrentía para zonificación de planicies inundables de la cuenca del río Unare, Venezuela**



Ulises Rojas Sánchez  
Vicerector Académico

Valencia, 01 de Noviembre de 2013

Zulay Niño  
Directora Ejecutiva  
COCH-UC

Maira Quevedo  
Coordinadora General

Maira Quevedo  
Coordinadora Comisión Académica



# VIII 2do

Congreso Nacional y  
Congreso Internacional  
de Investigación



## CERTIFICADO

Repensar la Investigación en la  
Universidad Venezolana

Que se otorga a:

**Diego José Romero, Adriana Márquez,  
Edilberto Guevara**

Por la presentación del trabajo titulado:

**Análisis de la variación del volumen de almacenamiento del  
embalse Canoabo durante el período 1993-2009**



  
Ulises Rojas Sánchez  
Vicerector Académico

Valencia, 01 de Noviembre de 2013  
  
Zulay Niño  
Directora Ejecutiva  
CDCH-UC

  
Joyce Esser  
Coordinadora General

  
Maira Quevedo  
Coordinadora Comisión Académica



Confieren el presente certificado a

*Adriana Márquez, Edilberto Guevara, Esmeya Díaz, Antonio Romero*

***Autores***

*"Parametrización de modelo para curvas intensidad-duración-frecuencia de lluvia. Casos: cuencas del embalse Pao-Cachinche y Río Unare, Venezuela*  
Por su participación en el



XXV Congreso Latinoamericano de

**HIDRAULICA 2012**

9 al 12 de setiembre, Costa Rica 2012  
Duración: 32 horas

  
Ing. Juan José Umaña Vargas  
Presidente CIC

  
Ing. Rafael Murillo Muñoz, Ph.D  
Presidente COL

# ACTUALIZACIÓN DE LAS CURVAS AREA-NIVEL-CAPACIDAD DE SIETE EMBALSES EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS PAO Y UNARE, VENEZUELA

Adriana Márquez\*, Luis Rumbos\*\*, Eduardo Larez\*\*\*, Mairim Márquez\*, Italo Salazar\*, Bettys Farias\*, Edilberto Guevara\*

Centro de Investigaciones Hidrológicas y Ambientales, Universidad de Carabobo\*, Universidad Nacional Experimental los Llanos Ezequiel Zamora\*\*, Ministerio de Ecosocialismo y Aguas\*\*\*, Venezuela  
[ammarquez@uc.edu.ve](mailto:ammarquez@uc.edu.ve), [eguevara@uc.edu.ve](mailto:eguevara@uc.edu.ve)

## 1. Introducción

En esta investigación se actualizan las curvas área-nivel-capacidad-capacidad de los embalses Pao-Cachinche y seis embalses en la cuenca del río Unare: 1)Tamanaco, 2) El Cigarrón, 3) El Pueblito, 4) La Becerra, 5) Vista Alegre y 6) La Estancia. Se ha realizado una batimetría usando como equipos: un winche con pesa de 30 Lbs y equipo de posicionamiento global. Existe sedimentación en Pao-Cachinche, Tamanaco y Vista Alegre. Existe socavación del fondo de los embalses: El Cigarrón, El Pueblito, La Becerra y La Estancia.

## 2. Marco Referencial

*El Embalse Pao Cachinche* opera desde 1974. Ubicado en el límite entre los Estados Carabobo y Cojedes. Está incluido dentro del Sistema Regional del Centro I. Está diseñado para suministrar agua potable a las poblaciones ubicadas en tres Estados de la región central de Venezuela: Aragua, Carabobo y Cojedes. Los embalses de la cuenca del río Unare se encuentran entre dos Estados: Guárico y Anzoátegui. Son un total de 14 embalses. El estudio incluye 6 embalses: 1)Tamanaco, 2) El Cigarrón, 3) El Pueblito, 4) La Becerra, 5) Vista Alegre y 6) La Estancia. *Tamanaco* opera desde 1966, Estado Guárico. Abastece población de Valle de la Pascua, Tucupido, Chaguaramas y el Socorro. Riego de 688 Has., mitigación de crecientes y uso recreacional. *El Cigarrón* opera desde 1978, ubicado en el Estado Guárico. Riego de 2000 Has., mitigación de crecientes y uso recreacional. *El Pueblito* opera desde 1983, Estado Guárico. Riego de 2030 Has., mitigación de crecientes y uso recreacional. *La Becerra* opera desde 1973, Estado Guárico. Abastecimiento de agua potable para las poblaciones de Zaraza y Santa María de Ipire, riego de 2504 Has. *Vista Alegre* opera desde 1978, Estado Anzoátegui. Abastecimiento de agua potable a la población de El Chaparro, riego de 384 Has y mitigación de crecientes. *La Estancia* opera desde 1967, Estado Anzoátegui. Abastecimiento de agua potable para Aragua de Barcelona y Santa Ana, riego, mitigación de crecientes y recreación. Las principales características de diseño de los embalses son: **Pao Cachinche**: Capacidad máxima: 241 Hm<sup>3</sup>, Capacidad Normal: 170 Hm<sup>3</sup>, Capacidad mínima: 5 Hm<sup>3</sup>, Capacidad útil: 165 Hm<sup>3</sup>, Superficie del embalse: 1650 Ha., Vida útil: 100 años. **Tamanaco**: Capacidad máxima: 248.49 Hm<sup>3</sup>, Capacidad Normal: 141.06 Hm<sup>3</sup>, Capacidad mínima: 47.49 Hm<sup>3</sup>, Capacidad útil: 93.07 Hm<sup>3</sup>, Superficie del embalse: 3628 Ha., Vida útil: 100 años. **El Cigarrón**: Capacidad máxima: 387.99 Hm<sup>3</sup>, Capacidad Normal: 246 Hm<sup>3</sup>, Capacidad mínima: 8.12 Hm<sup>3</sup>, Capacidad útil: 357.7 Hm<sup>3</sup>, Superficie del embalse: 5050 Has., Vida útil: 100 años. **El Pueblito**: Capacidad máxima: 451.5 Hm<sup>3</sup>, Capacidad Normal: 314.98 Hm<sup>3</sup>, Capacidad mínima: 60.75 Hm<sup>3</sup>, Capacidad útil: 254.23 Hm<sup>3</sup>, Superficie del embalse: 4950 Has., Vida útil: 100 años. **La Becerra**: : Capacidad máxima: 575 Hm<sup>3</sup>, Capacidad Normal: 469 Hm<sup>3</sup>, Capacidad mínima: 12.5 Hm<sup>3</sup>, Capacidad útil: 456.49 Hm<sup>3</sup>, Superficie del embalse: 6624 Has., Vida útil: 100 años. **Vista Alegre**: Capacidad máxima: 67.05 Hm<sup>3</sup>, Capacidad Normal: 49.04 Hm<sup>3</sup>, Capacidad mínima: 22.3 Hm<sup>3</sup>, Capacidad útil: 26.7 Hm<sup>3</sup>, Superficie del embalse: 972.5 Has., Vida útil: 100 años. **La Estancia**: Capacidad máxima: 184 Hm<sup>3</sup>, Capacidad Normal: 110.5 Hm<sup>3</sup>, Capacidad mínima: 22.3 Hm<sup>3</sup>, Capacidad útil: 88.2 Hm<sup>3</sup>, Superficie del embalse: 1474 Has., Vida útil: 100 años. Ministerio del Ambiente y los Recursos Renovables. (1995).

## 3. Metodología

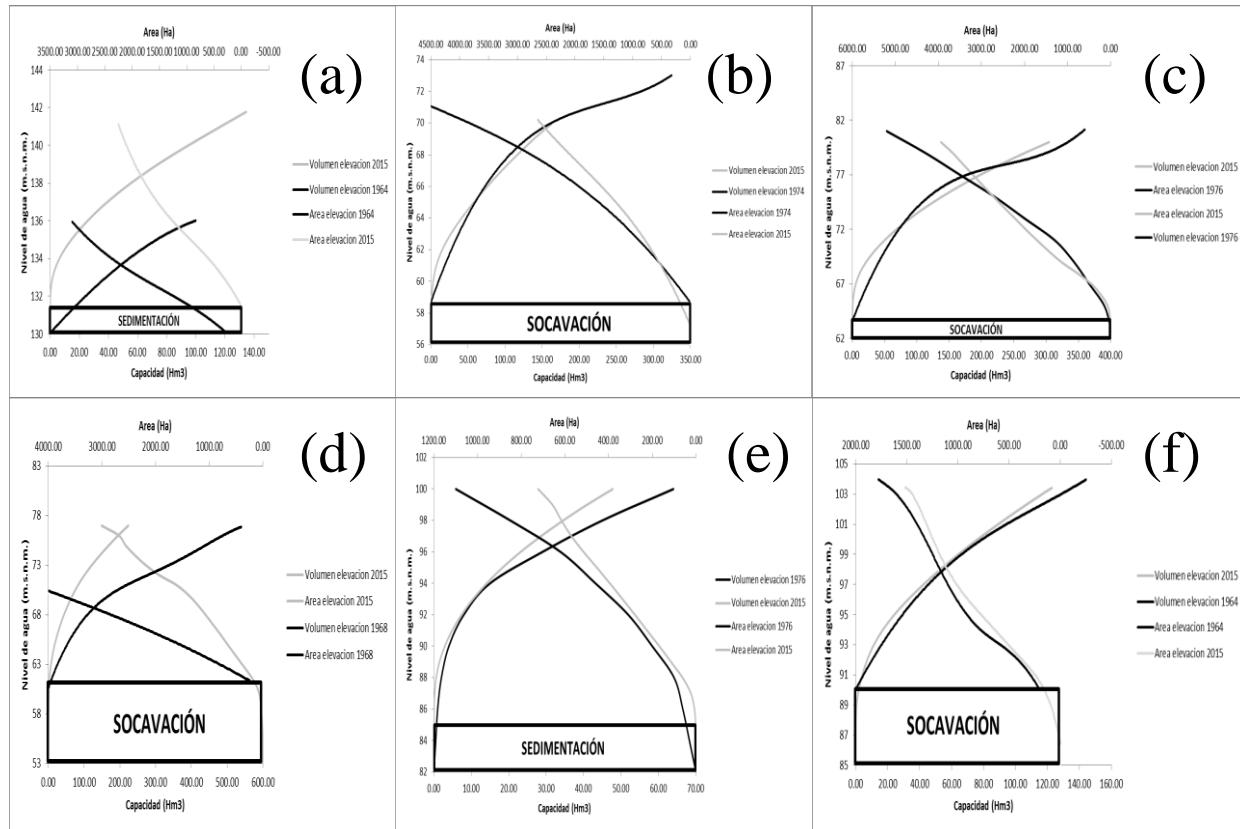
El método aplicado para medir el fondo del embalse consiste en la realización de un levantamiento batimétrico; utilizando un método de navegación tipo “Zigzagante” a través de transectas o secciones transversales al embalse; las cuales han sido complementadas con longitudinales al pasar de una transecta a otra y en zonas intermedias. Los equipos y las visitas de campo han sido logrados en el marco del Proyecto FONACIT-UC N° 2013001499 financiado por el Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitario, Ciencia y Tecnología: Winche con medidor de profundidad hasta 50 m, grúa de soporte del winche, pesa metálica de 30 Lbs, chaleco salvavidas, equipo de posicionamiento global, bote de largo: 4.5 m (Figura 1). Una vez ubicado el equipo de medición sobre la lancha, se debe ubicar el punto donde se desea realizar la medición a través de sus coordenadas geográficas mediante la utilización del GPS. Se toma anotación de las coordenadas y la elevación de la superficie del agua indicada por el GPS; seguidamente se procede encerrar el contador bajando el winche hasta que la pesa hace contacto con la superficie del agua. Luego, se continua bajando hasta que la guaya del winche se afloje indicando que la pesa hace contacto con el fondo; tomando anotación manual de la profundidad registrada.



**Figura 1.-** Actividades de batimetría en embalses de la cuenca de los ríos Unare y Pao. (a) Aproximación del conjunto Tariler-Bote a la orilla del embalse con vehículo de tracción. (b) Liberación del bote desde el trailer. (c) Encerado del contador de profundidad en la superficie del agua, (e) Medición de coordenadas y elevación con GPS. (f) Equipo de Trabajo: Dra Adriana Márquez (Universidad de Carabobo- UC), Doctorante: Ing MSc Luis Rumbo (Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora- UNELLEZ).

## 4. Resultados

Los resultados de la actualización de las curvas Area-Nivel-Capacidad de los embalses de la cuenca de los ríos Unare y Pao Existe sedimentación en Pao-Cachinche, Tamanaco (Figura 2a) y Vista Alegre (Figura 2e). Existe socavación del fondo de los embalses: El Cigarrón (Figura 2b), El Pueblito (Figura 2c), La Becerra (Figura 2d) y La Estancia (Figura 2f). En la Tabla 1 se muestra la comparación entre el nivel del fondo de los embalses en la etapa de diseño con respecto al fondo medido actualmente: 1) *Pao Cachinche*: Nivel Fondo de Diseño: 310 msnm. Nivel del Fondo Actual: 319.9 msnm. 2) *Tamanaco*: Nivel Fondo de Diseño: 130 msnm. Nivel del Fondo Actual: 131 msnm. 3) *El Cigarrón*: Nivel Fondo de Diseño: 59 msnm. Nivel del Fondo Actual: 56 msnm. 4) *El Pueblito*: Nivel Fondo de Diseño: 63 msnm. Nivel del Fondo Actual: 62 msnm. 5) *La Becerra*: Nivel Fondo de Diseño: 61 msnm. Nivel del Fondo Actual: 53 msnm. 6) *Vista Alegre*: Nivel Fondo de Diseño: 82 msnm. Nivel del Fondo Actual: 85 msnm. 7) *La Estancia*: Nivel Fondo de Diseño: 90 msnm, Nivel del Fondo Actual: 85 msnm.



**Figura 2.-** Superposición de curvas Area-Nivel-Capacidad del Embalse Pao-Cachinche (1974-2015), Cuenca del río Pao.Venezuela. Proceso del Fondo del Embalse: a) Tamanaco: Sedimentación, b) El Cigarrón: Socavación. c) El Pueblito: Socavación. d) La Becerra: Socavación. e) Vista Alegre: Sedimentación, f) La Estancia: Socavación.

**Tabla 1.-** Capacidad de sedimentos de los embalses de las cuencas de los ríos Pao y Unare

Embalse	Nivel del Fondo Diseño (msnm)	Nivel del Fondo Actual (msnm)
1) Pao Cachinche	310	319.9
2) Tamanaco	130	131
3) El Cigarrón	59	56
4) El Pueblito	63	62
5) La Becerra	61	53
6) Vista Alegre	82	85
7) La Estancia	90	85

## 5. Conclusiones

Existe sedimentación en Pao-Cachinche, Tamanaco y Vista Alegre. Existe socavación del fondo de los embalses: El Cigarrón, El Pueblito, La Becerra y La Estancia.

## 6. Referencias Bibliográficas

Ministerio del Ambiente y los Recursos Renovables. (1995). Revista El Agua, Grandes Presas de Venezuela. Tomo. I. Venezuela.

# SOCIALIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES A TRAVÉS DE SIMULACROS EN DOS ESTADOS DE VENEZUELA

Bettys Farías, Adriana Márquez, Edilberto Guevara

Centro de Investigaciones Hidrológicas y Ambientales

Universidad de Carabobo, Universidad de Carabobo, Venezuela

[Bettysfarias@gmail.com](mailto:Bettysfarias@gmail.com), [ammarquez@uc.edu.ve](mailto:ammarquez@uc.edu.ve), [eguevara@uc.edu.ve](mailto:eguevara@uc.edu.ve)

## Resumen.

La gestión de riesgos requiere del conocimiento e identificación de las características de la zona en la que pueden ocurrir, tales como demografía, condiciones socio-económicas, nivel de vulnerabilidad, nivel de conocimiento que posee la comunidad sobre los impactos probables y la gestión de riesgos, instituciones y autoridades encargadas de las emergencias, sitios de seguridad temporal y refugios. Debido a la importancia de la prevención para minimizar los costos, la presente investigación tiene como objetivo el análisis de la socialización de la gestión de riesgos de desastres en dos ciudades de Venezuela a través de los simulacros de ocurrencia de eventos catastróficos. La simulación se realizó aplicando encuestas a diferentes estratos sociales de la población previas a los simulacros. Los resultados obtenidos en las zonas de estratos A y B muestran que el 90% de la población tiene conocimientos sobre desastres y sus implicaciones; mientras que en zonas de estratos tipo D y E solo el 10% reconoce tener un vago conocimiento del tema. Con respecto al conocimiento y el nivel de consciencia sobre las amenazas de riesgo, los resultados muestran que a pesar de la vulnerabilidad que presentan, en las comunidades de escasos recursos económicos solo un 12% de la población está interesada en el tema; en ambos casos los resultados obtenidos sobre la aplicación de los simulacros demuestran que no poseen conocimientos sobre su aplicación. La conclusión es que se debe involucrar a la sociedad en el problema a través de la socialización si se desea lograr la sostenibilidad de un sistema de gestión de riesgos, sobre todo en las comunidades de escasos recursos las que siguen considerando el riesgo como algo cotidiano, fatalista debido a hechos divinos y no como un fenómeno contra el cual se puede prevenir para reducir los impactos.

Palabras clave: riesgo, desastres, sostenibilidad, socialización, vulnerabilidad.

## Introducción

La gestión de riesgos de desastres es un proceso necesario en la planificación para lograr el desarrollo, incluye políticas, estrategias, y un grupo de acciones dirigidas a minimizar los factores que provocan los riesgos, buscando reducir la posibilidad de daños, así como brindar mayor seguridad a la población. Para tener éxito y sostenibilidad se requiere la participación real de todos los miembros de la sociedad y la apropiación del proceso por parte de todos los actores. El parámetro clave es lo local, las poblaciones pueden manejar conocimiento y recursos para asumir los retos asociados al desarrollo y a la gestión de riesgo a nivel local. Carcellar (2011), plantea la inclusión de la comunidad como un enfoque reformado de la gobernanza del riesgo, que propende a aumentar la conciencia de los ciudadanos sobre la vulnerabilidad y el riesgo.

En Venezuela, Jiménez, Y, (2011); Delgado, J, (2007); Guevara, E, (2011); han planteado la prevención como una estrategia fundamental de la gestión del riesgo de desastres, si se quiere lograr un desarrollo sostenible de la misma. En tal sentido, en esta investigación se evalúa la socialización del riesgo y el grado de sostenibilidad buscando implementar la aplicación de un sistema de gestión de riesgo en varias comunidades de los Estados Carabobo y Aragua de la República Bolivariana de Venezuela.

## Metodología.

La metodología utilizada se basa en los desarrollos tecnológicos recientes los cuales están cambiando las esferas de la vida cotidiana y de la comunidad científica en lo que es el estudio de riesgos; más concretamente los mapas de identificación de riesgos se han visto beneficiados por los dichos avances tecnológicos. Para el desarrollo de esta investigación se utilizaron los sistemas de información geográfica (SIG), que permitieron adquirir, almacenar, analizar y editar información espacial (Díez, 2002). Los SIG son un instrumento valioso de procesamiento de imágenes satélite, las cuales constituyen una herramienta útil para la elaboración de mapas de riesgo. La investigación se desarrolló en cinco fases: Fase I: Elaboración de mapas de riesgo de inundación, sismos e incendios, utilizando el software ArcGIS, y el programa Google Earth. Fase II: Elaboración de mapas de organizaciones comunitarias, rutas de evacuación y refugios. Fase III: Adiestramiento de la comunidad ante la presencia de los riesgos. Se aplicaron encuestas previas a los simulacros utilizadas para medir el nivel de conocimientos de los habitantes, y preparar el contenido de los cursos de capacitación a aplicar. Fase IV: Aplicación de simulacros para la prevención de desastres, se elaboró material audiovisual, se fijaron carteles de invitación, se visitaron emisoras de radio, para informar sobre los entrenamientos y posteriores simulacros de desastres. Fase V: Evaluación del grado de sostenibilidad de la aplicación de simulacros de gestión de riesgos, se creó una página en internet y un blog con acceso a la comunidad donde se descargó un plan de charlas y reuniones para que los miembros de las juntas comunales promulguen la continuidad de los entrenamientos

## Resultados.

En la Figura 1 se presentan los mapas de riesgo de inundación elaborados para un caso de estudio en el municipio San Diego Estado Carabobo, y se muestran ejemplos de mapas de las organizaciones comunitarias. En la Figura 2 se muestran algunos diagramas utilizados para evaluar la encuesta previa al entrenamiento. En la Figura 3 se presentan resultados de las encuestas después de la aplicación de los entrenamientos y la Tabla 1 muestra los eventos más frecuentes reportados por los encuestados.





Figura 1.- A. Mapa de organizaciones comunitarias. B. Mapa de amenazas de inundación en el sector el Paraíso. **Municipio Valencia. Estado Carabobo. Venezuela**

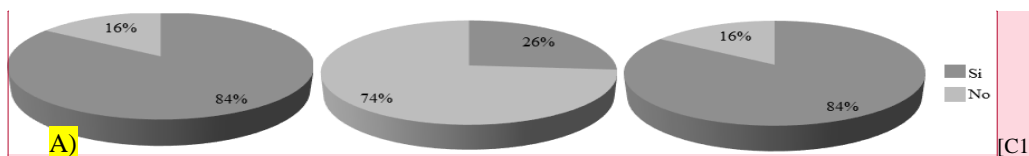


Figura 2.- Resultados de las encuestas previas a los simulacros .Sector El Paraíso. **Municipio Valencia. Estado Carabobo. Venezuela.** A) Considera que vive en una zona de riesgo. B) Ha recibido entrenamiento para enfrentar un desastre, C) Recuerda algún desastre ocurrido en la comunidad en los últimos años.

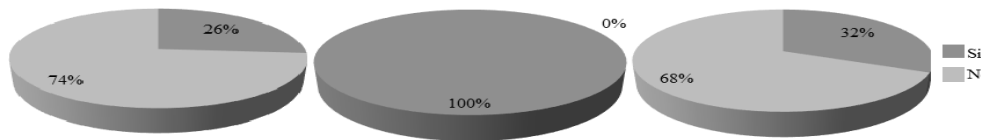


Figura 3.- Resultados de las encuestas posterior a los simulacros .Sector Mata Redonda. Maracay A).Cuenta la comunidad con equipos para enfrentar un desastre B) Considera que es necesario preparar a las comunidades sobre los riesgos .C) Está dispuesto a irse a un refugio si ocurre un desastre

Tabla 1.- Tipos de eventos adversos ocurridos en las comunidades.

Alternativa	Deslizamiento de tierra	Inundación por lluvia	Inundación por desbordamiento de ríos	Incendios forestales	Incendios estructurales	Terremotos	Total
Frecuencia	50	250	300	50	10	15	675

**Conclusión**

De los resultados obtenidos en esta investigación se puede concluir: 1.- La capacitación de los habitantes representa la base fundamental para la aplicación de un sistema de gestión de riesgos, los resultados obtenidos después de los entrenamientos favorecieron a la gestión en un 90%. 2.- Mediante la aplicación de simulacros se concientiza a la población sobre la importancia de tener una cultura preventiva de desastres y prepararse para enfrentarlos. 3.- Los mapas de rutas de evacuación y de sitios de refugio son un aporte importante en este tipo de investigación y una herramienta valorada por los habitantes.4.- Las inundaciones constituyen uno de los riesgos más frecuentes de desastres a los que se enfrentan las comunidades.5.- Si es [C2]factible la sostenibilidad de las gestiones de riesgo como lo demostraron los resultados obtenidos y la participación comunitaria.

**Referencias Bibliográficas**

Carcellar, N. (2011). *Addressing vulnerabilities through support mechanisms: HPFPI's ground experience in enabling the por to implement community-rooted interventions on disasters response and risk reduction*. Documento informativo elaborado para el informe de evaluación global sobre la reducción del riesgo de desastre 2011.Ginebra, Suiza: EIRD/ONU.

Centro Internacional de Hyogo, (2010). *Guía de Bokomi: Programa de simulacro de emergencia para la comunidad y prevención de desastres en las escuelas*. Hyogo, Japón.

Delgado, J. (2007).” Mapa de Vulnerabilidad Social de los Municipios Chacao, Libertador y Sucre”, CENAMB, Vol. 7, pp. 25.

Guevara, E. (2010). *Gerencia de Desastres*. APUC, Vol. 1, Mayo 2010, pp. 17-26. Valencia- Venezuela.

Jimenez, Y. (2011). *La participación ciudadana: acción local necesaria para la gestión de riesgo en un municipio perteneciente al área Metropolitana de Caracas, Venezuela*.Obtenido de Contribuciones a las Ciencias Sociales:www.eumed.net/rev/cccss/15/.

