



UNIVERSIDAD  
**CIENFUEGOS**  
Carlos Rafael Rodríguez

# *Tesis de Grado*

*Título: “Implementación del  
Enfoque de Gestión por  
Procesos en el Centro de  
Estudios Ambientales de  
Cienfuegos, CEAC”*

**Autora:** Gretel López Manresa

**Tutores:** MSc. David Javier Castro Rodríguez

Ing. Katuska Martínez Trujillo

*Facultad de  
Ciencias  
Económicas y  
Empresariales*

**2015**



**UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**

*Hago constar que la presente investigación fue realizado por la Universidad de Cienfuegos, como parte de la culminación de los estudios de la especialidad de Ingeniería Industrial, autorizando que la misma sea utilizado por los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentado en eventos ni publicado sin la aprobación de la Universidad de Cienfuegos.*

---

*Firma del Autor*

*Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido realizado según el acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple con los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura, referido a la temática señalada.*

---

*Información Científico – Técnica*

*Nombre y Apellidos. Firma*

---

*Computación*

*Nombre y Apellidos. Firma*

---

*MSc. Ing. David Javier Castro Rodríguez*  
*Tutor*

---

*Ing. Katiuská Martínez Trujillo*  
*Tutora*

*Exergo*



*“Es necesario que las personas trabajen juntas al unísono en pos de objetivos comunes y eviten en todos los niveles trabajar en metas contrarias se desean obtener lo mejor en eficacia y logros”*

*Dave Packard*

*Dedicatoria*



*A mis padres por todo el empeño, los esfuerzos, la dedicación, el amor y la ternura con que supieron guiar mis pasos para alcanzar con éxito mi carrera; gracias porque el rigor y la exigencia que demandaron en mi todos estos años, me sirvió para seguir adelante y lograr mi sueño.*

*A toda mi familia por estar a mi lado incondicionalmente brindándome en todo momento el apoyo y la fuerza que necesitaba en los días más difíciles, gracias por su paciencia y cariño.*

*Agradecimientos*



*Con todo respeto y cariño a mis tutores.*

*A David Castro, sin usted no hubiera sido posible este proyecto, gracias por todo lo que me enseñó, por el esfuerzo, el sacrificio, su dedicación, su atención y preocupación.*

*A Katuska Martínez y Manuel López más que satisfecha estoy por toda la ayuda y el apoyo que me brindaron cuando más lo necesité.*

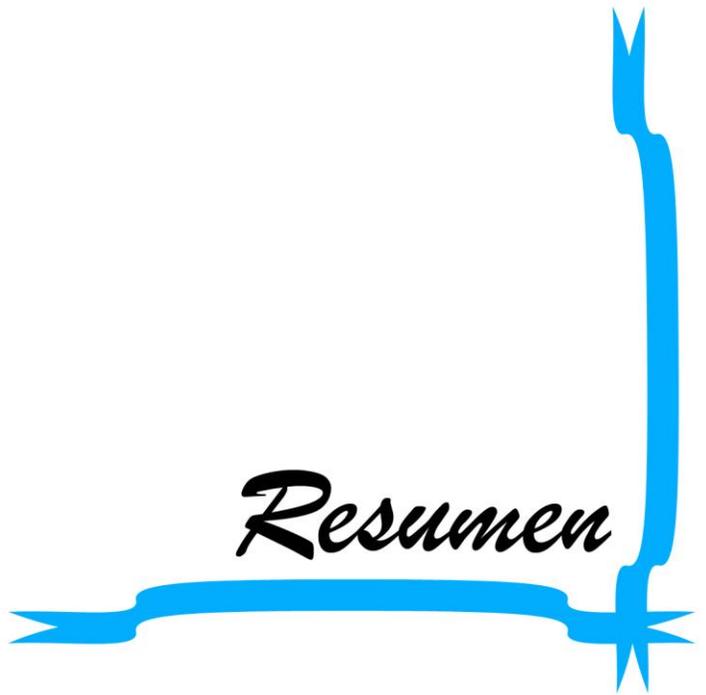
*A mi amigo Valentín, muchas gracias por estar siempre pendiente de todas mis cosas, por cada detalle, cada consejo y absoluto e incomparable cariño, respeto y apoyo que te caracteriza.*

*A mis compañeros de la Oficina del Registro de Bienes Culturales y Patrimonio, gracias por toda su comprensión, cariño, ayuda, cooperación y consideración para con mis estudios y por hacerme sentir segura y firme llevando conmigo la difícil tarea de estudiar y trabajar.*

*A vecinos y amigos de siempre, la Dtora. Maira cabeza, a Inés, a Katia, Yanet y Jorge, a María Elena para todos mil gracias porque desde mi niñez y adolescencia han estado a mi lado brindándome cariño, extendiéndome su mano, enseñándome con sabiduría el mejor camino para triunfar en la vida.*

*En fin, gracias a todos los que de una forma u otra se involucraron conmigo en tan importante etapa de mi vida. Para ustedes mis respetos y cariño, los llevaré siempre en mi corazón.*

*Resumen*

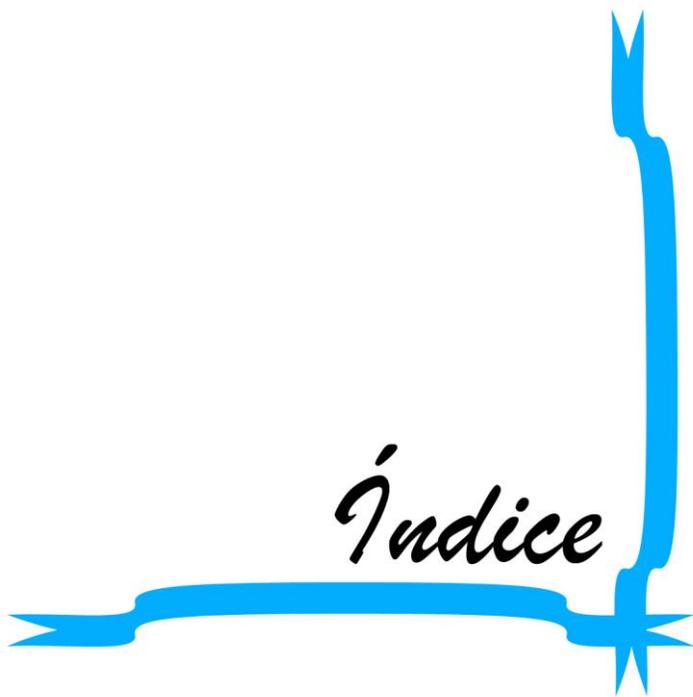


# Resumen

El Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC) es un centro de referencia nacional e internacional para las investigaciones en materia de medio ambiente. La presente investigación tuvo como objetivo: Implementar un procedimiento para la gestión por procesos en el Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos para mejorar su desempeño. La aplicación del mismo utiliza las herramientas siguientes: mapa de procesos, diagramas de flujo de cruce funcional, lluvia de idea, diagrama de afinidad, SIPOC, diagrama causa-efecto, método de Delphi, entre otras. Se aplica la teoría de proceso esbelto para la simplificación de actividades que no agregan valor. Para la mejora se utilizaron los ocho pasos en la solución de problemas. Se identificaron los procesos componentes del sistema de gestión del CEAC y se describieron las actividades del proceso clave: "Gestión de los Servicios Científicos Técnicos". De las 28 actividades de dicho proceso, el 14 % no agregan valor al cliente. De las restantes, el 40 % constituyeron mudas tipo 1 y el 46 % mudas tipo 2. Las principales causas atribuibles a la gestión inadecuada del proceso resultaron: *desconocimiento de herramientas de gestión, falta de capacitación en materia de procedimientos y las excesivas reuniones para la toma de decisiones*. Se diseñó un plan de medidas para las causas principales. Se eliminaron once actividades y se incrementó en un 9.23 % las que agregan valor al cliente, lo que permite simplificar las tareas y reducir el tiempo de respuesta ante una solicitud, esto se traduce en ventajas competitivas.

**Palabras claves:** *gestión basada en procesos, mapas de procesos, proceso esbelto, muda, mejora de procesos, 5W 1H, etc.*

*Índice*



Exergo	
Dedicatoria	
Agradecimientos	
Índice	
Resumen	
Introducción	2
Capítulo I: Marco teórico referencial	5
1.1. Contaminación ambiental	5
1.1.1. Control de contaminación	7
1.2. Proyectos ambientales	8
1.3. Aspectos generales de la Gestión por Proyectos	10
1.3.1. Sistema de Gestión de la Calidad en los proyectos. Características del proyecto.	10
1.3.2. Aplicación de los ocho principios de gestión de la calidad a lo largo del proceso estratégico.	12
1.4. Gestión basada en procesos.	16
1.4.1. Conceptos de procesos. Elementos de los procesos.	17
1.4.2. Tipos de procesos. Mapas de procesos.	18
1.4.3. Análisis de procedimientos propuestos por diferentes autores para la gestión basada en procesos.	21
1.5. Procedimiento del Instituto Andaluz de Tecnología.	24
Conclusiones parciales	25
Capítulo II: Aspectos metodológicos de la investigación	26
2.1. Caracterización de la entidad	26
2.1.1. Métodos y estilos de dirección	30
2.1.2. Aspectos generales de los departamentos directos de la entidad	30
2.1.3. Evaluación de los indicadores seleccionados	33
2.2. Diseño metodológico	35
2.2.1. Definición de variables	35
2.2.2. Conceptualización y operacionalización de las variables	36
2.3. Procedimiento para enfocar a procesos lo gestionado por el departamento de IA del CEAC	36
Etapa I: Identificación y secuenciación de los procesos	37
Etapa II: Descripción de los procesos	37
Etapa III: Seguimiento y medición de los procesos	39
Etapa IV: Mejora de los procesos	43
Conclusiones parciales	47
Capítulo III: Implementación del procedimiento	48
3.1. Aplicación del procedimiento	48
Etapa I: Identificación del proceso	48
Etapa II: Descripción del proceso seleccionado	49
Etapa III: Seguimiento y medición del proceso	54
Etapa IV: Mejora del proceso	54
Conclusiones parciales	66
Conclusiones generales	68
Recomendaciones	69
Bibliografía	70
Anexos	

# *Introducción*



# Introducción

A pesar de los esfuerzos de las empresas cubanas para lograr un desarrollo en el sector empresarial, en la actualidad sólo un 10 % de las empresas camina a la excelencia, 14 % están en mejoramiento y un 44 % clasifica con atrasos. Estas últimas tienen la imperiosa necesidad de obtener una producción cada vez mayor, con una eficiencia relevante, única vía para solucionar su actual situación e insertarse en el mercado internacional. Para ello se requiere de un alto grado de competitividad, lo que exige la implantación de un proceso de mejoramiento continuo (Valdés, 2009).

El Centro de estudios Ambientales de Cienfuegos (en lo adelante CEAC) -al no estar involucrado en el perfeccionamiento empresarial y no poseer un sistema de gestión de la calidad implementado en todos sus departamentos-, se clasifica como empresa con atrasos. Según ISO 9000 (2000), los ocho principios de gestión de la calidad pueden ser utilizados por todas las organizaciones, con el fin de lograr una mejora de su desempeño. Específicamente, el enfoque de gestión basada en procesos, constituye un pilar estratégico de la calidad total (Crosby, 1988, Trischler, 2000).

La gestión por procesos es considerada el enfoque que rompe con la forma convencional de gestionar las organizaciones por funciones, conforme a que la gestión debe enfocarse hacia aquellos procesos que resultan claves en el cumplimiento de la misión (Nogueira, 2002).

Es comprensible, emprender la gestión por procesos, dada su finalidad de satisfacer al cliente, con mejores resultados empresariales. Sin embargo, aún el CEAC no ha logrado la aplicación de ese método. Uno de los errores cometidos es mantener el enfoque de gestión funcional, sin valorar que la “función” tiene en cuenta solamente la especialización vertical en la tarea.

La entidad, posteriormente al redimensionamiento económico que se ha sucedido en el país a partir del año 2011, transitó de constituir una “Unidad de Ciencia y Técnica” (UCT) presupuestada, a una UCT con tratamiento especial, o sea, con esquema autofinanciado. Además, el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) posterior al lanzamiento de la resolución 44/2012, ha reducido la convocatoria de proyectos territoriales y ramales, a tenor del criterio que las entidades beneficiadas con las investigaciones, son las que deben actuar como financistas de las mismas. O sea, que se constituyeron de esta manera, los proyectos empresariales e institucionales. Además, el pago por resultados (estimulación) a los trabajadores se logra a partir de la prestación de servicios científico-técnicos (SCT) que

generen utilidades a la entidad. En consecuencia, la empresa debe buscar su solvencia económica en la comercialización de los Servicios Científico–Técnicos que se ejecutan a través de procesos únicos, o sea, proyectos de SCT.

Es medular entonces, conceptualizar el término proyecto, que ISO 9000 (2000) lo define como un *“proceso único consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y de finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costo y recursos”*. Su diseño y desarrollo están constituidos por un conjunto de procesos o subprocesos que transforman los requisitos en características especificadas o en la especificación de un producto.

Para EMC (2007) y Varas (2005), uno de los principios para el logro de la calidad en proyectos, es gestionar los procesos y actividades que aplican recursos escasos para conseguir los objetivos definidos; dentro de unos intervalos de tiempo y costes acotados, colaborando con la dirección general en la gestión estratégica del mismo.

Actualmente, los procesos del CEAC no están identificados adecuadamente, persiste una administración departamental. Existen algunos procedimientos pero no se encuentran descritas correctamente las actividades. Al permanecer el enfoque funcional, los procedimientos estructurados que estandarizan los métodos de trabajo, tienen demasiados pases laterales entre áreas y se eleva la burocratización con actividades que no agregan valor al cliente. En consecuencia, la gestión vigente en el CEAC acarrea demoras y cebo innecesario que hace burocrático la ejecución de sus SCT. Esta condición limita el aprovechamiento de las oportunidades para el desempeño de la entidad y afectan su desenvolvimiento con calidad, ocasionando no conformidades y pérdidas de tiempo que pueden ser eliminadas, lo que se traduce en costos para la entidad que pueden evitarse. Lo descrito en este párrafo, constituye el planteamiento del problema del presente estudio; que abordada a partir de la teoría tratada con anterioridad da lugar al siguiente **problema de investigación**:

¿Cómo contribuir a mejoras en el desempeño de los procesos que se realizan en el Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos?

De lo anterior se genera la **Hipótesis** de la investigación:

*“La implementación de un procedimiento de gestión por procesos contribuirá a alcanzar mejoras en el desempeño de los procesos del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos”.*

Constituyendo el **objetivo general** de esta investigación: Implementar un procedimiento para la gestión por procesos en el Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos.

Lo anterior se explicita en los siguientes **objetivos específicos**:

1. Identificar los procesos generales del CEAC.
2. Describir el proceso clave seleccionado para el estudio.
3. Identificar las acciones que no agregan valor al proceso clave seleccionado.
4. Proponer mejoras para las causas de las deficiencias detectadas en el proceso estudiado.

**Tipo de estudio:** Descriptivo.

Durante la ejecución de la investigación se utilizaron técnicas y herramientas de gestión de calidad como son: las Diagrama Causa efecto, diagrama de afinidad, mapa de procesos, método Delphi, diagramas de flujo. Para la proyección de mejoras se siguen los “ocho pasos en la solución de problemas”.

La **novedad de la investigación** queda demostrada al implementar el enfoque basado en procesos para dicha entidad. **El estudio se justifica** por los beneficios que se derivan su ejecución. Entre estos se encuentran:

La identificación de los procesos constituyentes del CEAC, la descripción de procesos clave, así como los cruces funcionales que tienen lugar para su ejecución. Permite reducir el tiempo de respuesta ante una solicitud de un cliente y simplificar las tareas en función de agregar valor. El aporte metodológico se constata en el mejoramiento de los procedimientos existentes. Todo lo descrito aumenta las ventajas competitivas del CEAC.

Es preciso agregar que la investigación ha sido catalogada como “viable” puesto que los recursos financieros, humanos, materiales y de tiempo necesarios para su ejecución son posibles de obtener en las condiciones actuales.

El trabajo quedó estructurado de la siguiente manera:

En el **capítulo I** comprende aspectos relacionados con la contaminación ambiental y el surgimiento de proyectos ambientales para contrarrestar tal problema. Se abordan temas de gestión de proyectos y la gestión basada en procesos como metodología capaz de lograr un mejor desempeño en la implementación de lo proyectado.

En el **capítulo II** se realiza una caracterización del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos. Además, en este capítulo se tocan aspectos metodológicos como el tipo de estudio y las definiciones conceptuales y operacionales de las variables utilizadas. Se utiliza el procedimiento propuesto por el Instituto Andaluz de Tecnología (Beltrán et al., 2002), para enfocar a procesos la gestión que se realiza en el CEAC. Durante la explicación de cada una de sus etapas se describen las técnicas y herramientas utilizadas.

En el **capítulo III**, se presentan los resultados obtenidos tras la implementación de la metodología seleccionada. Se identifican todos los procesos del CEAC. Posteriormente, se ejecuta la metodología de proceso esbelto. Finalmente se desarrolla una propuesta para mejorar las debilidades encontradas.

Finalmente se arriba a **conclusiones generales** y posteriormente se dejan propuestas un grupo de **recomendaciones**.

Entre los **anexos** se muestran aspectos que apoyan el entendimiento de la investigación.

# Capítulo 9



# CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

Este capítulo comprende aspectos relacionados con la contaminación ambiental, debido a su creciente aumento, surgen los proyectos ambientales como alternativa para contrarrestar tal problema. Se abordan temas de gestión de proyectos y la gestión basada en procesos como metodología capaz de lograr un mejor desempeño en la implementación de lo proyectado.

En la figura 1.1 se representa el hilo conductor que organiza de manera lógica los temas abordados.

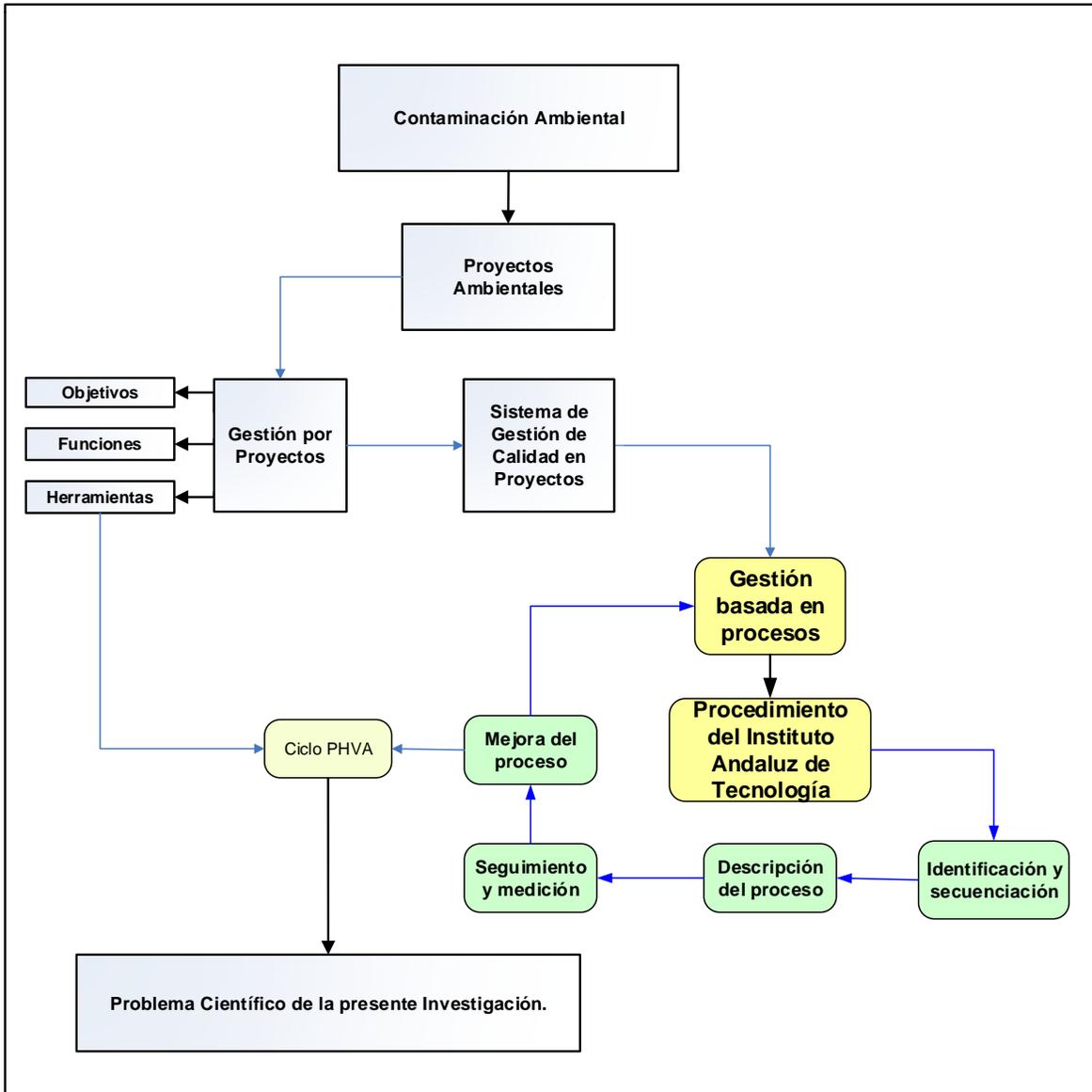
## 1.1 Contaminación ambiental

El proceso de transformación del medio ambiente generalmente busca mejorar las condiciones socio-económicas y elevar la calidad de vida de las personas, intenta impulsar el desarrollo de determinadas esferas, en aras de alcanzar estándares más elevados de competencia, y de contextualizar con el desarrollo científico-técnico alcanzado en la actualidad.

Sin embargo en la medida en que los cambios han tenido lugar en las esferas socioeconómicas, político, y cultural, también han ocurrido en la estrategia de la atención a la problemática ambiental. Con el paso de los años la actividad humana ha producido efectos y alteraciones en los sistemas naturales, algunos positivos, otros negativos, unos reversibles, otros irreversibles, algunos temporales, otros de carácter más permanente, unos inmediatos, otros de larga gestación y maduración, visibles a veces, no fácilmente perceptibles en la mayoría de los casos, y a menudo despreciables, pero muchas veces catastróficos. (Herminia, 2006).

Tales realidades conllevan a alteraciones en el medio ambiente, haciéndose necesario para una mejor comprensión del tema abordado conocer la definición del término.

La Ley No. 81 de 1997 de Medio Ambiente de Cuba, lo define como un Sistema de elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos con que interactúa el hombre, a la vez que se adapta al mismo, lo transforma y lo utiliza para satisfacer sus necesidades, (Cuba, 1997) definición con la cual concuerda el autor de la investigación en curso.



**Figura 1.1: Hilo conductor diseñado para la presente investigación. Fuente: Elaboración Propia.**

A medida que aumenta el poder del hombre sobre la naturaleza y aparecen nuevas necesidades como consecuencia de la vida en sociedad, el medio ambiente que lo rodea se deteriora cada vez más. El progreso tecnológico, por una parte y el acelerado crecimiento demográfico, por la otra, producen la alteración del medio, llegando en algunos casos a atentar contra el equilibrio biológico de la Tierra. No es que exista una incompatibilidad absoluta entre el desarrollo tecnológico, el avance de la civilización y el mantenimiento del equilibrio ecológico, pero es importante que el hombre sepa armonizarlos. Para ello es necesario que proteja los recursos renovables y no renovables

y que tome conciencia de que el saneamiento del ambiente es fundamental para la vida sobre el planeta (Ecured, 2011).

La contaminación surge cuando se produce un desequilibrio, como resultado de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, en cantidad tal, que cause efectos adversos en el hombre, en los animales, vegetales o materiales expuestos a dosis que sobrepasen los niveles aceptables en la naturaleza. Puede surgir a partir de ciertas manifestaciones de la naturaleza (fuentes naturales) o bien debido a los diferentes procesos productivos del hombre (fuentes antropogénicas) que conforman las actividades de la vida diaria.

Para que la contaminación sea detectable, el contaminante deberá estar en cantidad o concentración suficiente como para provocar ese desequilibrio detectable en el medio.

La contaminación es la alteración nociva del estado natural de un medio como consecuencia de la introducción de un agente totalmente ajeno a ese medio (contaminante), causando inestabilidad, desorden, daño o malestar en un ecosistema, en el medio físico o en un ser vivo. El contaminante puede ser una sustancia química, energía (como sonido, calor, o luz), o incluso genes. A veces el contaminante es una sustancia extraña, una forma de energía, o una sustancia natural.

La contaminación es consecuencia fundamentalmente de las actividades humanas, en particular, las productivas como por ejemplo, las relacionadas con la generación de energía, la industria en general, o la agricultura. Además Albert (2004), plantea que las actividades no productivas pueden causar contaminación, ejemplo de esto son las labores del hogar, entre otras y que puede ser consecuencia de procesos sociales como el crecimiento demográfico, los movimientos migratorios y la urbanización.

### **1.1.1 Control de contaminación**

El término control de contaminación es usado en gestión ambiental, significa control de las emisiones y efluentes que se liberan al aire, agua y suelo. Sin un control de contaminación, desechos de consumo, calor, agricultura, minería, industrias, transporte y otras actividades del hombre, degradan y degradarán el medio ambiente. En la jerarquía de los controles, la prevención de contaminación y la minimización de residuos son preferibles que el control de contaminación en sí.

Las técnicas y practicas utilizadas para reducir o eliminar las emisiones dependen del agente contaminante que se quiera atacar, por ejemplo la tecnología y estrategia utilizada

para remover la radiación emitida por la fuga de un reactor nuclear, será totalmente distinta a limpiar y reciclar desechos plásticos de una playa o bosque.

## 1.2 Proyectos ambientales

Como expresión de una necesidad para la protección del medio ambiente respecto a la contaminación; surgen los proyectos ambientales, los cuales han venido cobrando auge e importancia, debido a la creciente contaminación, en diversos ecosistemas (Castro, 2009).

Al tratar esta temática, cobra particular importancia comprender el término proyectos.

Según UNE 157801 (2005), un proyecto *“es el conjunto de actividades planificadas y coordinadas, controladas, presupuestadas, y documentadas con fechas de comienzo y finalización, que se emprende para alcanzar unos objetivos conforme a requisitos específicos, por una organización temporal adaptada a sus necesidades”*.

El término proyecto, según NC ISO 10006, (2007) es un proceso único, consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y de finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costo y recursos. Su diseño y desarrollo están constituidos por un conjunto de procesos que transforma los requisitos en características especificadas o en la especificación de un producto.

Los proyectos presentan tres características esenciales: son trabajos únicos o no corrientes para la organización, contiene actividades complejas e interrelacionadas que requieren una cualificación especializada, y son temporales pero críticos para la organización (Padrón, 2007). Los mismos normalmente son desarrollados por equipos de proyecto que se disuelven una vez que el proyecto es concluido.

El equipo de proyecto es una estructura organizacional temporal que agrupa durante un tiempo limitado, a personas procedentes de las distintas áreas funcionales de la empresa y a los recursos físicos necesarios para completar el proyecto. Además en ellos se definen las principales técnicas a utilizar, el programa de las diferentes actividades, así como también, los procesos relacionados con el seguimiento y control. Fundamentado todo esto en la metodología de gestión de proyectos, cuyos aspectos generales se exponen a continuación.

El propósito de la **evaluación ambiental** es asegurar, al planificador, que las opciones de desarrollo bajo consideración sean ambientalmente adecuadas y sustentables, y que toda consecuencia ambiental sea reconocida pronto en el ciclo del proyecto y tomada en

cuenta para el diseño del mismo. Es de vital importancia que el planificador tenga en cuenta el conjunto de elementos del sistema ambiental, que le permitan un análisis holístico de la situación a evaluar, tomando en cuenta las potencialidades y oportunidades con que cuenta (Ecured, 2011).

La evaluación ambiental identifica maneras de mejorar ambientalmente los proyectos y minimizar, atenuar, o compensar los impactos adversos. Alertar pronto a los diseñadores del proyecto, las agencias ejecutoras, y su personal, sobre la existencia de problemas, por lo que las evaluaciones ambientales:

- Posibilitan tratar los problemas ambientales de manera oportuna y práctica;
- Reducen la necesidad de imponer limitaciones al proyecto, porque se puede tomar los pasos apropiados con anticipación o incorporarlos dentro del diseño del proyecto; y,
- Ayudan a evitar costos y demoras en la implementación producidos por problemas ambientales no anticipados.

Así mismo la evaluación ambiental permite ponderar las oportunidades de mejoramiento en la calidad y equilibrio de un sistema en función del factor antrópico que se ve afectado positiva o negativamente pero de manera directa.

Las evaluaciones ambientales también proporcionan un mecanismo formal para la coordinación interinstitucional, y para tratar las preocupaciones de los grupos afectados y organizaciones no gubernamentales locales. Además, pueden desempeñar un papel central en el fortalecimiento de la capacidad ambiental del país, de este modo el proceso que se lleva a cabo en la evaluación ambiental y en las evaluaciones ambientales permiten identificar las potencialidades en el país, no solo en términos ecológicos, sino también en relación con la capacidad de transformación que tienen las mismas comunidades o grupos humanos.

Al igual que los análisis económicos, financieros, institucionales y de ingeniería, la evaluación ambiental forma parte de la preparación de un proyecto, y por tanto es responsabilidad del prestatario. La evaluación ambiental se encuentra íntimamente ligada a otros aspectos de la preparación del proyecto, lo cual garantiza que las consideraciones ambientales cobren su debida importancia durante la toma de decisiones referentes a la selección, ubicación y diseño del proyecto; y, su realización no retrase indebidamente el procesamiento del proyecto. Así mismo es importante que no todos los desequilibrios de

un sistema ecológico puede considerarse una problemática ambiental, pues dicho desequilibrio puede devenir precisamente de alguna alteración natural en las cadenas tróficas de los organismos que se encuentran involucrados.

### **1.3 Aspectos generales de la Gestión por Proyectos**

Los proyectos pueden tomar muchas formas, desde pequeños a muy grandes, desde simples a complejos, desde un proyecto individual a un proyecto que forma parte de un programa o cartera de proyectos. Están pensadas para su utilización por personas con experiencia en la gestión de proyectos que necesitan asegurarse de que su organización aplica las prácticas contenidas en la familia de normas ISO 9000, así como por aquellas que tienen experiencia en la gestión de la calidad y necesitan interactúan con organizaciones de proyectos al aplicar sus conocimientos u experiencia en el proyecto (ONN, 2007).

Se reconoce que hay dos aspectos en la aplicación de la gestión de la calidad en los proyectos: los referidos a los procesos y los referidos al producto de éste. La falta de cumplimiento de cualquiera de estos dos aspectos puede tener efectos significativos en el producto, en el cliente y en otras partes interesadas del proyecto, y en la organización encargada de éste. Estos aspectos también enfatizan que el logro de los objetivos de la calidad es una responsabilidad de la alta dirección, que exige un compromiso para que los objetivos de la calidad sean inculcados en todos los niveles de las organizaciones que participan en el proyecto. No obstante, cada nivel debería mantener la responsabilidad de sus respectivos procesos y productos (ONN, 2007).

La creación y mantenimiento de la calidad del proceso y del producto de un proyecto requieren un enfoque sistemático. Este enfoque debería tener por objetivo asegurarse de que se comprenden y satisfacen las necesidades explícitas e implícitas del cliente, que se comprenden y evalúan las necesidades de otras partes interesadas en el proyecto y que se tiene en cuenta la política de la calidad de la organización originaria para su implementación en la gestión del proyecto.

#### **1.3.1 Sistemas de gestión de la calidad en los proyectos. Características del proyecto (ONN, 2007).**

Son fases únicas, no repetitivas compuestas por procesos y actividades. Tienen cierto grado de riesgo e incertidumbre. Se espera que proporcionen unos resultados cuantificados (mínimos), especificados dentro de unos parámetros determinados, ejemplo,

parámetros relacionados con la calidad. Tienen fecha de inicio y finalización planificada, y dentro de unas limitaciones de costo y recursos claramente especificadas. Puede haber personal asignado temporalmente a la organización encargada del proyecto por el tiempo de la duración del mismo. Puede ser de larga duración y estar sometidos a influencias internas y externas cambiantes a lo largo del tiempo.

La “organización originaria” es la que decide emprender el proyecto. La entidad originaria asigna el proyecto a una organización encargada del proyecto. Esta puede emprender múltiples proyectos, cada uno de los cuales puede ser asignado a una organización encargada del proyecto diferente. La “organización encargada del proyecto” lleva a cabo el proyecto y puede formar parte de la organización originaria.

Los procesos y las fases son dos aspectos diferentes de un proyecto. Un proyecto se puede dividir en procesos interdependientes y en fases como medio para planificar y hacer el seguimiento de la realización de los objetos y para evaluar los riesgos asociados.

Las fases de los proyectos dividen el ciclo de vida del proyecto en secciones gestionables, tales como el diseño, desarrollo, realización y finalización.

Los procesos del proyecto son aquéllos necesarios para gestionar el proyecto, así como los que son necesarios para realizar el producto del proyecto.

### **Procesos de gestión del proyecto**

La gestión del proyecto incluye planificar, organizar, realizar el seguimiento, controlar, informar y tomar las acciones correctivas pertinentes de todos los procesos del proyecto que sean necesarios para alcanzar los objetivos del proyecto de forma continua. Deberían aplicarse los principios de gestión de la calidad a todos los procesos de gestión del proyecto.

### **Sistema de gestión de la calidad del proyecto**

Los sistemas de gestión de la calidad y la orientación en los proyectos se basa en los ocho principios de gestión de la calidad, los cuales deberían constituir la base de los sistemas de gestión de la calidad de las organizaciones originaria y encargada del proyecto.

Para alcanzar los objetivos del proyecto es necesario gestionar los procesos del proyecto dentro de un sistema de gestión de la calidad. Este debería estar alineado tanto como sea posible con el sistema de gestión de la calidad de la organización originaria.

Se deberían definir y controlar los documentos necesarios y producidos por la organización encargada del proyecto para asegurarse de la eficaz planificación, implementación y control del proyecto.

### **Plan de la calidad del proyecto**

El sistema de gestión de la calidad del proyecto se debería documentar e incluir, o hacerse referencia a él, en un plan de la calidad del proyecto.

El plan de la calidad debería identificar las actividades y los recursos necesarios para alcanzar los objetivos de la calidad del proyecto; este debería incorporarse al plan de gestión del proyecto, o hacerse referencia en él.

En situaciones contractuales, un cliente puede especificar requisitos para el plan de la calidad. Estos requisitos no deberían limitar el alcance del plan de la calidad utilizado por la organización encargada del proyecto.

El compromiso y la participación activa de la alta dirección de las organizaciones originaria y encargada del proyecto son fundamentales para el desarrollo y el mantenimiento de un sistema de gestión de la calidad eficaz y eficiente para el proyecto.

La alta dirección de las organizaciones originaria y encargada del proyecto debería proporcionar elementos de entrada para el proceso estratégico.

Dado que es posible que la organización encargada del proyecto se disuelva una vez concluido, la alta dirección de la organización originaria debería asegurarse de que se emprenden acciones de mejora continua para proyectos tanto presentes como futuros.

La alta dirección de las organizaciones originaria y encargada del proyecto necesita crear una cultura de la calidad, la cual es un factor importante a la hora de asegurar el éxito del proyecto.

### **1.3.2 Aplicación de los ocho principios de gestión de la calidad a lo largo del proceso estratégico**

***Enfoque al cliente:*** Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer los requisitos de los clientes y esfuerzos en exceder las expectativas de los clientes.

La satisfacción de los requisitos del cliente y de otras partes interesadas es necesaria para el éxito del proyecto. Estos requisitos deberían comprenderse con total para asegurarse de que todos los procesos se centran en ellos y son capaces de satisfacerlos.

Cuando surgen conflictos entre los requisitos del cliente y de otras partes interesadas, tienen prioridad los requisitos del cliente, salvo en el caso de los requisitos legales o reglamentarios.

**Liderazgo:** Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.

Debería nombrarse a un gerente del proyecto tan pronto como sea posible. El gerente del proyecto es la persona que tiene la responsabilidad y la autoridad definida para dirigir el proyecto y para asegurarse de que se establece, implementa y mantiene el sistema de calidad del proyecto. La autoridad delegada en el gerente del proyecto debería ser acorde con la responsabilidad asignada.

La alta dirección de las organizaciones originaria y encargada del proyecto debería asumir el liderazgo al crear una cultura de la calidad.

- Estableciendo la política de la calidad e identificando los objetivos del proyecto
- Proporcionando la infraestructura y los recursos necesarios para asegurar el logro de los objetivos del proyecto
- Proporcionando una estructura de la organización propicia para el cumplimiento de los objetivos del proyecto
- Tomando decisiones basadas en datos y hechos
- Potenciado y motivando a todo el personal del proyecto en la mejora de los procesos y del producto, y
- Planificando futuras acciones preventivas

**Participación del personal:** El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.

El personal de la organización encargada del proyecto debería tener una responsabilidad y una autoridad bien definida para su participación en el proyecto. La autoridad delegada en los distintos participantes en el proyecto debería corresponderse con la responsabilidad asignada.

Debería asignarse personal competente a la organización encargada del proyecto, con el objeto de mejorar el desempeño de la organización encargada del proyecto, deberían proporcionarse al personal las herramientas, las técnicas y los métodos apropiados para permitirle efectuar el seguimiento y control de los procesos.

**Enfoque basado en procesos:** La organización originaria debería comunicar a la organización encargada del proyecto la experiencia en el desarrollo y uso de sus propios procesos, o de sus otros proyectos. La organización encargada del proyecto debería tener en cuenta esta experiencia al establecer los procesos del proyecto, pero también puede necesitar establecer procesos únicos para el proyecto. Esto se puede lograr:

- Identificando los procesos apropiados para el proyecto,
- Identificando los elementos de entrada, los resultados, y los objetivos de los procesos del proyecto,
- Identificando a los dueños de los procesos y estableciendo su autoridad y su responsabilidad,
- Diseñando los procesos del proyecto para prever los futuros procesos en el ciclo de vida del proyecto,
- Definiendo las interrelaciones y las interacciones entre los procesos.

**Enfoque de sistema para la gestión:** Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos. El enfoque de sistema para la gestión hace posible la coordinación y la compatibilidad de los procesos planificados de una organización, así como una clara definición de sus interfaces. Para los procesos del proyecto debería establecerse y registrarse una clara división de la responsabilidad y la autoridad entre la organización encargada del proyecto y otras partes interesadas pertinentes. La organización encargada del proyecto debería asegurarse de que se definen los procesos de comunicación apropiados y se intercambia la información entre los procesos del proyecto así como entre el proyecto, otros proyectos pertinentes y la organización originaria.

**Mejora continua:** El ciclo de la mejora continua se basa en el concepto de “Planificar-Hacer-Verificar-Actuar” (PHVA). Las organizaciones originaria y encargada del proyecto son responsables de buscar continuamente la mejora de la eficacia y la eficiencia de los

procesos de los que son responsables. Deberían tomarse medidas para la realización de autoevaluaciones auditorías internas y, cuando se requiera, auditorías externas para identificar oportunidades para la mejora. Esto debería tener también en cuenta el tiempo y los recursos necesarios.

***Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones:*** Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información de la norma. La información relativa al progreso y el desempeño del proyecto debería registrarse, la información derivada de los informes de cierre de proyectos anteriores debería ser analizada y utilizada para ayudar a la mejora de los proyectos presentes o futuros.

***Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor:*** Una organización y sus proveedores son interdependientes, y aumenta la capacidad de ambos para crear valor. La organización encargada del proyecto debería colaborar con sus proveedores a la hora de definir sus estrategias para adquirir productos externos, en particular en el caso de productos con amplios plazos de entrega. Se pueda considerar la posibilidad de compartir el riesgo con los proveedores a la hora de definir sus estrategias para adquirir productos externos, en particular en el caso de productos con amplios plazos de entrega. Se puede considerar la posibilidad de compartir el riesgo con los proveedores.

La *Gestión por Proyectos* es un término que engloba la Dirección Integrada de Proyectos y el conjunto de herramientas que permiten optimizar su ejecución (Maeso and Rosa, 2004). Además le permiten al directivo tomar decisiones según la etapa en que se encuentre el mismo.

La gestión por proyectos supone tres etapas según (Padrón, 2007):

- **La planificación de proyectos.** Esta actividad supone: definir el proyecto mediante un objetivo específico y una fecha de finalización, desglosar el proyecto en un conjunto de actividades relacionadas y establecer las necesidades brutas de mano de obra, suministros y equipos.
- **La programación de proyectos.** La misma sirve a diferentes propósitos: identifica las relaciones de precedencia, mostrando las relaciones entre las actividades y la totalidad del proyecto, calcula las necesidades de mano de obra y materiales, además de establecer estimaciones de tiempo y coste para cada actividad.
- **El control de proyectos.** Supone el seguimiento de los recursos, costes, calidad y presupuesto; la utilización del bucle de retroalimentación para la programación del

proyecto, revisando y actualizando el plan, además de verificar la capacidad para trasladar recursos donde más se necesite.

Los objetivos de la gestión de proyecto según (EMC, 2007) son:

1. Dar soporte y/o dirigir al equipo técnico desde el punto de vista de los objetivos específicos del proyecto y asegurar que todos los implicados mantengan sus compromisos con dichos objetivos.
2. Gestionar los procesos y actividades que aplican recursos escasos para conseguir los objetivos definidos, dentro de unos intervalos de tiempo y costes acotados, colaborando con la dirección general en la gestión estratégica del mismo.
3. Asegurar que se preparen los informes y documentos correspondientes y se comunique a todos los interesados la información adecuada, para facilitar la toma de decisiones correcta durante la realización del proyecto.

Independientemente de cómo se considere el ciclo vital, el punto más importante para tener en cuenta, es que a lo largo de su vida todo proyecto es dinámico. Es un organismo en continuo desenvolvimiento, lo que puede provocar grandes impactos sobre su capacidad para cumplir las metas, si no son bien formalizados sus objetivos e indicadores de gestión. La administración moderna plantea como condición determinante para desarrollar el enfoque al cliente, la gestión de la calidad y el control en ese sentido, la gestión sobre la base de procesos (Villa and Pons, 2006).

De hecho, según lo tratado en este epígrafe y bajo los criterios de Villa y Pons (2006), los proyectos de rehabilitación ambiental se pueden entender como macro-procesos únicos, que incluyen dentro de sí otros procesos, sin perjuicio de que, a su vez, uno de estos procesos se pueda desplegar en otros procesos (que podrían denominarse como subprocesos, o procesos de segundo nivel), y así sucesivamente.

#### **1.4. Gestión basada en procesos**

El enfoque basado en procesos es uno de los principios básicos de la gestión de la calidad se describe como fundamental para la obtención de resultados; y así se recoge tanto en la familia de normas ISO 9000 como en el modelo descrito por la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (EFQM por sus siglas en inglés).

Entre estos principios de gestión de la calidad, uno de los que implican mayores cambios respecto a la clásica configuración de los sistemas de aseguramiento de la calidad es,

precisamente, el principio de enfoque basado en procesos. Para ISO 9000 (2000) este principio sostiene que *“un resultado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos se gestionan como un proceso”*.

#### 1.4.1 Conceptos de procesos. Elementos de los procesos

Para Villa y Pons (2006) un proceso *“es cualquier actividad o conjunto de actividades secuenciales que transforma elementos de entrada (inputs) en resultados (outputs). Los procesos utilizan recursos para llevar a cabo dicha transformación y además tienen un inicio y un final definidos”*.

La EFQM lo describe como *“la secuencia de actividades que van añadiendo valor mientras se produce un determinado producto o servicio a partir de determinadas aportaciones”*. Mientras, la ISO 9000 (2000) lo define como *“el conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”*.

El autor de la presente investigación se acoge plenamente con la definición expuesta por Villa y Pons (2006), ya que, en ella se aborda claramente y sin obviar ningún detalle en qué consiste un proceso. En la siguiente figura se representa gráficamente los principales elementos que componen un proceso.



**Figura 1.2. Definición gráfica de proceso. Fuente: (Villa and Pons, 2006).**

De manera general, en todo proceso se identifican los elementos siguientes (Villa and Pons, 2006):

- *Elemento Procesador*: Personas o máquinas que realizan el conjunto de actividades del proceso.
- *Secuencia de actividades*: Orden de las actividades que realiza el *elemento procesador*.

- *Entradas (Inputs)*: Son los flujos que requiere el elemento procesador para poder desarrollar su proceso. Ejemplo de ello son los materiales, información, condiciones medioambientales, entre otras.
- *Salidas (Outputs)*: Flujo que genera el elemento procesador en el desarrollo de la secuencia de actividades del proceso. La salida es el flujo, resultado del proceso, ya sea interno o externo.
- *Recursos*: Son los elementos fijos que emplea el elemento procesador para desarrollar las actividades del proceso. Un ejemplo de recursos son las máquinas.
- *Cliente del proceso*: Es el destinatario del flujo de salida del proceso. Si se trata de una persona de la organización se dice que es un cliente interno. Si el destinatario es el final, entonces se trata de un cliente externo.
- *Expectativas del cliente del proceso con respecto al flujo de salida*: Son conceptos que el cliente del proceso espera ver incorporados al flujo de salida del proceso y que si no aparecen, será capaz de detectar. Éstas condicionan su nivel de satisfacción.
- *Indicador*: Es una relación entre dos o más variables significativas, que tienen un nexo lógico entre ellas y que proporcionan información sobre aspectos críticos o de importancia vital cuyo comportamiento es necesario medir, para la conducción de los procesos de la empresa. La definición de indicadores exige la operacionalización previa de las variables involucradas.
- *Responsable del proceso*: Es el propietario del proceso, quien responde por su desempeño.

#### **1.4.2 Tipos de procesos. Mapas de procesos**

Toda organización puede representarse como una compleja red de elementos que realizan actividades que les permiten interrelacionarse unas con otras para alcanzar los fines (misión) del sistema. Cada una de estas interrelaciones puede representarse y gestionarse como un proceso (Villa and Pons, 2006).

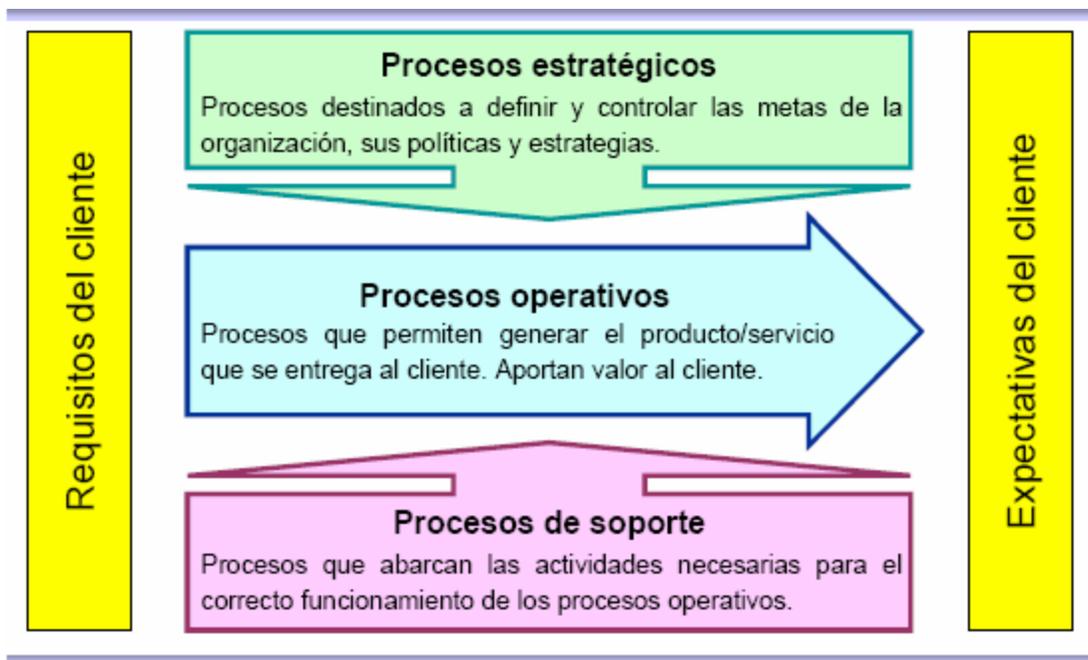
Los procesos, atendiendo a su finalidad, pueden clasificarse en tres categorías (Beltrán et al., 2002, Villa and Pons, 2006):

- *Procesos estratégicos*: Son procesos destinados a definir y controlar las metas de la organización, sus políticas y estrategias, además de permitir llevar adelante su desarrollo.

Se encuentran relacionados directamente con la misión y visión de la organización, involucrando a su personal de primer nivel y afectando a la entidad en su totalidad.

- *Procesos operativos ó claves:* Son procesos que permiten generar el producto y/o servicio que se entrega al cliente, por lo que inciden directamente en la satisfacción del cliente final. Generalmente dependen del desempeño de más de una función. Son procesos que valoran los clientes y los accionistas.
- *Procesos de soporte o de apoyo:* Son los que apoyan a los de tipo operativo; sus clientes son internos y suelen referirse a procesos relacionados con recursos y mediciones.

La herramienta más representativa para mostrar los procesos identificados y sus interrelaciones es precisamente un **mapa de procesos** que según Beltrán et al., (2002), se define como “la representación gráfica de la estructura de procesos que conforman el sistema de gestión”. En la siguiente figura se ofrece la estructura de un mapa de procesos.



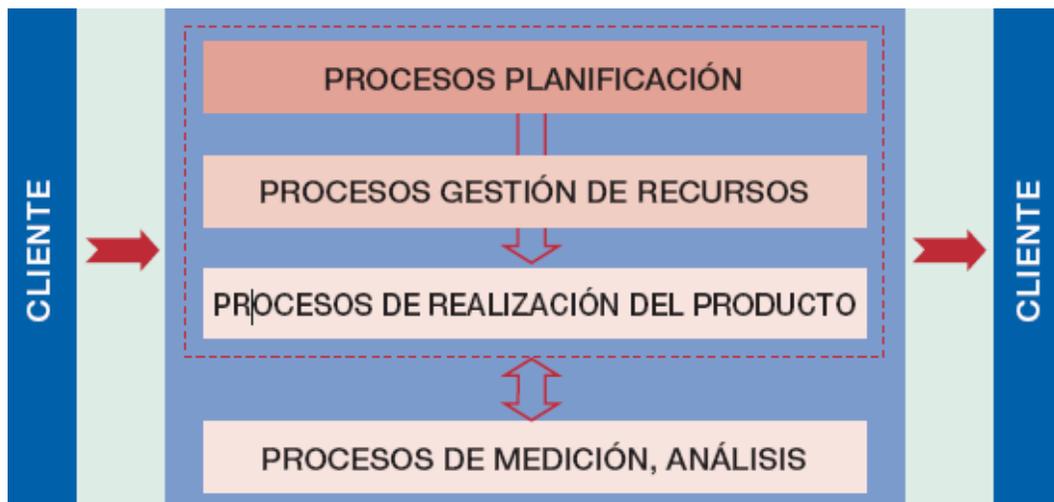
**Figura 1.3. Representación gráfica del mapa de procesos. Fuente: (Villa and Pons, 2006).**

Para la elaboración de un mapa de procesos, y con el fin de facilitar la interpretación del mismo, es necesario reflexionar previamente en las posibles agrupaciones en las que pueden encajar los procesos identificados. La agrupación de los procesos dentro del

mapa permite establecer analogías entre procesos, al tiempo que facilita la interrelación y la interpretación del mapa en su conjunto (Beltrán et al., 2002).

Existen otras formas para agrupar los procesos y además otro tipo de representación gráfica (como se muestra en la figura 1.4). Por ejemplo, el autor citado anteriormente los identifica como:

- *Procesos de planificación:* son aquellos que están vinculados al ámbito de las responsabilidades de la dirección.
- *Procesos de gestión de recursos:* son aquellos que permiten, determinar proporcionar y mantener los recursos necesarios (recursos humanos infraestructura y ambiente de trabajo).
- *Procesos de realización del producto:* son aquellos que permiten llevar a cabo, la producción y/o la prestación del servicio.
- *Procesos de medición análisis y mejora:* son aquellos que permiten hacer el seguimiento de los procesos, medirlos, analizarlos y establecer acciones de mejora.



**Figura 1.4. Otra representación gráfica del mapa de procesos. Fuente: (Beltrán et al., 2002).**

Para utilizar esta herramienta, es preciso ganar en claridad acerca de la necesidad ineludible de ampararse en un procedimiento, elaborado por investigadores que han trabajado este tema; o diseñar una serie de pasos predeterminados a seguir por el propio investigador. Con este objetivo en la siguiente sección se analizan procedimientos expuestos por autores de experiencia en el tema.

### **1.4.3 Análisis de procedimientos propuestos por diferentes autores para la gestión basada en procesos (Hernández, 2010).**

Kaoru Ishikawa es sin cuestionamientos uno de los gurús de la filosofía de mejora continua. Sin dudas, el padre de la revolución japonesa de la calidad, con una contribución incalculable a su arsenal actual. Ishikawa propone el método sistemático-científico para la mejora de procesos, extremadamente útil y práctico, aspecto común de la mayoría de los enfoques japoneses. Dicho enfoque sienta las bases para lo que más adelante se convertiría en prácticas obligadas para la mejora de procesos. La necesidad de entender las carencias de los clientes y describir el proceso para luego identificar las oportunidades de mejoramiento, constituye un aspecto fundamental de este modelo si se considera que en el momento en que fue planteado no se reconocían estos aspectos en su totalidad.

El procedimiento propuesto por Lowenthal en 1994, resuelve muchos de los problemas de algunas metodologías existentes: se reconoce la importancia de una correcta planeación de la progreso, se trata con sumo cuidado el impacto en la cultura organizacional y la planeación del cambio en la empresa. Por otro lado, se incluye un amplio paquete de herramientas y se proporcionan los medios para su uso adecuado. Por último debe destacarse que se tiene en cuenta la priorización de proyectos de mejora, mediante la selección de procesos críticos de negocio. Sin embargo, este procedimiento está orientado al avance, utilizando un enfoque de reingeniería únicamente. Lowenthal no considera la necesaria vinculación de este enfoque con la mejora continua. Aunque quizás se pueda destacar solo este elemento como negativo, es un error bastante costoso en las condiciones actuales del mercado que puede invalidar parcialmente la utilidad de este modelo.

El procedimiento que enuncia Klein en el año 1994 consta de cinco etapas y 54 pasos, cada una de ellas con las técnicas administrativas a utilizar para el desarrollo y análisis de la información necesaria a fin de identificar oportunidades y rediseñar los procesos básicos, lo que constituye una ventaja del mismo. Tiene como desventaja que está orientado solamente a la reingeniería, promoviendo los avances decisivos en lugar de los cambios incrementales y resulta ser además una metodología compleja y extensa lo que presupone una alta preparación del personal y un fuerte soporte de la tecnología y automatización. Se orienta más al rediseño de productos haciendo engorrosa su extrapolación a los servicios.

La metodología expuesta por Rowland en 1996 consta de 9 pasos para el análisis, diagnóstico y rediseño de procesos. Para ello se proponen dos métodos fundamentales: la hoja en blanco y el rediseño sistemático, haciendo énfasis en la importancia del rediseño como punto de partida para actuar, obtener una comprensión razonable de los procesos existentes, incluso si se adopta el método de la hoja en blanco. Considera que los equipos no deben tratar de entender ampliamente los procesos actuales, sino diseñar nuevos procesos para el futuro. Es una metodología sencilla, de fácil aplicación que conjuga la mejora continua de procesos con la reingeniería, aunque hace énfasis en la segunda.

Shaw en 1997 propone un procedimiento que se basa en la experiencia práctica del autor en el área de la consultoría a empresas en mejoramiento de la producción y servicio a clientes. Dentro de los elementos positivos se pueden destacar su orientación práctica y dirigida hacia la acción. Para el desarrollo de cada paso se proporcionan una serie de recomendaciones concretas que facilitan la aplicación del método. Sin lugar a dudas, las mayores fortalezas de este método se concentran en el paso 1 y 3. La forma en que Shaw propone la descripción y documentación del proceso es muy buena en comparación con las otras metodologías. La inclusión de la herramienta *Process Profile* es otro elemento a destacar. Esta herramienta proporciona un medio al equipo para crear una visión integral del proceso que se desea mejorar y facilitar la toma de decisiones. Finalmente, este autor reconoce la importancia de utilizar tanto la mejora continua como la innovación como enfoques de progreso.

Según los criterios de la autora citada en este sub-epígrafe, la metodología de Shaw llega a ser tan sencilla que puede convertirse en simplista. Este procedimiento padece fundamentalmente de la carencia de vínculo con los planes y objetivos de negocio de la empresa. La etapa para el establecimiento de medidas de desempeño denota la ausencia de una buena cantidad de mediciones claves relativas al desempeño del proceso y el negocio. No se proporciona ninguna opción concreta para llevar a cabo la mejora de las tareas más comunes, suponiendo que el lector debe conocer y manejar dichas herramientas. En sentido general este procedimiento posee poca consistencia técnica, que se evidencia en la carencia de herramientas y demasiada simplificación de los hechos.

Harrington, antiguo presidente de Ernst & Young, una de las más prestigiosas firmas de consultoría empresarial en el mundo, propone en el año 1997, un procedimiento

organizado en fases. Sin lugar a dudas, este es el más completo de los modelos revisados. El Dr. Harrington, una autoridad en el tema, propone un procedimiento completo y perfectamente estructurado donde se resume la vasta experiencia internacional de este consultor en el campo del mejoramiento del desempeño organizacional. Las ventajas del procedimiento son evidentes, y resultarían en un resumen de los principales elementos positivos que debiera tener cualquier modelo de este tipo. Sencillamente, se incluyen todos los elementos, conceptos, procedimientos y herramientas que constituyen las mejores prácticas en la mejora de procesos. La complejidad del modelo hace que se requiera, en las organizaciones donde se vaya a implementar, un planteamiento estratégico correcto, estructuras flexibles, conocimiento acumulado y personas propensas al cambio. En resumen, una organización en busca de la excelencia. Solamente se pudiera destacar un elemento desfavorable, que en ningún momento llega a afectar la eficacia de este procedimiento. Se plantea un fuerte enfoque hacia el cliente externo, pero lo hace apoyándose en conceptos y herramientas tradicionales, que quizás no respondan a las necesidades de algunas empresas.

Juran se ha convertido en el que más ha investigado sobre el tema y el más respetado en el campo de calidad actual. Este análisis quedaría incompleto sin incluir el aporte de Juran en este campo. Pero esa no ha sido la razón de la inclusión, sino sencillamente que el procedimiento PQM (*Process Quality Management*) propuesto por este autor constituye un punto de referencia obligado desde la 5ta edición de su reconocido manual de calidad. Si se compara este procedimiento con los anteriores, puede notarse que Juran aborda excelentemente el proceso de transferencia del nuevo proceso o el proceso rediseñado. Este es un punto que se descuida en otros procedimientos, y que es extremadamente importante. Por otro lado, se aborda adecuadamente la identificación de la voz del cliente y la necesidad de la medición del desempeño del proceso. Otro punto a su favor es que el modelo reconoce la importancia de utilizar enfoques tanto de mejora continua como de reingeniería para desarrollar la mejora del proceso. “El procedimiento propuesto por Juran en el 2001 puede considerarse como excelente, simple y a la vez de una alta consistencia técnica” (Hernández, 2010). Son pocas las debilidades que se pudieran destacar en el modelo que se propone por Juran. Las más significativas a criterio de Hernández (2010) son:

- El rediseño o diseño del proceso se concibe en la fase de planificación, sin embargo, se dedican otras dos fases completas a la transferencia y operación, este aspecto podría provocar que se pierda de vista el objetivo fundamental de la mejora de procesos.
- La fase de operación incluye disciplinas como el control de la calidad del proceso y la mejora del proceso, este punto hace que el modelo sea bastante complejo desde el punto de vista técnico.

### **1.5. Procedimiento del Instituto Andaluz de Tecnología.**

El procedimiento para la gestión por procesos propuesto por el Instituto Andaluz de Tecnología se puede aplicar en cualquier sistema de gestión que tome como base el enfoque de procesos, pues lo provee de un mecanismo de actuación sobre estos y se encuentra siempre en la búsqueda de la mejora continua, en cada fase, etapa y actividad, apoyándose para ello en un sistema de técnicas y herramientas integradas con ese fin. Este procedimiento de mejora facilita la adopción de un lenguaje común y universal para la solución de problemas, que es fácilmente comprensible para todos en la organización (Beltrán et al., 2002).

El procedimiento para la gestión por procesos propuesto por Eulalia M. Villa y Ramón Ángel Pons, es el resultado de las experiencias y recomendaciones de prestigiosos autores en esta esfera, tales como: Juran, Cantú y Cosette Ramos. Este procedimiento, ha sido elaborado tomando como referencia el ciclo gerencial básico de Deming y algunos aportes de los enfoques más modernos de mejoramiento de la calidad, tales como el programa Seis Sigma (Villa and Pons, 2006).

En el marco de la presente investigación, se considera conveniente utilizar el procedimiento para la gestión basada en procesos propuesto por Beltrán et al., (2002), puesto que facilita la adopción de un lenguaje común y universal para la solución de problemas, independientemente que en el desarrollo de sus etapas, se describen un conjunto de herramientas potenciales a ser aplicadas. Es importante remarcar que la selección ha sido tomada en base a criterios como la objetividad y la sencillez; además de no existir grandes antagonismos entre los autores más recientes de la teoría que se trata.

### **Conclusiones Parciales**

1. La contaminación ambiental constituye un problema de gran relevancia en la actualidad que impacta sobre el medio biótico y los recursos de diversas maneras.
2. Los proyectos ambientales son concebidos como un macro proceso único, por ello es fundamental para su gestión la adopción del enfoque basado en procesos.
3. Es seleccionado para el estudio el procedimiento propuesto por el Instituto Andaluz de Tecnología, puesto que facilita la adopción de un lenguaje común y universal. Asimismo en el desarrollo de sus etapas, se describen un conjunto de herramientas potenciales a ser aplicadas. Además de no existen grandes antagonismos entre los autores más recientes de la teoría que se trata.

# Capítulo 99



## **CAPÍTULO II: ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

En el presente capítulo se realiza una caracterización del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos. Además, en este capítulo se tocan aspectos metodológicos como el tipo de estudio y las definiciones conceptuales y operacionales de las variables utilizadas. Se utiliza el procedimiento propuesto por el Instituto Andaluz de Tecnología (Beltrán et al., 2002), para enfocar a procesos la gestión del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos. Durante la explicación de cada una de sus etapas se describen las técnicas y herramientas utilizadas.

### **2.1 Caracterización de la Entidad**

El Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos es una unidad presupuestada con tratamiento especial dedicada a la investigación científica, innovación tecnológica, producciones y servicios especializados, categorizándose como un centro de servicios científico-tecnológicos con personalidad jurídica independiente y patrimonio propio. Los proyectos de investigación y servicios científico- técnicos que desarrolla están dirigidos a conocer y contribuir a la solución de los problemas ambientales del territorio. Su actividad fundamental se vincula a la Contaminación Ambiental, Gestión e Ingeniería Ambiental, así como al desarrollo profesional de los recursos humanos.

Este centro quedó legalmente constituido por acuerdo del consejo de Ministros de la República de Cuba y amparado por la Resolución 93/99 de la Ministra del Ministerio de Ciencias, Tecnología y Medio Ambiente, la Dra. Rosa Elena Simeón Negrín.

Se encuentra subordinado a la Delegación Territorial del Ministerio de Ciencias, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), en Cienfuegos.

**Misión:** El CEAC será una institución líder en la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales, entregando a sus clientes los mejores resultados a través de especialistas, técnicas talentosas y de prácticas innovadoras.

**Visión:** Proyectar al Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos a niveles de excelencia internacional en apoyo al desarrollo sostenible del país, la elevación de la calidad de vida y competitividad de nuestra economía.

**Objeto social:**

1. Ejecutar proyectos de investigación, innovación tecnológica e inversiones en sistemas medio ambientales.

2. Brindar servicios científico técnicos medio ambientales.

La entidad recibe materias primas, productos y/o servicios de un conjunto de proveedores, los cuales se muestran en la tabla 2.1.

**Tabla 2.1. Principales proveedores del Centro de Estudios Ambientales. Fuente: Elaboración propia. (Pulido, 2011) (Pulido, 2011) (Pulido, 2011)**

No.	Proveedores	No.	Proveedores
1	Gases Cienfuegos	36	Empresa Agropecuaria 1ro de Mayo
2	DESOFT	37	CITMATEL
3	Servicitma Habana	38	OTN Villa Clara
4	DHL	39	Geocuba Villa Clara
5	OEE Unidad Básica Económica Transporte Cienfuegos	40	Emp. Comercializadora Escamb.
6	Empresa Servicios Portuarios Centro	41	Comité Provincial de la CTC
7	CUBATAXI	42	Empresa Comercializadora Camilo Cfgos
8	EMIDICT	43	Trimagen S.A
9	Delegación CITMA	44	Cubaenergía
10	Servicitma UEB Mto y Construcción	45	FCBC
11	EGRAFIP	46	Conectando Cuba
12	Cimex S.A	47	Productos Lácteos Escambray
13	Financiera Cimex	48	Cadena de Tiendas TRD Caribe
14	Acueducto y Alcantarillado	49	Navegación Caribe La Habana
15	ACINOX	50	Marina Marlin Trinidad
16	Navegación Caribe	51	Almacenes Universales
17	Inseminación Artificial	52	Servisa
18	ENIA Cfgos	53	TPC Gustavo Rodríguez
19	TYVO	54	CIAC Subcontrato MICATIN
20	María de Lourdes Douval	55	TPC Zoila
21	Jardín Botánico Nacional	56	Convenio BPA
22	LABIOFAM	57	EMI Astilleros Centro
23	Gustavo Rodríguez	58	UEB Diseño y Servicios de Ingeniería IDS
24	Glucosa	59	Navegación Caribe Supl 1
25	Autoimport	60	Empresa Gráfica de Cienfuegos
26	Emp. Serv. Portuarios Manuel P	61	Empresa Comercializadora DIVEP
27	Emp. Revisión Técnica Automotor	62	Cupet
28	Tecnosime	63	Copextel S.A
29	Fábrica Conservas Los Atrevidos	64	Correos de Cuba
30	ETECSA	65	INCA
31	Cubacel	66	MCV Villa Clara
32	CTC	67	Empresa de Pinturas Vitral
33	DISAIC	68	CANEC S.A
34	Jardín Botánico Cienfuegos	69	Complejo Hotelero Islazul Cienfuegos
35	MCV Comercial SA	70	Transimport

El centro se integra por diferentes áreas, las principales se relacionan a continuación:

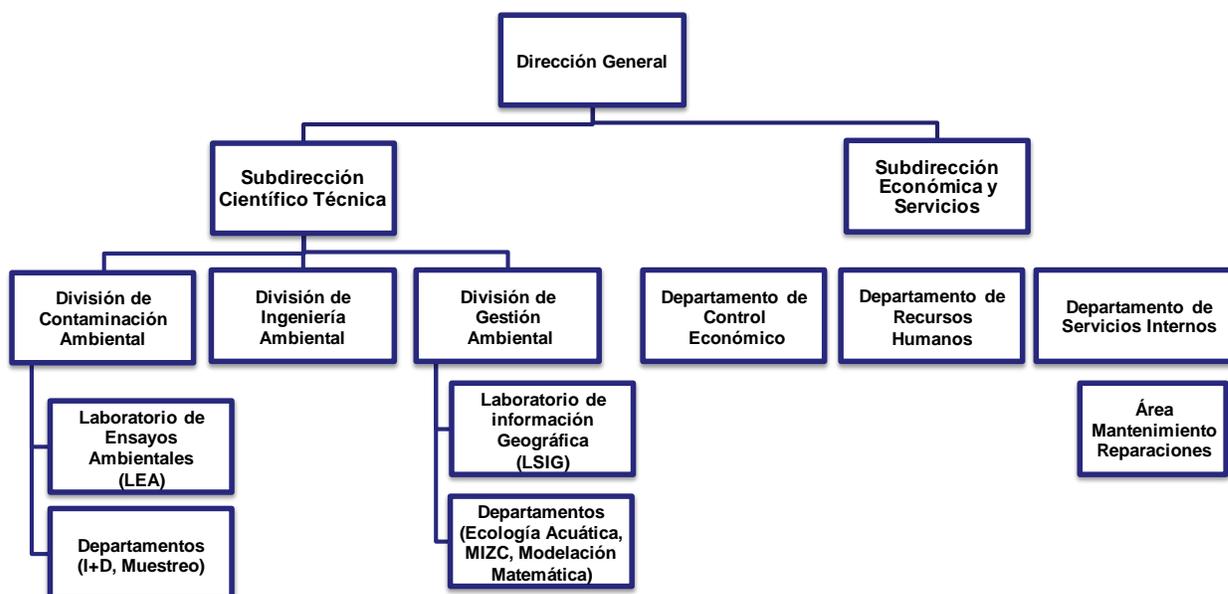
- Dirección General
- Dirección Científico-Técnica
- Dirección Económica y de Recursos Humanos
- Departamento de Comercialización
- Departamento de Logística
- Departamento de Gestión Informática
- Departamento de Gestión Ambiental (GA)
- Departamento de Ingeniería Ambiental (IA)
- Departamento de Contaminación Ambiental (CA)

Las tres últimas que se subrayan son claves para el cumplimiento de la misión de la organización, pues desde ellas se desarrolla toda la actividad directa u operativa del centro:

- El DGA diseña y asesora la implementación de Programas de Manejo Integrado de Zonas costeras; caracteriza, evalúa e interpreta los procesos que ocurren en los ecosistemas naturales acuáticos y marinos. Realiza el diseño de muestreo de agua y residuales líquidos. Elabora planes de medidas encaminados a mitigar impactos medioambientales. Además, se organizan y dirigen las actividades de docencia que imparte el centro y se establecen las coordinaciones necesarias que permitan la superación de postgrado, las becas y entrenamientos en el país y en el extranjero.
- El DIA diseña sistemas de tratamiento a residuales y aplica tecnologías ecológicas en el tratamiento a equipamientos, residuales petrolizados y otros, resultantes de la actividad industrial.
- El DCA presta servicios de ensayos analíticos y de muestreos a clientes internos y externos de la organización con la calidad requerida, se divide en varias secciones entre las que se encuentran:
  - Aguas
  - Atmósfera
  - Radiometría

- Orgánica

La estructura del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos es representada según el organigrama de la entidad que se muestra a continuación.



**Figura 2.1.** Organigrama del CEAC.

La empresa tiene una plantilla aprobada de 134 trabajadores de la cual se encuentran ocupadas 111 plazas al cierre de 2014, para un 82.82%. La tabla 2.3 ofrece algunos detalles de dicho capital humano.

**Tabla 2.2. Representación de los trabajadores de la entidad por nivel de escolaridad. Fuente: Elaboración propia.**

Escolaridad	Total	%
Primaria	1	0,90
Secundaria	10	9,01
Preuniversitario	11	9,91
Técnico medio	34	30,63
Universitario	55	49,55
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>100</b>
<b>Sexo</b>	<b>Mujer</b>	<b>Hombre</b>
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>62</b>

### 2.1.1 Métodos y estilos de dirección.

Existen dos subdirecciones según figura 2.1, la Subdirección Científico-Técnica y la Subdirección Económica y de Servicios que se subordinan a la Dirección General de la cual sus métodos y estilos se detallan a continuación:

El Consejo de Dirección es el órgano colegiado de dirección que funciona en el Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos y su funcionamiento está reglamentado. Dentro de las funciones más importantes están:

- Decidir aspectos estratégicos de la organización.
- Chequear el cumplimiento de objetivos que tributan a la misión del centro.
- Evaluar el funcionamiento del centro, cumplimiento de los planes de trabajo, y comportamiento de indicadores económicos.
- Tomar decisiones sobre inversiones a realizar y compras.

### 2.1.2 Aspectos generales de los departamentos directos de la entidad.

#### ***Contaminación Ambiental: Laboratorio de Ensayos Ambientales (LEA)***

El Laboratorio de Ensayos Ambientales cuenta con cinco áreas donde se realizan los análisis a las muestras de las diferentes matrices ambientales tal y como se muestran en la Figura 2.2.



**Figura 2.2 Áreas del LEA donde se realizan los ensayos ambientales. Fuente: Elaboración Propia**

En estas áreas está implementado un Sistema de Aseguramiento de la Calidad diseñado a partir de las exigencias de la NC ISO/IEC 17025:2000. El mismo está enfocado en lo fundamental en las actividades de prestación de servicios que contemplan la ejecución de ensayos y en otras que guardan estrecha relación con estos. Existe una política de

gestión de la calidad, que se encuentra definida en el Manual de la Calidad establecido al respecto y que es conocida por todos los trabajadores del centro.

El Laboratorio de Ensayos Ambientales está acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación de la República de Cuba (ONARC) desde el año 1998 y por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) desde el año 2000, cuenta además con 29 ensayos acreditados lo cual lo hace ser un atractivo centro para satisfacer las necesidades de sus clientes.

### ***Gestión Ambiental***

La división de Gestión Ambiental se encarga fundamentalmente de todo el manejo del sistema ambiental, de trazar estrategias mediante las cuales se organicen las actividades antrópicas que afectan al medio ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando los problemas ambientales.

Dentro de esta división se encuentra un grupo de gestión como centro autorizado para postgrado, el mismo se encarga de toda la formación y desarrollo profesional. Impartiendo programas académicos de postgrados y diplomados para universidades e instituciones afines, empresas de producción y servicios. Para el desarrollo de la actividad docente, cuenta con un claustro de profesores de alto nivel profesional, conformado por especialistas e investigadores, con categoría docente o grado académico que avalan su desempeño docente como una actividad más en su contenido de trabajo.

### ***Ingeniería Ambiental***

La División de Ingeniería Ambiental, dedicada a estudiar y mitigar los problemas ambientales de forma integrada, teniendo en cuenta sus dimensiones ecológicas, sociales, económicas y tecnológicas, con el objetivo de promover un desarrollo sostenible.

En la Figura 2.3 se muestran los principales servicios que presta el CEAC a sus clientes.



Principales servicios que prestan las divisiones.

- Caracterización de aguas naturales, residuales y de mar (ph, conductividad, sólidos temperatura, sabor, color, nitritos, nitratos, fosfatos, sulfatos, plaguicidas, metales pesados, hidrocarburos)
- Caracterización de suelos y sedimentos (nutrientes, plaguicidas, metales pesados)
- Diagnósticos, consultorías, diseño e implementación de sistemas de Gestión Ambiental.
- Elaboración del Expediente para Reconocimiento Ambiental Nacional.
- Preparación de Expedientes para la solicitud de Licencia Ambiental.
- Servicios de saneamiento y rehabilitación de zonas contaminadas con hidrocarburos.
- Caracterización y evaluación de plantas de tratamiento de residuales, embalses y plantas potabilizadoras.
- Diplomados de Gestión Ambiental Empresarial.
- Postgrados de riesgos a la salud y residuos químicos.
- Maestría en manejo integrado de cuencas y áreas costeras.

**Figura 2.3 Principales servicios que oferta el CEAC. Fuente: Elaboración Propia**

Entre sus principales clientes se encuentran las empresas Mixtas CUVENPETROL S.A y Cementos Cienfuegos S.A, Empresa Eléctrica de Cienfuegos y de Villa Clara, Empresa Comercializadora de Combustible de Villa Clara, Unidad Presupuestada de Aseguramiento y Logística de Sancti Spiritus, Empresa del Níquel Ernesto Ché Guevara de Moa, el Centro de Bio-preparados Marinos CEBIMAR, entre otros.

La Figura 2.4 muestra las líneas fundamentales de investigación y servicios científicos-técnicos en las cuales se estructura el CEAC.

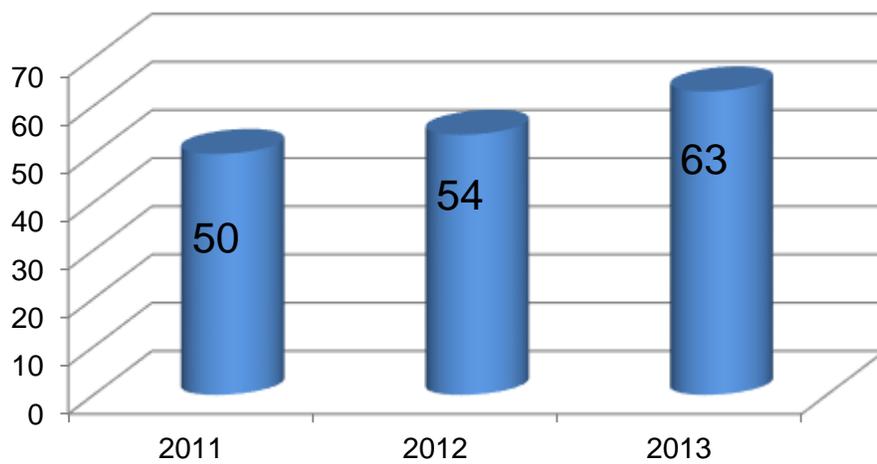


**Figura 2.4 Líneas de Investigación del CEAC. Fuente: Elaboración Propia**

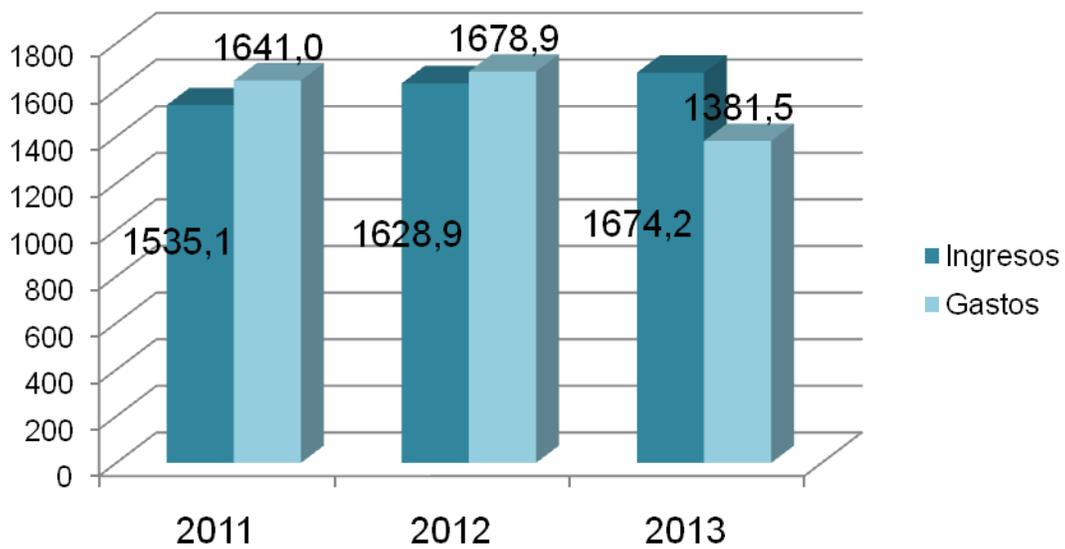
### **2.1.3 Evaluación de Indicadores seleccionados.**

En el período 2011-2013 el CEAC realizaron como promedio 56 servicios científico-técnicos, donde se evidencia un ligero crecimiento anualmente, tal y como se muestra en la figura 2.5. Por su parte los ingresos aunque solo superan los gastos en el año 2013, fueron incrementados al transcurrir cada período fiscal, así se puede observar en la figura 2.6.

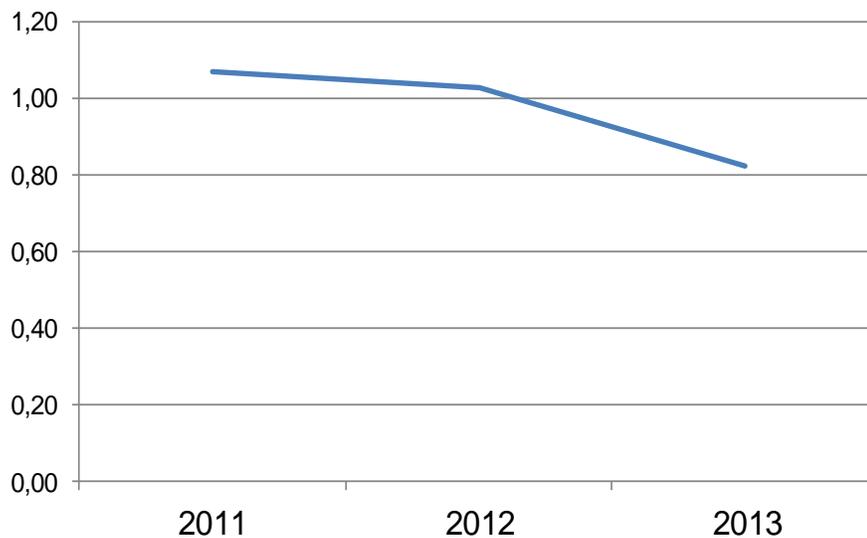
La correlación gastos/ ingresos se identifica a través de la figura 2.7, notándose que en el año 2013 fue donde más favorable estuvo con un valor de 0.83, mientras que en 2011 y 2012 los valores fueron superiores a 1.00 lo cual muestra que como promedio en estos períodos se gastó por cada peso de ingreso que obtuvo la entidad, 1.05 pesos.



**Figura 2.5 Comportamiento de los servicios científico-técnicos en el período 2011-2013. Fuente: Elaboración propia**



**Figura 2.6 Comportamiento de los Ingresos - Gastos durante el período 2011-2013. Fuente: Elaboración propia**



**Figura 2.7 Correlación Gastos/ Ingresos. Fuente: Elaboración propia**

## **2.2 Diseño metodológico**

El **tipo de estudio** se clasificó según las categorías descritas en Hernández (2006) y Castillo (2004) como “Descriptivo”.

Este centro contribuye al desarrollo profesional de los recursos humanos lo cual se efectúa en consecuencia con la Estrategia Nacional y Provincial de Medio Ambiente, ya que uno de los instrumentos que lo materializa es la Educación y Divulgación Ambiental. Con esta finalidad se le aprobó formar parte de la red nacional de Centros Autorizados a impartir Docencia Post-graduada, mediante la Resolución 175 del 5 de diciembre de 2006 y ratificado en la Resolución 139/2008, ambas del CITMA, además de ser Centro Regional para la Capacitación en la Aplicación de Técnicas Nucleares a Estudios Medioambientales aprobados por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) el cual considera al Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos como Centro de Referencia Regional para la aplicación de técnicas nucleares al manejo integrado de zonas costeras.

### **2.2.1 Definición de variables**

En este sub-epígrafe, se definen las variables asociadas en el estudio, para ganar en claridad, se expone nuevamente la hipótesis de la investigación a continuación:

“La implementación de un procedimiento de gestión por procesos contribuirá a alcanzar mejoras en el desempeño de los procesos del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos”.

Variable Independiente:

- Procedimiento de gestión por procesos.

Variable Dependiente:

- Mejora del desempeño de los procesos del CEAC.

### 2.2.2 Conceptualización y operacionalización de las variables

Para una mejor comprensión se ofrece la siguiente tabla que sintetiza la información de interés.

**Tabla 2.3. Conceptualización y operacionalización de las variables**

Variable	Definición	Escala
<b>Procedimiento de gestión por procesos</b>	Comprende la ejecución de una serie de etapas para identificar, describir, medir y mejorar los procesos que componen el CEAC.	Se mide a partir de la cantidad de etapas ejecutadas, del procedimiento descrito en Beltrán et al., (2002). Cada una de las cuatro etapas representa un 25 % de la implementación del enfoque basado en procesos el objeto de estudio del CEAC.  Nota: Se precisa de un 100 % de la ejecución del procedimiento para medir la relación planteada.
<b>Mejora del desempeño de los procesos del CEAC</b>	Aumento de la efectividad en la ejecución de procesos y actividades, reducción del ciclo de los procesos, agregar valor en forma continua.	Se mide al comprobar cualquiera de las siguientes condiciones en términos porcentuales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminuidos los tiempos innecesarios en las operaciones</li> <li>• Eliminadas las actividades innecesarias</li> <li>• Disminuidos los costos</li> </ul>

Luego de definir conceptual y operacionalmente las variables implicadas en el estudio, es preciso explicar el procedimiento adoptado para la gestión basada en procesos.

### 2.3 Procedimiento para enfocar a procesos lo gestionado por el departamento de IA del CEAC.

A continuación se describen las etapas del procedimiento adoptado en esta investigación. Se recomiendan además algunas herramientas a aplicar en el desarrollo de las mismas.

## **Etapa I: Identificación y secuenciación de los procesos**

Como lo indica su nombre, tiene como objetivos fundamentales identificar y secuenciar los procesos que conforman el sistema objeto de estudio. Esta etapa, se desglosó en las siguientes actividades:

1. Determinar sobre cuáles son los procesos que deben configurar los proyectos estudiados y sus actividades, además de su influencia y orientación hacia la consecución de los resultados.
2. Identificar y seleccionar los procesos que forman parte de la estructura del sistema.
3. Agrupar los procesos según el criterio de clasificación.
4. Representar gráficamente la estructura de procesos que conforman el sistema de gestión mediante un diagrama general (mapa) de procesos.

En esta primera etapa se utilizan las siguientes herramientas de trabajo de grupo: lluvia de ideas, diagrama de afinidad, diagrama o mapa general de procesos, diagrama de cruce funcional y el método de expertos, las mismas se describen a continuación.

Lluvia de ideas: es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado. Esta herramienta se utiliza para la búsqueda de ideas creativas. Resulta en un proceso interactivo de grupo no estructurado que genera más y mejores ideas que las que los individuos pueden producir trabajando de forma independiente (Calidad, 2000).

Diagrama de afinidad: es la forma de organizar la información reunida en sesiones de Lluvia de Ideas. Está diseñado para reunir hechos, opiniones e ideas sobre áreas que se encuentran en un estado de desorganización. Este ayuda a agrupar aquellos elementos que están relacionados de forma natural. Como resultado, cada grupo se une alrededor de un tema o concepto clave. El uso de un Diagrama de Afinidad es un proceso creativo que produce consenso por medio de la clasificación que hace el equipo en vez de una discusión (Calidad, 2000).

## **Etapa II: Descripción de los procesos**

Consiste en describir las actividades y características de cada uno de los procesos identificados. Teniendo en cuenta que los procesos tienen al menos tres versiones: cómo se imagina que son, cómo realmente son y cómo deberían ser.

Para su desarrollo se ejecutaron dos actividades fundamentales:

1. *Descripción de las actividades del proceso.* Para llevar a cabo esta actividad se dio respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la naturaleza del proceso?
- ¿Para qué sirve?
- ¿Qué actividades se realizan?
- ¿Quién realiza las actividades?
- ¿Cómo se realizan las actividades?

2. *Descripción de las características del proceso.* De la misma forma que en la actividad anterior debe dársele respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo es el proceso?
- ¿Cuál es su propósito?
- ¿Cómo se relaciona con el resto?
- ¿Cuáles son sus entradas y salidas?
- ¿Cuáles son sus proveedores y clientes?
- ¿Cuáles son los requisitos de los clientes, proveedores?

Para facilitar el trabajo en la presente etapa se proponen las siguientes herramientas y métodos: dinámicas de equipos de trabajo, documentación del proceso (diagrama de flujo, SIPOC y ficha de proceso), determinación del tipo de producción así como la clasificación y caracterización de sistemas productivos.

**Diagrama de flujo:** es una representación pictórica de los pasos en un proceso, útil para determinar cómo funciona realmente el proceso para producir un resultado. El resultado puede ser un producto, un servicio, información o una combinación de los tres. Estos diagramas se pueden aplicar a cualquier aspecto del proceso desde el flujo de materiales hasta los pasos para hacer la venta u ofrecer un producto. Con frecuencia el nivel de detalle no es necesario, pero cuando se necesita, el equipo completo normalmente desarrolla una versión de arriba hacia abajo; luego grupos de trabajo más pequeños pueden agregar niveles de detalle según sea necesario durante el proyecto (Calidad, 2000).

**SIPOC:** consiste en un tipo de diagrama que agrupa la información acerca de los suministradores, entradas, salidas, clientes la descripción del proceso y también engloba los requerimientos del mismo. La sigla SIPOC responde a cada una de las letras iniciales de los elementos de un proceso en idioma inglés.

**Ficha de proceso:** Se puede considerar como un soporte de información que pretende recabar todas aquellas características relevantes para el control de las actividades definidas en el diagrama, así como para la gestión del proceso. La información a incluir dentro una ficha de proceso puede ser diversa y deberá ser decidida por la propia organización, si bien parece obvio que, al menos, debería ser la necesaria para permitir la gestión del mismo (Beltrán et al., 2002).

### **Etapa III: Seguimiento y medición de los procesos**

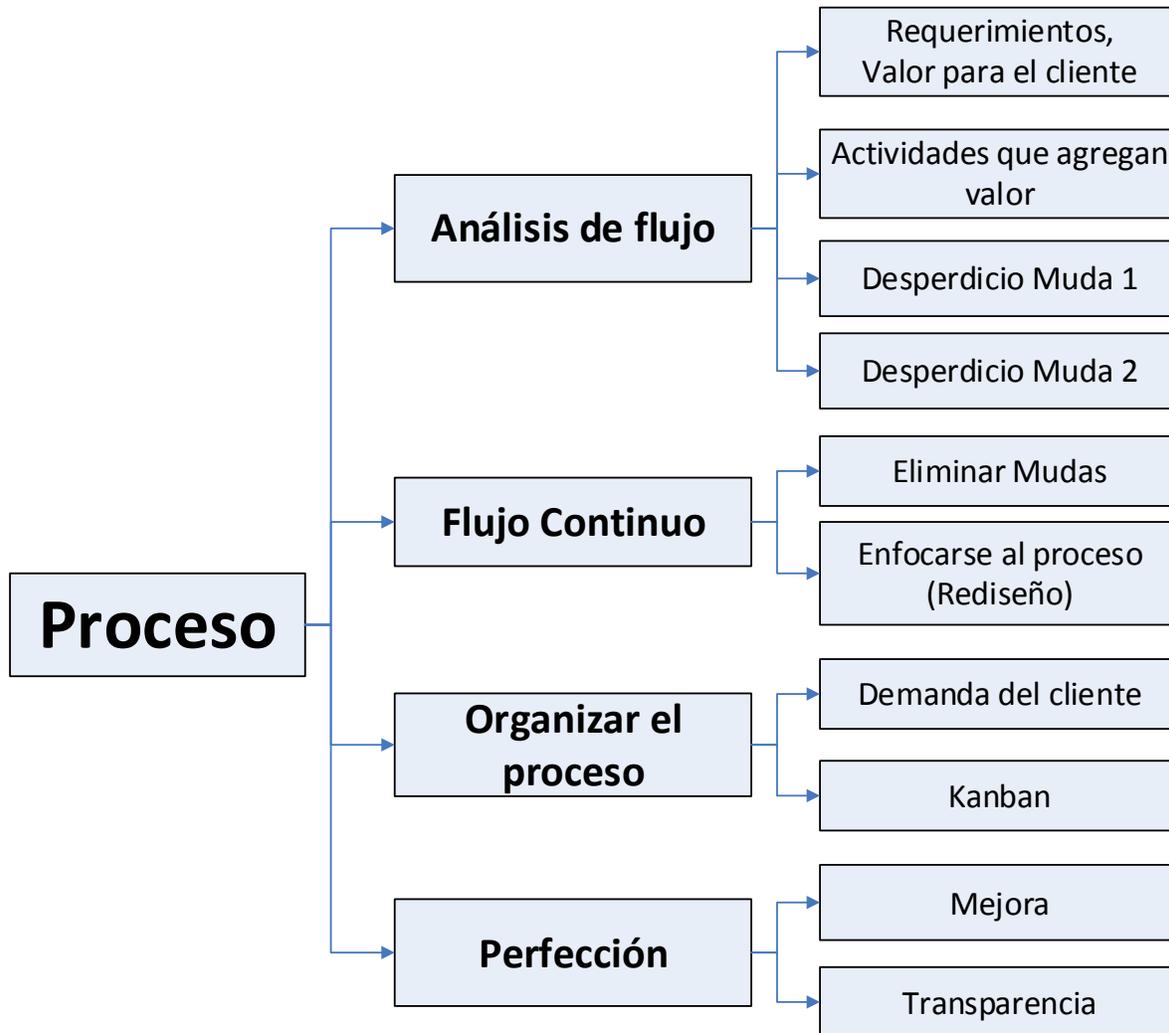
En esta etapa como su nombre indica, se miden los procesos y se monitorean, para conocer su evolución, problemas existentes y tomar acciones cuando existen desviaciones. Para lograr el objetivo, se realiza un diagnóstico del estado del proceso y posteriormente se evaluó su desempeño a partir de la determinación de las exigencias técnico-organizativas del sistema. Para ello se llevan a cabo los siguientes pasos:

1. Determinar los indicadores de cada uno de los procesos.
2. Formalizar los indicadores mediante el soporte más conveniente
3. Determinar las variables de control para cada indicador
4. Evaluar los indicadores del proceso
5. Comparar los resultados del proceso con los resultados esperados
6. Analizar los datos recopilados con el fin de conocer las características y la evolución de los procesos
7. Tomar acciones cuando existan desviaciones

Del análisis de los datos se debe obtener la información relevante para conocer:

- ¿Los procesos alcanzan los resultados planificados?
- ¿Dónde existen oportunidades de mejora?

Como herramienta fundamental se utiliza en esta etapa la filosofía del proceso esbelto, la cual a grandes rasgos se describe a continuación.



**Figura 2.8. Mapa conceptual de la filosofía de "Proceso esbelto". Fuente (Gutiérrez and de la Vara, 2004).**

Un **proceso esbelto** metodología diseñada a partir de cinco pasos que guía las acciones para lograr que un proceso haga más y más con menos y menos, para lograr esto se basa en establecer principios básicos que guíen los esfuerzos y acciones enfocadas a quitar la lentitud, actividades innecesarias, los atascos, etc. Estos proporcionan una guía para la acción, para que los esfuerzos de las empresas puedan superar el caos y lentitud diaria de los procesos masivos. A continuación se definen conceptos fundamentales para esta teoría y para aglutinar la información se utiliza la tabla siguiente:

**Muda:** implica eliminar o perder tiempos, movimientos y errores en un proceso productivo.

El concepto muda, está muy relacionado con el concepto de desperdicio en justo a tiempo: todo lo que sea distinto de los recursos mínimos absolutos de materiales, máquinas y mano de obra necesarios para agregar valor al producto (Hay 1989).

Tabla 2.4. Análisis de flujo de valor. Fuente: (Gutiérrez and de la Vara, 2007).

<b>Actividad No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipo de Muda</b>	<b>Tiempo</b>

Donde:

**Actividad No:** lista un consecutivo por orden de aparición para cada actividad.

**Descripción:** Se describe la actividad.

**Muda:** se pone si es 1, 2 o No, y corresponde a tipos de muda o actividad que agrega valor en caso del NO.

**Tiempo:** Al no tenerse registros de los tiempos que consumen dichas actividades se utilizó una escala ordinal con las categorías. Despreciable (D), Leve (L), considerable (C) y Elevado (E).

### **Descripción de los principios del proceso esbelto**

#### **1- Especificar el valor**

Es el punto de inicio, el cual define con claridad por qué el bien o servicio que proporciona la empresa es valioso para el cliente. El valor sólo se puede entender y definir si la empresa se pone en el lugar del cliente. El primer principio que debe guiar todos los esfuerzos de mejora en una organización, es saber quién es el cliente y lo que realmente necesita, es decir, definir o especificar el valor. Los directivos de las organizaciones deben asegurarse que su gente tenga claro el valor de su producto.

#### **2- Identificar el flujo del valor (detección de mudas)**

El **flujo del valor** es el conjunto de todas las acciones específicas que se requieren para producir un producto específico (o servicio) a través de tareas críticas de cualquier negocio: *tarea de resolución del problema*, implica que va desde la conceptualización del producto hasta el diseño e ingeniería para liberar el producto para producción; *tarea de administrar información*, toma la orden o el pedido del cliente hasta la programación detallada para la entrega; *tarea de transformación física*, abarca desde la materia prima o materiales hasta que el producto termina en manos del consumidor.

### 1.1. Tipos de mudas, tipos de acciones que ocurren a lo largo del flujo del valor.

- Acciones que crean valor
- Actividades que no crean valor (*Muda tipo 1: son necesarias para el desarrollo del producto*)
- Acciones que no crean valor y que procediendo adecuadamente se pueden eliminar (*Muda tipo 2: de acuerdo al cliente y que pueden y deben ser eliminadas*)

### 1.2. Después de estas actividades se ordenan en tres categorías:

- Aquellas que crean valor de acuerdo a la percepción del cliente.
- Las que no crean valor pero que actualmente son necesarias para el desarrollo del producto o para su producción (M1)
- Aquellas que no crean valor de acuerdo al cliente (M2)

### 3- Agregar valor en flujo continuo sin interrupciones

Es mejor enfocarse en el producto y sus necesidades, más que en la organización, los equipos o departamentos, para que así todas las actividades necesarias para diseñar, hacer pedido y producir un producto ocurran en un flujo continuo, sin interrupciones y pases laterales. La alternativa es redefinir el trabajo de funciones, departamentos y compañías, de forma que puedan hacer una contribución positiva a la creación de valor.

### 4- Organizar el proceso para que sea el cliente quien jale valor desde el productor (Kanban)

Las empresas deben adoptar un *sistema kanban*, es una manera de organizar el proceso de forma que cada operación, comenzando por el final y remontándose hasta el comienzo del proceso, va halando el producto necesario de la operación si lo necesita.

**Sistema de jalar:** proceso en el que el cliente determina lo que va a suceder enseguida a partir de su demanda.

**Autorización de producción:** señal que determina la cantidad de producto a elaborar y en qué tiempo a partir de la demanda del cliente.

### 5- Buscar la perfección

La esencia de este es profundizar continuamente en la aplicación de los otros cuatro principios. Se debe procurar ampliar el diálogo directo con clientes y/o consumidores,

generar formas para tener una buena retroalimentación de parte de los clientes, dirigir la empresa con contacto con el mercado y analizar a sus competidores, para con base encontrar formas de especificar el valor y difundirlo en la empresa.

#### **Etapa IV: Mejora de los procesos**

Esta última etapa tiene como objetivo gestionar la mejora para que los procesos avancen hacia niveles de eficacia y eficiencia deseados. La misma se sustentó en los *ocho pasos en la solución de problemas*. Esta metodología puede aplicarse una vez que se ha caracterizado el estado de un proceso o cuando ya se tiene delimitado y cuantificado un problema o un área de oportunidad (Gutiérrez and de la Vara, 2004).

Para los autores citados anteriormente la filosofía de este ciclo lo hace de gran utilidad para perseguir la mejora en cualquier etapa, y es imprescindible aplicarlo para resolver los problemas de un proceso. El ciclo PHVA se divide en ocho pasos, que se describen y se sintetizan en la tabla 2.5 (ver página siguiente).

#### **Principales herramientas:**

**Diagrama Causa-Efecto:** Se utilizó para identificar las posibles causas de los problemas detectados. Se utilizó por su efectividad para estudiar procesos y por su facilidad para sintetizar gran cantidad de información. Se escogió el método de las “6M’s” descrito en (Gutiérrez and de la Vara, 2004).

**Método de Delphi:** está basado en la utilización sistemática e iterativa de juicios de opinión de un grupo de expertos hasta llegar a un acuerdo. En este proceso se trata de evitar la influencia de equipos o grupos dominantes y que al mismo tiempo exista retroalimentación de forma que se facilite el acuerdo final. En esta investigación se escogen 8 expertos el Director general, el director técnico y su reserva, la especialista comercial, el especialista de calidad, los jefes de divisiones (3). Los mismos se seleccionan de acuerdo a criterios de competencia, creatividad, disposición a participar, experiencia científica y profesional en el tema, capacidad de análisis, pensamiento lógico y espíritu de trabajo en equipo. Se tiene en cuenta una escala ordinal del 1 al 8, en la cual el número 1 representa el proceso de mayor prioridad a mejorarse, por suponerse crítico con respecto a la calidad del producto final. El número 8 es el de menor importancia en cuanto a la prioridad a investigar.

**Estratificación:** es utilizada para analizar problemas, fallas, quejas o datos, clasificándolos o agrupándolos de acuerdo con los factores que se cree pueden influir en

la magnitud de los mismos, para así localizar las mejores pistas para resolver los problemas de un proceso o para mejorarlo. Es una poderosa estrategia de búsqueda que facilita entender cómo influyen los diversos factores o variantes que intervienen en una situación problemática, de forma que se puedan localizar diferencias, prioridades y pistas que permitan profundizar en la búsqueda de las verdaderas causas del problema.(Gutiérrez and de la Vara, 2004)

**Análisis crítico 5W y 1H:** Para la propuestas de mejora se utiliza esta técnica, que consiste en un formato de tabla que se compone por los principales patrones de pregunta y que orientan el por qué, en qué consiste, cómo proceder, quién es el responsable, donde y cuando realizar las medidas de mejora.

**Plan de control:** Como su nombre lo indica es una herramienta para asegurar que se lleven a vías de hecho las medidas propuestas, consiste en un formato de tabla que se diseña libremente con los aspectos que se consideren importantes. Algunos aspectos que se sugieren incluir son: Acción de mejora, Indicadores, forma de cálculo, rango de control y unidades de medida, frecuencia de determinación y responsable.

**Tabla 2.5. Metodología para la solución de problemas. Fuente: (Gutiérrez and de la Vara, 2004).**

Ciclo PHVA	Pasos	Nombre y breve descripción del paso
<b>Planear</b>	1.	<i>Seleccionar y caracterizar un problema:</i> elegir un problema realmente importante, delimitarlo y describirlo, estudiar antecedente e importancia, y cuantificar su magnitud actual
	2.	<i>Buscar todas las posibles causas:</i> (Lluvia de ideas, diagrama de Ishikawa). Participan los involucrados
	3.	<i>Investigar cuales de las causas son más importantes:</i> recurrir a datos, análisis y conocimiento del problema
	4.	<i>Elaborar un plan de medidas enfocado a remediar las causas más importantes:</i> para cada acción detallar en qué consiste, su objetivo y como implementarla; responsables, fechas y costos
<b>Hacer</b>	5.	<i>Instaurar las medidas remedio:</i> seguir el plan y empezar a pequeña escala
<b>Verificar</b>	6.	<i>Revisar los resultados obtenidos:</i> comparar el problema antes y después
<b>Actuar</b>	7.	<i>Prevenir la recurrencia:</i> si las acciones dieron resultado, éstas deben generalizarse y estandarizar su aplicación. Establecer medidas para evitar recurrencia
	8.	<i>Conclusión y evaluación de lo hecho:</i> evaluar todo lo hecho anteriormente y documentarlo

A manera de resumen en la tabla 2.6 se muestra el procedimiento seleccionado en la presente investigación de forma sintetizada.

**Tabla 2.6. Síntesis del procedimiento seleccionado para el enfoque de gestión basado en procesos. Fuente: Elaboración propia.**

Etapas	Actividades	Herramientas
I <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reflexionar sobre cuáles son los procesos que deben configurar el sistema de gestión y sus actividades, además de su influencia y orientación hacia la consecución de los resultados</li> <li>➤ Identificar y seleccionar los procesos que forman parte de la estructura del sistema</li> <li>➤ Agrupar los procesos según el criterio de clasificación</li> <li>➤ Representar gráficamente la estructura de procesos que conforman el sistema de gestión mediante un mapa de procesos a partir del criterio adoptado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lluvia de ideas</li> <li>▪ Diagrama de afinidad</li> <li>▪ Mapa de Procesos</li> </ul>
II <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Descripción de las actividades del proceso</li> <li>➤ Descripción de las características del proceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documentación del proceso</li> <li>▪ Diagrama de cruce funcional</li> <li>▪ SIPOC</li> </ul>
III <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Determinar los indicadores del proceso</li> <li>➤ Formalizar los indicadores</li> <li>➤ Determinar las variables de control para cada indicador</li> <li>➤ Evaluar los indicadores del proceso</li> <li>➤ Comparar los resultados del proceso con los resultados esperados</li> <li>➤ Analizar los datos recopilados</li> <li>➤ Tomar acciones cuando existan desviaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proceso esbelto</li> </ul>
IV <sup>a</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aplicar 8 pasos en la solución de problemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagrama Causas-Efecto</li> <li>▪ 5W1H y plan de control</li> </ul>

### **Conclusiones parciales del capítulo**

1. Se realizó una reseña histórica y breve caracterización del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos, especificando su misión, visión, objeto social, estructura organizacional y la fuerza de trabajo con que cuenta actualmente.
2. El tipo de estudio se clasificó como “Descriptivo”, y se definieron conceptual y operacionalmente las variables de la hipótesis.
3. Se describe el procedimiento de Beltrán et al., (2002), para implementar el enfoque basado en procesos en el CEAC, describiendo algunas técnicas y herramientas a utilizar.

*Capítulo 999*



## **CAPÍTULO III: IMPLEMENTACIÓN DEL PROCEDIMIENTO.**

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos tras la implementación de la metodología seleccionada. Posterior al entendimiento del mapa general de procesos, se describe el proceso clave seleccionado. Se aplica la teoría de proceso esbelto para la simplificación de actividades que no agregan valor y por último se proponen mejoras a partir de la aplicación de los 8 pasos en la solución de problemas.

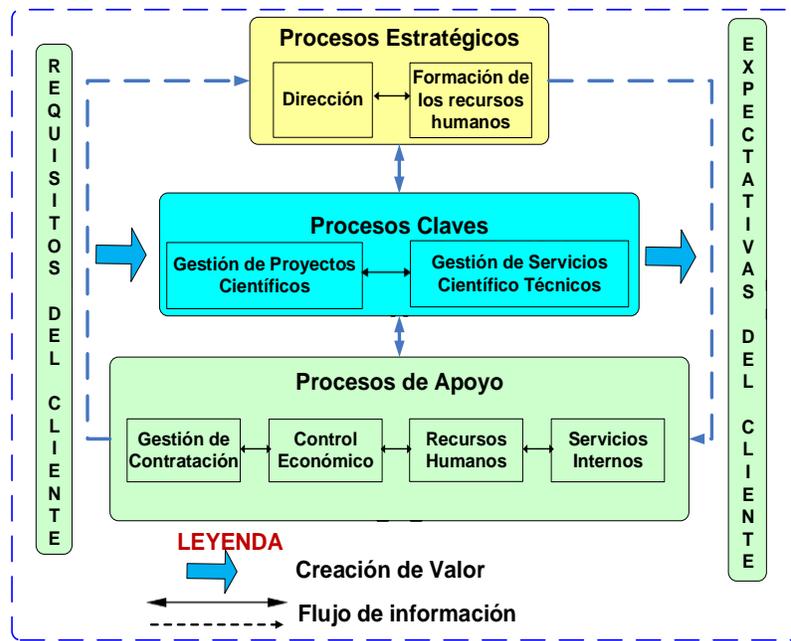
### **3.1 Aplicación del procedimiento**

A continuación se exponen los resultados de la aplicación del procedimiento descrito en los métodos de esta investigación. El desarrollo de cada etapa se corresponde con el cumplimiento de un objetivo específico de la presente investigación.

#### **Etapas I: Identificación del proceso**

Los procesos generales del CEAC se muestran en el mapa que se representa en la **Figura 3.1.**

Criterios expuestos en (Villa and Pons, 2006) afirman que la identificación de procesos se contextualiza en cada objeto investigado, y el ajuste al criterio de clasificación en cada caso depende de cuál sea el negocio de cada organización. Por ejemplo, el proceso identificado en esta investigación como “servicios internos” (de apoyo), puede clasificarse sin perjuicio alguno en una empresa que brinde servicios de mantenimiento (ejemplo hipotético), como “clave”.



**Figura 3.1. Mapa general de procesos del CEAC. Fuente: Elaboración Propia.**

Como puede observarse existen dos procesos clave: Gestión de Proyectos Científicos y la Gestión de SCT (GSCT). Los ingresos a través de proyectos de ciencia representan las finanzas necesarias para el pago de salarios a los trabajadores, pero dichos proyectos no generan utilidades ya que se ingresa por concepto de ejecución de gastos. El pago por resultados a los trabajadores (estimulación extra-salarial) se logra a partir de la prestación de servicios científico-técnicos (SCT) que son los que generan utilidades a la entidad. Además los programas de proyecto se lanzan con convocatorias anuales, mientras que los SCT son una oportunidad latente en cualquier momento del año. En consecuencia, la empresa debe complementar su solvencia económica en la comercialización de los Servicios Científico-Técnicos que se gestionan a través de procesos únicos o proyectos. Por lo antes abordado se decide para la siguiente etapa II del procedimiento el proceso “Gestión de los SCT”.

### **Etapra II: Descripción del proceso seleccionado**

Para lograr una correcta descripción del proceso clave seleccionado, surge la necesidad de conocer la forma en que se estructura; sus principales actividades, entradas, salidas y demás datos de interés. Para ello en los anexos 1 y 2 se adjuntan los actuales procedimientos GA-001 (Procedimiento para el diseño, control y ejecución de los servicios

científico técnicos) y PG-002 (Procedimiento para la revisión de pedidos, ofertas y contratos) ambos del CEAC.

En este sentido y con el fin de ilustrar la secuencia de actividades y conocer los puntos de decisión, las entradas y salidas, así como los requerimientos; se elaboran sus diagramas de cruce funcional y SIPOC respectivamente los cuales se muestran en las figuras 3.2, 3.3 y 3.4.

Como se puede apreciar en las figuras 3.2 y 3.3 en comparación con los diagramas de flujo de los anexos 1 y 2, es evidente la diferencia en el nivel de información que aportan uno y otro gráfico respecto a la descripción de actividades. En cuanto a la descripción de características, se mantuvieron sin modificaciones los modelos establecidos en los procedimientos citados, puesto que son formularios auditables para el sistema de calidad acreditado del laboratorio de ensayos ambientales (ISO-IEC 17 025). En el caso del SIPOC no existía precedente en la empresa. Lo anterior constituye un aporte importante de la investigación en el orden metodológico.

Flujo de proceso PG-002 (Hoja 1)

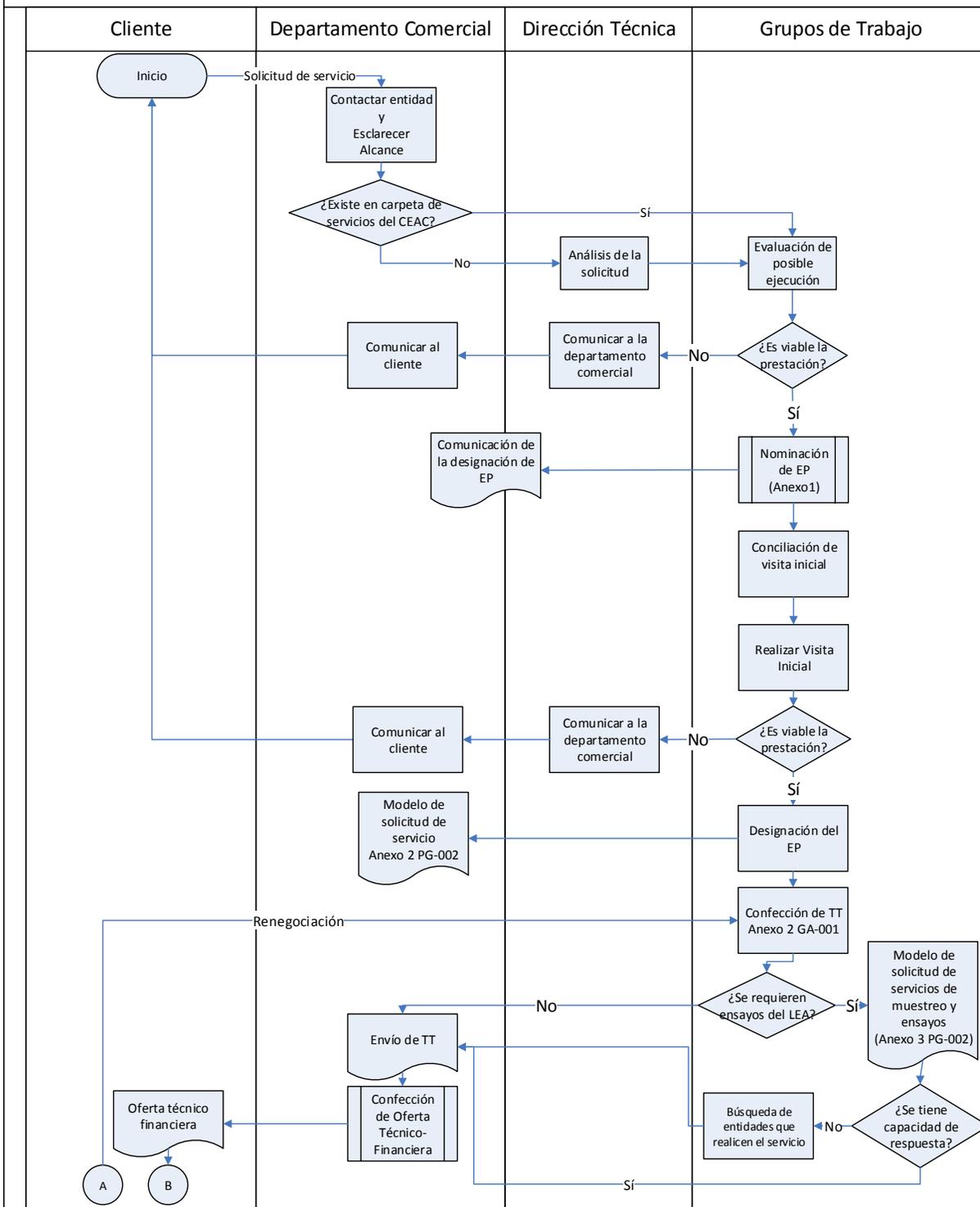
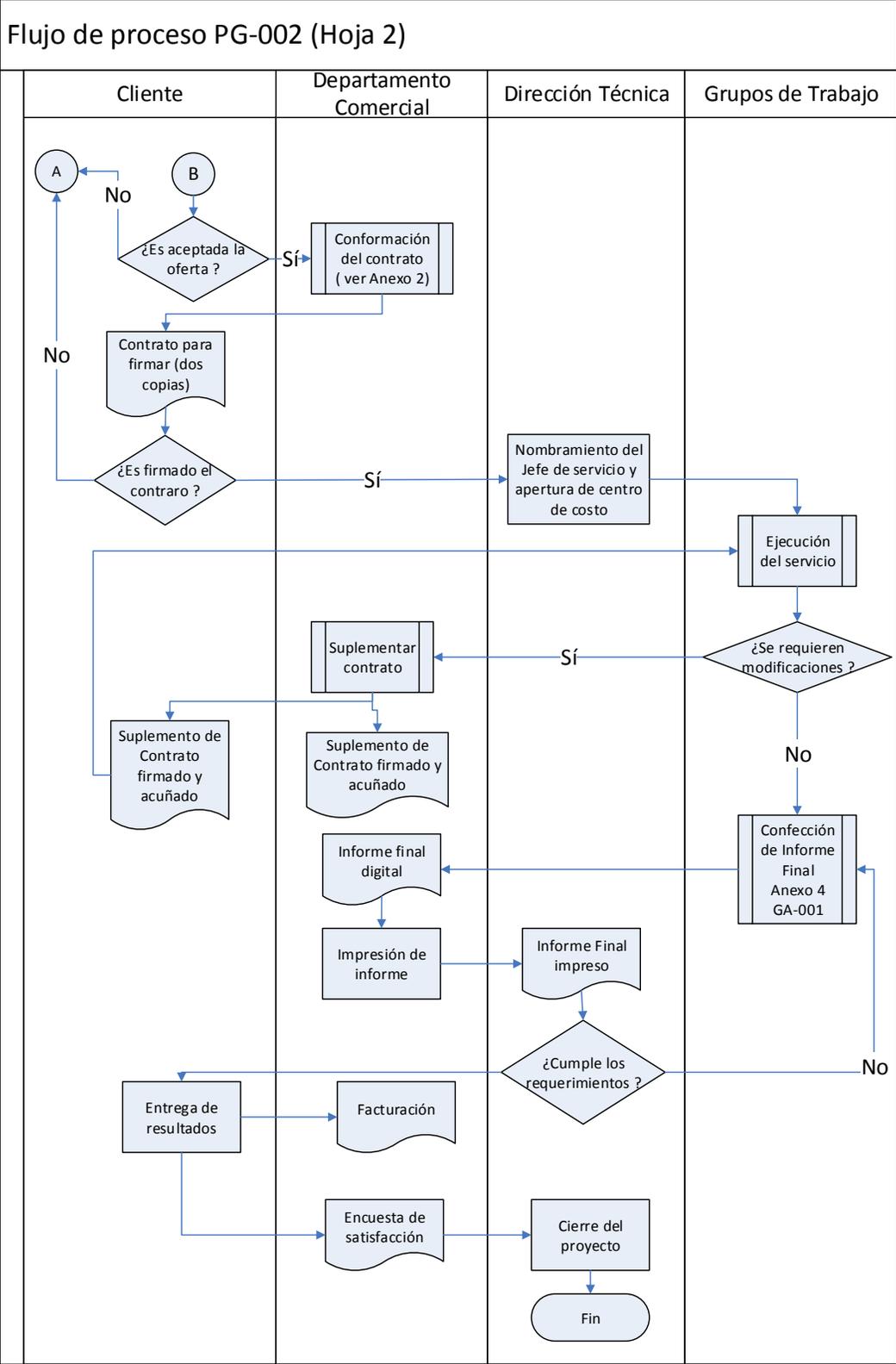


Figura 3.2. Diagrama de cruce funcional para el proceso GSCT Hoja 1. Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 3.3. Diagrama de cruce funcional para el proceso GSCT Hoja 2. Fuente: Elaboración Propia.**

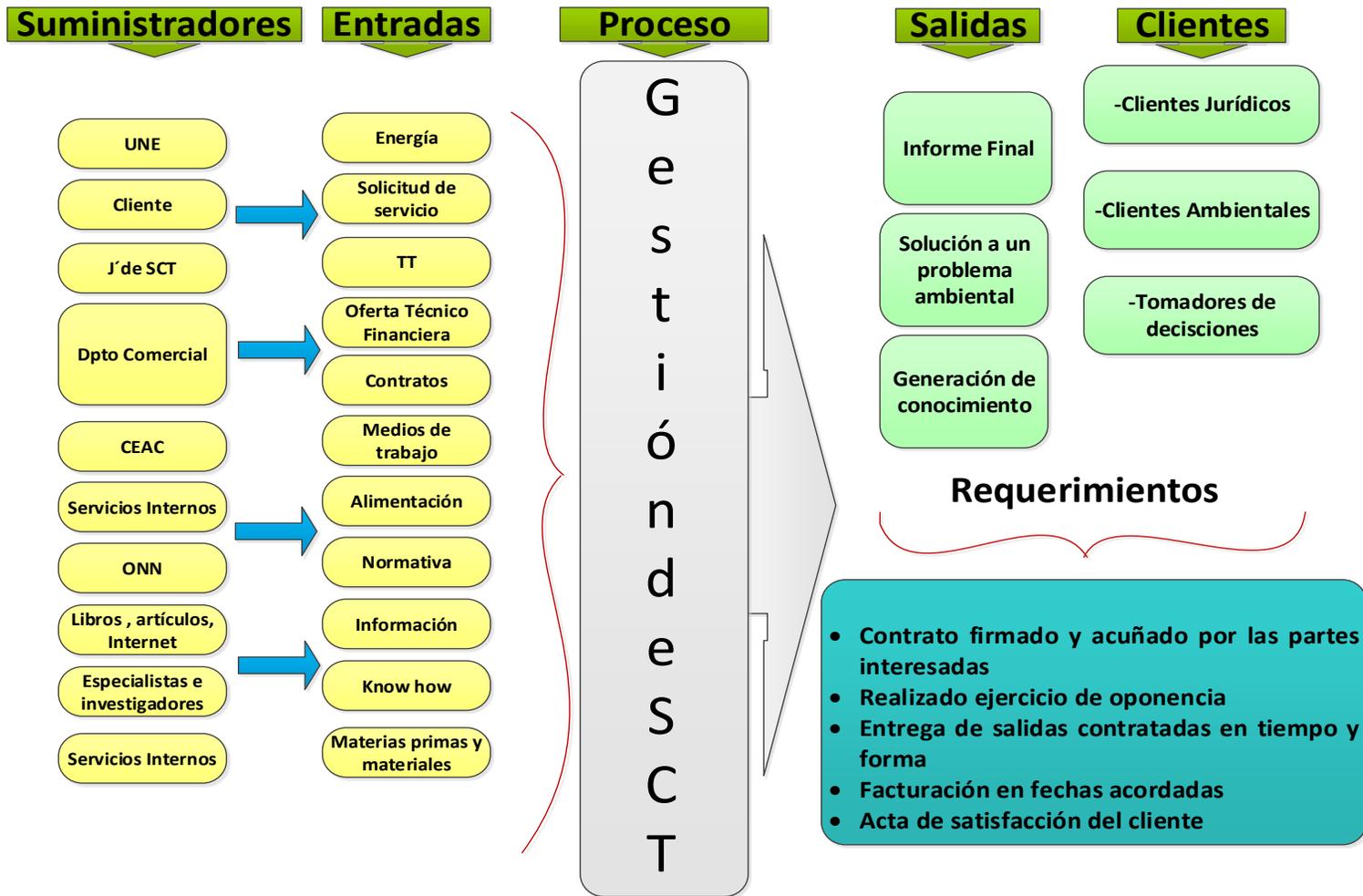


Figura 3.4. Diagrama SIPOC del proceso Gestión de SCT. Fuente: Elaboración Propia.

### **Etapa III: Seguimiento y medición del proceso**

Para dar cumplimiento a esta etapa se aplica la metodología de proceso esbelto, a partir del diagrama de cruce funcional obtenido en la etapa anterior de este capítulo, se realiza una revisión exhaustiva de los procesos por cada una de sus actividades. Para aglutinar la información se utiliza la tabla 3.1 en la página siguiente y de ella se deducen los siguientes resultados.

De las 28 actividades contabilizadas solo el 14 % agregan valor para el cliente, las actividades que no agregan valor pero son necesarias representan cerca de un 40 % mientras que las que constituyen cebo para el proceso son la mayoría con un 46 %. Es importante remarcar que las mudas tipo 2 ocupan tiempos calificados entre despreciables, breves y considerables, pero de todas formas deben ser eliminadas del proceso pues a pesar de que consumen poco tiempo complejizan el mismo e imposibilitan que se agregue valor continuamente.

### **Etapa IV: Mejora del proceso**

Para realizar un proyecto de mejora en el proceso, se utiliza el método de los ocho pasos en la solución de problemas, el mismo se representa en el ciclo de la calidad (PHVA). Esta metodología puede aplicarse una vez que se caracteriza el estado de un proceso o cuando ya se tiene delimitado y cuantificado un problema o un área de oportunidad. A continuación se enumeran los pasos a seguir:

#### **Planear**

##### **1° Seleccionar el problema**

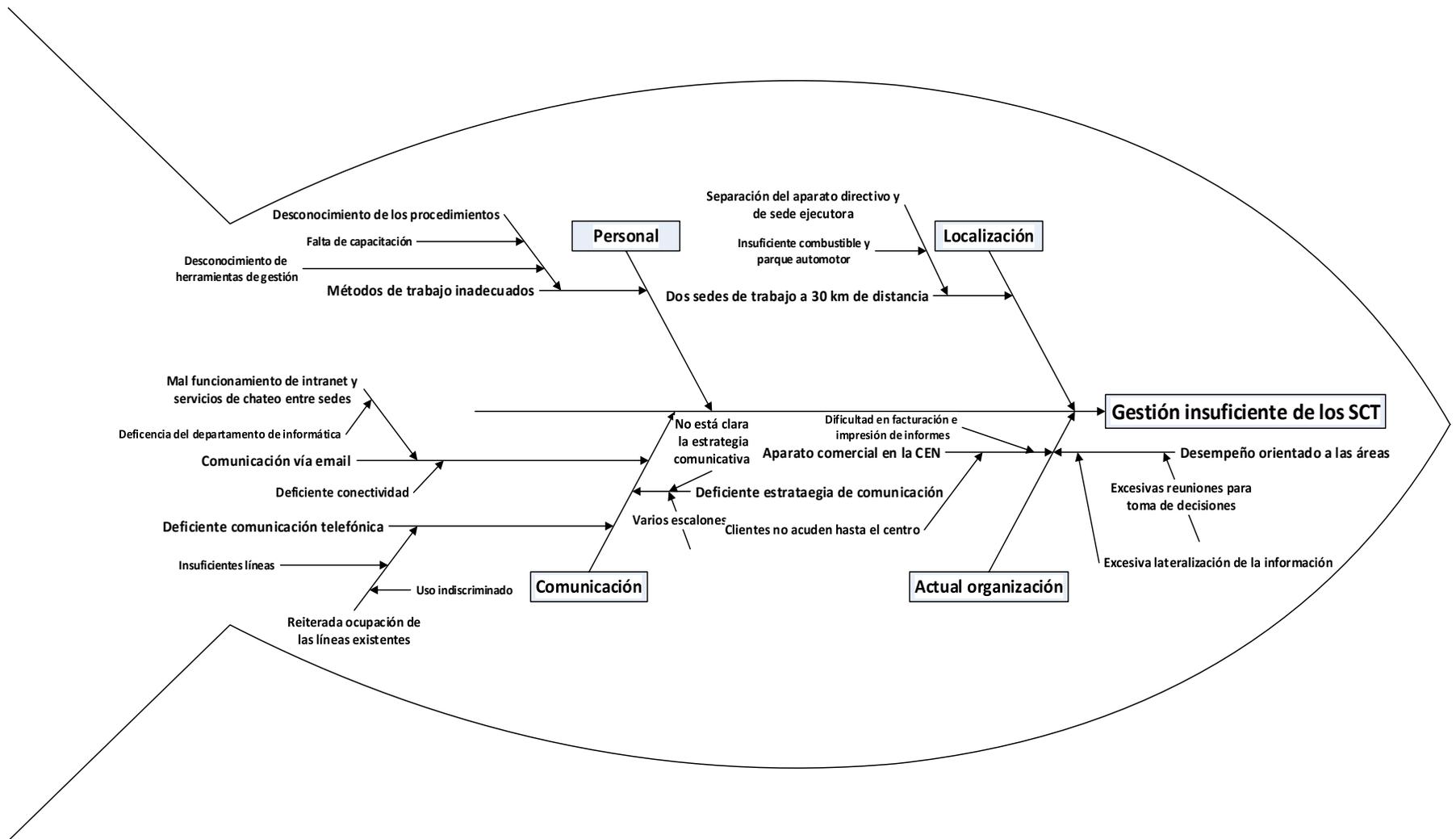
Como se han cumplido las tres etapas precedentes del procedimiento para implementar la gestión basada en procesos, se está en presencia de un problema identificado y cuantificado por tanto se procede a implementar los siguientes pasos de la metodología.

##### **2° Buscar todas las posibles causas**

En este paso se desprende un análisis causal del problema abordado, apoyado en el diagrama de Ishikawa (diagrama causa-efecto) que se muestra en la Figura 3.5 (página siguiente). Con la técnica se detectan causas hasta el cuarto orden.

**Tabla 3.1. Análisis de flujo de valor**

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Muda</b>	<b>Tiempo</b>	<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Muda</b>	<b>Tiempo</b>
1	Contactar y esclarecer alcance	1	D	15	Confección de TT y modelo de solicitud de servicios al LEA	1	C
2	Decidir si existe en carpeta de servicios del CEAC	2	L	16	Enviar modelo de solicitud de servicios al LEA	2	L
3	Analizar solicitud	2	C	17	Envío de TT	2	D
4	Evaluación de posible ejecución	1	L	18	Confección de Oferta Técnico- Financiera	1	C
5	Decidir se ejecuta por la división	2	D	19	Envío de Oferta Técnico- Financiera	2	D
6	Comunicación a Dpto. Comercial	2	D	20	Conformación y envío del contrato	1	C
7	Comunicación a Cliente	1	D	21	Nombramiento del jefe de servicio	2	L
8	Nominación de EP	2	L	22	Ejecución del servicio	No	E
9	Comunicación a Dpto. Comercial	2	D	23	Confección y envío del informe final en digital	No	E
10	Nominación de EP Comunicación a Dirección Técnica	2	D	24	Revisión del informe final	1	C
11	Nominación de EP Conciliación de visita inicial	1	L	25	Impresión del informe Final	1	L
12	Ejecutar visita inicial	1	L	26	Entrega y discusión de resultados	No.	L
13	Decidir ejecución	2	C	27	Facturación y acta de satisfacción del cliente	No.	L
14	Designación de EP	2	L	28	Cierre del proyecto	1	L



**Figura 3.5.** Diagrama Causa-Efecto para la manifestación de impactos ambientales negativos. Fuente: Elaboración propia.

### 3° Investigar las causas más importantes

Para la ejecución de este paso se aplica el método Delphi, del cual se muestran sus resultados a continuación.

#### Cantidad de expertos

La cantidad de expertos se determina a través de la fórmula siguiente.

$$n = \frac{p(1-p)k}{i^2}$$

Dónde:

$$n = \frac{0.03(1-0.03)3.8416}{0.12^2}$$

k: Constante que depende del nivel de significación estadística.

$$n = \frac{0.11179}{0.0144}$$

p: Proporción de error que se comete al hacer estimaciones del problema con n expertos (0.03).

$$n = 7.76319$$

i: Precisión del experimento (0.12).

$$n \approx 8 \text{ Expertos}$$

n: Número de expertos.

En la siguiente **tabla 3.2** se muestra la constante k para cada nivel de confianza. En este caso se trabajó con un NC = 95 %.

**Tabla 3.2.** Valores de k para distintos niveles de confianza.

1 - α	k
99%	6.6564
95%	3.8416
90%	2.6896

A continuación se muestra la votación de los expertos para cada uno de los procesos:

**Tabla 3.3 Votación de los expertos**

Procesos	Expertos							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Excesivas reuniones para la toma de decisiones	3	3	3	3	3	3	2	3
Insuficiente combustible y parque automotor	7	7	6	8	6	6	7	8
Deficiente conectividad	6	6	7	6	7	7	6	6
No existe estrategia comunicativa clara	4	5	4	4	4	5	5	4
Desconocimiento de herramientas de gestión	1	1	2	1	1	2	4	1
Dificultad por lejanía en la facturación	5	4	5	5	5	4	1	5
Falta de capacitación en materia de procedimientos	2	2	1	2	2	1	3	2
Insuficientes líneas telefónicas	8	8	8	7	8	8	8	7

Los resultados del procesamiento de los datos se muestran en las tablas siguientes:

**Tabla 3.4 Estadígrafos relacionados con la prueba de Kendall. Fuente: Elaboración propia.**

N	8.00
W de Kendall	0.89
Chi-cuadrado	50.12
Grados de libertad	7.00
Significación asintótica	0.00
a. Coeficiente de Concordancia de Kendall	

La consistencia del juicio de los expertos se evalúa mediante la prueba de hipótesis estadística siguiente:

H<sub>0</sub>: el juicio de los expertos no es consistente.

H<sub>1</sub>: el juicio de los expertos es consistente.

Este análisis presenta ocho características, por lo que la prueba de hipótesis que se realiza es la Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ).

Región Crítica:  $\chi^2_{\text{calculada}} \geq \chi^2_{\text{tabulada}}$  ( $\alpha=0.05$ ,  $k-1=8-1=7$ )

Si se cumple la región crítica se rechaza H<sub>0</sub>, existiendo consistencia en el juicio de los expertos.

En este caso  $\chi^2_{\text{calculada}}$  (50.125) es mayor que  $\chi^2_{\text{tabulada}}$  (14.067) cumpliéndose la región de rechazo, por tanto, el juicio de los expertos es consistente. Llegando a la conclusión que los resultados obtenidos en esta prueba son confiables. En correspondencia con el juicio de los expertos se muestra la siguiente tabla que representa los procesos que deben ser prioridad a investigar, según la media de rangos calculada para cada proceso.

**Tabla 3.5 Media de rangos para cada índice. Fuente: Elaboración propia.**

Procesos	Mean Rank
Excesivas reuniones para la toma de decisiones	<b>2,88</b>
Insuficiente combustible y parque automotor	6,88
Deficiente conectividad	6,38
No existe estrategia comunicativa clara	4,38
Desconocimiento de herramientas de gestión	<b>1,62</b>
Dificultad por lejanía en la facturación	4,25
Falta de capacitación en materia de procedimientos	<b>1,88</b>
Insuficientes líneas telefónicas	7,75

Como se evidencia las causas principales a tener en cuenta son:

- Desconocimiento de herramientas de gestión
- Falta de capacitación en materia de procedimientos
- Excesivas reuniones para la toma de decisiones

#### **4° Elaborar un plan de medidas enfocado a remediar las causas más importantes**

Se diseña un plan de mitigación y mejoras para las principales causas ponderadas basado en la importancia y factibilidad técnica de las estrategias de intervención. La tabla 3.6 muestra las medidas explicitadas según la técnica 5W y 1H.

#### **5° Instaurar las medidas remedio**

Se diseña un plan de control para asegurar la implementación de las medidas remedios y que se lleven a vías de hechos, a continuación se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 3.6 Plan de Medida (5W1H). Fuente:** Elaboración Propia

<b>Causas Principales</b>	<b>Modo de Fallo (Por Qué)</b>	<b>Medidas (Qué)</b>	<b>Forma de proceder (Cómo)</b>	<b>Plazo de Ejecución (Cuándo)</b>	<b>Responsable (Quién)</b>	<b>Actividad(es) a ejecutar la medida (Dónde)</b>
Desconocimiento de herramientas de gestión	Se trabaja de manera manual y se requiere de la presencia de muchas personas	Aplicar el Despliegue de la Función Calidad (Matriz QFD)	Modificar el modelo de solicitud de servicio de manera que las necesidades explicitadas por el cliente sean los que necesarios para la aplicación de la herramienta Capacitar en uso de la herramienta y STATGRAPHIS	2015	Responsabilidad de calidad	Proceso de prestación de servicio
Falta de capacitación en materia de procedimientos	Trabajo desorganizado y no estandarizado por parte de los especialistas	Capacitar al personal en el trabajo mediante procedimientos	Realizar talleres periódicos para la instrucción de los procedimientos Imprimir y facilitar en lugares visibles y accesibles los procedimientos necesarios para cada actividad	Primer trimestre 2015	Responsable de calidad y comité de calidad.	Todas las áreas del CEAC
Excesivas reuniones para la toma de decisiones	Pérdidas de tiempo y pérdida de la idea central del servicio.	Modificar el actual procedimiento PG-002.	Eliminar las mudas tipo 2 y unificar actividades muda tipo1	Inmediato	Director técnico	En el proceso de gestión de SCT

**Tabla 3.7 Plan de Control. Fuente:** Elaboración Propia

<b>Actividades (Acción de Mejora)</b>	<b>Indicadores/ Forma de cálculo</b>	<b>Rango de control</b>	<b>Medida</b>	<b>Frecuencia (límite)</b>	<b>Responsable</b>
Aplicar el Despliegue de la Función Calidad (Matriz QFD)	1 } Aplicado el QFD 0 } No aplicado el QFD	1	Crear y capacitar al comité técnico y modificar el modelo de solicitud de servicio para utilizarlo como punto de partida para agregar valor al cliente.	2015	Especialista de Calidad
Capacitar al personal en el trabajo mediante procedimientos	Capacitaciones impartidas/ Capacitaciones Planificadas	≥ 90%	Diseñar un plan de capacitación frecuente para familiarizar el trabajo con los procedimientos.	Tercer trimestre 2015	Directivos
Modificar el actual procedimiento PG-002	Actividades eliminadas / Total de actividades	≥ 30%	Eliminar las tareas que estén duplicadas, las decisiones y aprobaciones innecesarias, constituir un comité técnico compuesto por los jefes de grupo para la visita inicial.	Inmediato	Dirección Técnica

De las medidas propuestas las dos primeras dependen de actividades a ejecutar por la dirección en el próximo año, por lo que carece de sentido su actual evaluación. En el caso de la modificación del actual procedimiento PG-002 a continuación se desarrolla una propuesta con vistas a analizar su factibilidad y demostrar académicamente las potencialidades de la gestión por procesos para el CEAC.

**Tabla 3.8 Ficha para el indicador Aplicación del Despliegue de la Función Calidad.**

<b>Nombre del indicador</b>	Aplicación del Despliegue de la Función Calidad (QFD)
<b>Formas de cálculo</b>	No procede
<b>Unidades</b>	Binarias
<b>Glosario</b>	Es la aplicación o no de la Herramienta QFD
<b>Estados actual del indicador</b>	0
<b>Umbral del indicador</b>	1
<b>Rango de gestión</b>	1

**Tabla 3.9 Ficha para el indicador Porcentaje de capacitaciones impartidas.**

<b>Nombre del indicador</b>	Porcentaje de capacitaciones impartidas
<b>Formas de cálculo</b>	$\text{Capacitaciones impartidas} / \text{Capacitaciones Planificadas} * 100$
<b>Unidades</b>	%
<b>Glosario</b>	Es la proporción de capacitaciones impartidas del total necesario para implantar la medida
<b>Estados actual del indicador</b>	Desconocido
<b>Umbral del indicador</b>	100 %
<b>Rango de gestión</b>	Mayor de un 90 %

**Tabla 3.10 Ficha para el indicador Porcentaje de actividades modificadas.**

<b>Nombre del indicador</b>	Porcentaje de actividades modificadas
<b>Formas de cálculo</b>	$\text{Actividades eliminadas} / \text{Total de actividades} * 100$
<b>Unidades</b>	%
<b>Glosario</b>	Es la proporción de actividades prevalecientes del total de actividades actuales del procedimiento
<b>Estados actual del indicador</b>	Desconocido
<b>Umbral del indicador</b>	100 %
<b>Rango de gestión</b>	Mayor de un 30 %

## 6° Revisar los resultados obtenidos

Para ilustrar los resultados esperados a raíz de implementar las propuestas de mejora se muestra en la figura 3.6 el diagrama de cruce funcional del proceso modificado después de eliminar las mudas de tipo 1 y 2.

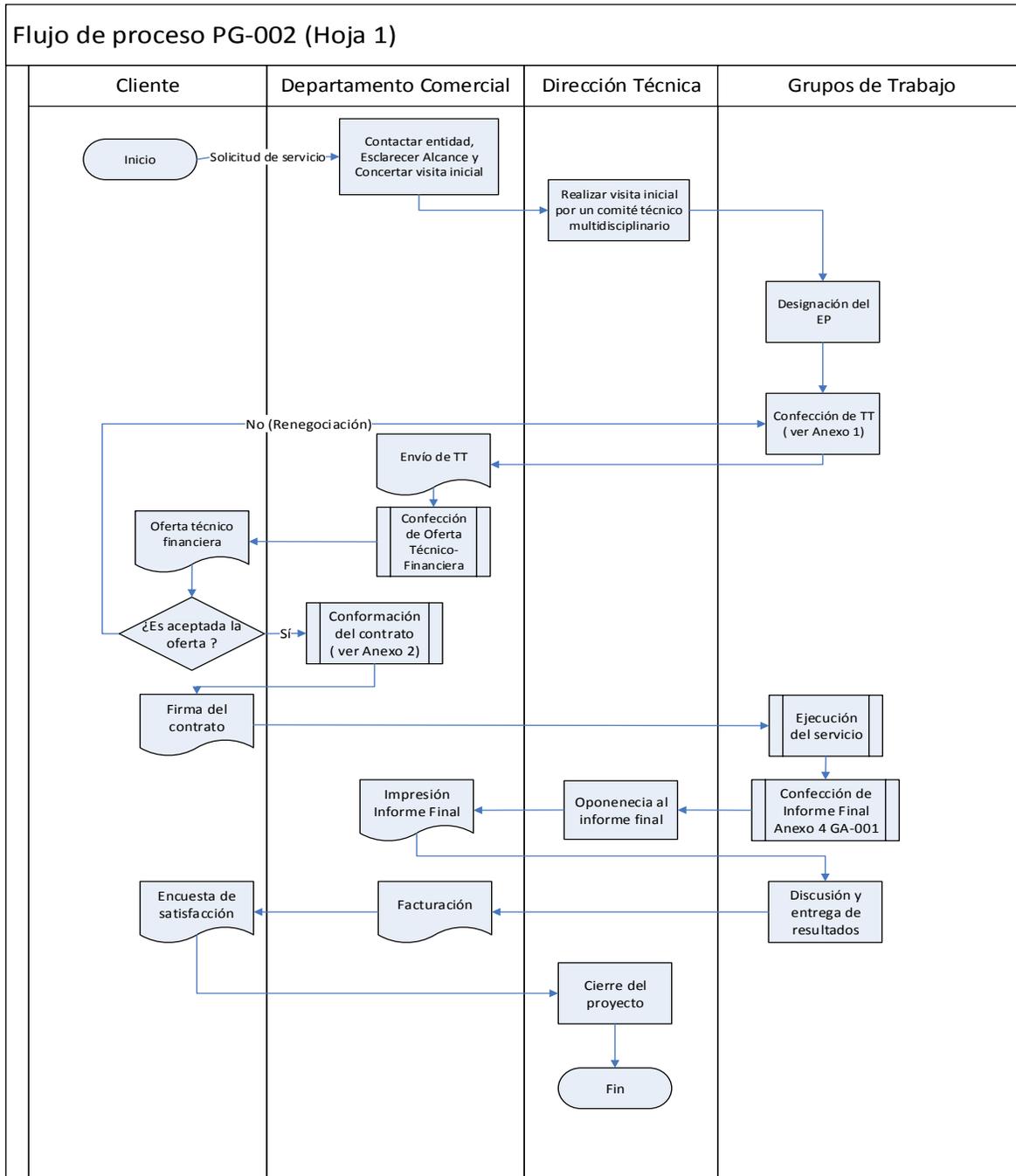


Figura 3.6. Diagrama de cruce funcional para el proceso GSCT modificado. Fuente: Elaboración Propia.

Para una mejor comprensión de los resultados se muestra la tabla 3.11 que recoge un análisis de flujo de valor al proceso modificado, y posteriormente los mismos son discutidos en comparación con el estado anterior del proceso.

**Tabla 3.11.** Análisis de flujo de valor al proceso modificado

No.	Descripción	Muda	Tiempo	No.	Descripción	Muda	Tiempo
1	Contactar entidad, Esclarecer Alcance y Concertar visita inicial	1	L	10	Ejecución del SCT	No	E
2	Realizar visita inicial	1	L	11	Confección del Informe final	No	E
3	Designación de Especialista Principal	2	L	12	Oponencia al Informe Final	1	C
4	Confección de la TT	1	C	13	Impresión al Informe Final	1	L
5	Envío de la TT	2	D	14	Discusión y entrega de resultados	No.	L
6	Confección de la Oferta Técnico-Financiera	1	C	15	Facturación	No	L
7	Revisión de la oferta	1	C	16	Realización de encuesta de satisfacción	No	L
8	Conformación del Contrato	1	C	17	Cierre del Proyecto	1	L
9	Firma del Contrato	1	L				

Después de modificar el proceso aplicando la filosofía de proceso esbelto se redujeron 11 actividades, resultando un total de 17 de las 28 que anteriormente se ejecutaban. Las mudas de tipo 1 se redujeron en 1 actividad, pero aún resultaron 10 que no pudieron ser eliminadas a pesar de que no aportan valor al flujo del proceso. El porcentaje de las mudas tipo 2 se redujo en un 28.78% reflejo de 10 actividades que fueron eliminadas del proceso debido a que eran constituyentes de desperdicio.

Se procede entonces al cálculo del indicador del plan de control correspondiente a dicha medida para conocer su rango de gestión:

$$\% \text{deactividades modificadas} = \frac{\text{Actividades eliminadas} * 100}{\text{Totaldeactividades}}$$

$$\% \text{deactividades modificadas} = \frac{11 * 100}{28}$$

$$\% \text{deactividades modificadas} = 39.28\% \geq 30\% \text{ L.q.q.d.}$$

Como se puede apreciar, se satisface el rango de gestión del indicador establecido para implementar la medida.

## **7° Prevenir la recurrencia del problema**

Para estandarizar la solución al problema se propone a la alta dirección del CEAC, modificar de manera definitiva el procedimiento establecido para la gestión de Servicios Científico-Técnico, de manera tal que la nueva variante propuesta pueda ejecutarse y con ello la ejecución de los servicios se logre de una manera más sencilla y rápida.

## **8° Conclusiones Parciales**

A partir de la implementación del procedimiento para la gestión por procesos del Instituto Andaluz de Tecnología se logró la identificación del sistema de procesos que interactúan para lograr el desempeño del CEAC. Asimismo se describieron las actividades del proceso clave de Gestión de Servicios Científico Técnicos y sus cruces funcionales.

La aplicación de la filosofía de proceso esbelto arrojó que de un total de 28 actividades que presenta el proceso de Gestión de Servicios Científico Técnicos solamente 4 agregan valor para el cliente, mostrando con ello que dicho proceso se constituye lastrado de desperdicio o "*mudas*".

Se investigaron las principales causas relacionadas con insuficiente Gestión de los Servicios Científico Técnicos del CEAC y tras ser ponderadas se diseñó un plan de medidas de intervención para las que resultaron más críticas. Asociado a dichas medidas se esperan resultados que eliminan un total de 11 actividades que no agregan valor al proceso y se incrementa en un 9.23 % las que agregan valor para el cliente.

Queda demostrado que la implementación del procedimiento para la gestión por procesos del Instituto Andaluz de Tecnología permite la mejora en el desempeño del proceso Gestión de Servicios Científico Técnicos del Centro de estudios Ambientales de Cienfuegos, lo que permite simplificar las tareas y reducir el tiempo de respuesta ante una solicitud, con ello aumentar la satisfacción de los clientes, lo que a su vez se traduce en ventajas competitivas.

*Conclusiones*



## Conclusiones Generales

Es seleccionado el procedimiento propuesto por el Instituto Andaluz de Tecnología, puesto que facilita la adopción de un lenguaje común y universal. Asimismo en el desarrollo de sus etapas, se describen un conjunto de herramientas potenciales a ser aplicadas. Además de no existir grandes antagonismos con los autores más recientes de la teoría que se trata. A partir de la implementación del mismo se logró la identificación del sistema de procesos que interactúan para lograr el desempeño del CEAC. Asimismo se describieron las actividades del proceso clave de Gestión de Servicios Científico Técnicos y sus cruces funcionales.

La aplicación de la filosofía de proceso esbelto arrojó que de un total de 28 actividades que presenta el proceso de Gestión de Servicios Científico Técnicos solamente 4 agregan valor para el cliente, mostrando con ello que dicho proceso se constituye lastrado de desperdicio o "*mudas*".

Se investigaron las principales causas relacionadas con insuficiente Gestión de los Servicios Científico Técnicos del CEAC y tras ser ponderadas se diseñó un plan de medidas de intervención para las que resultaron más críticas. Asociado a dichas medidas se esperan resultados que eliminan un total de 11 actividades que no agregan valor al proceso y se incrementa en un 9.23 % las que agregan valor para el cliente.

Queda demostrado que la implementación del procedimiento para la gestión por procesos del Instituto Andaluz de Tecnología permite la mejora en el desempeño del proceso Gestión de Servicios Científico Técnicos del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos, lo que permite simplificar las tareas y reducir el tiempo de respuesta ante una solicitud, con ello aumentar la satisfacción de los clientes, lo que a su vez se traduce en ventajas competitivas.

*Recomendaciones*



## **Recomendaciones**

Se recomienda a la alta dirección del CEAC establecer las medidas propuestas en esta investigación para modificar el actual PG-002, así como el resto del plan de medidas para lograr una mejora en la gestión de los SCT.

Diseñar medidas para el resto de las causas que no fueron seleccionadas como críticas en la ponderación del método Delphi.

Aplicar la metodología utilizada al resto de los procesos constituyentes del mapa de procesos del CEAC para lograr la mejora en su desempeño y con ello asegurar la mejora continua.

# *Bibliografía*



# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

La bibliografía ha sido compilada utilizando el Software End Note X4, versión del sistema Harvard Author-Date.

BELTRÁN, J., CARMONA, M. A., CARRASCO, R., RIVAS, M. A. & TEJEDOR, F. 2002. Guía para una gestión basada en procesos. *In*: BEREKINTZA, I. (ed.). Instituto Andaluz de Tecnología.

CALIDAD, S. L. P. L. 2000. Herramientas básicas del ingeniero.

CASTILLO, A. L. 2004. Metodología de la investigación científica empresarial. *In*: RODRÍGUEZ, U. D. C. C. R. (ed.). Cienfuegos. Cuba.

CASTRO, D. J. 2009. *Procedimiento para el estudio de factores de riesgos laborales en procesos de rehabilitación de suelos contaminados por hidrocarburos, en la zona de Punta Majagua, Cienfuegos*. Tesis de Grado, Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez".

CROSBY, P. 1988. The eternally successful organization. USA: Mc Graw Hill.

CUBA 1997. Ley No.81 de 1997 de Medio Ambiente de Cuba.

ECURED. 2011.

EMC, T. 2007. Gestión de Proyectos tecnológicos.

GUTIÉRREZ, H. & DE LA VARA, R. 2004. Control estadístico de calidad y seis sigma. *In*: INTERAMERICANA, M.-H. (ed.). México D.F.

HERMINIA, J. E. A. 2006. *Protección Ambiental y Producción + Limpia*, La Habana. Cuba, Editorial Académica.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R. 2006. *Metodología de la Investigación*, Editorial Ciencias Médicas.

HERNÁNDEZ, Y. 2010. *Aplicación de un procedimiento de gestión para la mejora del proceso de Planificación y Control de la producción en la empresa de Soluciones Mecánicas de Cienfuegos*. Tesis de Grado, Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez".

ISO 9000, C. S. 2000. Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario. *ISO TC 176*. Suiza.

MAESO, J. V. & ROSA, A. 2004. El Project Management como elemento de Control y Gestión. *VIII Congreso de Ingeniería de Organización*, 10p.

NOGUEIRA, D. 2002. *Modelo Conceptual y herramientas de apoyo para potenciar el Control de Gestión en las Empresas Cubanas*. Tesis Doctoral, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos".

ONN, O. N. D. N. 2007. Sistemas de Gestión de la Calidad-Directrices de los sistemas de gestión de la calidad en los proyectos.

PADRÓN, V. 2007. *Máster de gestión de empresas de servicios* [Online]. Available: <http://moodle.uho.edu.cu/mod/resource/view.php?inpopup=true&id=7327>.

PULIDO, D. A. 2011. *Diseño del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en el Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos*. Tesis de Grado, Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez".

TRISCHLER, W. 2000. Hacia la mejora de los procesos en la organización. *In: SANTOS, D. D. (ed.)*.

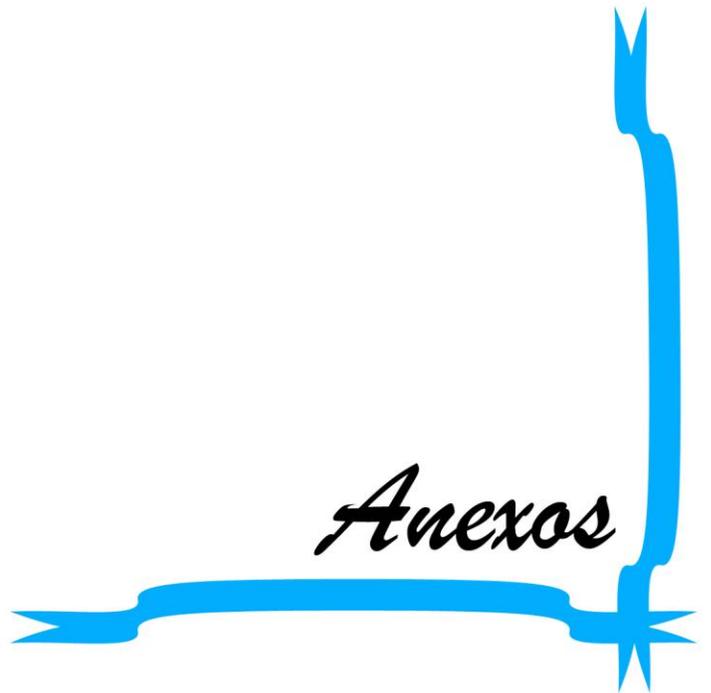
UNE 157 801, N. 2005. Criterios Generales para la elaboración de proyectos de Sistemas de Información. España.

VALDÉS, T. 2009. Características de la gestión por proceso y la necesidad de su implementación en la empresa cubana.

VARAS, M. 2005. Examinando los procesos de la Dirección de proyectos. *IX Congreso de Ingeniería de Organización* [Online].

VILLA, E. M. & PONS, R. Á. 2006. Gestión por procesos. Monografía. Cienfuegos: Universidad de Cienfuegos.

*Anexos*



<b>MIP</b>	<b>MANUAL DE INSTRUCCIONES Y PROCEDIMIENTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Código: GA-001</b>
		<b>Rev: 01</b>
	<b>CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS</b>	<b>Pág: 71 de 115</b>
<b>Anexo 1: PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO, CONTROL Y EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS CIENTÍFICO TÉCNICOS</b>		

## 1. Objetivo

1.1. Regular el proceso de prestación de servicios científico – técnicos en el CEAC.

## 2. Alcance

2.1. Es aplicable a todos los servicios científico técnicos que se realizan en el CEAC.

## 3. Referencias

3.1.- Instrucción para el llenado y tratamiento a la ficha de costo.

## 4. Definiciones

4.1. Tarea Técnica (TT): Descripción completa, clara y precisa del servicio que se pretende desarrollar o modificar, así como de aquellas actividades necesarias para garantizar la calidad del servicio.

4.2. Ficha de Costo (FC): Descripción de todas las partidas de gasto en las que incurrirá el proyecto

4.3. Investigador Principal (IP): es el Jefe de Proyecto.

4.4. Expediente: Registro donde se archivan todos los documentos referidos al servicio.

## 5. Anexos

5.1.-Anexo 1: Flujo de Proceso para los Servicios Científico Técnicos.

5.2.-Anexos 2: Tarea Técnica.

5.3.-Anexo 3: "Registro de Prestación de Servicios"

5.4.-Anexo 4: Formato Reporte Final.

## 6. Responsabilidades

6.1.-El Director del CEAC es responsable por:

- Que los servicios científico – técnicos a ejecutar se correspondan con aquellos que están aprobados en la carpeta de servicios del CEAC.

6.2.-El Director de la División responsable por la ejecución del servicio solicitado responsable por:

- Proponer al Director del CEAC el Jefe de Proyecto, y en su defecto decidir su nombramiento y una vez aprobado este, la aprobación del equipo de trabajo para cada servicio.
- La designación del Oponente del proyecto.
- La correcta distribución de los especialistas y técnicos atendiendo a criterios de preparación técnica y de fondo de tiempo disponible,
- El funcionamiento de los Seminarios Internos del Área.
- La evaluación y aprobación final de cada uno de los servicios desarrollados.

6.3.-El Investigador Principal (IP) es responsable por:

<b>ELABORÓ:</b> ALAIN MUÑOZ CARABACA	<b>REVISÓ:</b> CARLOS R. NÚÑEZ DUARTE	<b>APROBÓ:</b> CARLOS ALONSO HERNÁNDEZ	<b>EMISIÓN:</b> 01 DE DICIEMBRE DEL 2004	<b>REVISIÓN:</b> 05 DE MAYO DE 2008
---	--	---	---	--

<b>MIP</b>	<b>MANUAL DE INSTRUCCIONES Y PROCEDIMIENTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Código: GA-001</b>
		<b>Rev: 01</b>
	<b>CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS</b>	<b>Pág: 72 de 115</b>

- Elaborar el Proyecto en todas sus etapas y ejecutar el mismo hasta la elaboración del informe final.
- Administrar los recursos financieros y materiales, así como la fuerza de trabajo aprobados para su área de acción.
- Solicitar las compras o servicios que se requieren para el desenvolvimiento de las tareas y objetivos del servicio solicitado.
- Formar parte del Consejo de Dirección Ampliado.
- Garantizar que los especialistas a él subordinados cumplan los procedimientos establecidos y penalizar por su incumplimiento o estimular por su adecuado cumplimiento.
- Aprobar las modificaciones o desviaciones de valores respecto a las normas de trabajo, procedimientos u otros documentos, cuando se produzcan cambios o circunstancias cambiantes, proponiendo al nivel superior los casos en que deben mantenerse los valores.
- Participa en el proceso de retroalimentación con el cliente, durante la ejecución del proyecto.
- Da respuesta a su Jefe inmediato de la aceptación del servicio de proyecto, utilizando para ello el modelo PG-002.A2, enviado por el cliente.
- Elabora el Reporte Final del Proyecto para ser revisado y entregado al cliente.

6.4. El Oponente responde por la revisión de la TT y el expediente del proyecto, tomando en consideración aspectos formales, prácticos, técnicos y aquellos exigidos en el Sistema de Gestión de la Calidad del CEAC.

## **7. Desarrollo**

### **7.1.-Generalidades**

7.1.1.-Los Servicios Científico Técnicos del CEAC son desarrollados por los responsables de servicios, el Proceso de Gestión de estos servicios, se describe en el Anexo 1 del presente documento.

7.2.-Una vez que el Director de la División responsable por la ejecución del servicio recibe la solicitud de servicio a través del área Comercial del CEAC, propone al Director del CEAC la propuesta de IP. De no estar presente el Director del CEAC el propio Director de la División designa al IP y le indica a este los objetivos y requerimientos del proyecto a ejecutar.

7.3.-El IP para una mayor comprensión de su misión puede auxiliarse de los datos indicados por el cliente en la Solicitud de Servicio, y si es necesario puede solicitar de este un reunión con el cliente, para lograr mayor claridad en los objetivos planteados, para lo cual sigue los pasos descritos en el PG-002, " Procedimiento para la Gestión de pedidos ofertas y contratos".

7.4.-Comprendido el alcance del proyecto, el IP debe proponer en el tiempo acordado con su jefe inmediato, la TT para la confección de la Oferta Técnica (Ver pto

<b>MIP</b>	<b>MANUAL DE INSTRUCCIONES Y PROCEDIMIENTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Código: GA-001</b>
		<b>Rev: 01</b>
	<b>CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS</b>	<b>Pág: 73 de 115</b>

7.3.2 del procedimiento PG-002). Para la confección de la TT (Ver anexo 2) de este procedimiento.

7.4.1.- Antes de confeccionar la Oferta Técnica la TT es revisada por el Oponente designado dentro de la División ejecutora del servicio, quien emite por escrito las observaciones necesarias para el mejor desempeño del proyecto y entregándolas al IP en el tiempo acordado.

7.5.- El responsable del área Comercial del CEAC y el IP mantienen las relaciones de trabajo relativas en proyecto en cuestión, las cuales se describen en el PG-002.

7.6.-El Especialista en ciencia y técnica de la Dirección de Ciencia y Técnica, inscribe el proyecto aprobado en el "Registro de Prestación de Servicios" (Ver Anexo 3), que se encuentra en la Dirección de Ciencia y Técnica, donde se le asigna el número consecutivo correspondiente, informando al IP el código del centro de costo asignado en el tiempo establecido.

7.6.1.- Este registro además es llevado por los responsables de áreas, para su control interno.

7.7.-Posteriormente el Especialista en ciencia y técnica de la Dirección de Ciencia y Técnica crea el Expediente del Proyecto donde archiva la TT y los resultados del proyecto, a partir de la información entregada se lleva el control del cumplimiento en la entrega de los resultados planificados en la TT.

7.10.-Son condiciones indispensables para el inicio de la ejecución del proyecto el estar contratado y tener su expediente creado. Una vez concluido este proceso el IP puede iniciar la ejecución del proyecto según el diseño aprobado previamente.

7.11.-Cualquier modificación al diseño previamente aprobado es analizada directamente con el Director de la División ejecutora, quien define las acciones y vías para su aprobación.

7.12.-Si las modificaciones al diseño previamente señaladas pueden causar desviaciones a los intereses acordados con el cliente en el contrato, debe tomarse en cuenta las indicaciones descritas en el PG-002.

#### **7.13.-Contrataciones y subcontrataciones**

7.13.1.-Si el proyecto que se ejecuta requiere de la subcontratación de algún servicio por otra entidad, se actúa tal y como describe el procedimiento PG-002, siendo esta acción responsabilidad del IP.

7.13.2.-Si el proyecto que se ejecuta requiere de ensayos de laboratorio y estos son realizados por el laboratorio del centro, el IP sigue las indicaciones descritas en el procedimiento PG-002.

7.13.3.-Si las subcontrataciones requeridas se refieren a ensayos de laboratorios que no ejecuta el laboratorio del centro, el IP se responsabiliza por la búsqueda y contratación de otros laboratorios que puedan dar ese servicio, para ello se puede auxiliar del área Comercial del CEAC.

<b>MIP</b>	<b>MANUAL DE INSTRUCCIONES Y PROCEDIMIENTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Código: GA-001</b>
		<b>Rev: 01</b>
	<b>CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS</b>	<b>Pág: 74 de 115</b>

**7.15. Ejecución del proyecto.**

7.15.1. La ejecución del proyecto la dirige el IP y en la misma se utilizan técnicas de trabajo en grupo.

7.15.2. La ejecución del proyecto se controla a través de planes de trabajo mensuales concordantes con el cronograma de ejecución planificado.

7.15.3.-Todas las anotaciones, cálculos, etc, que efectúa cada investigador durante la ejecución del proyecto se realizan en libretas que pasan a formar parte del Expediente del Proyecto.

7.15.4. Todas las necesidades materiales del proyecto se solicitan por los mecanismos establecidos al Dirección General del CEAC.

7.15.5. Mensualmente el IP controla y registra los gastos del proyecto, los cuales compatibiliza con la información correspondiente al Balance Económico del mes en cuestión que entrega la Dirección de Economía y que está disponible en la página Web del CEAC.

7.15.6.-Si existe una diferencia de gasto entre los registros del IP y la Dirección de Economía se procede al análisis de la misma con la participación del Especialista en ciencia y técnica de la Dirección de Ciencia y Técnica.

**7.16.-Presentación de resultados.**

7.16.1.-Los resultados parciales del proyecto se presentan en Seminarios Internos del Área en los plazos previstos en la planificación.

7.16.2.-Si como resultado del Seminario Interno del Área se requiere de una modificación del informe presentado, el IP reelabora el mismo, siempre considerando los términos pactados en el contrato con el cliente.

7.16.3.-La elaboración del Reporte de Final del proyecto sigue las instrucciones descritas en el Anexo 4 de este procedimiento.

7.16.4.- El Reporte Final va siempre acompañado de una carta del Director avalando los resultados que se presenta de acuerdo a los aspectos exigidos en el contrato con el cliente.

7.16.5.-Si las condiciones contractuales lo exigen el Reporte Final puede tener un formato diferente al oficialmente establecido por este procedimiento.

**7.17.- Aprobación de los resultados.**

7.17.1.-El Expediente completo del proyecto es revisado por el Oponente, quien emite sus criterios por escrito al Consejo Científico, CC.

7.17.2.- El CC considera la pertinencia de reunir ó no a expertos para la revisión final del proyecto, en caso contrario emite por escrito los criterios finales para la aprobación del Reporte Final.

7.17.3.-De haber alguna objeción en cuanto a los resultados presentados, se devuelve toda la

<b>MIP</b>	<b>MANUAL DE INSTRUCCIONES Y PROCEDIMIENTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Código: GA-001</b>
		<b>Rev: 01</b>
	<b>CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS</b>	<b>Pág: 75 de 115</b>

documentación al IP y las objeciones por escrito para que se realicen las correcciones pertinente, repitiéndose el ciclo.

7.17.4.-En el marco de la aprobación del Reporte Final el Consejo Científico del centro, evalúa y propone la necesidad de establecer restricciones al uso de la información contenida en la misma (en caso de que esto no está establecido en el Contrato) y recomienda la presentación del resultado en diferentes eventos, emitiendo los avales necesarios para los casos que se exijan. Las decisiones sobre el uso de la información de un proyecto deben ser ratificadas por el Director del CEAC, quien lo registra en la primera hoja del Expediente de la misma.

**7.18.- Cierre del proyecto.**

7.18.1.-El IP informa al Especialista en ciencia y técnica de la Dirección de Ciencia y Técnica, la terminación del proyecto y este a su vez informa a la Dirección de Economía quien procede al cierre del Centro de Costo y a la elaboración de la Ficha de Costo real.

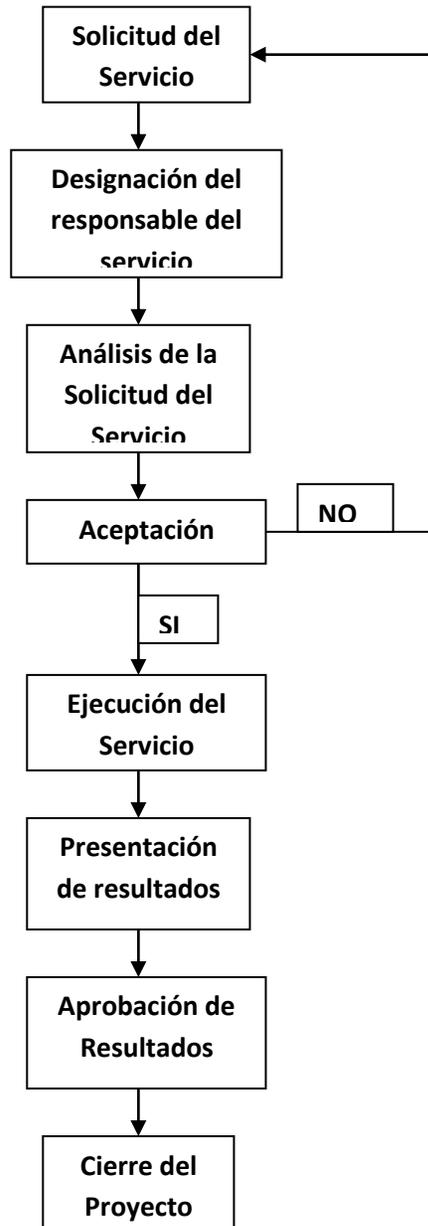
7.18.2.-El Reporte Final se entrega al área Comercial, quien continua el proceso según se describe en el procedimiento PG-002, según las condiciones preestablecidas.

7.18.3.-En el caso de proyectos que hayan quedado incompletos por alguna causa también se procede al cierre del Centro de Costo correspondiente y a la

entrega del Expediente a la Dirección de Ciencia y Técnica, inmediatamente después de la decisión de no continuarla.

<b>MIP</b>	<b>MANUAL DE INSTRUCCIONES Y PROCEDIMIENTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL</b>	Código: GA-001
		Rev: 01
	<b>CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS</b>	Pág: 76 de 115

**ANEXO 1**  
**Flujo del Proceso de Prestaciones de Servicios**



<b>MIP</b>	<b>MANUAL DE INSTRUCCIONES Y PROCEDIMIENTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL</b>	Código: GA-001
		Rev: 01
	<b>CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS</b>	Pág: 77 de 115

**ANEXO 2**  
**Modelo Tarea Técnica**

**C E A C**

*...un puente al desarrollo sostenible.*

**TAREA TÉCNICA**

No.AA\*/BB\* \*

**CLIENTE:** *Se define el cliente, dirección y vías de comunicación con el mismo.*

**DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO:** *La estructura a seguir para la descripción del proyecto será:*

1. *Descripción. Breve descripción del proyecto a partir del problema a resolver.*
2. *Materiales y métodos. Se indicará como se realiza el proyecto para el dar solución al problema planteado, incluye:*
  - a) *Métodos a emplear*
  - b) *Equipo de trabajo, indicándose en forma de tabla tarea y tiempo dedicado a esta en %.*

Nombre	Tarea	% tiempo	Cumplimiento / Observaciones

- c) *El cronograma de trabajo*
- d) *Necesidad de subcontrataciones externas*
- e) *Materiales necesarios en cada etapa del proyecto*
- f) *Condiciones obligatorias para la ejecución del proyecto*
3. *Resultados a alcanzar de acuerdo al cronograma previamente descrito.*

\*AA: Número consecutivo en el registro de solicitud de servicios

<b>MIP</b>	<b>MANUAL DE INSTRUCCIONES Y PROCEDIMIENTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>Código: GA-001</b>
		<b>Rev: 01</b>
	<b>CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS</b>	<b>Pág: 78 de 115</b>

*\*\*BB: Año en curso*

### ANEXO 3

#### Registro de Prestaciones de Servicios Evaluativos o Proyectos de ID 2008.

No	Nombre del Servicio o Proyecto	Responsable	Nro. del Contrato	Salidas según contrato	Observaciones
1	2	3	4	5	6

**Leyenda:**

- 1- Número consecutivo,
- 2- Nombre del servicio (según contrato),
- 3- Responsable designado,
- 4- Número de contrato,
- 5- Informes evaluativos y fechas acordadas en que deben ser entregados,
- 6- Especificar cualquier otra cosa relativa al servicio.

<b>MIP</b>	<b>MANUAL DE INSTRUCCIONES Y PROCEDIMIENTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL</b>	Código: GA-001
		Rev: 01
	<b>CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS</b>	Pág: 79 de 115

**ANEXO 4**  
**Formato para la elaboración del Reporte Final.**

**C E A C**

*...un puente al desarrollo sostenible.*

**REPORTE FINAL**

No.AA\*/BB\*\*

**HOJA PRIMERA**

**TITULO: Estudio de la .....**  
(centrado letra Arial 12 Negrita)

Contrato: (No. Contrato/año; centrado letra Arial 12Normal)

Mes/Año: (mes/año en curso; letra Arial 12 Normal)

*\*AA: Número consecutivo en el registro de solicitud de servicios*

*\*\*BB: Año en curso*

*RF-AA\*/BB\*\* Titulo del trabajo (Time New Roman Cursiva 12 ptos., izquierda)*

Texto (Arial 12 Normal, centrado, espacio sencillo)  
Margen del documento 1cm derecha e izquierda, superior e inferior, encuadernación 0.4cm

**RESTO DEL DOCUMENTO**

*AA: Número consecutivo en el registro de solicitud de servicios*

*\*\*BB: Año en curso*

No.

Pág.  
79

<b>MPG</b>	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS GENERALES</b>	<b>Código: PG-002</b>
		<b>Rev: 06</b>
	<b>CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS</b>	<b>Pág: 80 de 115</b>
<b>Anexo 2: PROCEDIMIENTO PARA LA REVISIÓN DE PEDIDOS, OFERTAS Y CONTRATOS</b>		

## 1. Objetivo

1.1 - Establecer las actividades para la revisión de solicitudes de servicio, ofertas y conciliación de contratos del CEAC.

## 2. Alcance

2.1.- Se aplica a todos proyectos de servicios científico técnico del CEAC.

## 3. Referencias

3.1.- ISO 9001:2000 Sistemas de Gestión de la Calidad- Requisitos.

3.2.- ISO 9000:2000 Sistemas de Gestión de la Calidad- Fundamentos y Vocabulario.

3.3.- NC-ISO/IEC: 17025:06 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.

3.4.- L-SA-001: Procedimiento que establece el flujo de proceso del Laboratorio.

3.5.- GA-001: Procedimiento para el diseño, control y ejecución de los servicios científico técnicos.

## 4. Definiciones

**4.1.-Contrato:** Acuerdo entre dos o más partes involucradas con un objetivo común, beneficiándose mutuamente.

**4.2.-Cliente:** Conjunto de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidad, autoridades y relaciones.

## 5. Anexos

**5.1. - Anexo 1:** Registro de necesidades de servicios

**5.2.-Anexo 2:** Modelo de Solicitud de Servicios al CEAC

**5.3.-Anexo 3:** Modelo de Solicitud de Servicios de Muestras y/o Ensayos.

**5.4.-Anexo 4:** Modelo de Oferta.

**5.4.-Anexo 5** Modelo Ficha del cliente.

**5.5.-Anexo 6:** Modelo Pro forma del Contrato.

**5.6.-Anexo 7:** Registro de Contratación.

## 6. Responsabilidades

6.1.- El Departamento Comercial del CEAC responde por:

- a) Implantar el presente procedimiento.
- b) Establecer los requerimientos de solicitud de cada servicio (según este procedimiento).
- c) Comunicar a la Dirección General del Centro en el comité de contratación las disposiciones para que un servicio pueda ser ejecutado.
- d) Comunicar a la Dirección General del Centro las disposiciones cuando un servicio no pueda ser ejecutado.

<b>ELABORÓ:</b> CARLOS R. NÚÑEZ DUARTE	<b>REVISÓ:</b> MIGUEL GÓMEZ BATISTA	<b>APROBÓ:</b> ALAIN MUÑOZ CARAVACA	<b>EMISIÓN:</b> 15 DE FEBRERO DEL 2005	<b>REVISIÓN:</b> 7 DE JUNIO DE 2011
---	--	--	---	--

<b>MPG</b>	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS GENERALES</b>	<b>Código: PG-002</b>
		<b>Rev: 06</b>
	<b>CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS</b>	<b>Pág: 81 de 115</b>

e) Informar al cliente cualquier desviación con respecto al Contrato.

f) Comunicar cualquier modificación del contrato al personal afectado.

6.2.-Los responsables de las Direcciones y Divisiones, deben cumplir, con carácter obligatorio, todo lo que aquí se establece.

6.3 Las obligaciones del responsable de proyecto serán: (según procedimiento GA-001).

- Elaborar el Proyecto en todas sus etapas y ejecutar el mismo hasta la elaboración del Informe Final.
- Administrar los recursos financieros y materiales, así como la fuerza de trabajo aprobados para su área de acción.
- Solicitar las compras o servicios que se requieren para el desenvolvimiento de las tareas y objetivos del servicio solicitado.
- Formar parte del Consejo de Dirección Ampliado.
- Garantizar que los especialistas a él subordinados cumplan los procedimientos establecidos y penalizar por su incumplimiento o estimular por su adecuado cumplimiento.
- Aprobar las modificaciones o desviaciones de valores respecto a las normas de trabajo, procedimientos u otros documentos, cuando se produzcan cambios o

circunstancias cambiantes, proponiendo al nivel superior los casos en que deben mantenerse los valores.

- Resolver cualquier reclamación de los clientes.
- Evaluar a sus subordinados según los procedimientos establecidos.

## **7. Desarrollo**

### **7.1.-Comunicación de necesidad de la prestación de servicios:**

7.1.1.-Cuando por cualquier vía de comunicación, ya sea de forma verbal o escrita se conozca la intención de una entidad de disponer de determinado servicio del CEAC, se emite una comunicación al Departamento Comercial del CEAC, el cual será responsable por contactar a la entidad interesada, esclareciendo alcance y tipo de servicio solicitado, identificando si la solicitud se contempla en la Carpeta de Servicio del CEAC o constituye un nuevo tipo de servicio. Todas las intenciones de solicitud del servicio son registradas, en el Registro de necesidad de Servicios del CEAC, según anexo 1.

7.1.2.- En caso de que el servicio no esté contemplado en la Carpeta de Servicios, el departamento comercial envía comunicación a la Dirección Técnica del Centro, la cual desarrolla un análisis de la situación y establece la toma de acciones según corresponda.

<b>MPG</b>	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS GENERALES</b>	<b>Código: PG-002</b>
		<b>Rev: 06</b>
	<b>CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS</b>	<b>Pág: 82 de 115</b>

7.1.2.1.- Si el servicio solicitado está contemplado en la Carpeta de Servicios se le comunica a la Dirección Técnica del Centro para su conocimiento y gestión.

7.1.3.-La Dirección técnica evalúa con la Dirección de la División correspondiente la posibilidad y pertinencia de la prestación del servicio solicitado. De no poder brindar el servicio solicitado, el Departamento comercial emitirá comunicación al interesado.

7.1.4.- De ser viable la prestación solicitada, la División ejecutora nombra el especialista que atenderá la solicitud, esta nominación es comunicada a la Dirección Técnica y al Departamento Comercial del Centro en un plazo de 24 horas.

## **7.2.-Solicitud formal**

7.2.1.- Para dar inicio a la tramitación, el especialista nominado concilia con el cliente en un primer contacto las características del servicio y su alcance, este proceso puede o no realizarse de conjunto con el Departamento Comercial del CEAC. En este primer encuentro se le pide al cliente el llenado del "Modelo de solicitud de servicios", descrito en el Anexo 2 del presente procedimiento.

7.2.2.- El especialista designado, con los elementos suministrados por el cliente, evalúa con la dirección de la división la pertinencia de la prestación del servicio. En caso de que la División ejecutora del servicio no esté en disposición de asumir el mismo por determinadas

razones, debe comunicar al Departamento Comercial y la Dirección Técnica para su conocimiento y toma de acciones complementarias, antes de ser comunicada respuesta definitiva al cliente.

## **7.3.-Confección de la Oferta Técnico Financiera**

7.3.1.- Si procede la realización del servicio, el Jefe de la división designa al Jefe de Proyecto y completan el Modelo de solicitud de servicios (Anexo 2), este modelo es enviado debidamente firmado al Departamento Comercial donde es archivado **en el expediente del servicio**. El tiempo transcurrido entre la visita inicial y el envío del Modelo Solicitud de Servicio no superara los dos días hábiles.

7.3.2.- El Jefe de proyecto confecciona la Tarea Técnica según Modelo de Tarea Técnica de Proyecto Científico Técnico **Anexo 3**.

7.3.3.- Cuando el servicio a ejecutar necesite la realización de Servicios de muestreos y/o ensayos, el Jefe de Proyecto concilia las necesidades con el Director del Laboratorio de Análisis Ambiental, a través de la solicitud de servicios de muestreo y ensayos, según **Anexo 3** del presente procedimiento. Es responsabilidad del Director del LEA responder al Jefe de Proyecto en tres días hábiles las solicitudes recibidas.

7.3.4 – Transcurridos cinco días hábiles desde la fecha de designación del jefe de Proyecto, este enviara la Tarea Técnica al Departamento Comercial, la cual será archivada en el expediente del proyecto.

<b>MPG</b>	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS GENERALES</b>	<b>Código: PG-002</b>
		<b>Rev: 06</b>
	<b>CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS</b>	<b>Pág: 83 de 115</b>

7.3.5- A partir de la tarea técnica enviada el Departamento Comercial del CEAC, en dos días hábiles, establece el precio según las regulaciones vigentes y elabora la Oferta Técnico-Comercial, según anexo 4 de este procedimiento, la cual es aprobada por el Director Técnico.

7.3.6- La Oferta Técnico-Comercial se envía al cliente para su análisis. Es responsabilidad del Departamento Comercial dar seguimiento a la evaluación de la oferta enviada al cliente.

#### **7.4.-Contratación del servicio.**

7.4.1.-La respuesta afirmativa de aceptación del servicio ofertado por parte de la entidad solicitante da paso a la contratación del servicio.

7.4.2.- La conformación del contrato se realiza según formato establecido en la proforma de contrato Anexo 5. El Contrato debe hacer referencia al uso de la Carpeta de Servicios del CEAC por parte del cliente, donde para servicios de Laboratorio el cliente puede conocer el método de ensayo a ser utilizado. Además se describen detalladamente los términos relacionados en los modelos de solicitud de servicios establecidos en el Anexo 2 del presente procedimiento ya conciliado entre las partes.

7.4.3.- La proforma de contrato es emitida en 2 copias las cuales son firmadas y acuñadas. Una copia se entrega al cliente, otra es archivada por el

Departamento Comercial del CEAC, formando parte del Expediente de Servicio, es asentado en el Registro de Contratos (ver Anexo 6).

7.4.4.- A partir de la fecha de firma del contrato por el cliente se comienza con la ejecución del servicio

7.4.5.- El director General emite resolución de nombramiento del Jefe de Servicio y es abierto un centro de costo contable, si es requerido.

7.4.6.- Si después de iniciado el servicio, se requiere modificar el contrato, se realiza el mismo proceso de solicitud de servicios tal y como establece este procedimiento, esta acción se realiza cuando la modificación al servicio conlleve una ampliación del mismo.

7.4.6.1.- En caso de que la modificación al contrato conlleve una reducción del servicio, se hace una adecuación al contrato o suplemento según corresponda.

7.4.6.2.- Ante cualquier cambio, modificación o desviación de lo contratado el Dpto. Comercial es el responsable de comunicar dicho proceso a todo personal afectado que forme parte del servicio, incluyendo el cliente, este proceso se lleva a cabo a través de la firma sobre nuevos acuerdos entre las partes, acción que queda recogida legalmente en el Dpto. Comercial del centro.

<b>MPG</b>	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS GENERALES</b>	<b>Código: PG-002</b>
		<b>Rev: 06</b>
	<b>CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS</b>	<b>Pág: 84 de 115</b>

7.4.6.3.- Los registros de las conversaciones mantenidas con el cliente, durante todo el proceso contractual son archivados en el expediente del servicio en el área comercial del CEAC.

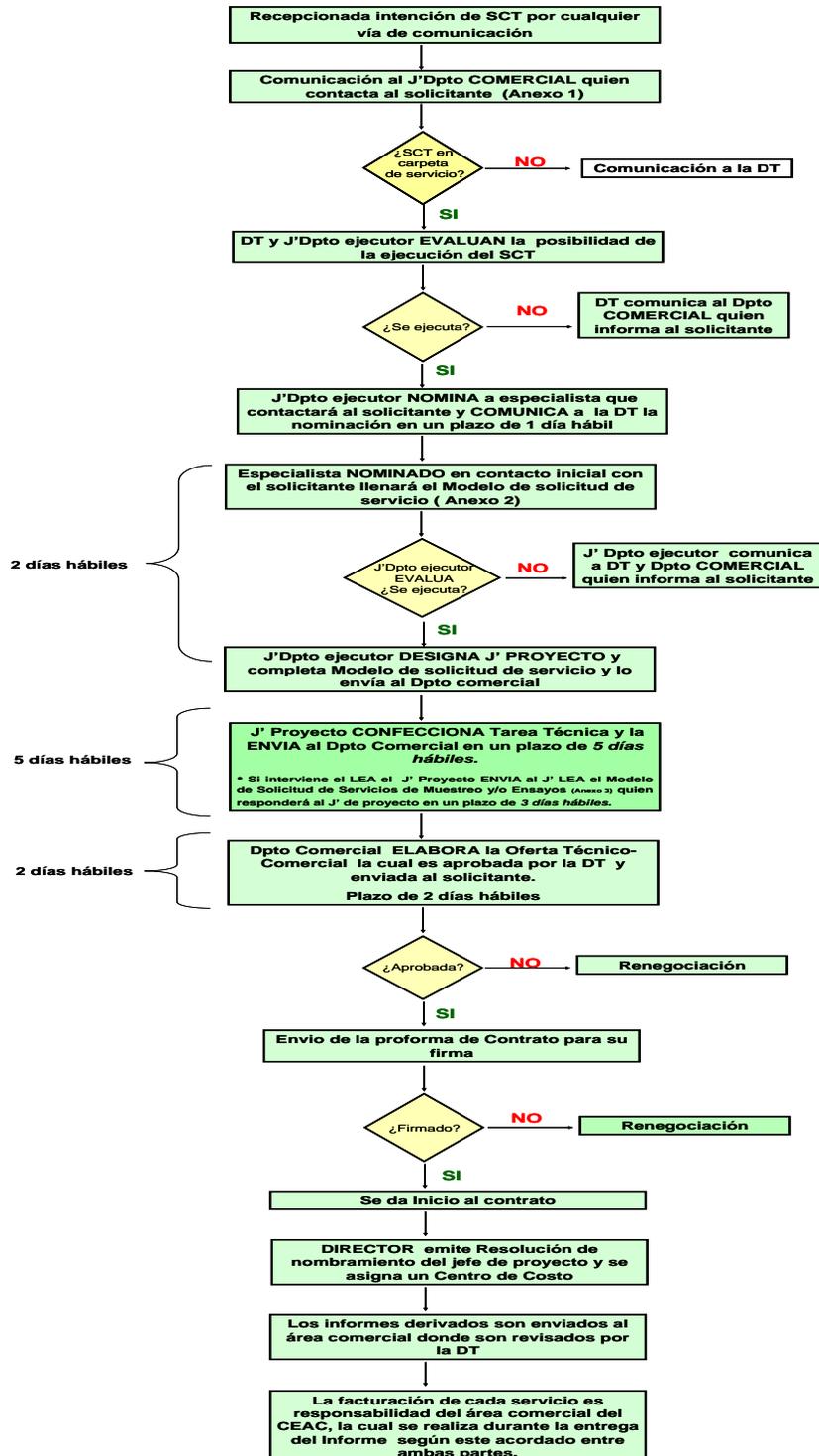
7.4.7.- Los informes derivados de cada proceso de servicio según acuerdo contractual son enviados al área comercial del CEAC, la cual los revisa de conjunto con la Dirección técnica del CEAC.

7.4.7.1.- Una vez revisados y firmados los Informes son impresos y encuadernados, recogándose las firmas correspondientes y son entregados al cliente en el tiempo acordado. Estos documentos son archivados en el expediente del servicio.

7.4.8.- La facturación de cada servicio es responsabilidad del área comercial del CEAC, la cual se realiza durante la entrega del Informe según este acordado entre ambas partes.

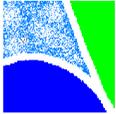
7.5.- La encuesta de satisfacción del cliente ante el servicio prestado se recoge según lo establecido en el procedimiento PG-004 y se archiva en el expediente del servicio.

**DIAGRAMA DE FLUJO**





<b>MPG</b>	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS GENERALES</b>	<b>Código: PG-002</b>
		<b>Rev: 06</b>
	<b>CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS</b>	<b>Pág: 87 de 115</b>



## ANEXO 2

### Modelo Solicitud de Servicios al CEAC

**CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS**

AP. 5 CP. 59 350 C. Nuclear, Cienfuegos, CUBA  
Tel (53) (43) 96 55 42, 96 51 46, 965187, Fax: 965146

E-mail: [ceac@ceac.cu](mailto:ceac@ceac.cu); [comercial@ceac.cu](mailto:comercial@ceac.cu)

### MODELO DE SOLICITUD DE SERVICIOS

#### *Ficha de Cliente*

**Entidad solicitante:**

**Domicilio Legal :**

**Teléfono, FAX, Correo del Cliente :**

No. Cuenta CUC:

No. Cuenta CUP:

**Código REEUP:**

**Nombre del representante:**

**Numero de resolución:**

<b>MPG</b>	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS GENERALES</b>	<b>Código: PG-002</b>
		<b>Rev: 06</b>
	<b>CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS</b>	<b>Pág: 88 de 115</b>

***Servicio Solicitado:***

***Requerimientos Técnicos de la prestación:***

***Términos y forma de entrega de los resultados***

***Fecha de elaboración:***

***Firma del Solicitante:***

***Para uso del CEAC***

***Jefe de Proyecto Designado:***

***Firma:***

***Fecha:***

***Jefe de División:***

***Firma:***

***Fecha:***

<b>MPG</b>	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS GENERALES</b>	<b>Código: PG-002</b>
		<b>Rev: 06</b>
	<b>CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS</b>	<b>Pág: 89 de 115</b>

### ANEXO 3

#### Formato del Modelo de Solicitud de Servicios de Muestreo y/o Ensayos.

MODELO DE DESCRIPCION DE ACTIVIDADES DE MUESTREOS Y/O ENSAYOS	
<b>Nombre del Servicio Analítico</b>	
Proyecto en que se inserta:	

#### 1- DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO DE MUESTREO

Lugar de Muestreo	Tipo de muestra	Punto de muestreo o Ubicación	Ensayos a realizar	Frecuencia o Fecha de muestreo
1	2	3	4	5

Otras especificaciones: (Se describe en detalle cualquier otro requerimiento que necesite el muestreo, tales como: instalación de medios de muestreos, formas específicas de toma de muestras con normas específicas a aplicar, muestreos en horarios específicos, coordenadas específicas, gráficos esquemáticos que ayuden a orientarse u otros).

#### 2- DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO DE ENSAYO

Tipo de Muestra	Nº de Muestras	Ensayos
6	7	8

Otras especificaciones: (Se describe en detalle cualquier otro requerimiento que necesiten los ensayos tales como Límites de Detección, Incertidumbres u otras especificaciones necesarias).

<b>MPG</b>	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS GENERALES</b>	<b>Código: PG-002</b>
		<b>Rev: 06</b>
	<b>CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS</b>	<b>Pág: 90 de 115</b>

3- COMPROMISOS. (9)

4- CONFORMIDAD: (10)

Contrato: \_\_\_\_\_

Cliente: \_\_\_\_\_

**Leyenda:**

1. Lugar donde se realizarán los muestreos (Por ejemplo: Vaqueria # 1 de la Empresa Pecuaria El Tablón).
2. Si especifica la matriz y sus características, en caso de existir un procedimiento específico se declara o se anexa.
3. Se especifica el lugar de colección de la muestra  
(Por ejemplo: Ubicación geográfica o en mapa del punto, tubo de entrada de residuales a la laguna de oxidación).
4. Se especifican los ensayos a realizar a la muestra declarada, preferiblemente especificar el procedimiento analítico deseado según el listado de ensayos declarados en el MC del laboratorio (Por ejemplo pH (SA-243)).
5. Se especifica la fecha o la frecuencia en que debe ser realizado el muestreo.
6. El tipo de muestra que será analizada (Por ejemplo: Residuales líquidos, Agua de Mar.)
7. Cantidad de muestras de cada tipo que serán analizadas.
8. Ensayos a realizar a cada una de las muestras, preferiblemente especificar el procedimiento analítico deseado según el listado de ensayos declarados en el MC del laboratorio (Por ejemplo pH (SA-243)).
9. Se detallan los compromisos a contraer por cada una de las partes en cuanto a entrega de información para la ejecución de los trabajos, las formas en que se expresan los resultados; por ejemplo: Informes de ensayos parciales o finales y las fechas acordadas de entrega.
10. Se declaran aquellos requerimientos que no pueden ser satisfechos.

<b>MPG</b>	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS GENERALES</b>	<b>Código: PG-002</b>
		<b>Rev: 06</b>
	<b>CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS</b>	<b>Pág: 91 de 115</b>

**ANEXO 4**

**Modelo Oferta Técnico Financiera.**

**CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS**

**AP. 5 CP. 59 350 C. Nuclear, Cienfuegos, CUBA**

**Tel (53) (43) 96 51 87, 96 146, Fax: 96 146**

**E-mail: [ceac@ceac.cu](mailto:ceac@ceac.cu), [comercial@ceac.cu](mailto:comercial@ceac.cu)**

**OFERTA**

***CLIENTE:***

***Servicio a Prestar:***

***Requerimientos técnicos para la prestación:***

<b>MPG</b>	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS GENERALES</b>	<b>Código: PG-002</b>
		<b>Rev: 06</b>
	<b>CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS</b>	<b>Pág: 92 de 115</b>

*Términos y forma de entrega de los resultados:*

*Precio, forma y condiciones de pago:*

*Aprobado por CEAC:*

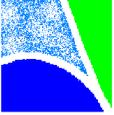
*Fecha:*

*Aceptación de la oferta:*

<b>MPG</b>	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS GENERALES</b>	<b>Código: PG-002</b>
		<b>Rev: 06</b>
	<b>CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS</b>	<b>Pág: 93 de 115</b>

## ANEXO 5

Formato que establece la Pro forma del Contrato.



**CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS**

AP. 5 CP. 59 350 C. Nuclear, Cienfuegos, CUBA

Tel (53) (43) 96 015, 96 146, Fax: 511889

E-mail: [carlos@ceac.cu](mailto:carlos@ceac.cu)

---

CS- 00-00

Conste por el presente documento:

De una Parte:

De otra Parte:

Ambas PARTES:

**I.- OBJETO DEL CONTRATO:**

**II.- CONDICIONES PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO.**

**III.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES.**

**3.1.- OBLIGACIONES DE "EL EJECUTOR"**

**3.2 OBLIGACIONES DE "EL USUARIO"**

**IV.- CONFIDENCIALIDAD.**

**V.- MONEDA, PRECIO, PLAZOS Y FORMA DE PAGO.**

<b>MPG</b>	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS GENERALES</b>	<b>Código: PG-002</b>
		<b>Rev: 06</b>
	<b>CENTRO DE ESTUDIOS AMBIENTALES DE CIENFUEGOS</b>	<b>Pág: 94 de 115</b>

**VI.- SANCIONES PECUNIARIAS**

**VII.-OTRAS CONDICIONES.**

**VIII.- MODIFICACIÓN O RESCISIÓN DEL CONTRATO.**

**IX- FUERZA MAYOR.**

**X-SOLUCIÓN DE CONFLICTOS.**

**XI.-VÍA JUDICIAL.**

**XII.-VIGENCIA DEL CONTRATO.**

Y para constancia de ello y todo lo convenido, se otorga el mismo en 3 ejemplares, todos de un solo tenor, igual valor y efectos legales, en Cienfuegos, a los *días*        *del mes de*                                *del 2015.*

---

***EL EJECUTOR***

---

***ELUSUARIO***

