

INFORME TÉCNICO DEL PROYECTO FONACIT N° 2014000039

RESPONSABLE TÉCNICO: PROF. CARLOS LUIS PÉREZ ASTUDILLO

C.I. : 8.638.044

Email: cperezclpa@hotmail.com/cperez@uptos.edu.ve

celular: 0426-1807525

**UNIDAD ADMINISTRADORA: UNIVERSIDAD POLITECNICA TERRITORIAL DEL OESTE DE
SUCRE CLODOSBALDO RUSSIAN (UPTOS CR)**

RIF: G-20010205-5

CARRETERA CUMANÁ-CUMANACOA KM 4. CUMANÁ, EDO. SUCRE

1.-DATOS GENERALES DEL FINANCIAMIENTO

1.1 N° DE SOLICITUD:	1.2 PROGRAMA Y/O CONVOCATORIA:
201400045	Fortalecimiento de Espacios para la Formación y la Investigación en Instituciones de Educación Universitaria 2013.

1.3 TÍTULO DEL FINANCIAMIENTO:
“USO DEL CARBONATO DE CALCIO, DE ORIGEN ORGÁNICO, COMO MATERIA PRIMA EN LA ELABORACIÓN DE MATERIALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

1.4 MONTO TOTAL APROBADO	1.5 MONTO TOTAL EROGADO	1.6 DURACIÓN
Bs. 1.199.560,00	Bs. 1.199.560,00	24 Meses

1.7 APELLIDOS Y NOMBRES DEL RESPONSABLE TÉCNICO:	1.8 CÉDULA DE IDENTIDAD:
PÉREZ ASTUDILLO CARLOS LUIS	V-8.638.044

1.9 DIRECCIÓN DE CONTACTO DEL RESPONSABLE TÉCNICO:			
Av. Ppal. Los Chaimas, Nº 77. Qta. Geomer, frente al bloque 17-B. Cumaná, Edo. Sucre.			
1.10 TELF. DE CONTACTO:	Nº FIJO:	0293-4325568	1.11 DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:
	Nº CELULAR:	0426-1807525	cperez@uptos.edu.ve

1.12 DATOS DEL RESPONSABLE ADMINISTRATIVO O BENEFICIARIO:			1.13 CÉDULA DE IDENTIDAD/ RIF:
UNIVERSIDAD POLITECNICA DEL OESTE DE SUCRE CLODOSBALDO RUSSIÁN (UPTOS CR)			G-20010205-5
1.14 DIRECCIÓN DE CONTACTO DEL RESPONSABLE ADMINISTRATIVO O BENEFICIARIO:			
CARRETERA CUMANÁ-CUMANACOA KM. 4 CUMANÁ EDO. SUCRE			
1.15 TELF. DE CONTACTO:	N° FIJO	02934672548	1.16 DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:
	FAX		

1.17 TIPO DE INFORME:	AVANCE:		1.18 PERÍODO RENDIDO:			
	COMPLEMENTO:		DESDE:	2014	HASTA:	2016
	FINAL:	X				

1.19 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE EJECUCIÓN DEL FINANCIAMIENTO						
REGIÓN(ES)		ESTADO(S)	MUNICIPIO(S)	PARROQUIA(S)	LOCALIDAD(ES)	
ORIENTAL		SUCRE	SUCRE	SANTA INES	CUMANÁ	
1.20 N° DE EMPLEOS:			1.21 N° DE BENEFICIARIOS:			
DIRECTOS:		INDIRECTOS:	DIRECTOS:		INDIRECTOS:	
			FEMENINO	MASCULINO	FEMENINO	MASCULINO

1.22 SEÑALE SI SE REALIZÓ MODIFICACIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DEL FINANCIAMIENTO					1.23 SEÑALE SI CONTIENE LA EVALUACIÓN DEL CEBIOBIO LOCAL			
TÉCNICAS	SI	X	NO		SI		NO	X
ADMINISTRATIVAS	SI	X	NO					

2.-DATOS DE LOS ACTORES VINCULADOS CON EL FINANCIAMIENTO (SI APLICA)**2.1 APELLIDOS Y NOMBRES:****2.2 CÉDULA DE IDENTIDAD:****2.3 DIRECCIÓN DE CONTACTO:****2.4 TELF. DE
CONTACTO:****N° FIJO:****N°
CELULAR:****2.5 DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:****2.6 DATOS DE LA INSTITUCIÓN, EMPRESA, ORGANIZACIÓN O COLECTIVO A LA QUE PERTENECE****2.7 DIRECCIÓN DE CONTACTO:****2.8 TELF. DE
CONTACTO:****N° FIJO****FAX****2.9 DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:****2.10 APOORTE AL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DEL FINANCIAMIENTO:**

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

3.1 OBJETIVO GENERAL:

USO DEL CARBONATO DE CALCIO, DE ORIGEN ORGÁNICO, COMO MATERIA PRIMA EN LA ELABORACIÓN DE MATERIALES PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

N°	3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	N°	3.3 ACTIVIDADES	3.4 RESULTADOS PREVISTOS	3.5 RESULTADOS OBTENIDOS
1	Adquisición de equipos científicos de análisis químico, equipos de computación, materiales, insumos y mobiliario destinados al laboratorio de investigación de la UPTIOS CR, Cumaná, Edo. Sucre.	1 2 3 4 5 6	Equipos Científicos Equipos de computación Materiales, insumos y reactivos químicos Accesorios para equipos de computación Mobiliario Electrodoméstico línea blanca	Todas estas adquisiciones fueron realizadas durante el periodo 2014 - 2016 y se destinaron al Laboratorio de investigación para alcanzar los objetivos técnicos y ambientales.	Se realizaron 18 órdenes de compras donde se adquirieron 47 artículos. Entre ellos están: 16 equipos electrónicos (9 para análisis químico y 7 de computación), 5 accesorios de computación (3 memorias micro SD, 2 memorias extraíbles USB), 1 suministro de computación (1 set de 20 discos DVD vírgenes), 1 electrodoméstico de línea blanca (aire acondicionado de ventana), 1 mueble gabinete de pared, 23 insumos de laboratorio (materiales, reactivos y suministros).
2.	Diagnosticar la situación de la actividad extractiva de Moluscos bivalvos, especialmente de la pepitona (<i>Arca zebra</i>), en el norte de la Península de Araya (eje pepitonero Chacopata, Guayacán y Caimancito, Municipio Cruz Salmerón Acosta, Edo. Sucre)	1	Salidas de Campo al Municipio Cruz Salmerón Acosta (Península de Araya, Edo. Sucre). • 1era y 2da Salida de Campo: se realizaron dos actividades, eje pepitonero: Caimancito, Guayacán y Chacopata donde se efectuaron varias acciones. Reuniones y charlas con las comunidades, recolección de muestras de conchas en algunos vertederos y diagnosticar la situación ambiental. Fechas: 14/07/2014 (1era) y 24/09/2014 (2da).	Recolección de información destinada a la resolución del problema ambiental (se realizaron entrevistas, observaciones, reuniones y charlas)	a. Evidencia de pobreza extrema y mala calidad de vida b. Existe Contaminación Ambiental ya que hay abundantes vertederos a cielo abierto de conchas que producen malos olores y gran cantidad de insectos transmisores de enfermedades. c. Las conchas marinas son consideradas desechos sólidos de la actividad extractiva o

		2	<ul style="list-style-type: none"> • 3era salida de campo: se visitó el vertedero de conchas más grande del eje pepitoner, Guamachal, ubicado al sur de Chacopata, para realizar el programa de TV Ciencias para todos. Fecha: 07/02/2015. • 4ta Salida de Campo: se visitó nuevamente el vertedero de conchas de Guamachal para recolectar muestras. <p>Realización de reuniones y talleres en la sede de FUNDACITE-Sucre entre la Comunidad y el sector investigador de Cumaná-Araya.</p>		<p>pesca de los moluscos marinos, existe una mala gestión de estos residuos en toda la zona.</p> <p>d. Se recolectaron varios sacos de conchas de pepitona fundamentalmente para luego procesarlas y analizarlas en el laboratorio de investigación.</p>
3.	Establecer normas de calidad para el uso del carbonato de calcio (CaCO_3) de origen orgánico en materiales para la industria de la construcción.	1 2 3 4	<p>Recolección de muestras de conchas de moluscos marinos</p> <p>Preparación de muestras de CaCO_3 orgánico (reciclado) a través de un proceso de transformación de las conchas de moluscos marinos (bivalvos, la pepitona o <i>Arca zebra</i>)</p> <p>Evaluación de la calidad química de las muestra, usando normas COVENIN</p> <p>Determinación de la densidad relativa y capacidad de absorción de agua, usando la normas COVENIN</p>	<p>Las conchas recolectadas fueron procesadas y se obtuvo un producto pulverizado de buena calidad (proceso de trituración, molienda y calcinación).</p> <p>Se analizó químicamente el pH, contenido de materia orgánica, conductividad, salinidad, sodio, pureza de CaCO_3 por 5 métodos diferentes, contenido de metales pesados para evaluar contaminantes, la densidad relativa y la capacidad de absorción de líquidos de las muestras. Todos estos resultados se obtuvieron siguiendo algunas Normas COVENIN ya establecidas.</p>	<p>Durante los 24 meses del proyecto se prepararon 5 muestras distintivas.</p> <p>Se obtuvieron excelentes resultados del producto reciclado evidenciándose: altos contenidos de CaCO_3 (entre 93 a 96% de pureza), pH = 9, Baja conductividad eléctrica, muy baja salinidad, Contenido de materia orgánica < 2% y baja incidencia de metales pesados, solo el plomo estuvo en el límite máximo permitido), Densidad relativa similar al valor teórico y con buenas propiedades adsorbentes de líquidos.</p> <p>Basados en estos resultados se sugiere el uso del carbonato de calcio orgánico como materia prima en la elaboración de materiales para la industria de la construcción como: Cemento, cal, arrozillo,</p>

					<p>pinturas, cerámicas, pego, también puede ser usado como microagregado para la pavimentación de calles, avenidas y carreteras, construcción de aceras, cunetas, brocales y tuberías de aguas residuales, en el encalado de suelos ácidos para control de acidez y producción agrícola y también podría ser usado para controlar derrames de sustancias químicas peligrosas y aceites en carreteras. Otro uso industrial es para mitigar o neutralizar el H₂S (ácido sulfídrico) en tuberías de gas y petróleo.</p>
4	Realizar un trabajo de grado para alcanzar el título de Magister Scientiarum en Gerencia Ambiental UNEFA-Sucre.	1	Propuesta para el uso del carbonato de calcio de origen orgánico (conchas de moluscos marinos), como materia prima en la elaboración de materiales para la industria de la construcción.	El 29/10/2015 se expuso el trabajo de grado al jurado evaluador de la UNEFA, el cual fue aprobado con una calificación de 20 ptos. y con mención a publicación.	El 30/11/2016 Se alcanzó el título de Magister Scientiarum en Gerencia Ambiental, UNEFA-Sucre.

4.- PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN FUNCIÓN DE LOS TÉRMINOS DEL CONTRATO DE FINANCIAMIENTO Y EL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PREVISTO INICIALMENTE EN FORMA PORCENTUAL. PERIODO 2014

4.1 N° OBJETIVO ESPECÍFICO	4.2 N° ACTIVIDAD	4.3 AVANCE PORCENTUAL EN LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES												4.4 JUSTIFICACIÓN DE LAS DESVIACIONES
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. Compra de equipos, accesorios, materiales e insumos	1. Científicos 2. Computación 3. Materiales e insumos 4. Reactivos 5. Electrodomésticos 6. Mobiliario						85,71	20,0 100,0 100,0			14,29 20,0			Se adquirió el 100% de los equipos científicos; el 40% de equipos de computación; 100% de materiales e insumos y 100% de reactivos químicos necesarios para el proyecto. Los equipos y materiales ya comenzaban a experimentar un alza significativa en los precios. Por lo que se ajustó a adquirir lo más importante.
2. Diagnostico de la actividad extractiva de Moluscos bivalvos, al norte de la Península de Araya.	1. 1era Salida 2. 2da Salida 3. 3era Salida 4. 4ta Salida							25,0		25,0				Se realizaron 4 salidas en donde se logró el 100% de recolección de información estimada y muestras. Se hizo difícil la adquisición y/o alquiler de un vehículo para el traslado a la zona de estudio debido a la inseguridad, larga distancia y altos costos.
2. Normas de calidad química	1. Recolección 2. Tratamiento 3. Análisis químico 4. Control de calidad							25,0		25,0	20,0 10,0 10,0	20,0 10,0 10,0	20,0 10,0 10,0	No hubo desviaciones
3. Trabajo de Grado UNEFA	Desarrollar un trabajo de Gerencia Ambiental Sobre el tema del Proyecto para obtener el título de Magister en Gerencia Ambiental.		10,0	10,0	10,0	30,0	20,0							Se comenzó en el mes de febrero el desarrollo de la tesis de maestría en Gerencia ambiental, trabajo que sirvió de marco teórico y metodológico a este proyecto. Se realizó el 80% del trabajo de investigación. Sin desviaciones

5. IMPACTO GENERADO DURANTE LA EJECUCIÓN DEL FINANCIAMIENTO:

Con el financiamiento del proyecto se pudo renovar el espacio del Laboratorio de investigación de la UPTOS CR ya que la adquisición de los equipos científicos, materiales e insumos vino a solucionar una de las principales carencias de la institución, que no se contaban con equipos nuevos que actualizaran los distintos métodos analíticos en la carrera de química, esto hizo que aumentaran el número de estudiantes en el laboratorio interesados en aprender nuevas técnicas para mejorar su nivel de aprendizaje y de esta manera su calidad de vida. Los precios de los equipos fueron muy variantes y algunas casas comerciales cotizaron equipos muy caros debido a la constante fluctuación del dólar (paralelo) por lo que se adquirieron equipos importantes, pero no con la abundancia del caso. Se compraron 16 equipos (científicos y de computación) que fueron los más importantes para la realización de los principales objetivos de la investigación. Se tubo la colaboración de algunas instituciones públicas tales como: INSOPESCA, UDO-SUCRE, FUNDAMBIENTE, INEA-SUCRE, FUNDASUCRE, INSTITUTO DE INGENIERIA DE VENEZUELA, CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA QUÍMICA (CNTQ), INSTITUTO DE RECUPERACIÓN DE MATERIALES DEL ESTADO NUEVA ESPARTA (IRMANE).

4.- PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN FUNCIÓN DE LOS TÉRMINOS DEL CONTRATO DE FINANCIAMIENTO Y EL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PREVISTO INICIALMENTE EN FORMA PORCENTUAL. PERIODO 2015

4.1 N° OBJETIVO ESPECÍFICO	4.2 N° ACTIVIDAD	4.3 AVANCE PORCENTUAL EN LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES												4.4 JUSTIFICACIÓN DE LAS DESVIACIONES
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. Compra de equipos, accesorios, materiales e insumos	1. Científicos 2. Computación 3. Materiales e insumos 4. Reactivos 5. Electrodomésticos 6. Mobiliario										100 100			No se pudo comprar y/o alquilar vehículo alguno debido a los altísimos costos y al abuso de los prestadores de servicios por lo que se usó el dinero para la compra de un aire acondicionado tipo ventana ya que se dañó la antigua unidad que se tenía en el laboratorio y también se adquirió una impresora de inyección de tinta para la impresión del informe final.
1. Salidas de Campo	1. 1era Salida 2. 2da Salida 3. 3era Salida 4. 4ta Salida		25,0											Se culminaron todas las actividades programadas, se recolectaron todas las muestras establecidas para la investigación.
2. Normas de calidad química	1. Recolección 2. Tratamiento 3. Análisis químico 4. Control de calidad		25,0	20,0	20,0	10,0 10,0	10,0 10,0	10,0 10,0						Se alcanzó el 65% de la actividad 3.3 con la instalación y total funcionamiento de los equipos adquiridos. No hubo desviaciones
3. Trabajo de Grado UNEFA		10,0	10,0											Se alcanzó el 100% del trabajo de Tesis y su exposición fue el 29/10/2015 con calificación de 20 puntos y mención publicación.

5. IMPACTO GENERADO DURANTE LA EJECUCIÓN DEL FINANCIAMIENTO:

Gracias a la ejecución del proyecto FUNDACITE-Sucre a través de su presidente el Lic. Enrique Ortiz respaldó completamente el desarrollo del proyecto brindando todo su apoyo logístico (en las visitas de campo sirvió de apalancamiento ya que se pretende resolver un problema ambiental de la Península de Araya. También la UNEFA-Sucre evaluó el trabajo de grado de Maestría en Gerencia Ambiental. Pero el mayor impacto fue en la Comunidad de Caimancito, Edo. Sucre quienes colaboraron con la realización de este proyecto ya que son los principales afectados. También se realizaron reuniones, talleres y conferencias con algunos investigadores a fin de buscar acuerdos y posibles soluciones. Como los costos para la compra y/o alquiler de un vehículo aumentaron exorbitantemente se guardó el dinero para una contingencia futura, esta llegó a mediados de año al dañarse el equipo de aire acondicionado del laboratorio por el problema eléctrico (falla de luz daño del compresor) por lo que se tomó la decisión de usar el dinero guardado para adquirir una nueva unidad de aire acondicionado tipo ventana, importante para continuar las actividades en el laboratorio ya que se ponía en peligro la integridad personal y también de los equipos ya adquiridos en este proyecto. En esta misma operación también se adquirió una impresora de inyección de tinta para la presentación y entrega del informe final. En este mismo año se realizaron 4 trabajos de pregrado (carrera de TSU en Procesos Químicos) usando los equipos adquiridos garantizando el apoyo institucional, académico y mejorando la preparación de los estudiantes de procesos químicos.

4.- PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN FUNCIÓN DE LOS TÉRMINOS DEL CONTRATO DE FINANCIAMIENTO Y EL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PREVISTO INICIALMENTE EN FORMA PORCENTUAL. PERIODO 2016

4.1 N° OBJETIVO ESPECÍFICO	4.2 N° ACTIVIDAD	4.3 AVANCE PORCENTUAL EN LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES												4.4 JUSTIFICACIÓN DE LAS DESVIACIONES
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. Compra de equipos, accesorios, materiales e insumos	1. Científicos 2. Computación 3. Materiales e insumos 4. Reactivos 5. Electrodomésticos 6. Mobiliario									60,0				Se adquirieron los últimos equipos y materiales de computación para presentar la memoria y cuenta al FONACIT. Este año fue el más duro del proyecto ya que la guerra económica y la inflación desbordada hizo cuesta arriba la compra de algunos insumos importantes.
4. Salidas de Campo	1. 1era Salida 2. 2da Salida 3. 3era Salida 4. 4ta Salida													
5. Normas de calidad química	1. Recolección 2. Tratamiento 3. Análisis químico 4. Control de calidad		10,0 10,0	10,0 10,0	10,0 10,0									Se alcanzó el 100% de las actividades encontrando excelentes resultados sobre las muestras analizadas. No hubo desviaciones
6. Trabajo de Grado UNEFA														Se alcanzó el título de Magister en Gerencia Ambiental el 30/11/2016 en acto de grado de la UNEFA-Sucre.

5. IMPACTO GENERADO DURANTE LA EJECUCIÓN DEL FINANCIAMIENTO:

Se culminó satisfactoriamente el proyecto con buena aceptación en toda la comunidad científica, ecológica y pública en todo el estado Sucre. Hasta se realizó un programa de televisión llamado "Construyendo con la Naturaleza" como parte de la segunda temporada de la serie Ciencia para todos de la televisora CONCIENCIA TV. Se describió el proyecto y se mencionó el financiamiento otorgado por el FONACIT como ente financiador, la UPTOS CR como ente administrativa y El ministerio para la educación Universitaria Ciencias y Tecnología como ente rector del proyecto.

El gran obstáculo del proyecto en el año 2016 fue el efecto de la guerra económica debido al aumento desmesurado de algunos materiales, reactivos e insumos importantes, prácticamente no se adquirieron más equipos y materiales debido a los aumentos exagerados en los precios. Otro inconveniente fue el las idas constantes de electricidad, fue de interés nacional el ahorro energético que realizó el Gobierno Nacional, con los cortes programados de electricidad, esto ocasionó el daño de la unidad de aire acondicionado del laboratorio por lo que hubo que remplazarlo con un equipo nuevo. Además se tuvo que establecer un horario estricto en la investigación de la calidad de los análisis químicos, esto sin embargo no afectó el feliz desempeño del proyecto ya que se alcanzaron todos los objetivos propuestos. En estos momentos hay bastante interés por parte de algunas empresas sobre el potencial industrial y económico de las conchas marinas como materia prima de carbonato de calcio reciclado.

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.

Elaboración del carbonato de calcio reciclado

Se elaboró la muestra de carbonato de calcio partiendo de las conchas de pepitonas desechadas (muestra de CaCO_3 orgánico). En la figura 1 se puede apreciar el proceso de preparación de una muestra representativa, posteriormente esta muestra fue sometida a estudios fisicoquímicos para establecer su calidad. A continuación se enumeran los pasos del tratamiento de la muestra:

1. **Recolección de conchas:** Las conchas recolectadas fueron tomadas en algunos vertederos de conchas de la Península de Araya, estado Sucre.
2. **Lavado de conchas:** Se realizaron tres ciclos de lavado con agua natural, cepillado con cerdas duras (cepillos con cerdas de metal y cerdas de plástico), luego con agua destilada para eliminar material sólido.
3. **Secado:** se utilizó una estufa a la temperatura de $115\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 6 horas.
4. **Trituración:** Se usó un triturador de rodillos ajustables, para materia seca.
5. **Molienda:** Se utilizó un molino de martillos, diámetro de 1 mm entre rejillas
6. **Tamizado:** Se usó un tamizador vibrador, con tamices de acero inoxidable: n° 10 (2 mm), 18 (1 mm) y n° 40 ($425\text{ }\mu\text{m}$) (COVENIN 254-98).
7. **Calcinado:** Se calcinó la muestra a la temperatura $550\text{ }^{\circ}\text{C}$ para eliminar la materia orgánica que puede producir malos olores. Este procedimiento puede ser realizado antes de la molienda (calcinado directo de conchas), el problema fundamental es de espacio interno del horno, si se contara con un horno apropiado en tamaño se podría implementar esta etapa del proceso. Se recomienda hacer el calcinado después de la molienda ya que se obtiene un producto con mayor blancura y calidad).
8. **Eliminación de sales solubles:** las sales solubles en agua como el cloruro de sodio debe ser separado del triturado, para ello se usará la técnica de lavado con agitación constante y luego la decantación de las aguas de lavado. El CaCO_3 húmedo se seca posteriormente en un horno a $115\text{ }^{\circ}\text{C}$.
9. **Embasado e identificación:** La muestra fue colocada en embases plásticos con una etiqueta adecuada.

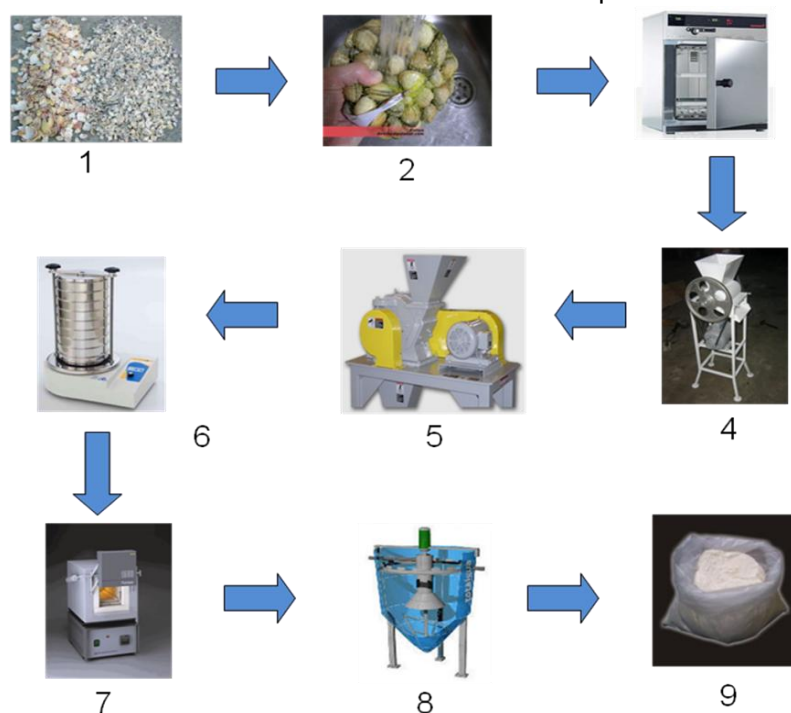


Figura 1. Diagrama de elaboración del carbonato de calcio orgánico (reciclado). 1. Recolección de conchas. 2. Lavado de conchas. 3. Secado en estufa a $115\text{ }^{\circ}\text{C}$. 4. Trituración. 5. Molienda con molino de martillos. 6. Tamizado. 7. Calcinación a $550\text{ }^{\circ}\text{C}$. 8. Eliminación de sales solubles (lavado con H_2O , decantación y sacado), 9. Empaquetado e identificación.

Control de calidad Químico (Parámetros fisicoquímicos analizados):

Se realizaron análisis fisicoquímicos sobre el carbonato de calcio reciclado usando las técnicas propuestas bajo las normas COVENIN e ISO.

- **Determinación de pH, acidez iónica (COVENIN 1315-79).**
- **Determinación del porcentaje de la materia orgánica, método de calcinación (Dean, 1974).**
- **Contenido de Humedad (COVENIN 1156-79).**
- **Conductividad Eléctrica (COVENIN 3050-93).**
- **Porcentaje de sólidos o sales disueltas (COVENIN 2461-87).**
- **Porcentaje de sodio (COVENIN 844-78).**
- **Niveles de pureza de CaCO_3 (COVENIN: 844-78, 986-82 y 1158-82).**
- **Metales pesados asociados a la materia orgánica (ISO/IEC 17025:2005)**
- **Determinación de la densidad relativa y absorción de agua (COVENIN 268-98)**

Nota: Los análisis químicos se realizaron entre 15 y 20 veces (repeticiones) para garantizar la precisión de los resultados.

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

El principal logro de la investigación fue el apoyo de las instituciones gubernamentales e institucionales, debido al interés sobre el problema ambiental de las comunidades costeras del estado Sucre y Nueva Esparta como: FUNDACITE-Sucre, UNEFA-Sucre, UPTOS Clodosbaldo Russián, UDO-Sucre, INSOPESCA, INIA-SUCRE, IRMANE, MINISTERIO DEL AMBIENTE, CNTQ, Fundación Instituto de INGENIERÍA DE VENEZUELA, el apoyo de los integrantes de la Cooperativa Conchas del Mar. Además se contó con la colaboración del laboratorio de Química Analítica de Petróleos de Venezuela - Instituto de Tecnología Venezolana para el Petróleo (PDVSA-INTEVEP) donde se determinó el contenido de metales pesados a las muestras.

- **Logros tecnológicos:** Entre los logros tecnológicos fue alcanzar un producto de óptima calidad gracias al uso de molino de martillos perteneciente a la planta piloto de la UPTOS Clodosbaldo Russián, también la calcinación y eliminación de la materia orgánica cuya separación determina la gran calidad del producto ya que erradica los malos olores (microorganismos como bacterias), mejora el color (agudiza la blancura del producto) y reduce los niveles de metales pesados como el plomo que tal vez sea el metal pesado con mayor incidencia en el producto. La determinación y certificación de los metales pesados por parte del laboratorio de Química Analítica, PDVSA-INTEVEP, permite corroborar que las conchas marinas molidas poseen niveles bajos de estos metales tóxicos, solamente el plomo se encuentra en el límite máximo establecido por las normas.

- **El logro económico:** El ahorro de divisas internacionales es prioritario en los actuales momentos de coyuntura económica para muchas empresas venezolanas. Se demostró que si se puede elaborar un producto de muy bajo costo para fabricar materiales destinados a la construcción (como aglomerante: cemento, cal, yeso, frisado de paredes; como microagregado para pavimento de calles y avenidas, aceras y cunetas; puede ser usado en pinturas para exteriores, además para el encalado de suelos. Se demostró que es un excelente material absorbente de líquidos por lo que puede ser usado en derrames de sustancias químicas para su neutralización y recolección, en el tratamiento de aguas servidas e industriales. También en la industria petrolera se podría usar como aditivo estabilizante de los lodos de perforación.

- **El logro social:** La instalación de una planta procesadora (recicladora) de estas conchas, las cuales son muy abundantes en las costas de la Península de Araya estado Sucre, claramente podría combatir la pobreza extrema ya que se generarían empleos productivos y mejoraría la calidad de vida de los pobladores dedicados a esta actividad. Se podría establecer una economía sustentable y recuperación ambiental ya que se eliminarían los grandes vertederos de conchas, permitiendo luchar y erradicar la extensa cantidad de insectos propagadores de enfermedades como moscas y mosquitos, los malos olores y afectación del paisaje circundante. Este proyecto llamo mucha la atención de la productora independiente Leyda Negrín de la Televisora Conciencia TV ya que fue escogido para realizar un programa en la 2da temporada del programa Ciencias para todos en el año 2015, el programa se llama "Construyendo con la Naturaleza" y fue divulgado a nivel nacional durante todo el 2016 por la televisora. Esto es importante para el proyecto ya que se evidencia la contaminación ambiental de la zona, su impacto social como posible generador de empleos dignos, ahorro de divisas, exportación de un producto terminado que pueda competir en el mercado nacional e internacional para la elaboración de muchísimos productos a base de carbonato de calcio, para elaborar cemento, yeso y pego y ser utilizado en el fortalecimiento de la Gran Misión Vivienda Venezuela para la fabricación de viviendas dignas que están pidiendo a gritos muchas familias venezolanas.

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.

Los resultados del control de calidad permiten establecer que el carbonato de calcio orgánico es muy semejante al carbonato de calcio mineral lo que permite claramente su utilización a escala industrial para la elaboración de materiales de construcción para la Gran Misión Vivienda Venezuela. La importancia, oportunidades y aplicabilidad del producto se basa en su reciclaje ya que los vertederos a cielo abierto ubicados en las poblaciones costeras de los estados Sucre y Nueva Esparta son abundantes y de larga data. Son principalmente la Península de Araya, Isla de Cubagua, Coche, entre otros donde se ubican los mayores vertederos y por consiguiente el carbonato de calcio orgánico. El aprovechamiento de las conchas significaría ahorro de divisas para el País y mejoramiento en la infraestructura vial (calles, carreteras, avenidas, aceras, cunetas, brocales, pinturas ornamentales). Para esta estrategia de uso no hace falta la calcinación en su proceso solamente trituración y molienda fina. Las industrias que utilizan carbonato de calcio como materia prima fundamental para sus productos como: cementeras, siderúrgicas, petroleras, de cerámicas, vidrio, papel y principalmente las de construcción (fabricación de: bloques, tejas, pego, yeso, cal, pinturas, pegamento, entre otros) se le pueden transferir estos resultados para el aprovechamiento integral del carbonato de calcio orgánico. Este producto reciclado realmente es de muy bajo costo ya que

6.4. Dificultades o inconvenientes presentados durante el desarrollo y ejecución del proyecto.

La principal dificultad que se presentó para el desarrollo de este proyecto fue sin duda los bruscos cambios en las cotizaciones, que significó aumentos constantes de los precios y escases (precios inestables en el mercado nacional) de los equipos, materiales e insumos necesarios para la ejecución de las actividades. Durante 2014 se presentó la incomodidad más relevante, fue la dificultad en la logística del proyecto por la imposibilidad de la compra y/o alquiler de un vehículo para el transporte de las muestras de conchas (sacos de conchas de más de 50 kg), desde la Península de Araya hasta Cumaná trayecto que abarca casi 6 horas de ida y vuelta. No se pudo lograr un acuerdo con los proveedores de vehículos debido primero al bajo presupuesto asignado a este proyecto para la compra del carro (300.000 Bs.) y segundo en el alquiler las agencias solicitaban altísimos precios (que incluían seguros de vida) y no cedían sus vehículos para este tipo de transporte y menos en carreteras no seguras (por la inseguridad de la zona de los muestreos de conchas), los alquilaban solamente para hacer recorridos en el perímetro de la Ciudad. Esto hizo que se guardara el dinero que se destinó posteriormente a la compra de un aire acondicionado de ventana (por daño de la antigua unidad que existía en el laboratorio) y de una impresora multifuncional deskjet HP 2515 para la impresión de la memoria y cuenta del presente proyecto. La guerra económica fue fuerte durante el año 2015, pero se incrementó significativamente en 2016. Sin embargo por haber previsto esta situación, la mayoría de los equipos e insumos se adquirieron durante 2014. Luego de estas compras necesarias no se presentaron inconvenientes para el desarrollo de los objetivos específicos del proyecto.

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

El presente proyecto sirvió de plataforma para realizar diferentes actividades en el campo de la investigación y la transferencia de saberes integrados, estos fueron:

1. Formación de Recursos Humanos y transferencia de saberes:

- Desarrollo de cuatro (04) proyectos de tesis de pregrado para obtener el título de TSU en Procesos Químicos en la Universidad Politécnica Territorial del Oeste de Sucre Clodosbaldo Russián. Se graduaron 12 estudiantes.
- Ejecución de un (01) Trabajo de grado para obtener el título de Magister Scientiarum en Gerencia Ambiental en la Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada Nacional (UNEFA-Sucre). La defensa del trabajo se realizó el día 29/10/2015 y se obtuvo la calificación máxima (20 pts.) con mención a publicación.
- Ejecución de un (01) Trabajo de Ascenso para obtener el título de Docente Agregado en la UPTOS CR. La defensa del trabajo se realizó el día 26/10/2017 con el resultado de Trabajo Aprobado.

2. Asistencia a eventos científicos:

- Asistencia y participación como ponente (modalidad oral) al IX Encuentro en el Área de Materiales (PROMAT) 2014. Puerto Ordaz 16 al 19 de julio.
- Asistencia y participación como ponente (modalidad cartel) al 2^{do} Encuentro Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Región Oriental, 2014. Puerto la Cruz 01 al 03 de octubre.
- Asistencia y participación como ponente (modalidad cartel) al 3^{er} Congreso Venezolano de Ciencia,

Tecnología e Innovación 2014. Caracas 27 al 29 de noviembre.

- Asistencia y participación como ponente (modalidad cartel) al 1^{er} Congreso de Investigación e Innovación UPTOS “Clodosbaldo Russián”, “Cumaná Ciudad de Oro”, 2015. Cumaná 18 al 22 de mayo.
- Participación como Jurado evaluador ponente (modalidad cartel) al 1^{er} Congreso de Investigación e Innovación UPTOS “Clodosbaldo Russián”, “Cumaná Ciudad de Oro”, 2015. Cumaná 18 al 22 de mayo.
- Asistencia y participación como ponente (modalidad cartel) en la 3^{era} Jornada Científica UNEFA Sucre 2016.

3. Intercambio de saberes:

Se realizaron dos talleres y/o reuniones en las instalaciones de FUNDACITE-SUCRE, durante el 2014-2015, con miras a concientizar a las personas sobre el problema ambiental de los vertederos de conchas y su aprovechamiento integral. Estas actividades fueron principalmente intercambio de saberes ya que estuvieron presentes algunas instituciones gubernamentales y la Comunidad de Caimancito afectada fundamentalmente. Las instituciones que participaron activamente fueron: FUNDACITE-Sucre, UNEFA-Sucre, UPTOS Clodosbaldo Russián, UDO-Sucre, INSOPESCA, INIA- Sucre, IRMANE, MINISTERIO DEL AMBIENTE, CNTQ, Fundación Instituto de INGENIERÍA DE VENEZUELA, FUNDASUCRE, PDVSA-INTEVEP y como comunidad organizada la Cooperativa Conchas del Mar. Participación en la EXPOSUCRE Cumaná 500 años, se preparó un espacio físico donde se explicó al público asistente al evento las actividades, importancia, desarrollo, resultados y conclusiones del proyecto.

4. Materiales de divulgación:

En el año 2015 se realizó un programa de televisión llamado “*Construyendo con la Naturaleza*” como parte de la segunda temporada de la serie “**Ciencia para todos**” de la televisora CONCIENCIA TV. El programa se difundió a finales del 2015 y durante todo el 2016 y fue del agrado del público ya que se evidencia el problema ambiental y su posible solución. Se tiene el programa grabado en un DVD para su exposición en cualquier lugar que lo amerite y con permiso de la televisora. También se cuenta con varias ponencias dedicadas al tema de reciclaje y aprovechamiento integral de las conchas de moluscos bivalvos marinos.

6.6. Contribución de las actividades ejecutadas para otro proyecto o investigación.

La contribución de este proyecto ha sido apreciable debido a que los resultados del mismo han contribuido al desarrollo de varios proyectos de investigación sobre la aplicabilidad del carbonato de calcio orgánico en el encalado de suelos ácidos para el interés agrícola. Como se sabe los suelos de los llanos orientales (Anzoátegui, Monagas, Guárico, Delta Amacuro y algunos del estado Sucre) son ácidos, con niveles altos, moderados y bajos de acidez intercambiable que afectan sus fertilidades. Es aquí donde el producto reciclado (CaCO_3 orgánico) proveniente de las conchas marinas podrían jugar un papel preponderante en el abaratamiento de costos ya que los productores usan para la neutralización de los suelos cal agrícola (encalado) para mejorar o aumentar los niveles de pH ya que lo que se quiere que los suelos sean neutros o casi neutros para el aprovechamiento sustancial de los minerales nutrientes para los cultivos agrícolas. Es por ello que otro proyecto se está elaborando para promover esta idea y desarrollar otra forma de uso de las conchas de moluscos marinos como estrategia de producción agrícola en el oriente del país que disminuya costos de producción y aumente significativamente la producción de alimentos tan necesaria en los actuales momentos de crisis económica. También se hace la imperiosa necesidad del fortalecimiento de la Gran Misión Vivienda Venezuela se podría realizar un proyecto piloto para la fabricación de una vivienda usando el carbonato de calcio orgánico (reciclado) para tal fin, demostrando definitivamente su utilidad en la fabricación de materiales para casas dignas a la población venezolana de bajos recursos.

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

Al final del presente informe se anexan copias de documentos impresos, fotos y material audiovisual importantes que demuestran la ejecución y significancia del proyecto desarrollado. Se entregaran dos DVD con toda la información digital que quedará al servicio del FONACIT como ente financiador del proyecto, expresándole el agradecimiento por parte del investigador (responsable técnico) por haberlo tomado en cuenta para el desarrollo y feliz culminación del mismo y esperando que un futuro no muy lejano se podría dar financiamiento a otro proyecto similar para continuar con el apoyo a las comunidades venezolanas a mejorar su calidad de vida.

INSTRUCTIVO DE LA GUÍA PARA LA PRESENTACIÓN DE INFORMES TÉCNICOS DE AVANCE Y FINALES DE LOS FINANCIAMIENTOS OTORGADOS POR EL FONACIT:

1.-DATOS GENERALES DEL FINANCIAMIENTO:

- 1.1 **N° DE SOLICITUD:** Registre el número de solicitud, indicado por el FONACIT.
- 1.2 **PROGRAMA Y/O CONVOCATORIA:** Señale el nombre del Programa y/o convocatoria de ingreso del financiamiento.
- 1.3 **TÍTULO DEL FINANCIAMIENTO:** Indique el título del financiamiento según descrito en el contrato y/o carta de compromiso.
- 1.4 **MONTO TOTAL APROBADO:** Indique el monto total aprobado según descrito en el contrato y/o carta de compromiso.
- 1.5 **MONTO TOTAL EROGADO:** Indique el monto total otorgado hasta la fecha.
- 1.6 **DURACIÓN:** Señale la duración del financiamiento según el contrato y/o carta de compromiso.
- 1.7 **APELLIDOS Y NOMBRES DEL RESPONSABLE TÉCNICO:** Registre el nombre y apellido del Responsable Técnico.
- 1.8 **CÉDULA DE IDENTIDAD:** Registre el número de cédula de identidad del responsable técnico.
- 1.9 **DIRECCIÓN DE CONTACTO DEL RESPONSABLE TÉCNICO:** indique la Dirección de domicilio del responsable técnico del financiamiento.
- 1.10 **TELF. DE CONTACTO:** Registre el número local y celular del responsable técnico del financiamiento.
- 1.11 **DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:** Señale el correo electrónico del responsable técnico del financiamiento.
- 1.12 **DATOS DEL RESPONSABLE ADMINISTRATIVO O BENEFICIARIO:** Señale el nombre del Responsable Administrativo o Beneficiario.
- 1.13 **CÉDULA DE IDENTIDAD/ RIF:** Registre el número de cédula y/o Rif del responsable administrativo.
- 1.14 **DIRECCIÓN DE CONTACTO DEL RESPONSABLE ADMINISTRATIVO O BENEFICIARIO:** Señale la dirección del responsable administrativos.
- 1.15 **TELF. DE CONTACTO:** Señale el número fijo y el Fax del responsable administrativo.
- 1.16 **DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:** Señale la dirección de correo eléctrico del responsable administrativo.
- 1.17 **TIPO DE INFORME:** Señale el tipo de informe en consignación si es de Avance, Final o un complemento solicitado por el Fonacit.
- 1.18 **PERÍODO RENDIDO:** Señale en fechas el periodo de rendición según estados de cuentas bancarios.
- 1.19 **UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE EJECUCIÓN DEL FINANCIAMIENTO:** Señale la Región, Estado, Municipio, Parroquia, Localidad
- 1.20 **N° DE EMPLEOS:** Señale el número de Empleos Directos e Indirectos.
- 1.21 **N° DE BENEFICIARIOS:** Señale el número de Beneficiarios Directos e Indirectos por Genero.
- 1.22 **SEÑALE SI SE REALIZÓ MODIFICACIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DEL FINANCIAMIENTO:** Indique si hubo modificaciones aprobadas por el Fonacit de carácter técnico o administrativos.
- 1.23 **SEÑALE SI CONTIENE LA EVALUACIÓN DEL CEBIOBIO LOCAL:** Señale si tiene la evaluación del comité de Bioética Local. Documento sobre el seguimiento del proyecto, efectuado por parte del Comité de Bioética Local que ha efectuado la evaluación de los aspectos éticos de la investigación, de acuerdo a lo señalado en los Artículos N° 6 y 7 de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI) y a lo establecido en el Código de Ética para la Vida.

2.-DATOS DE LOS ACTORES VINCULADOS CON EL FINANCIAMIENTO:(SI APLICA)

Nota explicativa:

Esta planilla debe llenarse tanta veces como número de actores tenga involucrados el financiamiento.

- 2.1 **APELLIDOS Y NOMBRES:** Señale el Apellido y Nombre del actor participante.
- 2.2 **CÉDULA DE IDENTIDAD:** Registre el número de cédula de identidad del actor participante.
- 2.3 **DIRECCIÓN DE CONTACTO:** Señale la dirección del actor participante.
- 2.4 **TELF. DE CONTACTO:** Registre el número local y celular del responsable técnico del financiamiento.
- 2.5 **DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:** Señale la dirección de correo eléctrico del actor participante.
- 2.6 **DATOS DE LA INSTITUCIÓN, EMPRESA, ORGANIZACIÓN O COLECTIVO A LA QUE PERTENECE:**

Señale los Datos de la Institución, Empresa, Organización o Colectivo a la que pertenece el Actor participante.

2.7 DIRECCIÓN DE CONTACTO: Señale la dirección de la Institución, Empresa, Organización o Colectivo a la que pertenece el Actor participante.

2.8 TELF. DE CONTACTO: Señale el número fijo y el Fax de la Institución, Empresa, Organización o Colectivo a la que pertenece el Actor participante.

2.9 DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO: Señale la dirección de correo electrónico de la Institución, Empresa, Organización o Colectivo a la que pertenece el Actor participante.

2.10 APOORTE AL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DEL FINANCIAMIENTO: Describa y cuantifique cuales fueron los aportes del actor participante. Señale si hubo aportes de carácter financiero (cofinanciamiento) u aportes de carácter técnicos y/o administrativos.

3.- PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN FUNCIÓN DE LOS TÉRMINOS DEL CONTRATO DE FINANCIAMIENTO Y EL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PREVISTO INICIALMENTE:

Nota explicativa:

En el caso de la rendición de los proyectos de Redes Socialistas de Innovación Productiva deben presentar los resultados por sub-proyectos y deben llenar esta planilla por cada sub-proyecto que tenga la solicitud, de conformidad al artículo N° 13 del Reglamento sobre el financiamiento para apoyar las Redes Socialistas de Innovación, enmarcado en:

- a) Innovación y Desarrollo Tecnológico.
- b) Creación y Fortalecimiento a Centros.
- c) Estudio de Caracterización de Sectores o Regiones o Actividades.
- d) Formación y Capacitación.
- e) Promoción y Divulgación.
- f) Gastos de Identificación y comercialización del producto.
- g) Gastos operativo de la Red (Promotor y Administrador)

3.1 OBJETIVO GENERAL: Señale el Objetivo General de la propuesta.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Señale los Objetivos Específicos del Financiamiento.

3.3 ACTIVIDADES: Describir las actividades vinculadas con cada objetivo específico.

3.4 RESULTADOS PREVISTOS: Señale los resultados previstos en el financiamiento inicial.

3.5 RESULTADOS OBTENIDOS: Señale los resultados obtenidos en la ejecución del financiamiento.

4.- PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN FUNCIÓN DE LOS TÉRMINOS DEL CONTRATO DE FINANCIAMIENTO Y EL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PREVISTO INICIALMENTE EN FORMA PORCENTUAL.

4.1 N° OBJETIVO ESPECÍFICO: Enumere o enliste los objetivos específicos.

4.2 N° ACTIVIDAD: Enumere o enliste las actividades vinculadas con los objetivos específicos.

4.3 AVANCE PORCENTUAL EN LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES: En la línea de tiempo señale de forma porcentual el cumplimiento de cada una de las actividades.

4.4 JUSTIFICACIÓN DE LAS DESVIACIONES: Explique de forma detallada las justificaciones de las variaciones en el cumplimiento de los objetivos.

5. IMPACTO GENERADO DURANTE LA EJECUCIÓN DEL FINANCIAMIENTO:

Describa el Impacto Generado durante la ejecución del Financiamiento.

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.
- 6.2. Logros y alcances adicionales, (tecnológicos, económicos, sociales, etc)** que no fueron contemplados en la propuesta inicial del proyecto.
- 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.
- 6.4. Dificultades o inconvenientes presentados durante el desarrollo y ejecución del proyecto.**
- 6.5. Indicar y anexar los Productos obtenidos:** Talleres con las comunidades, Formación de Recursos Humanos, Asistencia a Eventos Científicos, Materiales de Divulgación, entre otros.
- 6.6. Contribución de las actividades ejecutadas para otro proyecto o investigación.**
- 6.7. Información adicional que considere importante (Anexos):** Fotos, material impreso, prototipos, material audiovisual, cualquier información adicional que considere pertinente incluirlo en los respectivos informes.