



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS CONTABLES

TRABAJO DE DIPLOMA

**Título: “Aplicación de un Procedimiento para la
evaluación Ex post del Sistema de Tratamiento de
Residuales Líquidos en la UEB Central Azucarero 5
de Septiembre”**

Autor(a): Bárbara Madeleine Socorro López
Tutor(a): MsC. Milagros de la Caridad Mata Varela
Consultante: Ing. Mailiu Díaz Peña

“Año 54 de la Revolución”
Curso: 2011 – 2012

AVAL SOBRE TRABAJO REALIZADO

1. AVALA

Lic. Juan Nelson Méndez Martínez. Director UEB. UEB Central Azucarero 5 de Septiembre.

2. DATOS SOBRE LA TESIS

TÍTULO: Aplicación de un Procedimiento para la evaluación ex post del Sistema de Residuales Líquidos en la UEB Central Azucarero 5 de Septiembre.

ASPIRANTE A: Lic. Bárbara Madeleine Socorro López

TUTOR: MsC. Milagros de la Caridad Mata Varela

CONSULTANTE: Ing. Industrial Mailiu Díaz Peña

3. ACTUALIDAD

El desarrollo de la humanidad hoy en día no se puede concebir sin políticas y estrategias dirigidas a la conservación y protección del medio ambiente, el hombre en su afán de dominar o transformar la naturaleza en beneficio propio, provoca cambios que directa o indirectamente afectan su hábitat y con ello no solo pone en peligro las demás especies sino que compromete su propia existencia.

En el milenio que recién comienza el tema que más ha acaparado la atención de los hombres de ciencia y principales personalidades del planeta es precisamente este. En la Estrategia Ambiental de Cuba se han identificado cinco problemas principales: la carencia de agua, la degradación de los suelos, la contaminación de aguas terrestres y marinas, la pérdida de la diversidad biológica y la deforestación, a los cuales la agricultura contribuye directa o indirectamente a través de su actividad agropecuaria y forestal.

La actividad azucarera juega un papel protagónico en lo que a protección del medio ambiente se refiere por la gran extensión de suelos que ocupa y su industria ser la responsable de tercera parte de la contaminación originada en el país; por tanto, poseer una estrategia ambiental que proponga metas y acciones con vista al desarrollo sostenible es una tarea de primer orden. En nuestro país existen marcados problemas con la deposición y tratamiento de los residuales en la industria azucarera que como consecuencia han provocado daños al subsuelo y al entorno, la UEB Central Azucarero 5 de Septiembre no está ajena a esta problemática, aún cuando se han hecho esfuerzos para mitigar los daños que estos ocasionan.

A tales efectos ha sido y continúa siendo rehabilitado el sistema de tratamiento de residuales de la empresa objeto de estudio. El proyecto, por tanto, ofrece una alternativa para el saneamiento ambiental y la elevación de la calidad de vida de sus comunidades aledañas y del pueblo en general.

Los elementos básicos propuestos en esta investigación, constituyen un serio trabajo científico, que podrá incidir favorablemente en la evaluación y aprobación de las inversiones

acorde con las transformaciones que se desarrollan en la economía socialista y en especial en la agricultura, en aras de lograr una mayor eficiencia en la producción.

4. ESTRUCTURA

El trabajo está adecuadamente estructurado respondiendo a los objetivos trazados; presenta una razonable secuencia en la comprobación teórico práctico de las hipótesis que dan respuesta a la solución del problema planteado.

5. NOVEDAD

La sistematización de un procedimiento para la evaluación de inversiones estratégicas en la agricultura cubana. El autor hace uso apropiado y extenso del instrumental metodológico, lo que redundo en un resultado científico debidamente fundamentado.

6. APOORTE ECONÓMICO

Con la realización del proyecto en estudio la UEB Central Azucarero 5 de Septiembre obtiene ahorros generados por concepto de salario que involucra a un especialista y profesor principal y un especialista en economía y que se describen a continuación:

Personal	Horas trabajadas	Tarifa horaria	Cuantía total
Especialista en Contabilidad y finanzas UCF.	560	\$3.12	\$1 750.00
Especialista en economía.	250	\$1.87	468.75
Total			\$2 218.75

7. VALOR CIENTÍFICO DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y recomendaciones acreditan el trabajo científico efectuado.

8. BIBLIOGRAFÍA

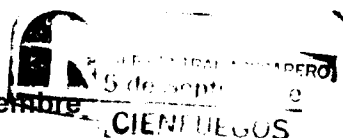
La bibliografía utilizada es amplia, actual y de fuentes autorizadas.

Lic. Juan Nelson Méndez Martínez

Director UEB

UEB Central Azucarero 5 de Septiembre

Municipio Rodas



AVAL SOBRE TRABAJO REALIZADO

1. AVALA

María Luisa Ferriol González. Jefe Grupo Contabilidad y Finanzas. UEB Central Azucarero 5 de Septiembre.

2. DATOS SOBRE LA TESIS

TÍTULO: Aplicación de un Procedimiento para la evaluación ex post del Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos en la UEB Central Azucarero 5 de Septiembre.

ASPIRANTE A: Lic. Bárbara Madeleine Socorro López

TUTOR: MsC. Milagros de la Caridad Mata Varela

CONSULTANTE: Ing. Industrial Mailiu Díaz Peña

3. ACTUALIDAD

El desarrollo de la humanidad hoy en día no se puede concebir sin políticas y estrategias dirigidas a la conservación y protección del medio ambiente, el hombre en su afán de dominar o transformar la naturaleza en beneficio propio, provoca cambios que directa o indirectamente afectan su hábitat y con ello no solo pone en peligro las demás especies sino que compromete su propia existencia.

En el milenio que recién comienza el tema que más ha acaparado la atención de los hombres de ciencia y principales personalidades del planeta es precisamente este. En la Estrategia Ambiental de Cuba se han identificado cinco problemas principales: la carencia de agua, la degradación de los suelos, la contaminación de aguas terrestres y marinas, la pérdida de la diversidad biológica y la deforestación, a los cuales la agricultura contribuye directa o indirectamente a través de su actividad agropecuaria y forestal.

La actividad azucarera juega un papel protagónico en lo que a protección del medio ambiente se refiere por la gran extensión de suelos que ocupa y su industria ser la responsable de tercera parte de la contaminación originada en el país; por tanto, poseer una estrategia ambiental que proponga metas y acciones con vista al desarrollo sostenible es una tarea de primer orden. En nuestro país existen marcados problemas con la deposición y tratamiento de los residuales en la industria azucarera que como consecuencia han provocado daños al subsuelo y al entorno, la UEB Central Azucarero 5 de Septiembre no está ajena a esta problemática, aún cuando se han hecho esfuerzos para mitigar los daños que estos ocasionan.

A tales efectos ha sido y continúa siendo rehabilitado el sistema de tratamiento de residuales de la empresa objeto de estudio. El proyecto, por tanto, ofrece una alternativa para el saneamiento ambiental y la elevación de la calidad de vida de sus comunidades aledañas y del pueblo en general.

Los elementos básicos propuestos en esta investigación, constituyen un serio trabajo científico, que podrá incidir favorablemente en la evaluación y aprobación de las inversiones acorde con las transformaciones que se desarrollan en la economía socialista y en especial en la agricultura, en aras de lograr una mayor eficiencia en la producción.

4. ESTRUCTURA

El trabajo está adecuadamente estructurado respondiendo a los objetivos trazados; presenta una razonable secuencia en la comprobación teórico práctico de las hipótesis que dan respuesta a la solución del problema planteado.

5. NOVEDAD

La sistematización de un procedimiento para la evaluación de inversiones estratégicas en la agricultura cubana. El autor hace uso apropiado y extenso del instrumental metodológico, lo que redunda en un resultado científico debidamente fundamentado.

6. APOORTE ECONÓMICO

Con la realización del proyecto en estudio la UEB Central Azucarero 5 de Septiembre obtiene ahorros generados por concepto de salario que involucra a un especialista y profesor principal y un especialista en economía y que se describen a continuación:

Personal	Horas trabajadas	Tarifa horaria	Cuantía total
Especialista en Contabilidad y finanzas UCF.	560	\$3.12	\$1 750.00
Especialista en economía.	250	\$1.87	468.75
Total			\$2 218.75

7. VALOR CIENTÍFICO DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y recomendaciones acreditan el trabajo científico efectuado.

8. BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía utilizada es amplia, actual y de fuentes autorizadas.

María Luisa Ferriol González
Jefe Grupo Contabilidad y Finanzas
UEB Central Azucarero 5 de Septiembre
Municipio Rodas



AVAL SOBRE TRABAJO REALIZADO

1. AVALA

MsC.Ing. Yuri Guzmán Sosa. Director de Inversiones y Desarrollo. UEB Central Azucarero 5 de Septiembre.

2. DATOS SOBRE LA TESIS

TÍTULO: Aplicación de un Procedimiento para la evaluación ex post del Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos en la UEB Central Azucarero 5 de Septiembre.

ASPIRANTE A: Lic. Bárbara Madeleine Socorro López

TUTOR: MsC. Milagros de la Caridad Mata Varela

CONSULTANTE: Ing. Industrial Mailiu Díaz Peña

3. ACTUALIDAD

El desarrollo de la humanidad hoy en día no se puede concebir sin políticas y estrategias dirigidas a la conservación y protección del medio ambiente, el hombre en su afán de dominar o transformar la naturaleza en beneficio propio, provoca cambios que directa o indirectamente afectan su hábitat y con ello no solo pone en peligro las demás especies sino que compromete su propia existencia.

En el milenio que recién comienza el tema que más ha acaparado la atención de los hombres de ciencia y principales personalidades del planeta es precisamente este. En la Estrategia Ambiental de Cuba se han identificado cinco problemas principales: la carencia de agua, la degradación de los suelos, la contaminación de aguas terrestres y marinas, la pérdida de la diversidad biológica y la deforestación, a los cuales la agricultura contribuye directa o indirectamente a través de su actividad agropecuaria y forestal.

La actividad azucarera juega un papel protagónico en lo que a protección del medio ambiente se refiere por la gran extensión de suelos que ocupa y su industria ser la responsable de tercera parte de la contaminación originada en el país; por tanto, poseer una estrategia ambiental que proponga metas y acciones con vista al desarrollo sostenible es una tarea de primer orden. En nuestro país existen marcados problemas con la deposición y tratamiento de los residuales en la industria azucarera que como consecuencia han provocado daños al subsuelo y al entorno, la UEB Central Azucarero 5 de Septiembre no está ajena a esta problemática, aún cuando se han hecho esfuerzos para mitigar los daños que estos ocasionan.

A tales efectos ha sido y continúa siendo rehabilitado el sistema de tratamiento de residuales de la empresa objeto de estudio. El proyecto, por tanto, ofrece una alternativa para el saneamiento ambiental y la elevación de la calidad de vida de sus comunidades aledañas y del pueblo en general.

Los elementos básicos propuestos en esta investigación, constituyen un serio trabajo científico, que podrá incidir favorablemente en la evaluación y aprobación de las inversiones acorde con las transformaciones que se desarrollan en la economía socialista y en especial en la agricultura, en aras de lograr una mayor eficiencia en la producción.

4. ESTRUCTURA

El trabajo está adecuadamente estructurado respondiendo a los objetivos trazados; presenta una razonable secuencia en la comprobación teórico práctico de las hipótesis que dan respuesta a la solución del problema planteado.

5. NOVEDAD

La sistematización de un procedimiento para la evaluación de inversiones estratégicas en la agricultura cubana. El autor hace uso apropiado y extenso del instrumental metodológico, lo que redunda en un resultado científico debidamente fundamentado.

6. APOORTE ECONÓMICO

Con la realización del proyecto en estudio la UEB Central Azucarero 5 de Septiembre obtiene ahorros generados por concepto de salario que involucra a un especialista y profesor principal y un especialista en economía y que se describen a continuación:

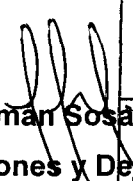
Personal	Horas trabajadas	Tarifa horaria	Cuantía total
Especialista en Contabilidad y finanzas UCF.	560	\$3.12	\$1 750.00
Especialista en economía.	250	\$1.87	468.75
Total			\$2 218.75

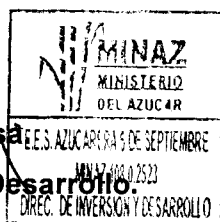
7. VALOR CIENTÍFICO DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y recomendaciones acreditan el trabajo científico efectuado.

8. BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía utilizada es amplia, actual y de fuentes autorizadas.


MsC. Ing. Yuri Guzmán Sosa
Director de Inversiones y Desarrollo.
UEB Central Azucarero 5 de Septiembre
Municipio Rodas



AVAL SOBRE TRABAJO REALIZADO

1. AVALA

Ing. Guillermo Padilla Prieto. Ajudicador de Caña. UEB Central Azucarero 5 de Septiembre.

2. DATOS SOBRE LA TESIS

TÍTULO: Aplicación de un Procedimiento para la evaluación ex post del Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos en la UEB Central Azucarero 5 de Septiembre.

ASPIRANTE A: Lic. Bárbara Madeleine Socorro López

TUTOR: MsC. Milagros de la Caridad Mata Varela

CONSULTANTE: Ing. Industrial Mailiu Díaz Peña

3. ACTUALIDAD

El desarrollo de la humanidad hoy en día no se puede concebir sin políticas y estrategias dirigidas a la conservación y protección del medio ambiente, el hombre en su afán de dominar o transformar la naturaleza en beneficio propio, provoca cambios que directa o indirectamente afectan su hábitat y con ello no solo pone en peligro las demás especies sino que compromete su propia existencia.

En el milenio que recién comienza el tema que más ha acaparado la atención de los hombres de ciencia y principales personalidades del planeta es precisamente este. En la Estrategia Ambiental de Cuba se han identificado cinco problemas principales: la carencia de agua, la degradación de los suelos, la contaminación de aguas terrestres y marinas, la pérdida de la diversidad biológica y la deforestación, a los cuales la agricultura contribuye directa o indirectamente a través de su actividad agropecuaria y forestal.

La actividad azucarera juega un papel protagónico en lo que a protección del medio ambiente se refiere por la gran extensión de suelos que ocupa y su industria ser la responsable de tercera parte de la contaminación originada en el país; por tanto, poseer una estrategia ambiental que proponga metas y acciones con vista al desarrollo sostenible es una tarea de primer orden. En nuestro país existen marcados problemas con la deposición y tratamiento de los residuales en la industria azucarera que como consecuencia han provocado daños al subsuelo y al entorno, la UEB Central Azucarero 5 de Septiembre no está ajena a esta problemática, aún cuando se han hecho esfuerzos para mitigar los daños que estos ocasionan.

A tales efectos ha sido y continúa siendo rehabilitado el sistema de tratamiento de residuales de la empresa objeto de estudio. El proyecto, por tanto, ofrece una alternativa para el saneamiento ambiental y la elevación de la calidad de vida de sus comunidades aledañas y del pueblo en general.

Los elementos básicos propuestos en esta investigación, constituyen un serio trabajo científico, que podrá incidir favorablemente en la evaluación y aprobación de las inversiones

acorde con las transformaciones que se desarrollan en la economía socialista y en especial en la agricultura, en aras de lograr una mayor eficiencia en la producción.

4. ESTRUCTURA

El trabajo está adecuadamente estructurado respondiendo a los objetivos trazados; presenta una razonable secuencia en la comprobación teórico práctico de las hipótesis que dan respuesta a la solución del problema planteado.

5. NOVEDAD

La sistematización de un procedimiento para la evaluación de inversiones estratégicas en la agricultura cubana. El autor hace uso apropiado y extenso del instrumental metodológico, lo que redundo en un resultado científico debidamente fundamentado.

6. APOORTE ECONÓMICO

Con la realización del proyecto en estudio la UEB Central Azucarero 5 de Septiembre obtiene ahorros generados por concepto de salario que involucra a un especialista y profesor principal y un especialista en economía y que se describen a continuación:

Personal	Horas trabajadas	Tarifa horaria	Cuantía total
Especialista en Contabilidad y finanzas UCF.	560	\$3.12	\$1 750.00
Especialista en economía.	250	\$1.87	468.75
Total			\$2 218.75

7. VALOR CIENTÍFICO DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y recomendaciones acreditan el trabajo científico efectuado.

8. BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía utilizada es amplia, actual y de fuentes autorizadas.


Ing. Guillermo Padilla Prieto

Ajudicador de Caña

UEB Central Azucarero 5 de Septiembre

Municipio Rodas



Pensamiento

“La naturaleza...no cierra el paso a nadie, porque no teme a nadie. Los hombres siempre necesitarán de los productos de la naturaleza”.

José Martí

Dedicatoria

*A mis hijos Iván Jorge y Beatriz Isabel, por ser ellos la luz de
mi vida y la inspiración de mis pasos, quienes sacrificaron el tiempo
que les pertenecía para que lograra alcanzar esta meta.*

Agradecimientos

A mi esposo Iván por brindarme todo su amor, cariño y comprensión, por darme la fuerzas para seguir adelante y confiar siempre en mí.

A mi abuela y a mis padres por sus grandes sacrificios y dedicación a lo largo de sus vidas, que siempre me complacieron, educaron y enseñaron que el progreso de una persona se logra a través del esfuerzo y el estudio.

A mi tutora Milagros por su dedicación, paciencia y ayuda, sin lo cual no sería posible terminar este trabajo.

A mis compañeras Niola, Mabel, Yaite y Marielena con quienes compartí cada día en estos seis años y que en todo momento estuvieron a mi lado sin defraudarme.

A mis compañeras de trabajo por haberme dado aliento en los momentos más difíciles a lo largo de mi carrera.

A mi profe y amigo Oreibys por su apoyo incondicional, siempre estuvo presente dándonos fuerzas para salir victoriosas y hacer posible este sueño.

A los trabajadores del MINAZ, CITMA y UEB Central Azucarero 5 de Septiembre, en especial a Padilla que me proporcionó su valiosa cooperación y ayuda en todo momento que lo necesite.

A los profesores de mi facultad que me han enseñado a ser mejor persona y buen profesional.

A mis amistades y a todas las personas que en algún momento me han ayudado y brindado su apoyo para culminar este trabajo.

A todos Muchas Gracias

Resumen

RESUMEN

El buen uso de los recursos es una de las grandes prioridades del mundo contemporáneo. En Cuba, como en la mayoría de los países latinoamericanos, varios han sido los proyectos que han tenido un impacto nulo y a veces negativo en el desarrollo económico del país. Debido a esto es una necesidad lograr la eficiencia en el proceso inversionista, la problemática resulta de gran significación, novedad científica y actualidad, dado el insuficiente desarrollo de la teoría y la práctica. Somos del criterio, asimismo, que en el país no se realiza evaluación ex post condicionado en primer lugar por desconocimiento del cómo hacerlo, además de no haber sido apreciada su práctica; es por ello que el objetivo de la presente investigación es aplicar el procedimiento (Aguilar Monge, 2009, Costa Rica de conjunto con Sosa, Mata 2010, Cuba) para la evaluación ex post de proyectos orientados a la rehabilitación de sistemas de tratamientos de residuales líquidos en la industria con vista a perfeccionar el proceso de evaluación financiera de inversiones en el sector agropecuario.

Abstract

ABSTRACT

Good use of resources is a major priority of the contemporary world. In Cuba, as in most Latin American countries, there have been several projects that have had a zero or even negative impact on economic development. Because this is a must achieve efficiency in the investment process, the issue is of great significance, scientific novelty and relevance, given the insufficient development of the theory and practice. We are the criteria, also in the country is not made ex post first conditioned by ignorance of how to do, besides not being appreciated his practice, which is why the objective of this research is to apply the procedure (Aguilar Monge, 2009, Costa Rica in conjunction with Sosa, Mata 2010, Cuba) for the ex post evaluation of projects aimed at the rehabilitation of wastewater treatment systems in industrial fluids view to perfecting the process of financial evaluation of investments in the agricultural sector.

Índice

Contenido	Pág.
Resumen	
Introducción	1
Capítulo I: Generalidades Teóricas	4
1.1 Antecedentes y Evolución de las Finanzas.....	4
1.2 Decisiones Financieras de Inversión.....	5
1.3 Evaluación Financiera de los Proyectos de Inversión.....	9
1.4 Análisis de Riesgo en las Inversiones.....	16
1.5 Las Inversiones en Cuba	23
1.5.1 Inversiones en el sector agropecuario cubano.....	26
1.5.2 Procedimiento metodológico de la MsC. Milagros de la Caridad Mata Varela para la Evaluación y selección ex antes de proyectos de inversión en la agricultura.....	28
1.5.3 Evaluación Ex post de proyectos de inversión en Cuba.....	30
Capítulo II: Metodología para la evaluación Ex post de un proyecto de inversión como proceso	33
2.1 Procesos en el tratamiento de residuales.....	33
2.1.1 Alternativas para el tratamiento de los residuales líquidos en la industria azucarera.....	35
2.2 Estudio del proyecto como proceso.....	37
2.2.1. Formulación y Preparación de Proyectos.....	38
2.2.1.1 Fase o Etapa de Preinversión.....	39
2.2.1.2 Fase o Etapa de Promoción, Negociación y Financiamiento.....	41
2.2.1.3 Inter - Fase o Etapa de Diseño Final.....	42
2.2.1.4 Fase o Etapa de Inversión o Ejecución.....	43
2.2.1.5 Fase o Etapa de Operación o Funcionamiento.....	44
2.3. Evaluación de proyectos.....	45
2.3.1 Tipos de Evaluación.....	46
2.3.1.1 Evaluación Ex antes.....	46
2.3.1.2 Evaluación Durante.....	48
2.3.1.3 Evaluación Ex Post.....	49
2.3.1.3.1 Evaluación Ex post de la fase de inversión o ejecución.....	50
2.3.1.3.2 Evaluación Ex Post de la operación o funcionamiento.....	51
2.4 Indicadores propuestos para la evaluación Ex Post.....	52
2.4.1. Requerimientos para la utilización de los indicadores propuesto.....	53
2.4.2 Los indicadores de resultados.....	56

2.4.3 Procedimiento a aplicar para la evaluación ex post y a partir de las particularidades de Cuba.....	57
Capítulo III: Aplicación de la evaluación Ex post en la etapa de operación para el proyecto Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos en la UEB Central Azucarero 5 de Septiembre.....	60
3.1 Informe de Evaluación Ex Post Posteriori del Proyecto Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos.....	
3.1.1 Resumen ejecutivo.....	60
3.1.2 Introducción.....	63
3.1.3 Objetivos.....	63
3.1.4 Resumen del proyecto	64
3.1.5 Identificación del Proyecto.....	64
3.1.6 Localización.....	64
3.1.7 Informe de Término del Proyecto.....	65
3.1.7.1 Resultados del Informe de la Evaluación Ex Post Posteriori del Proyecto.....	65
3.1.7.2 Ciclo de vida del proyecto del proyecto.....	67
3.1.7.3 Sostenibilidad del Proyecto.....	67
3.1.7.4 Impactos Ambientales.....	68
3.1.7.5 Recursos financieros y formulación presupuestaria.....	73
3.1.8 Elaboración del Informe de Evaluación Ex post o Informe Término del Proyecto.....	83
Conclusiones.....	87
Recomendaciones.....	88
Bibliografía.....	89
Anexos	

Introducción

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la humanidad hoy en día no se puede concebir sin políticas y estrategias dirigidas a la conservación y protección del medio ambiente, el hombre en su afán de dominar o transformar la naturaleza en beneficio propio, provoca cambios que directa o indirectamente afectan su hábitat y con ello no solo pone en peligro las demás especies sino que compromete su propia existencia.

En el milenio que recién comienza el tema que más ha acaparado la atención de los hombres de ciencia y principales personalidades del planeta es precisamente este, ya que constituyen la razón de ser de nuestra especie en el afán de cuidar su espacio vital y hasta su propia supervivencia.

Uno de los sectores a los que más le urge evaluar su sostenibilidad es al sector agropecuario, no solo por su relación de dependencia con el medio ambiente, sino también por el impacto que sobre el entorno natural genera. La Agricultura tiene como función principal producir alimentos y contribuir a la seguridad alimentaria, hoy la misma tiene un carácter estratégico para muchos países que cubren su déficit de producción de alimentos con importaciones, como es el caso de Cuba, debido a la crisis mundial relacionada con el incremento de los precios de los alimentos. De ahí el gran reto del sector agropecuario cubano de diseñar nuevos proyectos que permitan explotar todas las potencialidades existentes, incrementar las producciones y sustituir importaciones, en aras de ahorrar recursos económicos al país y al mismo tiempo satisfacer la creciente demanda de alimentos de la población, pero sin poner límite a la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.

En la Estrategia Ambiental de Cuba se han identificado cinco problemas ambientales principales: la carencia de agua, la degradación de los suelos, la contaminación de aguas terrestres y marinas, la pérdida de la diversidad biológica y la deforestación, a los cuales la agricultura contribuye directa o indirectamente a través de su actividad agropecuaria y forestal.

La actividad azucarera, dentro de la Agricultura, juega un papel protagónico en lo que a la protección del medio ambiente se refiere por la gran extensión de suelos que ocupa y su industria ser la responsable de tercera parte de la contaminación originada en el país, por tanto poseer una estrategia ambiental que proponga metas y acciones con vista al desarrollo sostenible es una tarea de primer orden.

En nuestro país existen además, marcados problemas con la deposición y tratamiento de los residuales en la industria azucarera que como consecuencia han provocado daños al subsuelo y al entorno. La UEB Central Azucarero 5 de Septiembre no está ajena a esta problemática, aun cuando se han hecho esfuerzos para mitigar los daños que los mismos ocasionan.

A tales efectos han sido y continúan siendo rehabilitados los residuales de la Empresa objeto de estudio. El proyecto "Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos" ofrece además una

alternativa para el saneamiento ambiental y elevación de la calidad de vida de sus comunidades aledañas y del pueblo en general.

El mismo incluye la reconstrucción del sistema de tratamiento de residuales, consistente en tres lagunas de estabilización con su correspondiente conductora, este proceso inversionista tiene como objetivo aumentar el control del flujo de agua, con el consiguiente saneamiento de tuberías, evitando derrames innecesarios y aumentando el caudal residual con vertimiento a la cuenca del río Damují.

Nuestro país, ha declarado la guerra económica como la principal trinchera de batalla en los últimos meses, dedicando grandes esfuerzos a la actualización del modelo económico recogido de manera explícita en “Los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución” que se debatieron y aprobaron en el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba.

En el Capítulo IV, Lineamientos del 116 al 128 se plantea que las inversiones responderán a la estrategia de desarrollo del país a corto, mediano y largo plazos, erradicando la espontaneidad, la improvisación, la superficialidad, el incumplimiento de los planes, la falta de profundidad en los estudios de factibilidad y la carencia de integralidad al emprender una inversión, así como elevar la exigencia, el monitoreo y control de forma tal que se jerarquice la atención integral al proceso, desde la concepción hasta la evaluación de sus resultados, buscando lograr la eficiencia de las inversiones

Se pretende por tanto establecer un instrumento o procedimiento para la recolección de valiosa información que existe con la ejecución de programas y proyectos de inversión, que no ha sido sistematizada ni socializada. Información importante para una juiciosa evaluación en las diferentes etapas de un proyecto de inversión, además de material útil para la identificación y selección de proyectos piloto.

La evaluación en las fases de ejecución y funcionamiento de un proyecto tienen como objetivo principal verificar los resultados de la operación frente a los programados inicialmente, con el fin de guiar la formulación y elaboración de nuevos proyectos.

Precisamente la presente investigación titulada “Aplicación de un Procedimiento para la evaluación ex post del Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos en la UEB Central Azucarero 5 de Septiembre” tiene como *problema científico* la ausencia de evaluación económica financiera ex post para proyectos en la agroindustria azucarera del territorio de Cienfuegos que permita tomar acciones correctivas en proyectos que se encuentran en funcionamiento.

Hipótesis: Con la aplicación en la UEB Central Azucarero “5 de Septiembre” del municipio Rodas de un procedimiento para la evaluación ex post de inversiones relacionadas con el

Tratamiento de los Residuales líquidos de la industria azucarera, se logra un paso al perfeccionamiento del proceso de evaluación en el sector que tribute realmente a la toma de decisiones.

Objetivo general: Aplicar un procedimiento para la evaluación ex post de inversiones dirigidas al tratamiento de los residuales líquidos de la industria azucarera, especialmente en la localidad de Rodas con vista a perfeccionar el proceso de evaluación financiera de inversiones en el sector agropecuario.

Objetivos específicos:

1. Indagar sobre el estado del arte de la temática de evaluación financiera de proyectos de inversión.
2. Caracterizar la evaluación de inversiones a través del enfoque de proceso para el tratamiento de los residuales en la industria azucarera.
3. Aplicar el procedimiento para la evaluación ex post del proyecto dirigido a la rehabilitación del Sistema de Tratamiento de residuales líquidos en la UEB Central Azucarero “5 de Septiembre” en el municipio de Rodas.

Para dar cumplimiento a los objetivos expresados anteriormente, el documento cuenta con tres capítulos; en el primero se realiza un resumen sobre la revisión bibliográfica realizada en el tema de inversiones, así como de los criterios de evaluación y selección que se trabajan en el mundo y en Cuba.

En el segundo capítulo se realiza una metodología para la evaluación Ex post de un proyecto de inversión como proceso.

En el tercer y último apartado se analizan los resultados de la aplicación del procedimiento diseñado para la evaluación ex post del proyecto dirigido a la rehabilitación del Sistema de Tratamiento de residuales líquidos en la UEB Central Azucarero “5 de Septiembre” en el municipio de Rodas.

Se emplearon un conjunto de técnicas y herramientas de gran utilidad, entre las que podemos citar: entrevistas, tormentas de ideas, procesamiento de datos, con el empleo de sistemas tales como: EXCEL, QSB, SPSS, SIMAPRO 7.0 y otros paquetes de programas.

Arribándose a conclusiones y recomendaciones de gran interés e importancia para el Centro de Estudios para la Transformación Agraria Sostenible (CETAS), el MINAGRI en la Provincia, la Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios (ENPA), el Instituto de Proyectos Azucareros (IPROYAZ) y la UEB Central Azucarero “5 de Septiembre” del municipio Rodas.

Capítulo I

CAPÍTULO I. GENERALIDADES TEÓRICAS

1.1 Antecedentes y Evolución de las Finanzas.

El término finanzas proviene del latín "Finis", que significa acabar o terminar. Tiene su origen en la finalización de una transacción económica con la transferencia de recursos financieros (Bradley, R, 2007). Se definen además como el arte y la ciencia de administrar dinero y tiene como función básica la planificación necesaria de los fondos para el funcionamiento de un negocio (Definición de finanzas., 2010).

Toda ciencia para su estudio sitúa definiciones, busca historia y fundamenta la importancia en el tiempo que abarca, lo que también ocurre con las finanzas.

Las finanzas, consideradas durante mucho tiempo como parte de la economía, surgieron como un campo de estudios independientes a principios del siglo pasado. En su origen se relacionaron solamente con los documentos, instituciones y aspectos de procedimiento de los mercados de capital. Con el desarrollo de las innovaciones tecnológicas y las nuevas industrias provocaron la necesidad de mayor cantidad de fondos, impulsando el estudio de las finanzas para destacar la liquidez y el financiamiento de las empresas. La atención se centró más bien en el funcionamiento externo que en la administración interna. Hacia fines de la década se intensificó el interés en los valores, en especial las acciones comunes, convirtiendo al banquero inversionista en una figura de especial importancia para el estudio de las finanzas corporativas del período (Suárez, García Arlenys, 2005a).

Se puede diferenciar cuatro etapas fundamentales en la evolución histórica de las finanzas, las cuáles se relacionan a continuación:

Primera Etapa, Modelo Clásico de las finanzas empresariales (hasta 1939), comienza a desarrollarse en este período el llamado Modelo Clásico de la teoría económica, en manos de los máximos exponentes de las escuelas: inglesa, de Viena, de Lausana y de Cambridge. Especial atención se presta en este tiempo de "capitalismo salvaje" a las fusiones, emisión de obligaciones y acciones y a los mercados financieros.

Segunda Etapa, Cimentación de la moderna teoría de las finanzas (de 1940 hasta 1970), se caracteriza por la presupuestación y el control del capital y la tesorería, con la utilización de la Investigación de Operaciones y la Informática como herramientas. Comienza la etapa con una economía de guerra, donde el análisis se percibía como descriptivo e institucional, dándose paso posteriormente a un enfoque analítico. Los estudios estuvieron centrados fundamentalmente en la rentabilidad, el crecimiento y a la diversificación internacional, así como en la administración de la liquidez y la solvencia. De esta época es la obra del profesor Erich Schneider "Inversión e Interés", en la que se elabora por primera vez la metodología para el

Análisis de las Inversiones y se establecen los criterios de Decisión Financiera que dan lugar a la maximización del valor de la empresa.

Tercera Etapa, Fomento de la moderna teoría de las finanzas (de 1970 hasta 1990), tuvo como rasgo distintivo el fomento de la teoría moderna, con una expansión y profundización en las pequeñas y medianas empresas y su papel en la sociedad. El objetivo esencial de los financieros en el período, estaba enfocado a la maximización del valor de la empresa.

Cuarta Etapa, Globalización de las finanzas (de 1990 hasta la actualidad), presenta a una nueva empresa o “empresa virtual”, se caracteriza por la globalización de las finanzas, con excesos especulativos, volatilidad en las tasas de interés e inflación, variabilidad de los tipos de cambio, incertidumbre económica mundial y problemas éticos en los negocios financieros. (Mora, García Dayana, 2010a). Ver Anexo A.

A modo de conclusión el estudio de las finanzas evolucionó desde el estudio descriptivo de su primera época, hasta las teorías normativas los análisis rigurosos actuales.

Han dejado de ser un campo preocupado fundamentalmente por la obtención de fondos para abarcar la administración de activos, la asignación de capital y la valuación de empresas en un mercado global (Suárez, García Arlenys, 2005b).

1.2 Decisiones Financieras de Inversión.

El primer estudio sistemático sobre la materia, y en el cuál se recogen los modelos de decisión de inversiones más importantes que existían por entonces, fue publicado en 1944 por Erich Schneider en su obra “Teoría de la Inversión”.

El término inversión, proviene de invertir, del latín “invertere”. Existen distintas definiciones de inversión que han dado prestigiosos economistas a lo largo de los años, entre las que se pueden citar las siguientes:

La definición más general que se puede dar del acto de invertir es que mediante el mismo tiene lugar el cambio de una satisfacción inmediata y cierta, a la que se renuncia, a cambio de la esperanza que se adquiere y cuyo soporte está en el bien invertido. Por tanto, en toda inversión se produce un desembolso de efectivo del que se espera obtener unas cantidades superiores en el futuro (Massé, P, 1969).

La inversión consiste en la aplicación de recursos financieros a la creación, renovación, ampliación o mejora de la capacidad operativa de la empresa (Tarragó Sabaté, F, 1986).

La inversión es el proceso por el cual un sujeto decide vincular recursos financieros líquidos a cambio de la expectativa de obtener unos beneficios también líquidos, a lo largo de un plazo de tiempo que denominaremos vida útil (Kelety Alcalde, Andrés., 1990).

La evaluación de proyectos es un proceso que procura determinar, de la manera más significativa y objetiva posible, la pertinencia, eficacia, eficiencia e impacto de actividades a la luz de objetivos específicos (UNICEF, 1999).

En un sentido amplio, inversión, es el flujo de dinero orientada a la creación o mantenimiento de bienes de capital y a la realización de proyectos supuestamente rentables.

En un sentido estricto, es el gasto dedicado a la adquisición de bienes que no son de consumo final, bienes de capital que sirven para producir otros bienes. En un sentido algo más amplio, la inversión es el flujo de dinero que se encamina a la creación o mantenimiento de bienes de capital y a la realización de proyectos que se presumen lucrativos (Aching, C, 2006).

Por tanto, estamos en condiciones de concluir que todos estos autores y muchos otros no citados anteriormente coinciden en afirmar que la inversión se traduce como el acto mediante el cual un sujeto decide invertir dinero en un bien, con la esperanza de obtener una ganancia, es decir, es el compromiso de dinero capital para la compra de instrumentos financieros u otros activos con el fin de obtener rendimientos en forma de intereses, dividendos, o la apreciación (ganancias de capital) del valor del instrumento.

Dentro del proceso inversionista se destacan e identifican elementos esenciales que lo caracterizan y que se relacionan a continuación: (Ocaña, Torres Eyenebi, 2010a):

- El sujeto de la inversión: es decir la persona que en última instancia tomará la decisión de invertir o no y que tendrá que suministrar los recursos líquidos necesarios. Algunos autores distinguen entre sujeto físico (asimilable a las decisiones de inversión del tipo doméstico, donde los beneficios se miden en términos de utilidad) y sujeto ideal o jurídica (donde los beneficios se miden en términos monetarios).
- El objeto de la inversión: es el bien o conjunto de bienes en los que se va a materializar la inversión. Este suele ser de naturaleza diversa: activos tangibles de larga duración y de corta duración, activos intangibles de larga duración y de corta duración, activos financieros y otros tipos de inversión.
- El coste de la inversión: también llamada inversión inicial, es el desembolso presente y cierto en el que hay que incurrir para llevar adelante el proceso de inversión. Nótese que este costo puede o no coincidir con el precio total del activo objeto de la inversión, si parte de éste se aplaza en el tiempo. Por otro lado tampoco se ha de materializar en activos inventariables, pueden ser gastos de investigación, de instalación, y puesta en marcha, de prospección de mercado, de recogida de información, de formación del personal, etc. En definitiva, importa el monto total de dinero del que hay que disponer para llevar adelante el proyecto.

- El costo de oportunidad: es el costo que se asume por la renuncia de una satisfacción presente. También se puede llamar costo de capital o tasa de rendimiento esperado.
- Esperanza de recompensa futura: ésta se mide en forma de flujos de efectivo al que también se le denomina beneficio futuro de la inversión. Esta recompensa está confirmada por la diferencia entre los flujos negativos y positivos que se producen como consecuencia de la explotación del objeto de la inversión; no es más que el rendimiento de la inversión.
- La corriente de pagos: será el conjunto de desembolsos líquidos a los que habrá de hacerse frente a lo largo de la vida útil de la inversión. Dichos desembolsos podrán salir directamente de la corriente de cobros o, en determinados casos tendrán que ser afrontados por medio de la tesorería externa, lo que generara un tratamiento diferente a efectos del análisis.
- La corriente de cobros: es decir los cobros futuros que el sujeto de la inversión espere obtener del proyecto de inversión y que le resarcirán de los costes.
- El tiempo: este es de vital importancia en los procesos de inversión, a pesar de su carácter pasivo, ya que viene a ser la base sobre la que tienen lugar los acontecimientos. Este elemento se encuentra implícito dentro de los anteriores.

Existen varios tipos de clasificaciones para las inversiones, atendiendo a criterios y puntos de vistas diferentes:

Según el nivel de gestión (Tipos de evaluación., 2010).

- Política-Estratégica: La parte política verá la parte social y política y su consistencia para trascender en el tiempo y que sea en cierta forma equitativo.
- Administrativa: En el caso administrativo, el fin siempre es la mayor racionalización de todos los recursos, el logro de sus planes, objetivos, metas, actividades, programas; expresión de la eficiencia y eficacia en su mayor expresión.
- Técnica: Lo técnico es una mezcla de lo anterior y lo propio, ya que incide hoy en día al mejor logro de los dos puntos anteriores, por el avance en los descubrimientos, su rapidez, medición y precisión. Ya dependerá de cada ciencia, que enfoque científico y técnico aplicarán.

Según la naturaleza de la evaluación (Tipos de evaluación., 2010).

La evaluación de proyectos puede ser vista de dos ópticas diferentes:

- Evaluación privada: Que incluye a la "evaluación económica" que asume que el proyecto está totalmente financiado con capital propio, por lo que no hay que pedir crédito, y por otro lado la "evaluación financiera", que incluye financiamiento externo.

- Evaluación social: En la evaluación social, tanto los beneficios como los costos se valoran a precios sombra de eficiencia. Aquí interesan los bienes y servicios reales utilizados y producidos por el proyecto.

Según el momento en que se realiza (Tipos de evaluación., 2010).

Los distintos tipos de evaluación varían según el momento en que se realicen. Los tipos de evaluación son: ex antes, de proceso, ex post y de impacto.

- Evaluación ex antes: Se efectúa antes de la aprobación del proyecto y busca conocer su pertinencia, viabilidad y eficacia potencial. Este tipo de evaluación consiste en seleccionar de entre varias alternativas técnicamente factibles a la que produce el mayor impacto al mínimo costo. Supone la incorporación de ajustes necesarios en el diseño del proyecto, lo cual podría generar incluso el cambio del grupo beneficiario, su jerarquía de objetivos y el presupuesto. El examen ex antes puede basarse en variados tipos de análisis, los más conocidos son el análisis costo-beneficio, costo-impacto, costo-eficiencia y el análisis del diseño basado en la pertinencia y coherencia lógica, entre otros aspectos.
- Evaluación de proceso, operativa, de medio término o continua: Se hace mientras el proyecto se va desarrollando y guarda estrecha relación con el monitoreo del mismo. Las fuentes financieras suelen requerir la realización de este tipo de evaluación para ejecutar los desembolsos periódicos.
- Evaluación ex post, de resultados o de fin de proyecto: Se refiere a la evaluación de un proyecto a partir del segundo año de la etapa de operación y mantenimiento. Se enfoca en indagar el nivel de cumplimiento de los objetivos (propósito y resultados en caso de marco lógico) asimismo busca demostrar que los cambios producidos son consecuencia de las actividades del proyecto. No solo indaga por cambios positivos, también analiza efectos negativos e inesperados para determinar su relevancia, eficiencia, efectividad, impacto y sostenibilidad; tiene como función principal conocer los impactos y resultados frente a los programados, generar conclusiones y correcciones para programas o proyectos nuevos. Este proceso es sistemático puesto que debe ser cuidadosamente planificado y ejecutado.
- Evaluación de impacto: Es la que indaga por los cambios permanentes y las mejoras de la calidad de vida producida por el proyecto, es decir, se enfoca en conocer la sostenibilidad de los cambios alcanzados y los efectos imprevistos (positivos o negativos). Ver Anexo B.

Atendiendo a la relación que guardan entre sí las inversiones se pueden clasificar en (Clasificación de las inversiones., 2005):

- Independientes o autónomas: no guardan ninguna relación entre sí, ni necesitan de la realización de otras inversiones.
- Complementarias: cuando la realización de una facilita la realización de las restantes.
- Acopladas: cuando varias inversiones exigen la realización de otras.
- Sustitutivas: cuando la realización de una dificulta la realización de las restantes.
- Incompatibles o mutuamente excluyentes: cuando la realización de una excluye automáticamente la realización de las otras.

1.3 Evaluación Financiera de los Proyectos de Inversión.

En una evaluación de proyectos siempre se produce información para la toma de decisiones, por lo cual también se le puede considerar como una actividad orientada a mejorar la eficacia de los proyectos en relación con sus fines, además de promover mayor eficiencia en la asignación de recursos. En este sentido, cabe precisar que la evaluación no es un fin en sí misma, más bien es un medio para optimizar la gestión de los proyectos.

Todos los proyectos siguen su propio ciclo. Existen muchas versiones acerca de lo que es el "ciclo" de un proyecto, diferenciadas esencialmente por el manejo de la terminología y la cronología de algunas actividades. Lo que debe tenerse en cuenta es que la comprensión del ciclo de un proyecto es un aspecto fundamental para poder ubicar la evaluación dentro del conjunto de actividades a realizar.

En su forma general, el ciclo del proyecto comprende tres fases, a saber (Paredes, Pochuanca Diego, n.d.): pre-inversión, inversión o ejecución y operación o funcionamiento.

Las fases constituyen un orden cronológico de desarrollo del proyecto, en las cuales se avanza sobre la formulación, ejecución y evaluación del mismo. Ver Anexo C.

El análisis completo de un proyecto requiere, por lo menos, la realización de cuatro estudios complementarios: de mercado, técnico, organizacional - administrativo y financiero (Devora, Y. 2007). Ver Anexo D.

- De mercado: Va dirigido principalmente a la recopilación de la información de carácter económico que repercuta en la composición del flujo de caja del proyecto, cada actividad del mismo deberá justificarse por proveer información para calcular algún ítem de inversión, de costo de operación o de ingreso. Las variables más importantes son: la demanda, los clientes, y competidores. Se basa en la Investigación de Mercados: es principalmente al análisis del mercado de un producto o de una empresa, trata de conocer la situación de un

producto específico en un mercado específico, generalmente con el objetivo de tomar decisiones estratégicas inmediatas.

- Técnico: La evaluación técnica del proyecto analiza si la alternativa escogida es técnicamente viable. Este estudio debe definir la función de producción que optimice la utilización de los recursos disponibles en la producción del bien o servicio del proyecto. De aquí podrá obtenerse la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha, como para la posterior operación del proyecto.
- Organizacional – administrativo: El estudio de las variables organizacionales durante la preparación del proyecto manifiesta su importancia en el hecho de que la estructura que se adopte para su implementación y operación está asociada a egresos de inversión y costos de operación tales que pueden determinar la rentabilidad o no de la inversión. Los efectos económicos de la estructura organizativa se manifiestan tanto en las inversiones como en los costos de operación del proyecto. Toda estructura puede definirse en términos de su tamaño, tecnología administrativa y complejidad de operación. Conociendo esto podrá estimarse el dimensionamiento físico necesario para la operación, las necesidades de equipamiento de las oficinas, las características del recurso humano que desempeñará las funciones y los requerimientos de materiales, entre otras cosas. La cuantificación de estos elementos en términos monetarios y su proyección en el tiempo son los objetivos que busca el estudio organizacional.
- Financiero: La última etapa del análisis de la viabilidad financiera de un proyecto es el estudio financiero. Los objetivos de esta etapa son ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y antecedentes adicionales para la evaluación del proyecto, evaluar los antecedentes para determinar su rentabilidad. La sistematización de la información financiera consiste en identificar y ordenar todos los ítems de inversiones, costos e ingresos que pueden deducirse de los estudios previos. Sin embargo, y debido a que no se ha proporcionado toda la información necesaria para la evaluación, en esta etapa deben definirse todos aquellos elementos que debe suministrar el propio estudio financiero. El caso clásico es el cálculo del monto que debe invertirse en capital de trabajo o el valor de desecho del proyecto.

Criterios básicos para la selección de inversiones (Ocaña, Torres Eyenebi, 2010b):

1. Que el valor actualizado del rendimiento sea superior al valor actual del costo de inversión, es decir, que tengan VAN (Valor Actual Neto) positivo y dentro de esa condición dar preferencia a las inversiones que cumplan con los objetivos fijados por la empresa.

2. Que la empresa pueda “soportar” la tensión financiera que se va a producir entre el momento o momentos de realizar la inversión (o los pagos de la misma) y el momento o momentos en que se recogen los frutos de dicha inversión, sus flujos de fondos positivos.

Existen diversos métodos o modelos de valoración de inversiones. Se dividen básicamente entre métodos estáticos y métodos dinámicos (Mailxmail, 2005):

Los métodos estáticos o aproximados: son aquellos métodos de selección de inversiones que no tienen en cuenta el factor cronológico, es decir consideran la distribución temporal de los flujos de caja y operan con ellos como si simplemente se tratase de cantidades de dinero, con independencia del momento del tiempo en el que se cobran o pagan. Así no utilizan el concepto de Capital Financiero. Por ello se trata de métodos aproximados muy simples, pero que debido precisamente a su simplicidad resultan útiles en la práctica para realizar una primera toma de contacto con el proyecto de inversión.

1. Flujo neto de caja total por unidad monetaria comprometida.
2. Flujo neto de caja medio anual por unidad monetaria comprometida.
3. Método de la Tasa de Rendimiento Contable (TRC): Examina la contribución de un proyecto al ingreso neto de la entidad, esta técnica utiliza la utilidad neta después de impuesto y no los flujos de caja, por lo tanto viola la primera propiedad esencial para una técnica de presupuestación de capital. La forma para decidir si un proyecto es aceptable o no mediante esta técnica consiste en que la TRC debe ser superior a la Tasa Requerida (TRR). Al seleccionar un grupo compuestos por proyectos mutuamente excluyentes la alternativa de más alta TRC es la más atractiva.
4. Método del Pay-Back, Plazo de reembolso o Plazo de recuperación:

Esta última técnica, es utilizada frecuentemente y expresa el número de años que la empresa tarda en recuperar la inversión. Este método selecciona aquellos proyectos cuyos beneficios permiten recuperar más rápidamente la inversión, es decir, cuanto más sea el período de recuperación de la inversión, mejor será el proyecto. Este método no se considera para medir el valor de las inversiones puesto que no mide ni refleja todas las dimensiones que son significativas para la toma de decisiones sobre inversiones; es un método con deficiencias puesto que no tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo y hace caso omiso de los flujos de efectivo esperados después del período de recuperación. Existen varias modalidades del Pay-Back entre ellas pueden citarse: el promedio, el dinámico o descontado, el óptimo, etc.

Inconvenientes y limitaciones de los métodos estáticos:

- a) Utiliza el concepto de beneficio contable y no el más acorde con la relación de flujo neto de caja, supone que los flujos de caja son conocidos con certeza.

- b) Al igual que ocurría con el Flujo Neto de caja medio anual por unidad comprometida, dará preferencia a las inversiones de corta duración y elevados beneficios.
- c) No tiene en cuenta el valor del dinero en las distintas fechas o momentos, ya que no considera la variable tiempo, además de sumar cantidades heterogéneas no contempla la hipótesis de reinversión.
- d) Ignora el hecho de que cualquier proyecto de inversión puede tener corrientes de beneficios o pérdidas después de superado el período de recuperación o reembolso.
- e) El sujeto posee disponibilidad ilimitada de recursos financieros.
- f) El conjunto de proyectos entre los que se debe elegir se consideran independientes, es decir, la decisión de aceptación o rechazo respecto de uno de ellos no incide sobre la correspondiente decisión de cualquiera de los otros.

Estas limitaciones dan pie a que predominen los modelos dinámicos clásicos de selección de inversiones, básicamente el VAN y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Los métodos dinámicos: son aquellos modelos que trabajan con el concepto de Capital Financiero, es decir no sólo consideran el importe monetario sino también el momento en que se produce la salida o entrada de recursos. Por ello utilizan la capitalización y la actualización o descuento para homogeneizar las magnitudes monetarias y poder así compararlas. Estos modelos dinámicos son mucho más refinados desde el punto de vista científico y además presentan la ventaja de poder incluir en ellos los factores coyunturales (inflación, avance técnico, fiscalidad, etc.) lo que hace que el resultado sea más cercano a la realidad que el obtenido por los modelos estáticos.

1. El Valor Actual Neto (VAN): Conocido bajo distintos nombres como: Valor Presente Neto (VPN), Valor Capital, Valor Actualizado, NPV (Net Present Value), DCF (Discount cash-flow), Good Hill; es uno de los métodos más aceptados (por no decir, el más). Se basa en aplicar la técnica de flujos de efectivos actualizados o descontados, o sea, evalúa los proyectos de inversión de capital mediante la obtención del valor actual de los flujos netos de efectivos en el futuro y descontando dichos flujos al costo de la empresa o la tasa de rendimiento requerida. El VAN de una inversión se entiende por la suma de los valores actualizados de todos los flujos netos de caja esperados del proyecto, deducido el valor de la inversión inicial. También puede definirse como el valor actual neto de los rendimientos futuros esperados de una inversión o diferencia actualizada entre cobros y pagos a los que una inversión da lugar.

Aspectos que requieren consideración en el cálculo del VAN (Rodríguez, Cruz, H. I., 2007):

En el cálculo de los flujos de caja del proyecto existen determinadas partidas y situaciones que es preciso considerar en el cálculo del VAN y que, en ocasiones, son tratadas incorrectamente en la evaluación de los proyectos. Son éstas:

Valor residual del proyecto: Dado que el período por el que se evalúa el proyecto está en correspondencia con su vida útil económica, existen determinados componentes del costo de inversión que mantienen su valor o parte de su valor al final del proyecto.

Tratamiento de la Depreciación: Dado que la depreciación es una de las partidas de gastos en la determinación de los costos de producción y/o servicios; otro error frecuente es considerarla al calcular el VAN y la TIR, cuando no se debería incluir, pues el egreso se produjo al momento de pagar por el activo en cuestión. Este egreso, por tanto, ya está incluido en el valor de "Inversión" cuando se examinan las fórmulas para el cálculo del VAN y la TIR. No obstante, la depreciación tiene un efecto indirecto sobre los Flujos de Caja, pues al formar parte del costo de producción, afecta las utilidades antes de impuestos y estos últimos sí constituyen salidas de efectivo y, por tanto, forman parte del flujo de caja. Es decir, que en la evaluación del proyecto se requiere calcular la depreciación, pero sólo a los efectos de determinar los impuestos.

Sustitución de Equipos: Al determinar los flujos de caja del proyecto, debe considerarse la sustitución de aquellos equipos que tienen una vida útil inferior a la vida útil económica estimada para el conjunto del proyecto.

Actualización de los costos de inversión: Cuando el período de ejecución de la inversión no es mayor de un año no se actualiza el costo del proyecto de inversión, pues dicha inversión se realiza en el momento actual (año 0).

Importancia de calcular los flujos de caja sobre una base incremental: Este es un problema sobre el cual es bastante frecuente la falta de claridad, por cuanto no se pone de manifiesto aunque está implícito cuando se evalúa un nuevo proyecto, pero sí es esencial considerarlo cuando se evalúan inversiones de ampliación y modernización.

Tratamiento de los costos hundidos o costos muertos: Estos costos obedecen esencialmente a que en ocasiones se realizan inversiones que no cumplen su objetivo, se desactivan posteriormente por alguna razón, se realizan en varias etapas con costos muy superiores a los previamente considerados al evaluar inicialmente el conjunto del proyecto, o simplemente, no tienen ningún uso en un determinado momento.

Principio de homogeneidad en el cálculo del VAN: Este principio consiste en que al comparar costos y beneficios estos tienen que estar expresados tanto en la misma unidad monetaria como en el mismo punto en el tiempo, usualmente en el año 0, aunque pudiera calcularse para otro año (digamos, valor final).

Importancia de la distribución de los ingresos en el tiempo: Este aspecto puede ser importante en algunos proyectos, pues la lógica del criterio VAN considera que el dinero tiene un valor en el tiempo, por tanto, le dará siempre preferencia a aquellos proyectos que tengan la mayor

proporción de sus ingresos en los primeros años que en un futuro distante (a igual tasa de descuento).

Criterios de decisión en base al VAN, se manifiestan tres posibilidades (Vélez, I., 2001): Si el $VAN > 0$ el proyecto es aceptable, si el $VAN < 0$ el proyecto es rechazable, y si el $VAN = 0$ resulta indiferente o simplemente costeable. Un VAN nulo significa que la rentabilidad del proyecto es la misma que colocar los fondos en el mercado con un interés equivalente a la tasa de descuento utilizada.

Ventajas:

- a) Este método homogeniza los flujos netos de caja a un mismo momento de tiempo ($t=0$), reduce a una unidad de medida común cantidades de dinero generadas (o aportadas) en momentos de tiempos diferentes.
- b) Admite introducir en los cálculos flujos de signo positivos y negativos (entradas y salidas) en diferentes momentos del horizonte temporal de la inversión, sin que por ello se distorsione el significado del resultado final.
- c) Representa la adición neta al capital económico que supone el proyecto de inversión analizado para la empresa.

Inconvenientes:

- a) La dificultad para determinar la tasa del costo de capital. Si el mercado de capital fuera perfecto el tipo de interés no plantearía problemas, pero el mercado de capitales es imperfecto, de aquí la complejidad en determinar la tasa de descuento adecuada.
- b) La mayor dificultad es el supuesto de que los flujos netos de caja positivos son reinvertidos a la tasa de costo de capital, y que los flujos netos de caja negativos son financiados con la misma tasa.
- c) Otras limitaciones del método, de poca significación teórica, pero de ciertas implicaciones prácticas son:

No indica la tasa de rentabilidad total del proyecto.

No siempre es comprendido por los hombres de negocios (por los que toman las decisiones) al estar acostumbrados a pensar en términos de tasa de rendimiento del capital.

2. La Tasa Interna de Rentabilidad o Retorno (TIR): Podemos definirla como la tasa de actualización o descuento que iguala con exactitud el valor presente de los beneficios esperados de un proyecto y el costo (desembolso inicial) del mismo. Se denomina Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) a la tasa de descuento que hace que el Valor Actual Neto (VAN) de un inversión sea igual a cero ($VAN = 0$); es una medida porcentual de la magnitud de los beneficios que le reporta un proyecto a un inversionista. Esta tasa define el rendimiento interno del proyecto, dependiendo ésta de sus flujos y del horizonte del tiempo del mismo.

Este método considera que una inversión es aconsejable si la TIR resultante es igual o superior a la tasa exigida por el inversor y entre varias alternativas, la más conveniente será aquella que ofrezca una TIR mayor.

Criterios de decisión en base a la TIR: si la TIR del proyecto es mayor que el costo de oportunidad del capital, entonces el proyecto debería ser aceptado (el proyecto mostraría un VAN positivo), si la TIR del proyecto es igual al costo de oportunidad del capital, el inversor estará indiferente entre realizar o no dicho proyecto (coincidimos con el punto donde el VAN del proyecto es igual a cero), y finalmente, si la TIR del proyecto es menor al costo de oportunidad del capital, entonces el proyecto debería ser rechazado (puesto que tendría un VAN negativo).

Las críticas a este método parten en primer lugar de la dificultad del cálculo de la TIR (haciéndose generalmente por iteración), aunque las hojas de cálculo y las calculadoras modernas (las llamadas financieras) han venido a solucionar este problema de forma fácil. También puede calcularse de forma relativamente sencilla por el método de interpolación lineal.

Ventajas:

- a) Tiene en cuenta el cambio de valor del dinero en el tiempo.
- b) Permite la reinversión.
- c) Proporciona rentabilidades relativas (se analizan los rendimientos de los proyectos en términos de por ciento).

Inconvenientes:

- a) La reinversión de los flujos intermedios de caja. En este criterio los flujos netos de caja positivos se reinvierten y los flujos netos de caja negativos se financian, mientras dura la inversión, a un tipo de interés igual a r y mediante recursos cuyo costo es también igual a r , respectivamente.
- b) La inconsistencia matemática de la TIR cuando en un proyecto de inversión hay que efectuar otros desembolsos además de la inversión inicial, durante la vida útil del mismo, ya sea debido a pérdidas del proyecto o a nuevas inversiones adicionales.

3. El Índice de Rentabilidad (IR): El índice de rentabilidad o relación beneficio - costo es una variante de la técnica del Valor Actual Neto. Este índice se calcula a fin de medir el beneficio del valor presente por cada peso invertido. La norma de decisión para determinar si un proyecto es atractivo por esta técnica es que el IR debe ser igual o mayor que uno, lo que equivale que el VAN sea igual o mayor que cero. Esta técnica tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo y todo el flujo de caja, sin embargo se ve afectada por el volumen de la inversión.

Criterios de decisión en base al IR: si el $IR > 1$ se debe aceptar el proyecto, si el $IR < 1$ se debe rechazar el proyecto y si el $IR = 1$ se debe ser indiferente.

Lo general es que los diferentes criterios de evaluación coincidan en cuanto a la conveniencia de aceptar o rechazar un proyecto de inversión, pero en la práctica se pueden presentar discrepancias entre los criterios de evaluación debido a sus diferentes objetivos y características.

En resumen, se puede concluir que teóricamente el VAN es superior a los restantes criterios de evaluación, pues sus resultados están dirigidos al objetivo de maximizar el valor de la empresa. También es preciso subrayar que con independencia de las limitaciones que fueron señaladas, es conveniente su cálculo, pues éstos muestran diferentes aristas del proyecto al medir su eficiencia desde diferentes ángulos. En general, estos criterios no son excluyentes sino complementarios.

1.4 Análisis de Riesgo en las Inversiones.

Se define como riesgo toda posibilidad de ocurrencia de aquella situación que pueda entorpecer el normal desarrollo de las funciones y actividades de una empresa que impidan el logro de sus objetivos, en cumplimiento de su misión y su visión. Se refiere a la variabilidad de los beneficios esperados por los inversionistas (Cachín, Sapag Nassir, 2007).

El propósito de la valoración de la inversión es evaluar las perspectivas económicas de proyectos de inversión. Es una metodología para calcular el rendimiento esperado sobre la base de flujo de caja, previsiones de la que a menudo relacionada con el proyecto de variables muchas cosas. Riesgo proviene de la incertidumbre, variables que abarcan estas variables proyectadas. La evaluación de los riesgos del proyecto depende, por una parte, de nuestra capacidad para identificar y comprender la naturaleza de la incertidumbre que rodea las variables claves del proyecto y por el otro, en tener las herramientas y la metodología para procesar sus implicaciones de riesgo en el retorno del proyecto (Savvakis C. Savvides, 1994a).

Decisiones en condiciones de incertidumbre: los problemas que operan en estas condiciones dependen de la realidad objetiva o de estados de la naturaleza y están asociados fundamentalmente al hecho de que no se conoce o es difícil estimar la probabilidad de ocurrencia de estos estados, por tanto se considera a la naturaleza como un adversario del cual es difícil estimar su comportamiento.

Los criterios de decisión que se emplean cuando predominan estas condiciones de incertidumbre reflejan los valores personales y las actitudes fundamentales hacia el riesgo que tienen los responsables de la toma de decisiones. El decisor puede adoptar una actitud intermedia entre pesimismo y optimismo, o bien se puede decidir a utilizar algún otro criterio más conveniente (Ocaña, Torres Eyenebi, 2010c).

¿Qué es el análisis de riesgos?

El análisis de riesgo, o "simulación probabilística", basado en la simulación técnica de Monte Carlos, es variables a método por el que la incertidumbre que abarca las principales variables proyectadas en un modelo de previsión, se procesa con el fin de estimar el impacto del riesgo sobre los resultados proyectados. Se trata de una técnica por la cual el modelo de objeto matemático para un número de carreras de simulación, por lo general con la ayuda de un ordenador. Durante el proceso de simulación, los escenarios sucesivos variables construido con los valores de entrada para las variables clave de incertidumbre de los proyectos que sean seleccionados de valor múltiple con distribuciones de probabilidad. La simulación se controla para que la selección aleatoria de los valores de la especificada distribución de probabilidad no viole la existencia de correlación conocida o sospechada variable, relaciones entre las variables del proyecto. Los resultados se recogen y analizan estadísticamente con el fin de llegar a una distribución de probabilidad de los resultados potenciales del proyecto y estimación de las diversas medidas de riesgo del proyecto (Savvakis C. Savvides, 1994b).

Los criterios de decisión que se emplean cuando predominan estas condiciones de incertidumbre reflejan los valores personales y las actitudes fundamentales hacia el riesgo que tienen los responsables de la toma de decisiones. El decisor puede adoptar una actitud intermedia entre pesimismo y optimismo, o bien se puede decidir a utilizar algún otro criterio más conveniente.

Existen cuatro criterios de decisión fundamentales que se emplean en condiciones de incertidumbre que van a reflejar valores o actitudes personales ante el riesgo:

1. Criterio de Wald (maxi-min): considera óptima la estrategia que hace máxima la ganancia.
2. Criterio de Hurwitz (mini-max): se basa en la hipótesis de que el medio exterior puede encontrarse en condiciones muy desfavorables.
3. Criterio de Laplace: parte del supuesto de que todos los estados de la naturaleza tienen la misma probabilidad de ocurrencia.
4. Criterio de Savage (costo de oportunidad): es de pesimismo extremo y se elige como estrategia óptima el mínimo riesgo.

Decisiones en condiciones de riesgo: el riesgo indica la probabilidad de ocurrencia de algún evento desfavorable. Mientras mayor sea esta probabilidad mayor riesgo tendrá la misma.

Medir la rentabilidad de un proyecto no es suficiente para decidir la conveniencia de la inversión, pues el proyecto se enfrentará a diferentes tipos de riesgos durante su ejecución. Diversos métodos de análisis permiten obtener una radiografía de la vulnerabilidad del proyecto frente a un conjunto de riesgos. Realizar una inversión trae consigo un alto riesgo para la

empresa, ya que una vez tomada, es prácticamente irreversible, con implicaciones financieras generalmente muy importantes.

El riesgo de las inversiones se relaciona con la probabilidad de que realmente se gane una cantidad inferior al rendimiento esperado; entre más grande sea la probabilidad de obtener un rendimiento bajo o un rendimiento negativo más riesgosa será la inversión.

El riesgo se puede clasificar como: operativo, financiero y total.

Es importante recordar que las inversiones en activos financieros o activos fijos, tienen dos tipos de riesgo, el diversificable y el no diversificable, la suma de ambos da el riesgo total de la inversión, pero el riesgo diversificable no es importante para los inversionistas pues su efecto se elimina a través de la diversificación (invertir en diversos activos) por tanto el riesgo significativo es el no diversificable, es peligroso pues no puede ser eliminado y la empresa estará expuesta a él cuando se invierta en cualquier otro instrumento que no sea un activo libre de riesgo.

El riesgo de las inversiones se relaciona con la probabilidad de que realmente se gane una cantidad inferior al rendimiento esperado; entre más grande sea la probabilidad de obtener un rendimiento bajo o un rendimiento negativo más riesgosa será la inversión (Ocaña, Torres Eyenebi, 2010d).

Tipos de Riesgos de Inversiones ("Tipos de riesgos de inversiones.," n.d.):

Hay muchos tipos diferentes de riesgo de la inversión. Los dos tipos generales de riesgo son: la pérdida de dinero, que se puede identificar como la inversión de riesgo y la pérdida de poder adquisitivo, que es el riesgo de inflación.

Probablemente no es ninguna sorpresa que hay varias maneras diferentes que usted puede perder dinero en una inversión. Para administrar estos riesgos, lo que necesita saber lo que son.

Los riesgos más comunes, en las inversiones, pueden ser: de mercado, comerciales, de inflación, a los cambios en las tasas de interés, de liquidez o comerciabilidad, el de mora, el de reinversión, los legislativos y el político (Páez E, 2005).

En un proyecto de inversión el riesgo puede medirse de formas diferentes, entre ellas (Ocaña, Torres Eyenebi, 2010e): el criterio individual, el corporativo y el de beta o mercado.

Siempre que se evalúa un proyecto de inversión hay que saber medir y cubrir el riesgo que el proyecto implica, para ello existen varias técnicas, siendo las más importantes las estadísticas:

Técnicas estadísticas (Weston, J.F. & Brigham, E.F., 2006):

- Desviación Típica o Estándar (σ): Nos da la medida estadística más común del riesgo de un proyecto de inversión y calcula la medida o valor esperado del rendimiento de la inversión, el rendimiento de la inversión es el VAN. Representa la raíz cuadrada del

promedio del cuadrado de las desviaciones estándar. Entre más pequeña sea la desviación estándar, más estrecha será la distribución de probabilidades y consecuentemente más bajo será el riesgo de la acción.

- Coeficiente de Variación (Cv): Es la desviación estándar dividida entre el rendimiento esperado. El Coeficiente de Variabilidad muestra el riesgo por unidad de rendimiento y proporciona una base más significativa de comparación cuando los rendimientos esperados sobre las alternativas no son los mismos. Es la técnica más fuerte, ya que muestra con mayor fidelidad el riesgo de un proyecto. Para obtener la misma se siguen los tres siguientes pasos: calcular el Valor Esperado, calcular la Desviación Estándar y calcular el Coeficiente de Variación definido anteriormente.
- Análisis del umbral de rentabilidad: Mediante el análisis del umbral de rentabilidad se determina el punto de equilibrio entre los ingresos provenientes de las ventas y los costos de producción, en otras palabras, el umbral de rentabilidad es el punto en que el valor de las ventas es igual a los gastos de producción.

De donde se concluye que, el umbral de rentabilidad, dependerá de la relación entre los costos fijos y la diferencia entre el precio y los costos unitarios variables, expresando el nivel de producción que es necesario alcanzar para poder cubrir los costos, pues para producciones inferiores al mismo se producirán pérdidas y para producciones superiores, se comenzará a tener beneficios. Este se calcula para un año que se considere representativo o normal del funcionamiento del proyecto.

El modelo parte de varios supuestos, entre los que se destacan:

- Comportamiento lineal de las curvas de ingresos y costos lo que, en general, se considera una buena aproximación, aún cuando el comportamiento no sea lineal.
- Los precios de venta son constantes.
- Los precios de los insumos y restantes componentes del costo de producción son constantes.
- La composición de las ventas es constante.
- Simulación por el Método de Monte Carlos: Este método consiste en un muestreo artificial o simulador. Es un método no determinístico o estadístico numérico, usado para aproximar expresiones matemáticas complejas y costosas de evaluar con exactitud. Es una herramienta de investigación y planeamiento, empleada para operar numéricamente sistemas complejos que tengan componentes aleatorios. Los objetivos de la simulación, en términos generales, son: describir un sistema existente, explotar un sistema hipotético y diseñar un sistema mejorado (Caro, L., García, F. & Collado, A., 2008). La más importante implicación de este método viene dada por la necesidad de seleccionar el

conjunto de variables críticas de la factibilidad de un proyecto de inversión y asociar a estas las distribuciones probabilísticas que más se ajusten al comportamiento presumido de las mismas.

A pesar de su atractivo la simulación por el Método de Monte Carlos no se ha usado ampliamente; una de sus limitaciones consiste en especificar las correlaciones que existen entre las variables inciertas referentes a los flujos de efectivo. Desde un punto de vista resulta fácil incorporar cualquier tipo de correlación, sin embargo no es fácil identificar cuáles deberían ser las correlaciones.

Ventajas:

- a) Permite el estudio y análisis del comportamiento de sistemas en los cuales sería muy costoso o imposible experimentar directamente en ellos.
- b) Permite estudiar los aspectos que sobre un sistema determinado tendrían ciertos cambios o innovaciones sin necesidad de arriesgarse a estudiarlos en el sistema real.
- c) Permite el análisis de determinadas alternativas para seleccionar sistemas de nueva implantación.
- d) Permite resolver problemas analíticos complicados de una forma más sencilla.

Desventajas:

- a) Los resultados que se obtienen de la aplicación de la simulación son, generalmente, estimaciones estadísticas, las cuales están sujetas a la variabilidad y confiabilidad de toda estimación.
- b) La utilización de la simulación está directamente vinculada al uso de la computadora, y para lograr mayor precisión de los resultados, se necesitará mayor tiempo de procesamiento en la computadora; es por esto que la técnica de simulación es bastante costosa en su aplicación.
- **Análisis de Sensibilidad:** Es una técnica que indica en forma exacta la magnitud en que cambiará el valor actual neto como respuesta a un cambio dado en una variable de insumo, manteniéndose constante las demás. Se puede utilizar en cualquier modelo económico de decisiones con el objetivo de determinar la sensibilidad de los resultados obtenidos, al variar alguno de los parámetros estimados, ante la inversión y obtener una idea aproximada del grado de confianza de los mismos. El objetivo del análisis de sensibilidad es el de ver como varían el VAN y la TIR del proyecto cuando existe alguna variación en los parámetros más importantes.

Ventajas (Molina, E., 2002):

- a) Es una técnica de aplicación sencilla y económica.

- b) Cuantifica el efecto que puede tener sobre la rentabilidad de un proyecto y la incertidumbre en el comportamiento de las variables que condicionan la rentabilidad.
- c) Pone de relieve las desviaciones y errores de estimación que pueden perjudicar seriamente la rentabilidad de un proyecto.
- d) Separa las áreas que pueden ser objeto de particular esfuerzo de recopilación de información, análisis y control.
- e) Permite fijar los valores límites que han de tener las variables determinantes de la rentabilidad para que el proyecto sea rentable.
- f) Exige una mayor precisión en la formulación de hipótesis y en la estimación de parámetros.

Desventajas:

- a) Analiza variaciones de un parámetro a la vez, pues trata a las variables de forma independiente, y no proporciona la distribución de probabilidades de la TIR o el VAN para variaciones en las estimaciones de los parámetros del proyecto.
- b) Su falta de precisión, ya que sus resultados en algunos casos son ambiguos, básicamente en relación con los efectos de combinación de errores, o sea, no considera la repercusión que sobre la rentabilidad de un proyecto tendría una combinación de desviaciones potenciales. Normalmente son todas y cada una de las variables las que sufren alguna desviación y que el efecto combinado de todas ellas puede ser decisivo para la rentabilidad del proyecto, aún cuando ninguna tenga una importancia relevante si se las considera aisladamente.
- c) El no tener en cuenta el hecho de que la probabilidad de error en las estimaciones de las variables sea mayor o menor, a fin de aceptar o rechazar un proyecto de inversión. No es suficiente el conocimiento del efecto que tendría sobre la rentabilidad una determinada desviación potencial en una cierta variable; sería imprescindible conocer la probabilidad de que tal desviación se produzca.
- **Análisis de Escenarios:** Una versión más flexible del análisis de sensibilidad es examinar el proyecto ante diferentes escenarios bajo los cuáles se pueda considerar la interrelación entre las variables que determinan la rentabilidad del mismo a los efectos de intentar su riesgo. Los escenarios estarán compuestos por hipótesis relativas a las situaciones futuras posibles de cada una de las variables del proyecto, el mercado y la economía en general. Para reducir la incertidumbre se asignan probabilidades de ocurrencia a los distintos escenarios empleando los métodos de expertos. Normalmente las previsiones se dan sobre la base de escenarios particulares, en otras ocasiones, se trabaja con el escenario más probable, el pesimista y el optimista.

Hay que señalar que el método de escenarios no está exento de inconvenientes, pues todos los escenarios se basan en hipótesis, más o menos, arbitrariamente establecidas que deben ser contrastadas con la realidad y con las posibilidades reales de ocurrencia.

- **Análisis del Punto de Equilibrio:** El punto de equilibrio constituye una de las medidas más efectivas de las relaciones existentes entre niveles de ingresos operativos y costo totales (o costo / volumen / beneficio) (Morea, Lucas., 2006). Es la técnica que da el valor de equilibrio de una variable de forma tal que hace que el VAN sea 0, en ella se trabaja fundamentalmente con las variables que conforman los flujos de caja. Este método permite determinar cuál puede ser el punto crítico o umbral de las variables de entrada de una inversión para un determinado nivel de rentabilidad.

Ventajas:

- a) Permite determinar el nivel mínimo de ventas o ingresos totales.
- b) Hace posible la comparación entre los niveles mínimos de venta señalados en el punto de equilibrio con el comportamiento y expectativas del mercado.
- c) Se puede observar la formación global de costos y gastos así como su incidencia en las cifras de ingresos exigidas por el punto de equilibrio.
- d) Permite efectuar comparaciones con empresas competidoras en cuanto a los niveles de los puntos de equilibrio.
- e) Facilita la aplicación de pruebas de sensibilidad de los ingresos para la maximización de los beneficios si se introducen cambios en precios de ventas, gastos fijos y variables.
- f) Facilita la determinación de las áreas de actividad donde se pueden presentar pérdidas o ganancias en las operaciones.

Limitaciones:

A pesar de éstas virtudes los análisis de punto de equilibrio se apoyan en un grupo de supuestos que no siempre se cumplen en la práctica.

- **Árboles de decisión:** Los árboles de decisión son un tipo particular de grafos o redes que ayudan a hacer explícita la estrategia empresarial subyacente, al establecer las relaciones entre las decisiones de inversión de hoy y de mañana. Estos grafos están compuestos por arco (ramas) y nudos (vértices). Los primeros representan los flujos de caja de las distintas alternativas o cursos de acción, mientras los segundos representan los puntos de decisión.

Ventajas: Permiten hacer explícito el análisis de los posibles acontecimientos futuros y de las decisiones.

Inconvenientes: Rápidamente llegan a ser muy complejos.

Para cubrir el riesgo se utiliza el modelo de precio de los activos de capital (M-PAC o MEDAF) o las llamadas tasas de descuento ajustado al riesgo.

El resultado de un análisis de riesgos no es un solo valor, sino una distribución de probabilidad de todos los posibles rendimientos esperados. Los potenciales inversores tanto, es siempre con un riesgo total / retorno perfil del proyecto que muestra todos los posibles resultados que podrían derivarse de la decisión de en juego su dinero en un proyecto de inversión en particular.

1.5 Las inversiones en Cuba.

El estudio de la experiencia cubana de los primeros sesenta años del siglo XX muestra que la desregulación total de la economía y del proceso de inversión no logra la conciliación necesaria entre los intereses nacionales y los de los inversionistas extranjeros.

En 1959 las inversiones extranjeras en Cuba llegaron a su fin. Las empresas fueron nacionalizadas y se firmaron acuerdos con casi todos los países cuyas empresas o los ciudadanos se habían visto afectados con el fin de otorgar una reparación adecuada.

De 1991 a 1994, la inversión extranjera se aceleró como una de las importantes medidas adoptadas por las autoridades cubanas para recuperarse de las graves consecuencias para la economía por la desaparición de la Unión Soviética y los vínculos económicos con otros países socialistas en el marco del Consejo de Ayuda Económica Mutua. Este impacto provocó la pérdida del 35% del Producto Interno Bruto (PIB) de Cuba en los tres primeros años de la década de los noventa, con fuertes efectos económicos y sociales.

Hoy en día, los inversores de 46 países operan en casi 400 empresas en 32 sectores de la economía cubana, el 52% de los inversionistas son de países de la Unión Europea e incursionan en sectores tales como: Turismo, Petróleo y Gas, Minería y Energía, por lo tanto, la inversión extranjera directa, se centró en la búsqueda de nuevos mercados exteriores, tecnologías competitivas y financiamiento (principalmente de larga duración) y ha jugado un papel importante en la recuperación económica del país.

Cuba está situada en una región cuya participación en los flujos de inversión mundial está creciendo rápidamente. Esto, junto con el potencial del país y las perspectivas de compromiso con el proceso de integración de América Latina, hace que cientos de personas de negocios realicen contactos con la Oficina Económica de la Embajada de Cuba en Londres en busca de información sobre oportunidades de inversión.

La inversión extranjera no está asociada a un proceso de privatización en Cuba, sino más bien centrado en objetivos específicos que complementan los esfuerzos nacionales de desarrollo.

En 1992, la Asamblea Nacional del Poder Popular aprobó una serie de reformas a la Constitución de la República con el fin de reconocer las formas de propiedad que no fuesen dominio del Estado (Ministerio de Asuntos Exteriores de la República de Cuba, 2003). Es

entonces que aparecen las primeras Legislaciones como la Ley 77/95 de la Inversión Extrajera en Cuba, que regula esta actividad. También en el ámbito de las inversiones y construcciones en nuestro país, el Decreto Ley 165 de las zonas francas y parques industriales ve la luz en este contexto.

La evaluación de estos negocios con capital extranjero tuvo para Cuba particular importancia en el campo de las inversiones donde se produjeron cambios importantes en los criterios de evaluación de los proyectos de inversión empleados hasta ese entonces (JUCEPLAN 1977) y la adopción oficial por el antiguo CECE (Resolución AN – 5 de 1993) de criterios dinámicos como el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Rentabilidad y su posterior generalización a otros organismos y empresas como el MEP (1996 y 1998), CIMEX (1997), MINBAS (1999) y CITMA (2001), entre otros.

En la actualidad el mercado financiero cubano se caracteriza por su poca liquidez y la ausencia de cotizaciones públicas que permitan conocer el valor de las acciones. El Banco Central no emite títulos de deuda ni tampoco lo hace ninguna otra entidad. Todo ello hace que las inversiones en Cuba se acercan más a las reales que a las financieras y por tanto resulte difícil medir el riesgo en un contexto de Cartera. Se sabe además que la economía cubana está inmersa en un proceso de inserción creciente en la economía mundial y las transformaciones de su sistema financiero no se ha dado por terminadas.

En este contexto, la evaluación de proyectos de inversión bajo condiciones inciertas y con riesgo en las condiciones de Cuba ha sido desde el punto de vista teórico, un tema poco explorado y estudiado. Por lo que los métodos más conocidos, en general, han sido diseñados para unas condiciones, objetivos y requisitos de información que no siempre están presentes en nuestras condiciones y en algunos casos resultan de dudosa aplicación.

Todo ello condiciona que los inversionistas en Cuba al evaluar los proyectos de inversión no tengan una referencia aproximada sobre la tasa de descuento (o costo de oportunidad del capital) a emplear para descontar los flujos de efectivo de un proyecto de inversión arriesgado. Precisamente esta es una de las principales dificultades para la aplicación del VAN como criterio fundamental de evaluación de inversiones (Mora, García Dayana, 2010b).

Según Castro Tato (2001) la tasa de interés para los depósitos a plazo fijo o préstamos a largo plazo constituye hoy la principal referencia para estimar la tasa de descuento, bajo el criterio de que toda inversión en la esfera productiva debe aportar una rentabilidad superior a la existente en el mercado como forma de estimular al inversionista para atraer inversiones. Esta tasa debe incluir el riesgo del proyecto en cuanto a la posibilidad de no poder obtener los beneficios esperados de la inversión y la necesidad de una prima adicional para protegerse de la inflación.

En el cálculo de la tasa de descuento están presentes factores objetivos y subjetivos, por lo que coincidimos con aquellos autores que afirman que ésta debe representar la rentabilidad mínima que se le exige al proyecto, para cuyo cálculo consideramos que se deberán tener en cuenta factores objetivos tales como: las tasas de interés a que la empresa y el país reciben recursos financieros, los niveles de rentabilidad de la rama económica a que pertenece el proyecto, el riesgo financiero, etc., pero también criterios subjetivos dictados por la experiencia, la intuición y el buen juicio del empresario.

La relevancia de este problema ha sido reconocida en las actuales metodologías nacionales y ramales de evaluación de inversiones, las que se han pronunciado por la necesidad de incorporar en los estudios de factibilidad de las inversiones de un análisis del riesgo y la incertidumbre que permita elevar la precisión de las propuestas de proyectos y mejorar el proceso de toma de decisiones.

Hasta el momento los métodos más utilizados en Cuba para efectuar análisis de riesgo en los estudios de factibilidad de nuestras inversiones son el análisis de sensibilidad y en menor medida el análisis de punto de equilibrio. El primero ha sido desde siempre el método recomendado en las distintas metodologías ramales y nacionales de evaluación de inversión vigentes y sobre el que hay una amplia experiencia acumulada, en tanto, el método del punto de equilibrio, de uso más limitado es un caso especial del análisis de sensibilidad unidimensional para determinar el punto crítico de las variables o parámetros de entrada de una inversión en relación con un objetivo dado por ejemplo $VAN = 0$.

La utilidad práctica del análisis de sensibilidad unidimensional en el contexto cubano actual radica en que permite: identificar las variables esenciales de un estudio de factibilidad de un proyecto, determinar los valores críticos del proyecto, ordenar jerárquicamente las variables o parámetros de entrada, de acuerdo con su impacto en la rentabilidad de la inversión y ayudar a priorizar presupuestos de investigación evitando malgastar tiempo y recursos en estudios de parámetros no significativos para la factibilidad.

A pesar de estas virtudes, ambos métodos se sustentan en el principio del *ceteris paribus*, es decir, permiten el análisis de una sola variable a la vez y además no le atribuyen a la estimación de las variables de entrada su probabilidad de ocurrencia. De ahí que sus resultados deban utilizarse con mucho cuidado por cuanto no reflejan con suficiente exactitud la realidad económica e imponen ciertas limitaciones en el alcance de las recomendaciones que pueden derivarse de su aplicación.

Una forma de superar estas limitaciones es emplear el análisis de riesgo haciendo uso de la simulación de Monte Carlos. Al respecto hay algunas experiencias interesantes de aplicación de este enfoque en el país que resultan prometedoras para su implementación en las condiciones

actuales de la economía cubana a fin de elevar la calidad de la evaluación económica financiera de nuestras inversiones y potenciar la toma de decisiones en los estudios de factibilidad de las mismas. Las modernas hojas de cálculo electrónicas de Excel y su compatibilidad con Microsoft Visual Basic, han convertido a la simulación en una herramienta muy poderosa, fácil de aplicar y al alcance de cualquier economista para efectuar análisis de riesgo robustos a partir de la relación rentabilidad /riesgo.

Cuba se enfrenta a la voluntad y decisión de continuar la marcha de su camino socialista. Llevar a cabo inversiones, que en lo económico y social aseguren la reproducción del proceso en magnitudes sustentables para el país, es un requerimiento mayúsculo (Ocaña, Torres Eyenebi, 2010f).

1.5.1 Inversiones en el sector agropecuario cubano.

Cuando se va a tomar la decisión de elaborar e implementar un proyecto de inversión, es necesario haber realizado en forma anticipada un proceso de planeación, a partir del cual se crea una estrategia organizada para la gestión del proyecto, en el que se establecen con objetividad las metas a lograr, los medios disponibles para alcanzarlas y permite evaluar, además de forma exhaustiva todas las opciones disponibles para seleccionar la alternativa más adecuada.

En la actual estructura organizacional de la Agricultura existen entidades, de subordinación nacional tales como: la Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios (ENPA) y el Instituto de Proyectos Azucareros (IPROYAZ), encargados de realizar los estudios de factibilidad para los proyectos de inversión en este sector, de conjunto con otras tantas entidades entre las que se podemos relacionar: Consultores Asociados S.A (CONAS), la Agencia Internacional, Ajuste de Averías y Otros Servicios Conexos (INTERMAR), el Grupo Empresarial de Diseño e Ingeniería de la Construcción (EDIN) y DIPROYEND antiguas oficinas del PDHL, este ultimo promueve la creación de una amplia red de alianzas estratégicas a nivel local, nacional e internacional, a través de la cooperación en torno al desarrollo local. Todas estas organizaciones se rigen por un procedimiento que presentan un conjunto de pasos comunes que siguen la estructura de un plan de negocios y que son normados por el Ministerio de Economía y Planificación (ver Anexo E), según resolución 91/2006, así como para las Iniciativas Municipales de Desarrollo Local (IMDL) que centra DIPROYEND de conjunto con los gobiernos locales (ver Anexo F) y que se relacionan de forma sintética a continuación; el cual a nuestra modesta opinión no está exento de limitaciones, avaladas por la propia practica. El mismo está conformado por los siguientes puntos:

1. Introducción. Antecedentes. Localización del Proyecto.
2. Objetivos.

3. Estudio de Mercado.
4. Estudio técnico. En este epígrafe se relaciona la Ingeniería del proyecto y donde deben reflejarse al mayor detalle posible el listado del equipamiento, cantidad, valor unitario (precio), valor total. Todos en ambas monedas.
5. Evaluación Económico-Financiera. En este epígrafe se reflejan los componentes de la Inversión: Equipos, Construcción y Montaje, Capital Fijo, Capital de Trabajo, Costo de Producción Total, Depreciación, Gastos Financieros, y Fuente de Financiamientos, Estados Financieros Fundamentales, Flujos de Caja y Análisis Costo–Beneficio.
6. Análisis de Riesgos. Se tienen en cuenta fundamentalmente variables económicas con variaciones anuales de un 15%.
7. Conclusiones.
8. Recomendaciones.

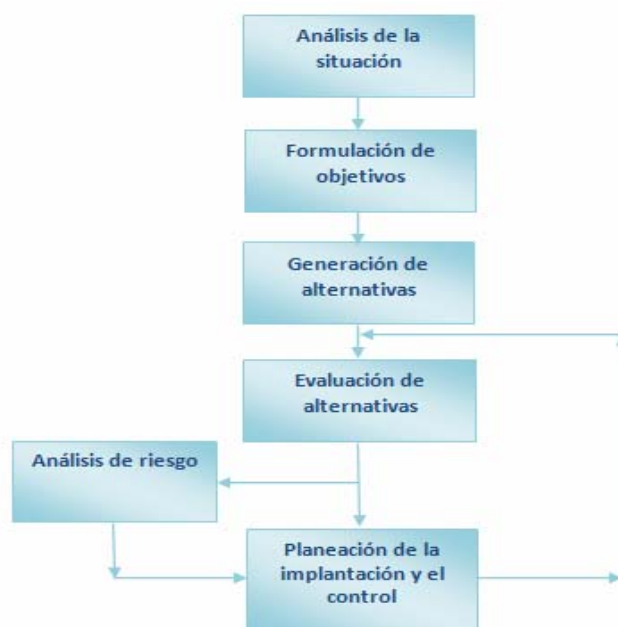
Dentro de las principales causas por las que puede fallar un proyecto, se encuentra el hecho de que los analistas no respetan o no conocen bien las herramientas y las técnicas del análisis y diseño de sistemas, además de esto puede haber una mala gestión y dirección del proyecto, existen una serie de factores que de forma colateral también pueden hacer que el sistema sea mal evaluado, entre las que podemos citar: necesidades no satisfechas o no identificadas, cambio no controlado del ámbito del proyecto, exceso de costo, retrasos en la entrega, inconsistencia del documento de formulación de proyectos, pues por lo general parte de bases pocos sólidas y supuestos optimistas; se omiten requerimientos fundamentales, tales como: micro localización, valoraciones ambientales, obras inducidas, capital de trabajo y costos de transportación, esenciales en los estudios de factibilidad; débil o inexistente análisis de los estudios de mercado, enfoque limitado de la demanda y ausencia de proyección de la misma para la vida útil económica de los proyectos; determinación inadecuada de la vida útil del proyecto en estudio, pues la misma debe condicionarse a la vida útil económica del Activo Fijo Tangible de mayor peso dentro de la inversión o de las características propias del proceso en estudio; no se considera o se subestima la competencia; valoración insuficiente del aseguramiento de las materias primas a importar; cuantificación inadecuada del efecto de sustitución de importaciones; elaboración mecánica de la evaluación económica y financiera y subestimación del análisis financiero; tendencia al análisis de los proyectos exclusivamente en divisas y por último la realización limitada del análisis del riesgo sólo teniendo en cuenta variables económicas (Ingresos y Gastos que son modificadas en un 15%), sin basamento científico-económico que justifique estas variaciones y sin incluir además en el análisis variables ecológicas y sociales de incidencia relevante en los proyectos de inversión.

1.5.2 Procedimiento metodológico de la MsC. Milagros de la Caridad Mata Varela para la evaluación y selección ex antes de proyectos de inversión en la agricultura.

Debemos tener presente que el procedimiento para evaluar un proyecto de inversión debe ser un instrumento sencillo, eficaz y aplicable a la realidad nacional, debe comprender tres etapas que se interrelacionen a lo largo de todo el proceso: Diagnóstico, Planificación y Evaluación.

La planificación es un plan general, científicamente organizado y frecuentemente de gran amplitud, para obtener un objetivo determinado, la misma abarca los siguientes pasos para el estudio de un objeto o situación, que pueden ser directamente aplicados a las etapas que deben considerarse en la evaluación de un proyecto de inversión. En la figura 1.1 que se muestra a continuación se presenta el esquema mencionado.

Figura 1.1: Variantes de la Planeación. Fuente: (Hernández I, 2009)



Es de vital importancia reconocer que un proyecto puede provocar cierto riesgo o incertidumbre ante lo desconocido y la resistencia al cambio. Por lo que se hace necesario desarrollar una metodología, que basada en experiencias anteriores y en el análisis particular de cada situación, permita realizar una planeación, implementación y evaluación de un proyecto, con una guía que incluya todas aquellas variables, conceptos y factores de importancia que deban ser considerados en este tipo de proyectos, para lograr su apropiada implementación y una exitosa realización.

La planeación para la concepción e implementación de inversiones debe combinar el costo de la inversión, el estado de satisfacción de los clientes y los beneficios obtenidos por el ejecutor.

El análisis completo de un proyecto requiere, por lo menos, la realización de cuatro estudios complementarios: de mercado, técnico, organizacional-administrativo y financiero. La figura 1.2 presenta esquemáticamente la idea conceptual para llegar a determinar la factibilidad financiera.

Figura 1.2 Estudio de Factibilidad para Proyectos de Inversión. Fuente: Tomado de: Alarcón Aguilera Yenía. Procedimiento integral para evaluar la gestión agraria porcina en la Unidad de cría Hondones. Tesis para optar por el título de Licenciado en Contabilidad y Finanzas, dirigida por Milagros de la Caridad Mata Varela. Universidad de Cienfuegos. 2008



El procedimiento quedaría estructurado de la siguiente manera:

1. Análisis situacional de la empresa (Diagnóstico). En esta primera fase se identifica y delimita el objeto de estudio; es crucial ya que el método se sustenta en el conocimiento exacto de la organización. Una adecuada caracterización de la empresa donde aparezcan aspectos tales como: La empresa (nombre jurídico y comercial, actividad, forma jurídica y localización geográfica), el producto o servicio (necesidades que cubren y a quien van dirigidos), el sector de actividad (empresas competidoras). Debemos hacer un análisis que nos refleje la evolución del sector en el pasado y sus perspectivas y sensibilidad económica que incluye el análisis de los clientes potenciales (consumidores).

Para fines de la preparación del proyecto, el estudio de cada una de las variables señaladas anteriormente va dirigido principalmente a la recopilación de la información de carácter económico que repercuta en la composición del flujo de caja del proyecto.

La matriz DAFO es una herramienta que tiene por objeto identificar los factores internos y externos de la organización, que condicionan su situación actual y permiten definir planes estratégicos futuros. La aplicación de este instrumento exige la participación de todo el personal de la organización. El análisis de la matriz DAFO pretende ser un marco de referencia operativo, que permite establecer las líneas de acción futura.

2. Formulación de objetivos específicos del proyecto. Esta segunda fase nos permite visualizar el futuro deseado. Se considera la información proyectada por el diagnóstico para elaborar el plan de trabajo y ejecutar las tareas, las cuales deben ser adecuadas con la disponibilidad de recursos. Es muy importante delimitar objetivos primarios de otros de cualquier orden.
3. Generación de alternativas (con bases técnicas orientadas a los usuarios potenciales: calidad del servicio y disponibilidad). Teniendo en cuenta las dos primeras fases y las políticas definidas para el desarrollo de este tipo de inversiones se hace un estudio de mercado, y se proponen soluciones que garanticen los objetivos fundamentales. De cada una de las posibles variantes se identifican los costos de implementación, mantenimiento y qué recursos técnicos y de investigación y desarrollo serían necesarios para su ejecución. La investigación de mercado se utiliza para conocer la oferta (cuáles son las empresas o negocios y qué beneficios ofrecen) y para conocer la demanda (quiénes son y qué quieren los consumidores).
4. Evaluación de alternativas (Técnicas Económicas). La evaluación de alternativas se realiza a partir del análisis económico-financiero, específicamente con el empleo de las técnicas de presupuestación de capital, la estimación de la cuota o prima de riesgo para el proyecto en estudio, proyección de escenarios; al mismo tiempo debe tenerse en cuenta la forma de financiamiento existente para el sector o rama de la economía beneficiada con el proyecto.
5. Planeación de la implementación y control. Se considera como un proceso integral y continuo para medir el impacto de las mejoras introducidas al sistema, así como retroalimentar la toma de decisiones. En esta fase participan diferentes grupos de personas vinculadas, ya sea de forma directa o indirectamente al proceso evaluado.

Los elementos de cada una de estas etapas deben recopilarse y desarrollarse cuidadosamente para tomar la decisión más apropiada respecto a la tecnología a emplear, el costo de su puesta en explotación y la satisfacción del cliente.

1.5.3 Evaluación Ex post de proyectos de inversión en Cuba

La evaluación ex post de los programas y proyectos de inversión constituye la última de las etapas del ciclo de los proyectos. A través de ella, se pretenden varios propósitos: (Planeación.,

2004): conocer la eficacia del programa o proyecto, precisar el impacto en el nivel macroeconómico a donde apunte el programa o proyecto, medir la calidad en el cumplimiento de objetivos, evaluar si los grupos beneficiados eran los previstos y si el beneficio alcanzó la dimensión programada, analizar el proceso de toma de decisiones con relación al programa o proyecto desde la identificación hasta el momento de la evaluación y conocer la capacidad institucional para identificar, llevar a cabo y hacer seguimiento de sus programas y proyectos.

Con dicha evaluación se busca examinar en forma analítica y sistemáticamente en la medida de lo posible, acciones pasadas relacionadas con objetivos bien definidos, los recursos utilizados y los resultados obtenidos y derivar las experiencias necesarias para guiar a los responsables de tomar decisiones con el fin de mejorar las actividades futuras.

El enfoque de la metodología de la evaluación ex post (Planeación., 2004) consiste en confrontar la situación “sin proyecto” con la situación “con proyecto”, una vez éste se ha ejecutado (instalado) y preferiblemente, después de que ha transcurrido un tiempo prudencial de operación (preferentemente dos años), con el fin de verificar si con la entrega de los productos se están generando los efectos previstos. Se podrá hacer evaluación ex post cuantas veces se considere necesario, especialmente al final del ciclo del proyecto.

Una buena medición de los efectos asociados al proyecto se obtiene del contraste entre dos fotografías, antes y después, por lo que la gerencia de proyecto, en cada fase, debe proponerse efectuar el registro sistemático de los avances, de los logros, de los problemas y de la forma como se va dando solución a estos sobre la marcha.

Una de las principales dificultades para la evaluación ex post consiste en la ausencia de información base. La preocupación en el ciclo del proyecto se ha centrado en predeterminar objetivos, actividades y productos, no impactos, ni resultados esperados. No se desarrolla visión sobre la trascendencia del proyecto (impactos deseados y posibles) y sólo se establecen indicadores ex antes para los productos de instalación y de operación.

Una limitación importante de la evaluación es la identificación más precisa de grupos de usuarios, (Planeación., 2004) y la apropiada determinación de los objetivos de los productos de evaluación para satisfacer sus necesidades.

Cada proyecto o programa puede exigir el diseño de su propia metodología y de sus propios instrumentos de evaluación ex post, (Planeación., 2004) pues siempre estará condicionada a la pregunta ¿evaluación desde el punto de vista de quién?, mientras más abierto o complejo sea el espectro de sujetos relacionados con el proyecto o programa (beneficiarios, protagonistas, afectados, víctimas, etc.), más particular deberá ser el método de evaluación. Sin embargo para algunos campos es posible o conveniente apoyarse en metodologías y en herramientas cuya aplicación puedan facilitar el diálogo entre experiencias afines.

Un buen instrumento para abordar la evaluación ex post es el Marco Lógico o Evaluación Ex antes. Este provee elementos esenciales para la evaluación y sirve de referencia para orientar la identificación de información adicional y el diseño de instrumentos complementarios para el análisis, una vez que se dispone del análisis de objetivos y de sus niveles de logro mediante el Marco Lógico, es necesario contar con información con mayor especificidad, para lo cual se requerirá aplicar instrumentos complementarios.

Se han revisado varias metodologías que se relacionan en los Anexos G y H, las cuales tienen como elementos comunes la observación del proceso de ejecución física de los proyectos y de los costos en los que se ha incurrido en cada una de las etapas del ciclo de los mismos, en la revisión minuciosa de la información presentada en la evaluación ex antes, en los diferentes módulos que permitieron definir la alternativa de solución en la cual se invierten los recursos; y especialmente la información contenida en el modulo de programación, donde se recolecta la información que da las bases para el seguimiento futuro del proyecto, desde el punto de vista presupuestal, financiero y físico. Se puede identificar como inconveniente o limitante para cumplir con el objetivo que persigue la falta de información de la etapa de preinversión y de la evaluación ex antes.

Capítulo II

CAPITULO II. METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN EX POST DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN COMO PROCESO.

El presente capítulo incluye la teoría relacionada con la gestión de proyectos y evaluación ex post como fundamento para la investigación y resultado del análisis.

2.1 Procesos en el tratamiento de residuales

Los residuales pueden ser vertidos sin tratar, parcialmente tratados o totalmente tratados. El vertimiento se realiza en dependencia de varios factores, tales como las características del residual y las condiciones geográficas y ecológicas que rodean la comunidad.

El objetivo del tratamiento de aguas residuales ha ido cambiando a través del tiempo. Durante años, la demanda principal de consideración ambiental era si las aguas receptoras tenían la capacidad de dilución para reducir la demanda bioquímica de oxígeno a niveles aceptables, por lo que los residuales con diferentes niveles de tratamiento eran descargados a los cuerpos receptores con poca preocupación por las consecuencias del vertimiento de nutrientes y de la contaminación por metales y microorganismos sobre el ambiente natural y los usuarios aguas abajo.

En la actualidad el diseño de los sistemas de tratamiento se basa en criterios múltiples que contempla la eliminación de contaminantes tan disímiles como materia orgánica, grasas y aceites, microorganismos patógenos, sólidos suspendidos, sustancias tóxicas y nutrientes contenidos en las aguas residuales, de acuerdo con cada situación específica, como objetivo secundario, tratar adecuadamente los lodos generados en los procesos anteriores a fin de reducir de forma efectiva los riesgos para la salud humana y el impacto ambiental de su disposición final.

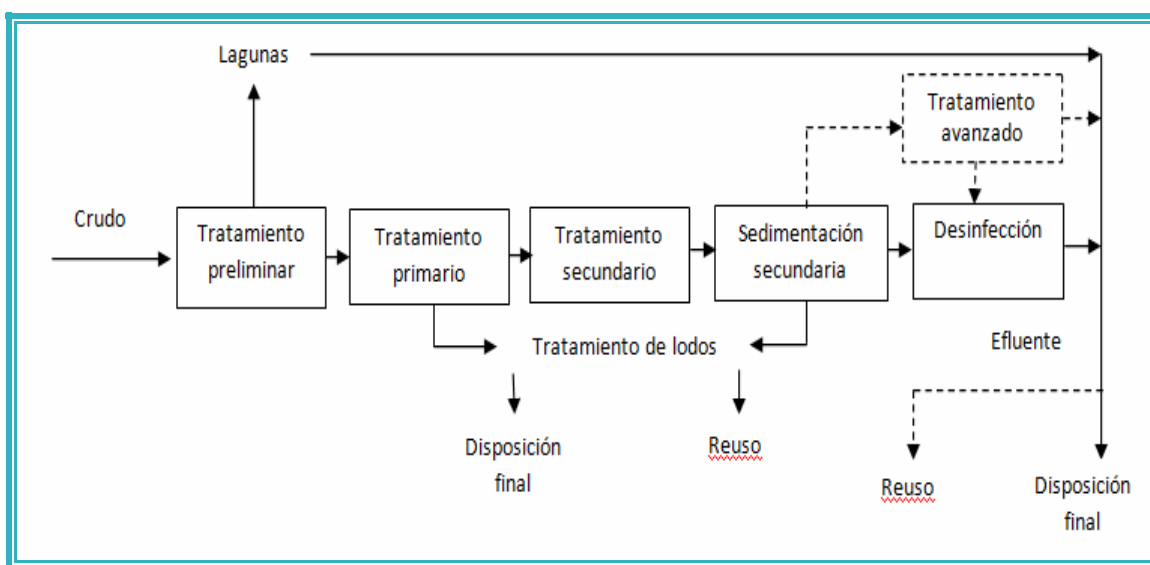
Los métodos de tratamiento de aguas residuales se concentran en dos grandes grupos: operaciones unitarias y procesos unitarios, que combinados, garantizan un determinado nivel de tratamiento (preliminar, primario, secundario, terciario o avanzado).

En la actualidad, se reconoce que, para que las tecnologías cumplan los objetivos que deben satisfacer, es necesario evaluarlas sobre la base de criterios técnicos, sociales y económicos en cada situación específica. En el caso particular de las tecnologías de tratamiento y disposición final de aguas residuales, muchos factores tienen que ser considerados para su selección y aplicación en una situación particular. Estos incluyen: la aplicabilidad del proceso de acuerdo con el tipo de residual a tratar y a los objetivos que se quieren alcanzar (requerimientos de los medios receptores o del reúso de efluentes); los caudales y cargas a manejar y su rango de variabilidad; la existencia o no de alcantarillado; las condiciones climáticas e hidrogeológicas del lugar; la disponibilidad de terreno; el carácter temporal o definitivo de la solución; los costos de

inversión y de explotación y la posibilidad de recuperación de los mismos; la disponibilidad de fondos; los requerimientos de energía, personal y de operación y mantenimiento; la confiabilidad del sistema y la compatibilidad con las facilidades locales, nivel de instrucción, cultura y tradiciones de la comunidad receptora.

Una amplia variedad de tecnologías y métodos ha sido desarrollada para el tratamiento de aguas residuales. El rango de complejidad va desde pequeños sistemas locales o individuales hasta grandes sistemas sofisticados con control operacional computarizado, diseñados para flujos considerables, mayores fortalezas del residual o requerimientos de descargas más exigentes, (ver Figura 2.1)

Figura 2.1 Diagrama de flujo típico. Tratamiento de aguas residuales. Fuente: Tomado de: Terry Berro Carmen C., Gutiérrez Díaz Joaquín B., Abó Balanza Mario. Manejo de aguas residuales en la gestión ambiental. Dirección de Proyecto PNUD/GEF Sabana Camaguey, Agencia de Medio Ambiente. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, La Habana, 3 de marzo 2010



El tratamiento de las aguas residuales se realiza en varias etapas, diferenciadas entre sí por las características de las operaciones utilizadas y los objetivos perseguidos por cada una de ellas; de ahí que se hable de tratamiento primario, secundario y terciario (Díaz, R., 1987).

El tratamiento primario tiene por objetivo preparar el residual para el tratamiento secundario (que es más profundo). Durante el tratamiento primario se elimina del residual los sólidos suspendidos, empleando para ello diferentes operaciones tales como: cribado, sedimentación, flotación, etcétera; además, se homogeneiza el residual para evitar que posibles fluctuaciones bruscas puedan incidir sensiblemente sobre el tratamiento secundario, se ajusta el pH y el

contenido de fósforo y nitrógeno. Cuando el residual posee una elevada carga orgánica, dentro del tratamiento primario es posible incluir una etapa de digestión anaerobia.

El tratamiento secundario es el verdadero centro de la planta de tratamiento, el residual se somete a un tratamiento más profundo, utilizando para ello una o más etapas. Los procesos aquí empleados pueden ser de dos tipos: biológicos o químicos; estos tratamientos se basan en la oxidación biológica o química de la materia orgánica presente.

El tratamiento terciario tiene por objetivo adecuar el efluente del tratamiento secundario para su vertimiento o reutilización; el mismo puede incluir diferentes procesos biológicos, químicos o físico-químicos, que dependen de las características del residual y de las condiciones de vertimiento.

El tratamiento puede ser muy variado e incluso se puede obviar etapas completas; por ejemplo, en algunos casos sólo bastará aplicar un tratamiento primario; en otros, es posible obviar el tratamiento terciario, mientras que en otros casos será necesario un tratamiento completo y cuidadoso.

Los requisitos que deben cumplir todos los tratamientos de residuales son los siguientes:

- Ser efectivos en la remoción de la materia orgánica.
- Ser relativamente económicos en lo referente a los costos de inversión.
- Ser energéticamente aceptables.
- No deben aportar impurezas adicionales al agua tratada.

2.1.1 Alternativas para el tratamiento de los residuales líquidos en la industria azucarera.

En la agricultura se generan en su conjunto y como efecto colateral, una serie de residuos sólidos y líquidos. En el caso de los residuos líquidos, los que entran en esta categoría van desde las aguas contaminadas por actividades industriales, ganaderas y agrícolas o por la actividad humana en sí, los denominados residuos líquidos orgánicos. Todos estos generan un problema para su reciclaje y tratamiento, dado el costo y el alcance siendo este un problema que sólo los países desarrollados pueden realizar en su integridad.

Las lagunas de estabilización son el sistema de tratamiento de más amplio uso en el país donde se estima que existen un gran número de estas, la mayoría de tipo facultativas. Las lagunas de oxidación, con relación a otros sistemas de tratamiento de residuales, presentan las siguientes ventajas:

- Bajo costo de la inversión inicial, de operación y mantenimiento.
- Poca complejidad (relativa) en la confección de los proyectos y en la construcción de la obra.

- Mantenimientos y reparaciones relativamente sencillos durante un largo período de operación.
- Bajo consumo de energía.
- Alta eficiencia de remoción de organismos patógenos (la mayor de todos los sistemas de tratamientos biológicos de residuales), cuando se diseña con los tiempos de retención apropiados y se opera y mantiene correctamente.
- La calidad de sus efluentes es comparable con la producida por cualquier planta de tratamiento convencional (DBO_5 , DQO y sólidos).

Este sistema tiene como gran desventaja que requiere de la disposición de grandes áreas de terreno para su construcción, si se compara con otros sistemas de tratamiento más intensivos. Además, los efluentes presentan altas concentraciones de algas (color aparente y turbiedad) asociados al proceso de oxidación de materia orgánica y a la fotosíntesis de las algas.

Se clasifican según el número: Simples: una laguna y Sistemas de lagunas.

Los sistemas de lagunas pueden ser:

- En serie: el residual pasa de una laguna a otra, que de acuerdo a su posición en el sistema, pueden clasificarse en primarias, secundarias o terciarias.
- En paralelo: el residual se distribuye simultáneamente por ambas lagunas o sistemas.

De acuerdo a su diseño en función de la carga orgánica estas pueden ser:

- Anaeróbicas: se diseñan para reducir la carga orgánica sedimentable y generalmente se emplean como pretratamiento de residuales con altas cargas de materia orgánica, el tiempo de retención es entre 3 y 7 días, la carga volumétrica es entre 40 y 400g $\text{DBO}_5/\text{m}^3/\text{d}$ y profundidades entre 4 y 6 metros. Se requiere la extracción de los sólidos sedimentados después de determinado período de operación. Se estima que se logra una reducción de un 40 a 60% de sólidos volátiles, y la tasa de producción de sólidos sedimentables es de 40m³/hab./año. La eficiencia de estas lagunas oscila entre el 40 y 80% de la DBO_5 con una media del 60%.
- Facultativas: cuentan con una zona superior aeróbica, la zona cercana al fondo anaeróbica y una capa facultativa intermedia. Operan con cargas orgánicas entre 180 y 300kg $\text{DBO}_5/\text{ha}/\text{día}$, profundidades entre 2 y 2.5 metros, un tiempo de retención entre 12 y 20 días y se alcanza un porcentaje de eficiencia de remoción de materia orgánica entre 70 y 90%. El efluente se caracteriza por su alto contenido de algas.
- Aeróbicas: Son lagunas de poca profundidad, con oxígeno disuelto en todo su volumen. Los microorganismos que intervienen en la depuración del residual son los aeróbicos, fundamentalmente, las bacterias y las algas, que a través de procesos fotosintéticos, son las

encargadas de suministrar el oxígeno necesario para que los procesos metabólicos se realicen. Se diseñan con profundidades entre 0.3 y 1 metro y tiempos de residencia de entre 3 y 5 días. En el caso de las de maduración, la profundidad debe ser entre 1.20 y 1.50 metros y tiempo de residencia de hasta 20 días. Las principales deficiencias se presentan debido a las altas concentraciones de algas.

2.2 Estudio del Proyecto como Proceso

Un proyecto de inversión según Ramón Rosales lo define como: “Un conjunto ordenado de antecedentes, estudios y actividades planificadas y relacionadas entre sí, que requieren de la decisión sobre el uso de recursos, que apuntan a alcanzar objetivos definidos, efectuada en un cierto periodo, en una zona geográfica delimitada y para un grupo de beneficiarios, solucionando problemas, mejorando una situación o satisfaciendo una necesidad y de esta manera contribuir a los objetivos de desarrollo de un país”. (Rosales, 1999:19)

En un proyecto por lo tanto, se distinguen algunos elementos básicos como: el papel importante que tiene el juicio de un experto, combinación de recursos humanos, materiales, financieros, información, etc., reunidos en una organización temporal para lograr un propósito determinado inmerso en el proyecto dentro de las políticas y estrategias del país, empresa, organización o institución que desarrolle el proyecto.

Según indica Gabriel Baca Urbina: “Descrito en forma general, un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas o una necesidad humana. En esta forma, puede haber diferentes ideas, inversiones de diversos montos, tecnología y metodologías con diversos enfoques, pero todas ellas destinadas a resolver las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como pueden ser: educación, alimentación, salud, ambiente, cultura, etcétera”. (Baca, 2001: 2).

En el estudio de proyectos se pueden distinguir dos etapas, las cuales son utilizadas como instrumentos para la asignación de recursos para una determinada inversión y también, se utilizan como elementos de decisión para determinar si el proyecto se muestra rentable y debe implementarse, pero que si resulta no rentable debe abandonarse. Según indican los autores Sapag al respecto: “Nuestra opción es que la técnica no debe ser tomada como decisional, sino sólo como una posibilidad de proporcionar más información a quien debe decidir. Así, será posible rechazar un proyecto rentable o aceptar uno no rentable”. (Sapag y Sapag, 2000: 1)

Podemos afirmar que el proceso de toma de decisiones se realiza a partir del uso de información incompleta y por tanto no debe llevar al administrador a la conclusión de que no se pueden tomar decisiones, todo lo contrario, el proceso de toma de decisiones se desarrolla siguiendo cursos de acción de carácter irrevocable, y se basa en información fragmentada y muchas veces inadecuada. Por tanto, decidir el momento oportuno para invertir o no,

manteniendo la situación económica de la empresa en un riesgo irrelevante, no será nunca una decisión a la ligera. El dominio y conocimiento del mercado, así como la utilización adecuada de las técnicas o modelos de análisis al proyecto elaborado, deberán ser las principales herramientas a utilizar.

Estas grandes etapas asociadas al proceso inversionista son:

-  Formulación y preparación de proyectos.
-  Evaluación de proyectos

2.2.1. – Formulación y Preparación de Proyectos

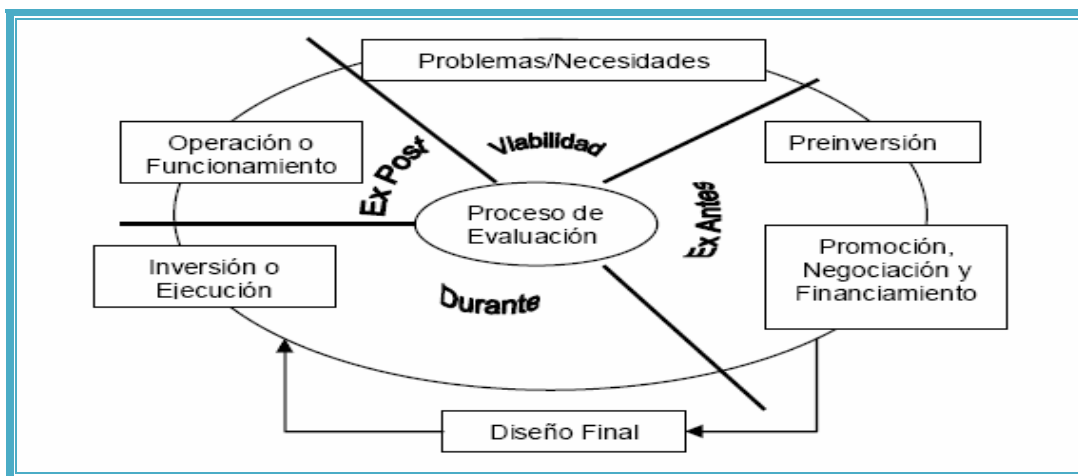
Esta etapa tiene por objeto definir todas las características que tengan algún grado de efecto en el flujo de ingresos y egresos monetarios del proyecto y calcular su magnitud. Esta sistematización se traduce en la construcción de un flujo de caja proyectado, que servirá de base para la evaluación del proyecto.

Asimismo es importante conocer el ciclo de vida de un proyecto, el mismo comprende cuatro grandes fases o etapas sucesivas, las cuales son:

1. Preinversión.
2. Promoción, negociación y financiamiento
3. Inversión o Ejecución
4. Operación o Funcionamiento

Preliminar a estas fases se encuentra la etapa de Idea, en donde se identifica la necesidad o problema a resolver para buscar un beneficio en la sociedad Asimismo se puede encontrar dentro del ciclo y dependiente de la naturaleza del proyecto una interfase entre las etapas de Promoción, negociación y financiamiento y la de Inversión, denominada Diseño Final, (ver Figura 2.2)

Figura 2.2 Ciclo de Vida cerrado de un proyecto de inversión. Fuente: Tomado de: Sosa Cortés Aurelio Javier. Diseño y aplicación de un procedimiento para la evaluación Ex-post de una rehabilitación cafetalera en la localidad de Mayarí. Tesis para optar por el título de Licenciado en Contabilidad y Finanzas, dirigida por Milagros de la Caridad Mata Varela. Universidad de Cienfuegos. 2010.



Un proyecto se puede apreciar dentro del enfoque sistémico en donde el producto de una fase resulta el insumo para la etapa siguiente y así sucesivamente, (ver Anexo I)

2.2.1.1. Fase o Etapa de Preinversión

Se le conoce también con los nombres de fase de planificación del proyecto o de estudios o elaboración del proyecto. Es el período donde se elabora el documento de proyecto, en esta etapa se realizan todos los estudios y estimaciones tendente a determinar la factibilidad y viabilidad de los mismos. Según señala Ramón Rosales: “Consiste en identificar los proyectos, formularlos, evaluarlos y seleccionar los más rentables desde el punto de vista del mercado, técnico, financiero, económico, social y ambiental. Es la fase en que se dan todos los elementos necesarios y suficientes para la toma de decisiones referidas al futuro del Proyecto”. (Rosales, 1999: 10)

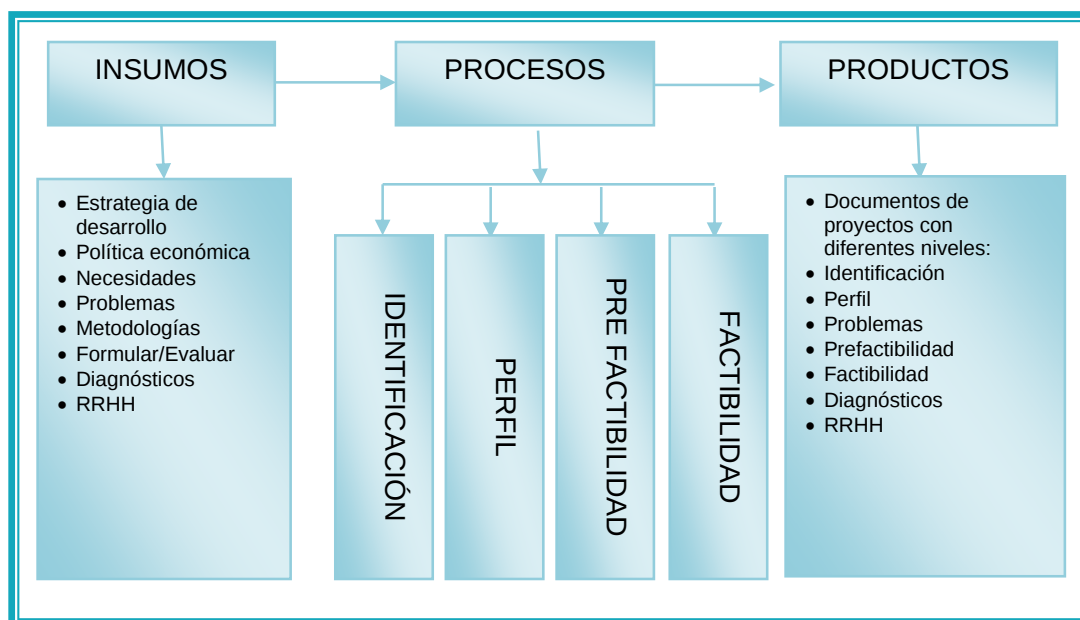
El producto de esta etapa es el documento de proyecto que puede estar a cuatro niveles diferentes, a saber:

- Identificación,
- Perfil,
- Prefactibilidad y
- Factibilidad.

Son diferentes niveles de profundidad y análisis en la solución del problema y dependen de la naturaleza y magnitud del proyecto. Como producto de esta fase se tendrá un documento de proyecto con el análisis de diferentes estudios como de mercado, financiero para determinar las posibilidades para ejecutarlo y operarlo así como los costos respectivos, técnico con las diferentes alternativas, impacto ambiental y los beneficios. (Ver Figura 2.3).

Figura 2.3 Fase de Preinversión. Fuente: Tomado de: Aguilar Monge María de los Ángeles. Evaluación Ex Post para las etapas de ejecución y operación del proyecto Reposición de dos Equipos de Rayos X

con Fluoroscopia para Servicios de Radiología de Clínica Dr. Jiménez Núñez y Hospital San Carlos. Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador del Programa de Postgrado en Gerencia de Proyectos de Desarrollo para optar al Título de Magister Scientiae en Gerencia de Proyectos de Desarrollo, dirigida por Sergio Iván Vega Mayorga. San José, Costa Rica. Mayo 2009.



Se conceptualizarán, además, los diferentes niveles de los documentos de la etapa de Preinversión:

- Nivel de Identificación, definido como. "Un proyecto a nivel de su identificación, es un documento con información muy precisa sobre algunas variables que permite visualizar el problema o la necesidad a resolver, la viabilidad política desde la perspectiva de las estrategias de desarrollo institucional o nacional, la disponibilidad o posibles recursos, diferentes alternativas de solución, logro de objetivos y la importancia de la posible inversión, por lo tanto, es un documento que debe permitir tomar decisiones". (Rosales, 1999: 78).
- Nivel de Perfil, conceptualizada como. "Un proyecto a nivel de Perfil, es un documento bien estructurado, coherente, con cierto grado de información y análisis de los siguientes aspectos: contexto del proyecto, antecedentes, necesidad/problema, justificación, objetivos, metas, ámbito del mercado, aspectos técnicos, financieros, económicos-sociales y ambientales del proyecto. Este documento debe permitir al responsable los elementos necesarios para tomar ciertas decisiones sobre el proyecto". (Rosales, 1999: 82)

El perfil de proyecto es, además, un documento que tiene vital importancia para el alcance de los objetivos del sistema. Se le considera como el estudio mínimo que todos los proyectos deben cumplir, porque ayuda a tomar mejores decisiones respecto a la ejecución

de proyectos permitiendo una asignación óptima de los escasos recursos y debe incorporar las dos áreas de análisis e información, la formulación y la evaluación.

- c) Nivel de Prefactibilidad, está descrito como. “Un proyecto a nivel de prefactibilidad, es un documento bastante acabado, coherente, con información y análisis muy profundo sobre variables importantes como: el mercado, la tecnología, la rentabilidad financiera, económica-social y el impacto ambiental. Es un documento completo con niveles mínimos de incertidumbre y facilita al gerente la toma de decisiones sobre el proyecto”. (Rosales, 1999: 89). En este nivel se precisa con mayor detalle la información proveniente del estudio de perfil y se incorporan datos adicionales de las variables con más incertidumbres del proyecto, puede ser información sobre el mercado, estudios técnicos, los indicadores financieros o sobre el impacto económico social y ambiental del proyecto.
- d) Nivel de Factibilidad, está explicado como. “Un proyecto a nivel de factibilidad, es un documento completo con toda la información y análisis sobre las variables del proyecto, contempla un análisis de los diversos escenarios en que podría actuar el proyecto, desde el punto de vistas de su evaluación incorpora todos los indicadores financieros, económicos y ambientales, un análisis de sensibilidad sobre las variables más críticas o incertidumbres para visualizar su comportamiento y posible viabilidad. Es un documento completo con el nivel aceptable de incertidumbre y facilita al gerente la toma de decisiones sobre el proyecto”. (Rosales, 1999: 93). En este nivel de estudio se perfecciona la alternativa que en la etapa de prefactibilidad haya resultado con mejor opción técnica, posibilidades de éxito en el mercado, mejores indicadores financieros, mayor impacto económico y social y con menores de impactos ambientales, reduciendo el rango de incertidumbre del mismo a límites aceptables. Por lo tanto, se llevan a nivel de factibilidad los proyectos más prometedores de la etapa de prefactibilidad.

2.2.1.2. Fase o Etapa de Promoción, Negociación y Financiamiento

Para Ramón Rosales esta etapa comprende: “Todos los aspectos relacionados con la negociación de los recursos necesarios para realizar el proyecto, en especial, los financieros. Así como, las acciones para promocionar y divulgar el proyecto ante las autoridades y entidades vinculadas al mismo y que en alguna medida son responsables y deben brindar las aprobaciones correspondientes para hacer una realidad el proyecto. El resultado básico de esta fase, es la viabilidad del proyecto y la aprobación del financiamiento. (Rosales, 1999:29). Esta etapa se ubica entre la preinversión y la inversión, es muy importante para la implementación de un proyecto.

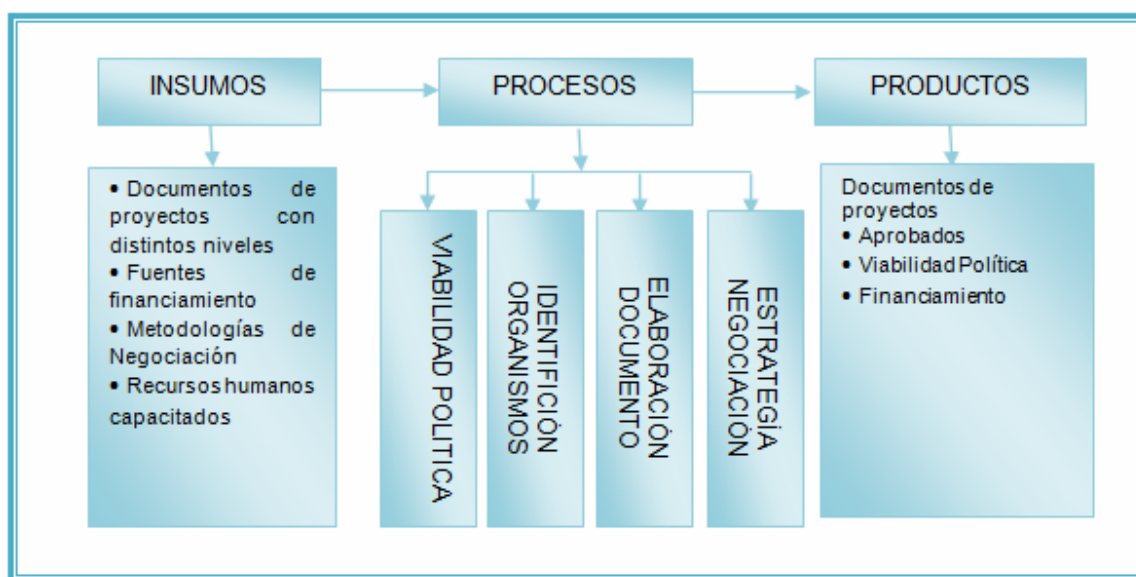
Dentro del enfoque sistémico esta fase requiere de insumos importantes, que a su vez, fueron productos de la etapa de preinversión: documentos de proyectos con niveles mínimos de perfil

aprobados institucionalmente y con viabilidad política, fuentes de financiamiento identificadas, metodologías para negociar y recursos humanos capacitados.

Todos estos insumos sometidos al proceso dan como producto un documento de proyecto con viabilidad política y financiamiento aprobado.

En esta fase se presentan cuatro subprocesos, (ver Figura 2.4) estos subprocesos son: viabilidad política e institucional, identificación de organismos financieros, elaboración del documento de proyecto y estrategia de negociación.

Figura 2.4. Fase de Promoción, Negociación y Financiamiento. Fuente: Tomado de: Aguilar Monge María de los Ángeles. Evaluación Ex Post para las etapas de ejecución y operación del proyecto Reposición de dos Equipos de Rayos X con Fluoroscopia para Servicios de Radiología de Clínica Dr. Jiménez Núñez y Hospital San Carlos. Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador del Programa de Postgrado en Gerencia de Proyectos de Desarrollo para optar al Título de Magister Scientiae en Gerencia de Proyectos de Desarrollo, dirigida por Sergio Iván Vega Mayorga. San José, Costa Rica. Mayo 2009.



En esta etapa, el documento tiene todos los elementos requeridos para poder iniciar o concretizar los recursos necesarios para su ejecución.

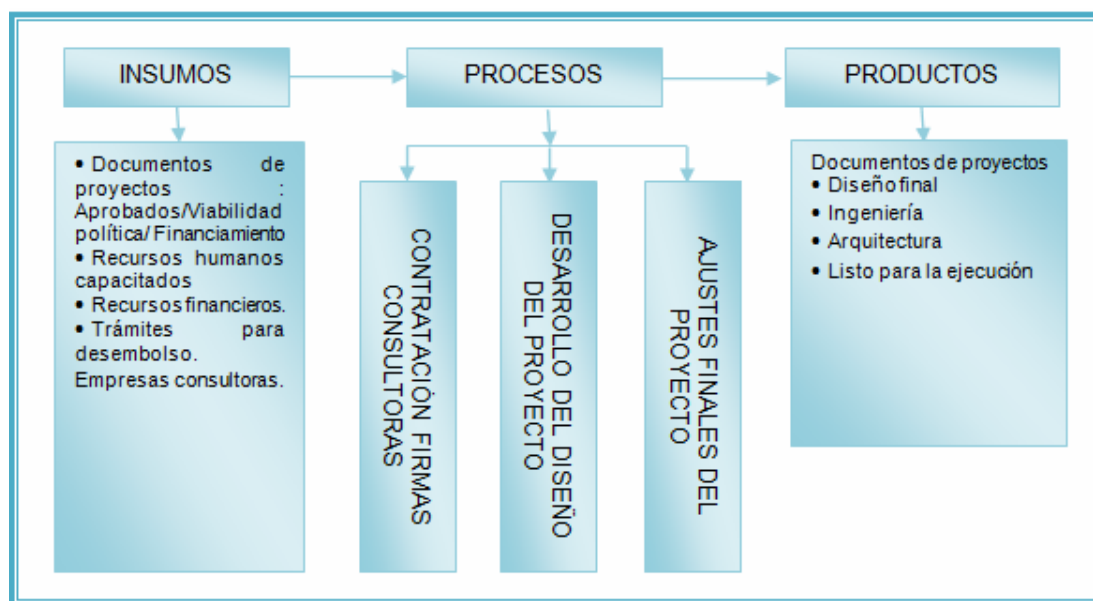
2.2.1.3. Inter - Fase o Etapa de Diseño Final

No todos los proyectos tienen esta fase, depende de la naturaleza del mismo. Esta Inter-Fase consiste en elaborar el diseño definitivo de ingeniería y arquitectura, ajustar detalles finales previos a la ejecución, tales como disponibilidad y características del terreno o área de influencia, y las bases para la contratación de las obras, diseño y términos de referencias para la operación del proyecto.

Tiene los siguientes subprocesos: contratación de firmas consultoras, desarrollo del diseño del

proyecto y ajustes finales del diseño, (ver Figura 2.5).

Figura 2.5 Fase Diseño Final. Fuente: Tomado de: Aguilar Monge María de los Ángeles. Evaluación Ex Post para las etapas de ejecución y operación del proyecto Reposición de dos Equipos de Rayos X con Fluoroscopia para Servicios de Radiología de Clínica Dr. Jiménez Núñez y Hospital San Carlos. Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador del Programa de Postgrado en Gerencia de Proyectos de Desarrollo para optar al Título de Magister Scientiae en Gerencia de Proyectos de Desarrollo, dirigida por Sergio Iván Vega Mayorga. San José, Costa Rica. Mayo 2009.



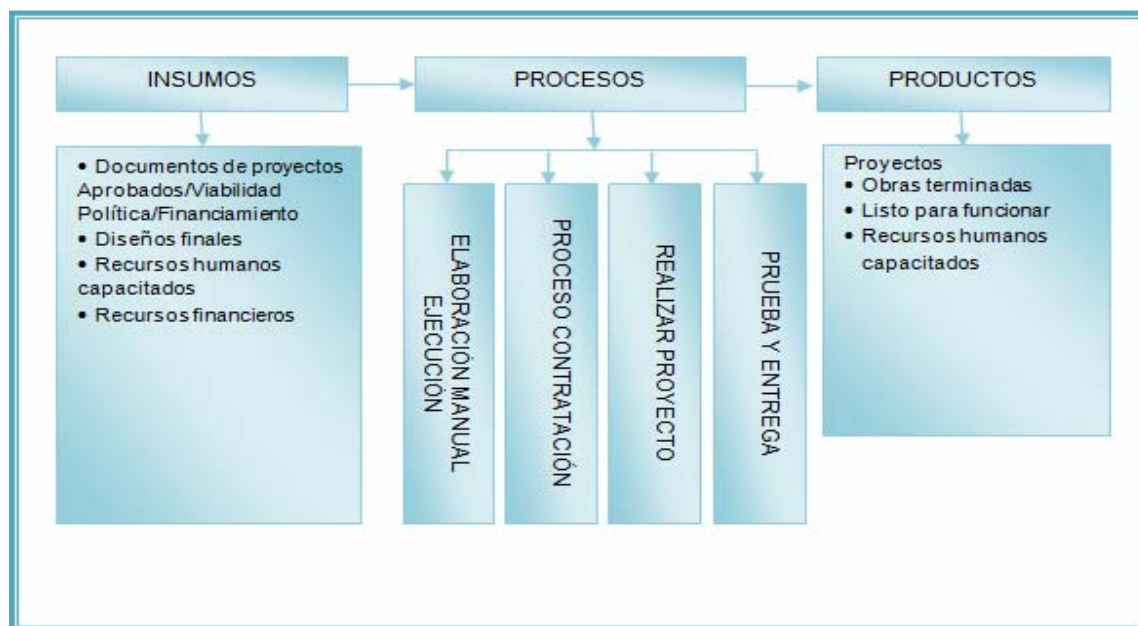
2.2.1.4 Fase o Etapa de Inversión o Ejecución

En esta etapa se dan todas las acciones tendentes a ejecutar físicamente el proyecto seleccionado y priorizado, tal y como ha sido especificado en el documento producto de la preinversión con la asignación de recursos, a fin de concretar los beneficios netos estimados en la misma.

Los recursos financieros se utilizan para la contratación de mano de obra, compra de maquinaria y equipo, terrenos, construcción de infraestructura e instalación de equipo, etc.; el producto de esta fase, es el proyecto listo para entrar en operación o funcionamiento, de acuerdo con lo mencionado por Ramón Rosales. “Desde una perspectiva política esta fase es la que más interesa porque es donde el proyecto llega a ser una realidad, además en esta fase se empiezan a lograr algunos objetivos como: generar empleo, compra de insumos y materiales y el uso de los recursos financieros asignados” (Rosales, 1999:32).

En esta etapa se dan cuatro subprocesos, a saber, elaboración del manual de ejecución, proceso de contrataciones, realización del proyecto y recepción, (ver Figura 2.6)

Figura 2.6 Fase de Inversión o Ejecución. Fuente: Tomado de Aguilar Monge María de los Ángeles. Evaluación Ex Post para las etapas de ejecución y operación del proyecto Reposición de dos Equipos de Rayos X con Fluoroscopia para Servicios de Radiología de Clínica Dr. Jiménez Núñez y Hospital San Carlos. Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador del Programa de Postgrado en Gerencia de Proyectos de Desarrollo para optar al Título de Magister Scientiae en Gerencia de Proyectos de Desarrollo, dirigida por Sergio Iván Vega Mayorga. San José, Costa Rica. Mayo 2009.



2.2.1.5 Fase o Etapa de Operación o Funcionamiento

Esta fase consiste en poner en marcha el proyecto y concretar los beneficios netos estimados en el documento de preinversión. En esta etapa los bienes o servicios que se esperan del proyecto se prestan de manera continua y permanente durante la vida útil del proyecto. Asimismo, permite lograr los objetivos intermedios y final del proyecto, es decir, resolver el problema o satisfacer la necesidad, una vez logrado esto el ciclo de vida del proyecto se cierra. La operación para que se produzca requiere de insumos importantes para la fabricación del bien o la prestación del servicio, conocimientos para gerenciar el proceso de producción, de manejo de recursos humanos, políticas de servicios al cliente y otros.

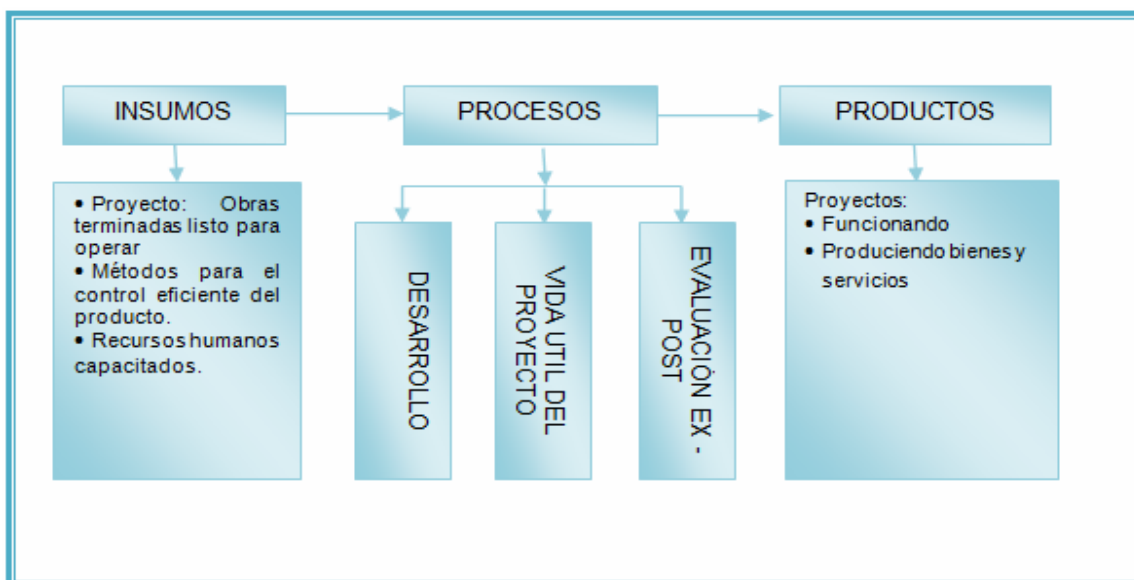
Además, el proceso en esta fase es mucho más complejo que en las otras, ya que adquiere carácter de permanencia durante la vida útil del proyecto. El producto de esta fase puede ser bienes o servicios que son vitales para el logro de los objetivos del proyecto.

La mayoría de los proyectos en esta fase entran a formar parte de la estructura organizativa permanente de la institución gestora del proyecto, por tal razón, sus costos de funcionamiento y

mantenimiento son parte del presupuesto de gasto de dicha institución, es decir, que esta fase se financia con gastos corrientes.

Si se analiza el proceso de esta fase, se encuentran tres sub-procesos, los cuales son: desarrollo o proceso de maduración del proyecto, vida útil del proyecto y función de evaluación, (ver Figura 2.7).

Figura 2.7 Fase de Operación o Funcionamiento. Fuente: Tomado de Aguilar Monge María de los Ángeles. Evaluación Ex Post para las etapas de ejecución y operación del proyecto Reposición de dos Equipos de Rayos X con Fluoroscopia para Servicios de Radiología de Clínica Dr. Jiménez Núñez y Hospital San Carlos. Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador del Programa de Postgrado en Gerencia de Proyectos de Desarrollo para optar al Título de Magister Scientiae en Gerencia de Proyectos de Desarrollo, dirigida por Sergio Iván Vega Mayorga. San José, Costa Rica. Mayo 2009.



2.3. Evaluación de proyectos

Se puede definir como. “La evaluación de un proyecto consiste en realizar una comparación, de acuerdo con uno o varios patrones o normas previamente establecidas, entre los recursos que se estima puedan ser utilizados por el proyecto y los resultados esperados del mismo, con el propósito de determinar si se adecua o no a los fines y objetivos perseguidos y permita la mejor asignación de los recursos disponibles”. (Rosales, 1999: 58).

En la evaluación es posible distinguir la medición de rentabilidad del proyecto, cuando ésta se calcula se hace sobre la base de un flujo de caja que se proyecta sobre el fundamento de una serie de supuestos; el análisis cualitativo complementa la evaluación realizada con todos aquellos elementos no cuantificables que podrían incidir en la decisión de realizar o no el proyecto.

2.3.1 Tipos de Evaluación

Los proyectos requieren en varias de sus fases o etapas ser evaluados, estas evaluaciones tienen, por su naturaleza, objetivos diferentes y necesitan de metodologías distintas. Se debe considerar que una evaluación corresponde a una actividad por realizar en un período determinado, dentro de una fase del ciclo del proyecto que se pretende evaluar y parte del establecimiento con claridad, tanto del propósito y alcances como de las interrogantes que la direccionan.

Según Ramón Rosales: “Existen cuatro etapas en donde la evaluación de un proyecto se hace necesaria, a saber:

- a) En la formulación del proyecto, cuando se comparan varias opciones.
- b) En el agente financiador, sea público o privado, con el objeto de decidir si es beneficioso o no aprobar los fondos necesarios para ejecutar el o los proyectos.
- c) En la ejecución del proyecto, para verificar o corregir las actividades que se realizan en ese momento o en el futuro inmediato.
- d) En la etapa de funcionamiento u operación del proyecto, para comprobar si se están cumpliendo o no las previsiones realizadas durante las etapas anteriores”. (Rosales, 1999:pp60-61)

Estas cuatro etapas en que se evalúa un proyecto están relacionadas con los tres tipos de evaluación que son: ex antes, durante y ex post

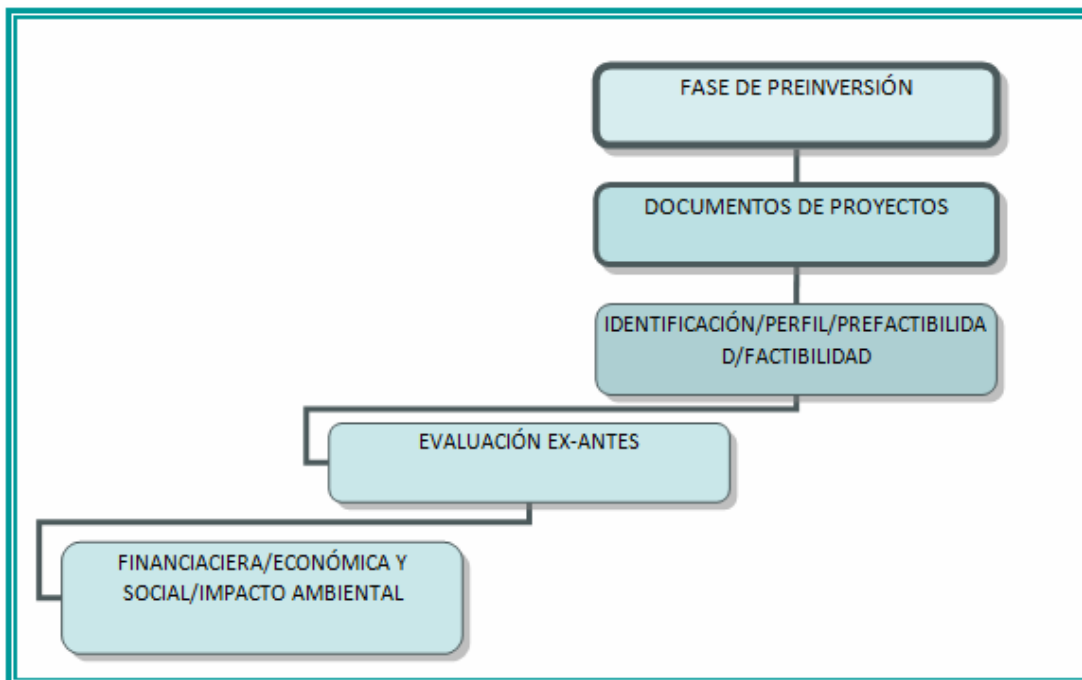
Esta clasificación prácticamente define que estas evaluaciones persiguen distintos objetivos, por lo que la información tiene que ser organizada según las finalidades establecidas y de acuerdo con la etapa del proyecto a que se haga referencia, según se ilustra en el Figura 2.2

2.3.1.1 Evaluación Ex antes

Se realiza en la fase de la preinversión de cualquier proyecto. Es decir, antes que el proyecto comience, tomando en cuenta, factores anticipados en el proceso de decisión. Todos los proyectos requieren determinar y avalar la factibilidad, viabilidad y utilidad del mismo.

Cuando se realiza la evaluación “ex antes” a un proyecto se refiere a la valoración del mismo desde la perspectiva de tres ámbitos: financieros, económico-sociales y ambientales, (ver Figura 2.8).

Figura 2.8. Evaluación Ex antes y fase de Preinversión. Fuente: Tomado de Aguilar Monge María de los Ángeles. Evaluación Ex Post para las etapas de ejecución y operación del proyecto Reposición de dos Equipos de Rayos X con Fluoroscopia para Servicios de Radiología de Clínica Dr. Jiménez Núñez y Hospital San Carlos. Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador del Programa de Postgrado en Gerencia de Proyectos de Desarrollo para optar al Título de Magister Scientiae en Gerencia



- Financieros, se utilizan indicadores como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Costo-Beneficio (R-C/B, IR), entre otros.

La evaluación financiera considera el análisis de la rentabilidad de la inversión y tiene por objeto estudiar la factibilidad de un proyecto desde el punto de vista de sus resultados financieros, para lo cual, los ingresos y costos del proyecto se calculan en términos monetarios a los precios de mercado vigentes.

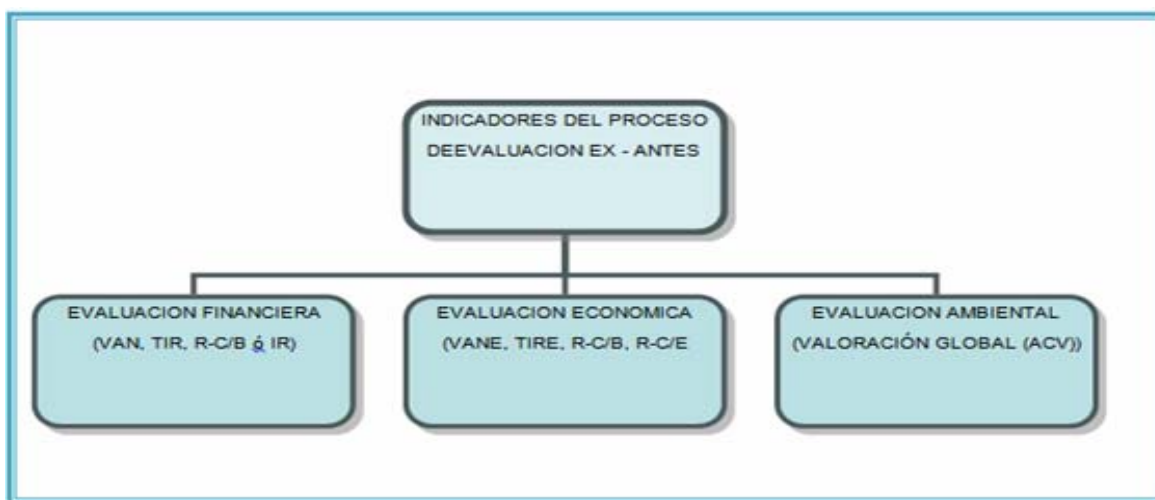
Los elementos básicos del contenido de una evaluación financiera son: costos de inversión, costos de operación, ingresos o sostenibilidad del proyecto, flujo de fondos, los indicadores arriba mencionados, fuentes de financiamiento y análisis de sensibilidad.

- Económicos-sociales, los indicadores son: el Valor Actual Neto Económico (VANE), la Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE) y Relación Costo-Efectividad (R-C//E), etc. Los puntos básicos que deben ser incorporados dentro de la evaluación económica social de cualquier proyecto son: cálculo de los precios sociales para el proyecto (para efectos de valorar los beneficios y costos del proyecto desde el punto de vista social o de la economía donde tendrá influencia el proyecto), transformación del flujo financiero a económico como inversiones, costos de operación e ingresos, los indicadores antes mencionados y los impactos macroeconómicos del proyecto.

- Ambientales, el indicador más referencial es la valoración global de los impactos que el proyecto genera sobre el medio ambiente.

Una evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un estudio de todos los efectos relevantes positivos y negativos, de una acción propuesta sobre el medio ambiente, los factores a considerar son: físicos, biológicos, socioculturales, económicos, etc. Se debe realizar en una fase previa al diseño final y por ende a la construcción o puesta en marcha del proyecto, incorporándose al proceso de planificación de desarrollo como una herramienta auxiliar para la toma de decisiones, una herramienta muy utilizada para realizar el mismo es el Análisis del Ciclo de Vida (ACV), (ver Figura 2.9).

Figura 2.9 Indicadores de evaluación Ex Antes. Fuente: Tomado de Aguilar Monge María de los Ángeles. Evaluación Ex Post para las etapas de ejecución y operación del proyecto Reposición de dos Equipos de Rayos X con Fluoroscopia para Servicios de Radiología de Clínica Dr. Jiménez Núñez y Hospital San Carlos. Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador del Programa de Postgrado en Gerencia de Proyectos de Desarrollo para optar al Título de Magister Scientiae en Gerencia de Proyectos de Desarrollo, dirigida por Sergio Iván Vega Mayorga. San José, Costa Rica. Mayo 2009.



2.3.1.2.- Evaluación Durante

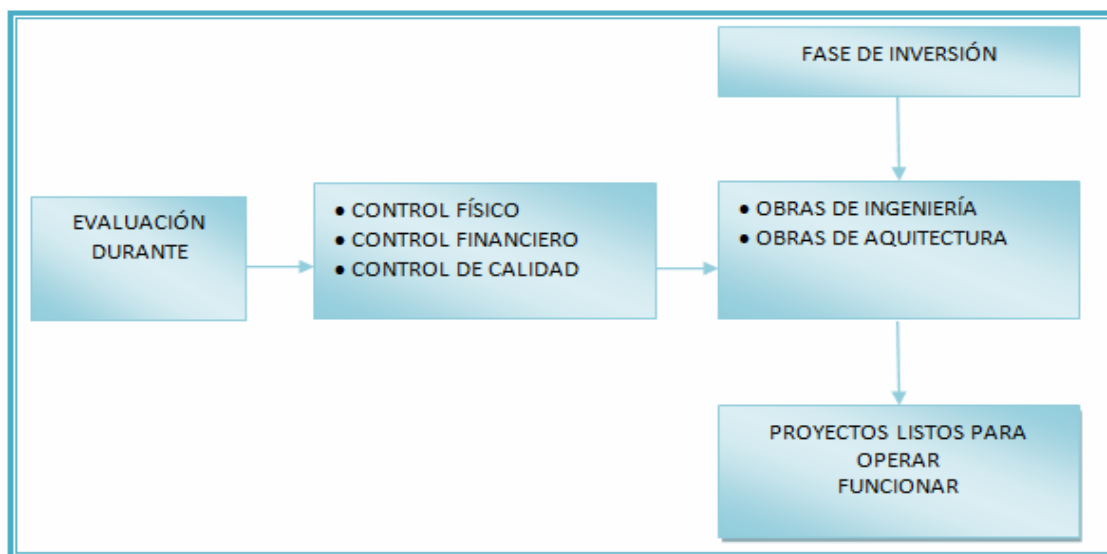
Este tipo de evaluación es también denominada “sobre la marcha”, se lleva a cabo en la etapa de inversión o de ejecución y tiene como propósito fundamental, asegurar el cumplimiento de los objetivos, y productos principales del proyecto durante la fase de ejecución o inversión inmediatamente después de que ésta termina.

A esta evaluación generalmente se le da mayor importancia, debido a que los resultados de la misma son inmediatos porque se reflejan en modificaciones en el curso de las actividades que se ejecutan y afectan la organización y sus operaciones.

Según los autores Ernesto Cohen y Rolando Franco subrayan: “Su propósito es detectar las dificultades que se dan en la programación, administración, control, calidad, etc., generando información que permita revisar y corregir oportunamente, aumentando así la posibilidad de éxito del proyecto”. (Cohen y Franco, 1998: 109)

En esta evaluación se sistematiza el proceso de control y seguimiento de las actividades según la programación física y financiera, mediante el control físico, el control financiero y el control de calidad, (ver Figura 2.10).

Figura 2.10 Evaluación Durante y la fase de Inversión o Ejecución. Fuente: Tomado de Aguilar Monge María de los Ángeles. Evaluación Ex Post para las etapas de ejecución y operación del proyecto Reposición de dos Equipos de Rayos X con Fluoroscopia para Servicios de Radiología de Clínica Dr. Jiménez Núñez y Hospital San Carlos. Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador del Programa de Postgrado en Gerencia de Proyectos de Desarrollo para optar al Título de Magister Scientiae en Gerencia de Proyectos de Desarrollo, dirigida por Sergio Iván Vega Mayorga. San José, Costa Rica. Mayo 2009.



En la fase de Inversión o Ejecución se puede evaluar el proyecto en dos momentos: cuando se están construyendo las obras, se le llama evaluación durante y una vez que el proyecto terminó de construirse se le denomina evaluación ex post de la ejecución. (Rosales Posas, Ramón.2006:pp18-66)

2.3.1.3.- Evaluación Ex Post

Cuando la función evaluativa se realiza durante la fase de operación o funcionamiento del proyecto o al final de la vida útil, se le denomina evaluación “Ex Post”.

En términos generales contempla un examen minucioso de los siguientes factores: la eficiencia, la eficacia, los resultados, los efectos y todo el impacto alcanzado por el proyecto en las condiciones de vida de los beneficiarios directos del proyecto.

Hay dos tipos de evaluación ex post, según el momento en que se efectúe:

1. Evaluación Ex post de la fase de inversión o ejecución.
2. Evaluación Ex post de la fase de operación o funcionamiento.

Cada uno de estos dos tipos de evaluación posee sus propios objetivos y particularidades, sin embargo, en términos generales, la evaluación “ex post” contempla un examen minucioso de ciertos factores, entre ellos, la calidad de los bienes o servicios que se producen o se brindan, el alcance de los objetivos, la solución del problema, la satisfacción del grupo meta, el aumento de la producción, etc., todos ligados a las condiciones de vida de los beneficiarios directos que se pretenden alcanzar por medio del proyecto.

Los factores citados se miden a partir de parámetros como la eficiencia, la eficacia¹los efectos y los impactos.

2.3.1.3.1 Evaluación Ex post de la fase de inversión o ejecución

La evaluación “ex post” de la fase de inversión se realiza al finalizar la etapa de ejecución de las obras y cuando el proyecto está en la fase de funcionamiento u operación; su objetivo, por su proximidad temporal, es similar al de la evaluación “durante” y viene a ser una evaluación final e integral de la fase de ejecución del proyecto. Se considera como una evaluación general del proyecto, que señala las desviaciones, los logros y los problemas surgidos en la ejecución respecto a:

- Lo realizado versus lo programado y reprogramado física y financieramente.
- Los problemas que se presentaron, sus causas y consecuencias.
- Las recomendaciones que se plantearon y si fueron aplicadas.
- La calidad de los materiales utilizados para la realización del proyecto.
- El logro de las metas planteadas.
- El logro de los objetivos inmediatos.

Cualquier recomendación producto de esta evaluación ya no servirá, evidentemente, para introducir correcciones en el proyecto, pues este ya culminó. Las sugerencias que surjan y que sean importantes se convierten en marco de referencia para otros proyectos: son lecciones

¹ Eficiencia: logros de objetivos con relación al uso de recursos. Mide la cantidad de recursos utilizados para lograr el objetivo propuesto, es decir, relaciona el grado de aprovechamiento de los recursos del proceso productivo.

Eficacia: buen uso de los recursos. Contribución de los resultados obtenidos al cumplimiento de los objetivos globales, relevancia, pertinencia, validez o utilidad socioeconómica de los resultados.

potenciales que permiten decidir mejor sobre la selección, la formulación, la ejecución, el seguimiento y la evaluación de proyectos similares –o incluso diferentes- en el futuro y, también, para el seguimiento y la evaluación de la ejecución de los que ya se iniciaron.

Los objetivos de la Evaluación Ex post de Término de la ejecución son:

- Compilar, a manera de resumen y conclusión final de todo lo realizado en la ejecución del proyecto.
- Definir recomendaciones para la operación del proyecto.
- Contribuir a mejorar el proceso de inversión institucional.
- Determinar los factores de éxito o fracaso de la ejecución o lecciones aprendidas.

El producto de esta evaluación es el Informe de Término de Proyecto.

Informe Término de Proyecto (ITP), es un informe, en el cual se registran los datos físico-financieros de los proyectos, los desfases respecto al cronograma de la ejecución, los objetivos originalmente establecidos y los resultados alcanzados. Este informe es necesario para efectuar después la evaluación ex post de la operación.

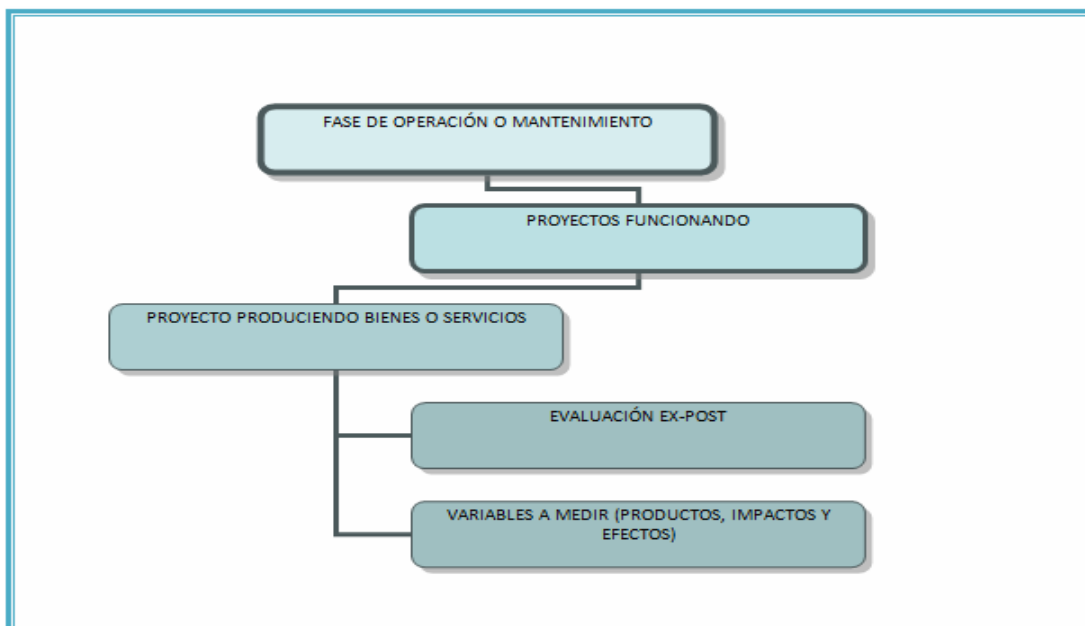
El ITP funcionará como una ficha de recolección de los datos desde el principio de la ejecución hasta la terminación de los desembolsos financieros del proyecto.

La ficha del ITP facilitará, además elaborar indicadores para evaluar la ejecución y el impacto del proyecto.

2.3.1.3.2.- Evaluación Ex Post de la operación o funcionamiento

La evaluación ex post de la fase de operación se ubica en la fase de operación o funcionamiento. Se debe analizar la relación causal entre los resultados o productos y los efectos que genera el proyecto, como consecuencia de las actividades que fueron desarrolladas. Lo fundamental es verificar cuáles indicadores de éxito y resultados se alcanzaron y cuáles son sus efectos, siempre con base en los objetivos trazados originalmente o replanteados, (ver Figura2.11).

Figura 2.11. Evaluación Ex post y la Fase de Operación y Funcionamiento. Fuente: Tomado de Aguilar Monge María de los Ángeles. Evaluación Ex Post para las etapas de ejecución y operación del proyecto Reposición de dos Equipos de Rayos X con Fluoroscopía para Servicios de Radiología de Clínica Dr. Jiménez Núñez y Hospital San Carlos. Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador del Programa de Postgrado en Gerencia de Proyectos de Desarrollo para optar al Título de Magister Scientiae en Gerencia de Proyectos de Desarrollo, dirigida por Sergio Iván Vega Mayorga. San José, Costa Rica. Mayo 2009.



De esta evaluación deben surgir lecciones o experiencias: se identifican los factores que originaron problemas y que no permitieron alcanzar el impacto esperado, así como los elementos que facilitaron las acciones. Los factores identificados sirven para retroalimentar el proceso de proyectos similares que se encuentren en alguna de las siguientes situaciones: en la formulación y la evaluación de la fase de preinversión, en la fase de ejecución o listos para ingresar en ella, y los que están preparados para ingresar o ya se encuentran en la fase de funcionamiento u operación.

Es importante señalar que la totalidad de los impactos sólo es posible medirlos y valorarlos en una etapa de funcionamiento consolidada o bien próxima al término de la vida útil del proyecto. (Rosales Posas, Ramón. 2005:pp. 53-56)

2.4. Indicadores propuestos para la evaluación Ex Post

Para llevar a cabo la evaluación ex post de un proyecto se utilizan un grupo de indicadores. Con ellos, los evaluadores pueden verificar la ejecución del proyecto y de una manera sencilla, permiten valorar el impacto del proyecto y conocer el cumplimiento de sus metas.

El uso de indicadores nos permitirá comparar los proyectos entre sí y evaluar el cumplimiento de las metas de los mismos.

Para evaluar la ejecución y el impacto actual del proyecto, es necesario obtener los datos iniciales del diseño, ejecución y operación del proyecto. Dichos datos son anotados en la ficha del Informe de Término del Proyecto (ITP) y las fichas anuales de seguimiento, con las cuales se puede comparar el estudio ex antes del proyecto con los resultados reales ex post.

Para facilitar la comparación se utiliza un conjunto de indicadores sencillos. Respecto a la ejecución del proyecto, se han determinado dos indicadores: el Indicador de Costos (IC) y el Indicador de Cumplimiento Temporal (ICT) y, sobre el impacto del mismo, se formulan otros tres indicadores: Indicador de Eficiencia (IE), Indicador de Cobertura (ICob) y el Indicador de Déficit (ID), y como otros aspectos a analizar se encuentran los indicadores de Sostenibilidad y Pertinencia del proyecto. Todos estos indicadores se describen y detallan en el apartado siguiente.

2.4.1. Requerimientos para la utilización de los indicadores propuestos.

Una vez definidos los indicadores, la meta siguiente consistiría en verificar su aplicación a proyectos existentes. De esta manera se realiza la comparación ex antes y ex post.

Para llevar a cabo dicha tarea, la información necesaria sería la siguiente:

- a) La información ex antes del proyecto: diseño y estimaciones de la ejecución y el impacto ex antes. Esta información se obtendrá de las carpetas originales de los proyectos:
 - Los costos y plazos de la ejecución.
 - Los costos anuales de mantenimiento y operación.
 - Descripción y estimación de los beneficios.
 - Descripción y estimación de los beneficiarios.
 - El parámetro de la eficiencia: VAN, TIR o CE
- b) La información sobre la ejecución del proyecto:
 - Costos reales de la ejecución.
 - Plazos reales de la ejecución.

Esta información se puede obtener de los Bancos de Proyectos, o de los funcionarios responsables de los proyectos.

El indicador de costos (IC) permite determinar la diferencia porcentual entre la financiación total solicitada al inicio del proyecto y los desembolsos realizados durante la ejecución del mismo.

	Previstos	Reales
Costos de Estudio	XXX	XXX
Costos de Inversión	XXX	XXX
Costos Totales	A	B

$$IC = \left[\frac{B}{A} \right] - 1$$

Interpretación: El valor IC = 0 significa que los costos de la ejecución del proyecto son iguales a lo previsto; si IC > 0 (signo positivo significa un sobre costo); y si IC < 0 (signo negativo) un subcosto.

Año 2012

Autor(a). Bárbara Madeleine Socorro López

Por su parte el Indicador de cumplimiento Temporal (ICT), trata de establecer la diferencia porcentual entre el plazo proyectado inicialmente para la ejecución del proyecto y el tiempo que finalmente se empleó.

$$ICT = \left[\frac{B}{A} \right] - 1$$

Donde:

A: Tiempo estimado

B: Tiempo real, si: $ICT > 0$: Significa que la ejecución del proyecto demoró con relación a lo planificado, $ICT = 0$: Significa que el proyecto se realizó en el tiempo que había sido planificado y si $ICT < 0$: Significa que el proyecto se ejecutó en un tiempo menor al planificado, situación que ocurre muy pocas veces.

El indicador de costos también contempla la desviación de la ficha de costo, según se muestra en el siguiente recuadro.

	Estimado	Real	Diferencia
Producto A			
Superficie (ha)			
Rendimiento (T/ha)			
Precio de Venta			
Ingreso			
Producto B			
.			
.			
.			
Producto N			

c) La información sobre el impacto del proyecto:

- Los costos reales de la operación y mantenimiento.
- Los beneficios reales del proyecto: descripción y cuantificación.
- Descripción y cuantificación de las personas beneficiadas por el proyecto (cobertura).
- Cuantificación de las personas no beneficiadas por el proyecto (déficit).
- Los parámetros reales del proyecto: VAN o CB

Esta información se obtendrá por medio de una encuesta a los responsables del seguimiento del proyecto, o mediante una visita al proyecto mismo.

Una vez recogida la información ex antes y ex post del proyecto, la tarea de comparación y análisis entre las dos situaciones, sería relativamente fácil de realizar mediante el sistema de

indicadores propuesto. Esta tarea gradualmente sería más fácil de adelantar cuando la coordinación y los ajustes institucionales se desarrollen oportunamente.

Los beneficios de la evaluación ex post y el ITP producirán un efecto positivo sobre localidad de la inversión y la eficiencia en la asignación de los recursos presupuestarios. (Tomado de la Evaluación Ex post y el ITP. Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones/ILPES. pp. 34-46)

En el caso del Indicador de Eficiencia (IE). El indicador de eficiencia resulta la comparación porcentual entre el Valor Actual Neto antes (VAN ex antes) y el Valor Actual Neto después (VAN ex post) de la ejecución del proyecto y se calcula de la siguiente manera:

$$IE = \left[\frac{VAN_{expost}}{VAN_{exantes}} \right] - 1$$

Interpretación: El valor IE = 0 significa que el proyecto es eficiente, y que el valor previsto es igual a los realizado; si IE > 0 (valor positivo) significa que la eficiencia del proyecto es superior a la prevista originalmente; y IE < 0 (valor negativo) que la eficiencia del proyecto es inferior a la prevista originalmente.

En el caso de los Indicadores de Cobertura y Déficit (ICob, ID) se definen a partir de las especificaciones del proyecto objeto de estudio. El primero (ICob) permiten comparar el número de personas beneficiadas establecidas ex antes (año 0) y el número de personas beneficiadas realmente ex post (año n), durante toda la vida del proyecto. Su fórmula es:

$$ICob = \sum_{i=0}^n \frac{Beneficiarios \text{ año } i}{Beneficiarios \text{ año } 0}$$

Interpretación: El valor ICob = 0 significa que el proyecto cubrió el número de beneficiarios como estaba previsto, si por su parte ICob > 0 (valor positivo) implica que cubrió a un número mayor de beneficiarios que lo que estaba previsto; y si ICob < 0 (valor negativo) expresa que cubrió a un número menor de beneficiarios que lo que estaba previsto. El segundo de estos indicadores (ID) es necesario, en conjunto con los dos otros indicadores del impacto, para determinar la carencia de la población (como meta), cubierta por la ejecución del proyecto. El indicador de Déficit compara el porcentaje de personas o servicios que carecen del servicio (déficit), con el número de beneficiarios cubierto realmente por el proyecto. En otras palabras, el indicador muestra el aporte que hizo el proyecto para reducir el déficit. La fórmula es:

$$ID = \frac{Número \text{ total de personas sin atender (déficit)}}{Número \text{ total de personas atendidas por el proyecto}}$$

Interpretación: El valor positivo del ID significa que el proyecto cubrió parcialmente el déficit. Este indicador señala la brecha entre el déficit y la oferta (aporte) brindada por el proyecto. De

esta manera, el indicador muestra el impacto del proyecto. El déficit puede ser formulado de otra manera para algunos sectores, por ejemplo:

$(\text{Bienes y/o Servicios producidos}) - (\text{Bienes y/o Servicios requeridos}) = \text{Déficit en bienes o servicios}$

El cálculo de este indicador cada año también permite determinar si el proyecto logra beneficiar a un número mayor o menor de personas que las previstas.

Otros aspectos a analizar son

d) Sostenibilidad del proyecto.

La sostenibilidad del proyecto implica los recursos financieros y humanos necesarios para la debida operación del mismo hasta el agotamiento de su vida útil.

Con el análisis de la información de la formulación presupuestaria se verificará la disponibilidad de los recursos presupuestarios suficientes para la debida operación y mantenimiento del nuevo proyecto y si lo formulado en el presupuesto de la unidad usuaria es lo adecuado para la sostenibilidad de la inversión realizada.

Asimismo se valorará el recurso humano disponible en cuanto a la operación del equipo, si es la debida o si por el contrario, necesitan de un refrescamiento de la capacitación para evitar daños futuros al equipo.

e) Pertinencia del proyecto

Se determinará la pertinencia o contribución del proyecto a la solución de los problemas, mediante un análisis del problema planteado en la formulación del proyecto y si los resultados operativos obtenidos fueron útiles. Así como, con la información obtenida de la entrevistas o encuestas efectuadas a los beneficiarios se analizará si se resolvieron o no los inconvenientes causados a ellos.

Y por último, pero no menos importante, las Conclusiones y Recomendaciones, las mismas deben mostrar el cumplimiento de la evaluación en forma objetiva y concreta. Además como sabemos, la evaluación ex post en general sirve como un sistema de retroalimentación de información para la ejecución de proyectos futuros, es por esta razón que es necesario emitir recomendaciones y observaciones acerca de la forma de ejecución del proyecto, y los resultados del mismo. Es de suma importancia indicar en este punto los resultados tanto positivos o esperados como los negativos o no esperados.

2.4.2 Los indicadores de resultados. (CEPAL. Manual 3. Pág. 35)

Un indicador es la expresión de medida de un atributo. Los indicadores de resultados son la expresión de medida de los atributos que informen adecuadamente sobre los resultados que se quiere evaluar.

Es deseable que los indicadores cumplan con estas características básicas:

Medibles, para poder verificar en la realidad su grado de cumplimiento. La medición puede ser cuantitativa o cualitativa. Siempre se encontrará alguna forma de expresar en un dato una medida cualitativa. Ejemplo: Porcentaje de usuarios que calificó el servicio como satisfactorio.

Disponibles: deben encontrarse en algún sistema de información, o alguien debe asumir la responsabilidad de proveerlo con las características exigidas para utilizarlos como instrumentos de evaluación: agregación (o desagregación), frecuencia, cobertura.

Determinantes, es decir, seleccionados o configurados de manera que sean los que mejor expresen la naturaleza del resultado objeto de medida. Al igual que los objetivos, los indicadores que los expresan deben ser pocos, para facilitar su integración o ponderación. Cuando varios indicadores son candidatos a expresar la medición de un objetivo, se puede proceder así:

Si son complementarios, se escogerán los de mayor incidencia (unos pocos) y se sumarán (si son aditivos) o se ponderarán con algún criterio de participación.

Si son alternativos o excluyentes (cada uno expresa el objetivo por su lado), se escogerá aquél que se considere más significativo o determinante. Cuando no hay mucha diferencia por significancia, el criterio de facilidad de obtención del indicador puede definir la selección.

Un objetivo formulado sin indicador queda en el aire, pues se limita a la conjugación abierta de un verbo que no informa a la gerencia suficientemente sobre el grado del atributo que se desea alcanzar. No hay concreción en el postulado de desarrollo. O sea que, una vez establecido el cuadro de objetivos estratégicos y de área, éstos deben expresarse en indicadores mensurables, como resultados esperados que puedan ser objeto de verificación posterior. Recuérdese que la secuencia para el diseño de un buen tablero de control es conceptualizar y definir primero el objetivo y sólo después buscar él o los indicadores que mejor lo expresen. Y no al revés, como ocurre –erróneamente– con alguna frecuencia.

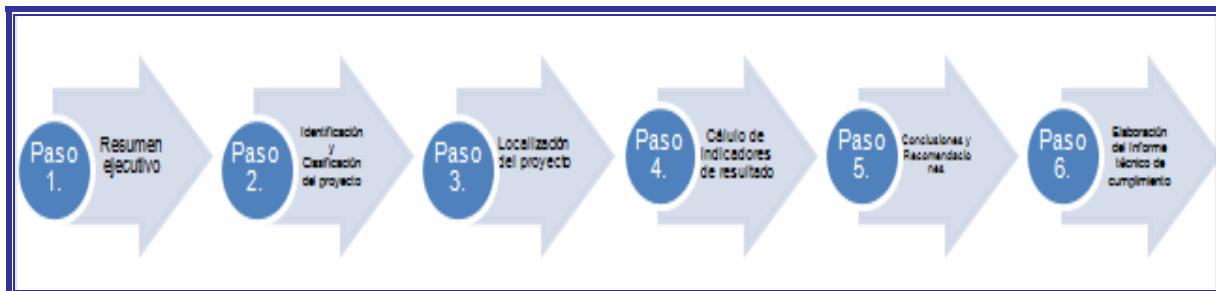
2.4.3 Procedimiento a aplicar para la evaluación ex post y a partir de las particularidades de Cuba.

Antes de diligenciar el procedimiento propuesto, se requiere contar con la información base, particularmente la evaluación ex antes del proyecto así como los informes de seguimientos realizados, registros y estados de contratación, información sobre productos y resultados, recolección de información por visitas a terreno, entrevista con los diferentes actores sociales relacionados con el proyecto donde se necesita el diálogo informal y desprevenido, procesamiento, estimación y análisis de indicadores de evaluación ex antes y ex post, entre otros.

Los pasos quedarían planteados como se muestra en la figura 2.12.

Figura 2.12 Procedimiento para la evaluación ex post de proyectos de inversión en las etapas de

ejecución y funcionamiento. Fuente [Elaboración propia].



Es importante destacar que este procedimiento se basa en la toma de elementos considerados esenciales de la metodología Aguilar Monge, 2009 de conjunto con la propuesta de procedimiento Sosa, Mata, 2010, a continuación se procede a detallar cada uno de los pasos que conforman el mismo.

Paso 1: Resumen Ejecutivo, comprende la información general del proyecto, estudio de mercado y legal así como los datos financieros donde los puntos principales a abordar en este acápite son:

- Definición del proyecto.
- Demanda y oferta del proyecto.
- Aspectos de operación y funcionamiento del proyecto.
- Análisis de costos y beneficios del proyecto.

Paso 2: Identificación y clasificación del proyecto, se recolectará la información de las instituciones que participan en cada proceso del proyecto y deben abarcar los siguientes aspectos:

- Nombre del proyecto
- Entidad responsable.
- Entidad ejecutiva
- Sector.

Paso 3: Localización del proyecto, se recopilará los datos relacionados con el proyecto con el fin de conocer los antecedentes relacionados con el origen y su ubicación geográfica teniendo en cuenta:

- Región.
- Departamento.
- Provincia.
- Municipio.

Paso 4: Cálculo de Indicadores de resultados

Paso 5: Conclusiones y Recomendaciones, las mismas deben mostrar el cumplimiento de la evaluación en forma objetiva y concreta, donde además es necesario emitir recomendaciones y observaciones acerca de la forma de ejecución del proyecto, y los resultados del mismo. Es de suma importancia indicar en este punto los resultados tanto positivos o esperados como los negativos o no esperados.

Paso 6: Elaboración del Informe Término del Proyecto: con los resultados de la investigación se procede a elaborar el informe de evaluación ex post, el cual es un documento que consta de los siguientes apartados:

- Resumen ejecutivo
- Introducción
- Objetivos
- Resumen del proyecto
- Resultados del informe de término del proyecto
- Sostenibilidad y pertinencia del proyecto
- Análisis de los efectos e impactos
- Conclusiones
- Recomendaciones

Capítulo III

CAPITULO III. APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN EX POST EN LA ETAPA DE OPERACIÓN PARA EL PROYECTO SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RESIDUALES LÍQUIDOS EN LA UEB “CENTRAL AZUCARERO 5 DE SEPTIEMBRE”.

3.1 Informe de Evaluación Ex Post Posteriori del Proyecto Sistema de Tratamiento de Residuales líquidos en UEB “Central Azucarero 5 de Septiembre”.

3.1.1 Resumen ejecutivo

La evaluación Ex Post de la etapa de operación del proyecto denominado Sistema de tratamiento de residuales líquidos en UEB Central Azucarero 5 de Septiembre contempló un examen de los factores como efectos, impactos, sostenibilidad y pertinencia.

La evaluación ex post constituye la última de las etapas del ciclo de vida de los proyectos y se realiza aproximadamente de dos a tres años después de que el proyecto ha iniciado su operación y está funcionando.

El proyecto en estudio inició sus operaciones en la zona de la actual UEB Central Azucarero 5 de Septiembre, muy próximo al poblado de Cartagena en el Municipio de Rodas en el mes de octubre del año 2010, por lo que a la fecha de efectuar la investigación tiene un año y siete meses de estar en operación.

La actividad azucarera juega un papel protagónico en lo que a la protección del medio ambiente se refiere por la gran extensión de suelos que ocupa y ser su industria la responsable de la tercera parte de la contaminación originada en el país, por tanto poseer una estrategia ambiental que proponga metas y acciones con vista al desarrollo sostenible, constituye una tarea de primer orden.

Los esfuerzos por alcanzar la sostenibilidad en la Agroindustria Azucarera abarcan todo el ciclo productivo, desde la preparación del suelo hasta el tratamiento, disposición y utilización de los residuales de la industria resultantes del proceso de fabricación de azúcar crudo, disminuyéndolos progresivamente hasta reducirlos a niveles permisibles para el ambiente, potenciando sobre todo su aprovechamiento económico.

El fundamento para lograr la protección ambiental es el máximo aprovechamiento de todos los residuos, es decir una máxima diversificación, pero finalmente los residuos que no pueden utilizarse con ningún otro propósito, cerrarán el ciclo al ser aplicados a los suelos como fuentes de agua, materias orgánicas y nutrientes para el cultivo. Ver Anexo J (Arzola Pina & Yera Martín, 2009)

Es por ello que diversas instituciones azucareras cubanas han venido implementando acciones que garanticen la disposición de dichos residuales líquidos y la disminución de la contaminación

Año 2012

Autor(a). Bárbara Madeleine Socorro López

a ellos asociada. Una alternativa económica y técnicamente viable para resolver el problema de estos residuales sin necesidad de grandes inversiones es su utilización en el riego y la fertilización de las plantaciones cañeras aledañas a la industria. Diversas experiencias obtenidas en Cuba, han permitido comprobar que si las aguas residuales se aplican de forma adecuada, el suelo puede ser un buen receptor y purificador de las mismas; mejorando además sus propiedades físicas, biológicas y agroquímicas. *Por efecto del fertirriego con aguas residuales se obtiene un efecto acumulativo de los nutrientes o elementos en el suelo; aumenta la materia orgánica, el nitrógeno, el fósforo y el potasio; y se incrementan significativamente los rendimientos del cultivo. Los resultados obtenidos por el Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA) demostraron la factibilidad de la aplicación de las aguas residuales utilizando indistintamente el riego por gravedad o por aspersión; garantizándose el aprovechamiento de aguas de desecho de la producción azucarera; el ahorro de fertilizantes minerales y el incremento de los rendimientos agrícolas en un rango de 15 a 26 t/ha de caña.* (Dirección Nacional de Ciencia y Técnica, 2009)

Además de las bondades ya señaladas, el fertirriego con aguas residuales trae consigo beneficios sociales, ya que al emplear los suelos como receptores de dichas aguas se elimina en gran medida la contaminación que estas provocan a los cuerpos receptores acuáticos, las localidades se libran de los malos olores y son controlados los insectos perjudiciales que afectan a la población etc.

En la actual UEB Central Azucarero 5 de Septiembre existen históricamente marcados problemas con la deposición y tratamiento de los residuales de la industria. El Sistema de Tratamiento existente contaba con un canal en su mayor parte descubierto que conducía los residuales líquidos a una distancia aproximada de 444 metros de su fuente de emisión hasta las lagunas de oxidación, estas se encontraban en mal estado ya que las tuberías de comunicación, el talud y resto del área estaban deterioradas, con alto riesgo de contaminación para las aguas del cuerpo receptor arroyo las Casimbas, afluente del río Damují (Cuerpo receptor clase A utilizado para el consumo humano), además de producir emisiones que afectaban a diversas categorías de impacto ambiental influenciadas por emisiones relacionadas con el ámbito de acción y que se relacionan a continuación: eco-toxicidad, eutrofización, calentamiento global, efecto invernadero y toxicidad humana. Como respuesta a toda esta problemática se propuso el proyecto objeto de estudio con su respectivo monitoreo y control hasta su operación total, motivo de esta investigación.

Como resultado del trabajo efectuado se comprobó que es importante que en el Informe de Término del Proyecto producto de la evaluación ex post, se comunique a la empresa la

Año 2012

Autor(a). Bárbara Madeleine Socorro López

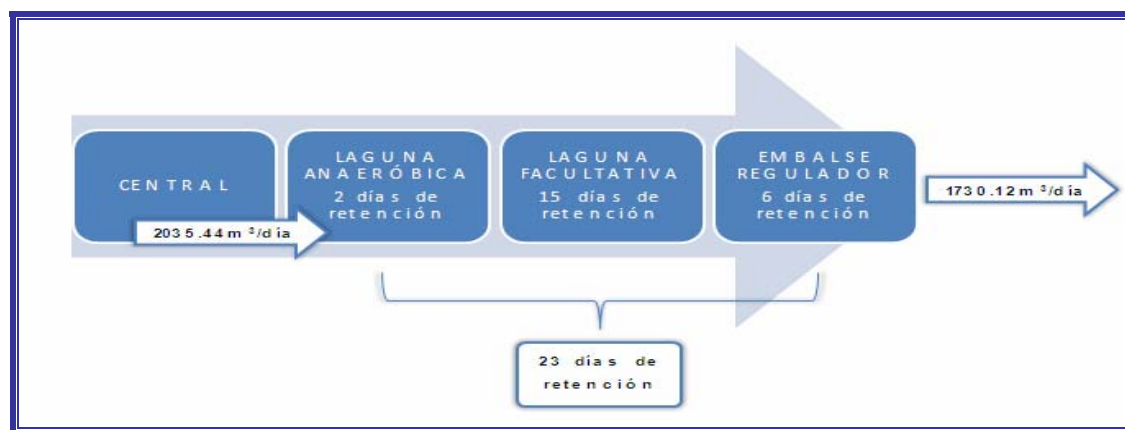
información necesaria que deben registrar y sistematizar para realizar luego, procesos de seguimiento y control del mismo. El proyecto según plan incluía la reconstrucción del sistema de tratamiento de residuales, consistente en tres lagunas de estabilización con su correspondiente conductora, así como la construcción de una nueva trampa de sólidos. Ver Figura 3.1.

El esquema de tratamiento proyectado de forma ex antes consistió en:

- 1 Laguna Anaeróbica. (80.0x52.0x1.99m de profundidad)
- 1 Laguna Facultativa. (190.0x 128.0x2.29m de profundidad)
- 1 Embalse Regulador. (112.0x82.0x2.59m de profundidad)
- 444 metros de Tubería de Polipropileno PPR-315mm.
- 1 Trampa de Sólidos y Grasas. (2.0x2.0x2.0m de profundidad)
- 1 Trampa de Sólidos y Grasas. (1.5x1.5x1.5m de profundidad)
- 2 Trampa de Sólidos. (1.0x1.5x1.5m de profundidad)
- 1 Trampa de Sólidos. (2.0x2.0x2.0m de profundidad)

El sistema incluía además una Micro presa Tapón de Seguridad Aguas Abajo con capacidad: 300 000 m³.

Figura 3.1: Diagrama de flujo del proyecto. Fuente: Tomado de: Mora García Dayana. Aplicación de un Procedimiento para la evaluación de inversiones dirigidas a la rehabilitación del Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos en la Empresa Azucarera 5 de Septiembre. Tesis para optar por el título de Licenciado en Contabilidad y Finanzas, dirigida por Milagros de la Caridad Mata Varela. Universidad de Cienfuegos. 2009



Realmente mediante visitas a terreno se pudo constatar un conjunto de violaciones en los objetos de obras programados, realmente se realizó el cambio total de la conductora de 444 metros de Tubería de Polipropileno PPR-315 mm con un diámetro de 250mm en vez de realizar rehabilitaciones al sistema de lagunas, según programa solo se realizó un mantenimiento a las

Año 2012

Autor(a). Bárbara Madeleine Socorro López

mismas, no se construyó la nueva trampa de sólidos y no se encontraron evidencias que respaldaran el elemento de gasto programado de capital de trabajo incluida dentro del costo de inversión del proyecto.

3.1.2 Introducción

La evaluación Ex Post es la evaluación que determina los resultados y el impacto de los proyectos esperados e inesperados con relación a las metas definidas. Se puede considerar como la última etapa del análisis de un proyecto, donde se valora si las actividades desarrolladas realmente permitieron obtener los productos y si éstos permitieron alcanzar el propósito planteado y determina si el proyecto contribuyó a resolver el problema identificado.

Para el caso en estudio se documentará lo relacionado en las etapas de ejecución y operación del proyecto Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos.

El presente informe se compone de apartados, los cuales describen las acciones que se deben llevar a cabo para el análisis respectivo, seguidamente se mencionan muy generalmente algunos de los puntos: introducción, se describen los objetivos generales y específicos de la evaluación, seguidamente en el resumen del proyecto se da una información general de la localización del proyecto, la justificación según necesidad, costos estimado del mismo, el análisis de la sostenibilidad con aspectos como formulación presupuestaria, capital humano, clima organizacional y asimilación de la tecnología, el análisis de los efectos e impactos negativos y positivos que generó el proyecto dentro del criterio de eficiencia y eficacia y finalmente, el análisis de la pertinencia, es decir, si el proyecto es útil y contribuyó a resolver el problema que se presentaba de contaminación y funcionamiento deficiente del sistema, tanto a los funcionarios de la organización como a la comunidades aledañas de la zona de Cartagena. Se finaliza con las conclusiones y recomendaciones que se consideran pertinentes según lo investigado y analizado sobre el proyecto objeto de estudio.

3.1.3 Objetivos

El proyecto objeto de estudio es un proyecto estratégico dirigido fundamentalmente a la rehabilitación del sistema de tratamiento existente en la extinta Empresa Azucarera 5 de Septiembre, que tiene como objetivo esencial la reutilización del agua ennoblecida resultante de los procesos aerobios y anaerobios en el sistema de lagunas que tiene como objetivos los siguientes:

- Dar solución definitiva a la conducción de aguas residuales procedente de la industria hasta las lagunas de oxidación.
- Resolver los problemas de funcionamiento y eficiencia existentes en el sistema de tratamiento de residuales.

Año 2012

Autor(a). Bárbara Madeleine Socorro López

- Cumplir con las exigencias medioambientales para este sector, evitando la contaminación ambiental, razón imprescindible para mantener la producción en la actual UEB Central Azucarero 5 de Septiembre.
- Disminuir los actuales niveles de emisión con la sustitución de las tuberías de conducción de las aguas residuales de la industria.
- Ofrecer una alternativa para el saneamiento ambiental y elevación de la calidad de vida de las comunidades aledañas y del pueblo en general.
- Elevar la eficiencia del sistema de tratamiento, de forma tal que permita la disposición final de las aguas residuales para el fertirriego.
- Garantizar una adecuada Gestión Ambiental.

3.1.4 Resumen del proyecto

Para efectos del presente trabajo y con la finalidad de no duplicar información, el resumen del proyecto en evaluación, a saber, es el mismo ubicado en el mismo punto.

3.1.5 Identificación del Proyecto.

El proyecto denominado Sistema de tratamiento de residuales líquidos en la UEB Central Azucarero 5 de Septiembre es un proyecto estratégico, donde la organización responsable es la Empresa Azucarera de Cienfuegos subordinada al Ministerio del Azúcar el cual forma parte integrante de la Administración Central del Estado. Las entidades ejecutivas fueron: el Instituto de Proyectos Azucareros (IPROYAZ), la Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción (UNAICC), el CITMA, la ECOA 37, Talleres Agropecuario y Planificación Física

3.1.6 Localización

En cuanto a la localización del proyecto el mismo no sufrió ninguna modificación, los proyectos agropecuarios tienen como mínimo común denominador la estabilidad en la localización de los mismos pues dependen esencialmente de intensos estudios estratégicos de macro y micro localización, en que participan un conjunto de instituciones (Planificación Física, Economía y Planificación, el CITMA, Instituto de Proyectos Azucareros (IPROYAZ), entre otras instituciones). Su localización específica es la siguiente: al noroeste de la provincia de Cienfuegos, cerca del poblado de Turquino en el municipio de Rodas, Km. 208 de la Autopista Nacional. Limitan sus áreas cañeras, por el norte con el río Hanábana, límite de la provincia de Cienfuegos con Villa Clara, hacia el sur con el poblado de Rodas y áreas cañeras de la empresa 14 de Julio, hacia el este con plantaciones cañeras de las empresas Ciudad Caracas, Ramón Balboa y Elpidio Gómez, al oeste con la empresa Pecuaria Aguada y áreas cañeras de la empresa 1^{ro} de Mayo. El macizo de sus plantaciones cañeras es atravesado de

este a oeste por la Autopista Nacional. El central está comunicado por vía férrea con las empresas 1^{ro} de Mayo, Antonio Sánchez y la extensa red ferroviaria interior que comunica los centros de acopio y limpieza, se enlaza con el Ferrocarril Nacional, Cienfuegos-Habana por el poblado de Jabacoa, lo cual le permite tener acceso al puerto de Cienfuegos y la Terminal Exportadora. Existe una extensa red de caminos que comunican todas las áreas cañeras con el central, así como pasos automotor y ferroviario sobre la Autopista Nacional para la vinculación cañera de la región norte.

3.1.7 Informe de Término del Proyecto

3.1.7.1 Resultados del Informe de la Evaluación Ex Post Posteriori del Proyecto

Según la evaluación Ex antes la generación de alternativa de inversión consistió en una inversión estratégica que incluía la reconstrucción del sistema de tratamiento de residuales, consistente en tres lagunas de estabilización con su correspondiente conductora, así como la construcción de una nueva trampa de sólidos, dirigido a dar solución definitiva a la conducción de aguas residuales procedente de la industria, resolver los problemas de funcionamiento y eficiencia existentes en el sistema, disminuir los actuales niveles de emisión y lograr la disposición final de las aguas residuales para el fertirriego.

Las partidas principales que integraron planificadamente el costo de la inversión fueron la rehabilitación de las tres lagunas de oxidación (laguna anaeróbica, laguna facultativa y embalse regulador), la construcción y montaje de las tuberías de conducción de residuales, la construcción de una trampa de sólidos a la salida de la fábrica, los cuales contratan con la Empresa de Construcción y Montaje Agroindustrial de Cienfuegos (ECMAIC), los gastos de investigación y desarrollo que incluyen los servicios prestados por el Instituto de Proyectos Azucareros (IPROYAZ) en la elaboración de planos y presupuestos, además de otros gastos vinculados al proyecto para un monto total de \$362746.70

De forma real se mantuvieron las partidas de rehabilitación de las tres lagunas de oxidación pero con un costo mayor que el planificado en un 173.46%, la construcción y montaje de las tuberías de conducción de residuales según gasto real fue de un 84.97% respecto al plan, incurriéndose en un ahorro de 15.03%, los gastos de investigación y desarrollo solamente ascendieron al 14.22%, incluyendo en un ahorro en valor de \$7720.60 y los otros gastos vinculados al proyecto alcanzaron solo el 17.59% de lo planificado para un ahorro en términos monetarios de \$37805.77. En sentido general el proyecto tuvo una falta de asignación de recursos de \$141665.95, lo que provocó que se dejaran de acometer objetos de obras declarados en el expediente del proyecto tal como la construcción de las trampas de sólidos y el

Capítulo III. Aplicación de la Evaluación Ex Post en la etapa de operación para el proyecto Sistema de tratamiento de residuales líquidos en la UEB “Central Azucarero 5 de Septiembre”.

Año 2012

Autor(a). Bárbara Madeleine Socorro López

capital de trabajo necesario que fue cubierto a partir de los gastos corrientes del periodo. Es importante señalar que el presupuesto asignado a este proyecto fue solamente de \$221080.75, esta cifra fue reajustada entre los objetos de obra relacionados anteriormente y que resultaban esenciales para el cumplimiento de los objetivos del proyecto de forma tal que se cumplieran las necesidades sociales y ambientales identificadas inicialmente en su formulación. Ver Tabla 3.1

Tabla 3.1. Resumen de las partidas componentes del costo de inversión en la evaluación ex antes y ex post así como el indicador de costo sobre ejecución del proyecto. Fuente [Elaboración propia].

Partidas	Ex antes	Ex post	Variación absoluta	Variación relativa	IC
Rehabilitación de las Lagunas de Oxidación	\$ 39.268,16	\$ 107.383,56	\$ 68.115,40	1,7346	1,7346
Construcción y montaje de tubería conductora de Residuales	122563,12	104138,3	-18.424,82	-0,1503	-0,1503
Construcción de una Trampa de Sólidos	1276,54	0	-1.276,54	-1,0000	-1,0000
Otros Gastos	45875,00	8069,23	-37.805,77	-0,8241	-0,8241
Gastos de I+D	9000,00	1279,4	-7.720,60	-0,8578	-0,8578
Imprevistos	36274,67	210,26	-36.064,41	-0,9942	-0,9942
Capital de Trabajo Necesario	108489,21	0	-108.489,21	-1,0000	-1,0000
Total	\$ 362.746,70	\$ 221.080,75	(\$141.665,95)	-0,3905	-0,3905

Se consideró como inicio del horizonte de planificación el año 2008, e inicio del proceso inversionista en el 2009 comprendiendo la solicitud de préstamos, contratos de los equipamientos, construcción y montaje, así como el resto de los trabajos requeridos para la puesta en marcha de la inversión. Por problemas históricos con los suministros destinados a la construcción y montaje de la tubería conductora se planificó con periodo de aplazamiento trimestral y para el primero del año 2010. Realmente la construcción y montaje de la tubería conductora no se realizó en el tiempo previsto, ocurriendo una desviación en la unidad temporal de un 60% por este concepto y de forma total en un 25%, ya que el financiamiento se obtiene en el mes de enero del propio año, pero al haber comenzado la zafra, el inicio de ejecución del proyecto se aplaza para el último trimestre del año. Ver tabla 3.2.

Tabla 3.2. Resumen de las partidas componentes del costo de inversión según duración en la evaluación ex antes y ex post así como el indicador de cumplimiento temporal sobre ejecución del proyecto. Fuente [Elaboración propia].

Partidas	Duración programada	Duración real	ICT
Rehabilitación de las Lagunas de Oxidación	5	8	0,6
Construcción y montaje de tubería Conductora de Residuales			
Construcción de una Trampa de Sólidos			
Otros Gastos	6	6	0
Gastos de I+D	1	1	0
Imprevistos			
Capital de Trabajo Necesario			
Total	12	15	0,25

3.1.7.2 Ciclo de vida del proyecto del proyecto Sistema de tratamiento de residuales líquidos en UEB Central Azucarero 5 de Septiembre.

El ciclo de vida del proyecto en estudio se desarrolló de la siguiente forma según se muestra en la tabla 3.3.

Tabla 3.3 Ciclo de vida del proyecto Sistema de tratamiento de residuales líquidos en UEB Central Azucarero 5 de Septiembre. Fuente [Elaboración propia].

Etapa	Desarrollo
Idea o Necesidad	Verificar la necesidad planteada mediante la guía de rehabilitación de sistemas de tratamientos de residuales.
Preinversión	Estudio de factibilidad.
Negociación y financiamiento	Inclusión en el Presupuesto de Inversiones.
Ejecución	Proceso licitatorio exigible para el comienzo de las obras.
Diseño	Elaboración de los planos. Memoria descriptiva del proyecto, estudios realizados, etc.
Operación	Puesta en marcha del sistema.

3.1.7.3 Sostenibilidad del Proyecto

La sostenibilidad del proyecto se refiere a la capacidad que tiene el mismo para continuar sus acciones de manera autónoma, para el proyecto en estudio, es la capacidad de los sistemas de tratamientos de residuales a través de lagunas de oxidación, para el tratamiento de las aguas

Año 2012

Autor(a). Bárbara Madeleine Socorro López

excedentes de la industria. Los residuales líquidos de la industria azucarera y sus derivados constituyen la mayor fuente contaminante del país; por su contenido de DQO (Demanda Química de Oxígeno), por los volúmenes que se producen (más de 25 millones de m³/año) y por el número, ubicación y dispersión de los focos contaminantes (105 focos en todo el país).

La unidad funcional con que se trabaja es la cantidad de agua residual promedio que se produce en una zafra, equivalente a 244 252.68 m³. Se contó con información suministrada por el Laboratorio Provincial de Aguas de la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico de Cienfuegos, Centro de Estudios Ambientales Cienfuegos y la UEB Central Azucarero objeto de estudio.

No hay dudas que una alternativa económica y técnicamente viable para resolver el problema de los residuales de la industria azucarera sin necesidad de grandes inversiones es su utilización en el riego y la fertilización de las plantaciones cañeras cercanas a la industria.

3.1.7.4 Impactos Ambientales

Diagnóstico Ambiental de la Generación de Residuales Líquidos de la Industria según evaluación ex antes.

Para la obtención del azúcar se requiere de un largo proceso, desde que la semilla de caña germina hasta que el azúcar se comercializa nacional o internacionalmente, en el Anexo L se describe el proceso en la industria. Como resultado del procesamiento agroindustrial de la caña de azúcar se producen residuos gaseosos, sonoros, sólidos y líquidos que contaminan el entorno cuando estos no son tratados o aprovechados con algún propósito.

Los residuales líquidos de la industria azucarera y sus derivados constituyen la mayor fuente contaminante del país; por su contenido de DQO (Demanda Química de Oxígeno), por los volúmenes que se producen (más de 25 millones de m³/año) y por el número, ubicación y dispersión de los focos contaminantes (105 focos en todo el país).

En los últimos años la Fábrica de Azúcar (una de las siete unidades empresariales de base) ha molido como promedio 488 505.37 t de caña por zafra, generando 0.5 m³ de residuales por tonelada de caña molida, para un volumen residual de 244 252.69 m³ por zafra o sea 2 035.44 m³ diarios. Para el tratamiento de estos residuales líquidos se dispone de un sistema de tres lagunas de estabilización (Laguna anaeróbica, laguna facultativa y embalse regulador) situadas aproximadamente a 444 m del central.

Para el diagnóstico hemos trabajado con la herramienta Análisis del Ciclo de Vida (ACV) enmarcado en los residuales líquidos del proceso de producción de azúcar crudo, el mismo se describe a continuación:

Etapa I: Definición del objetivo y alcance del ACV.

Año 2012

Autor(a). Bárbara Madeleine Socorro López

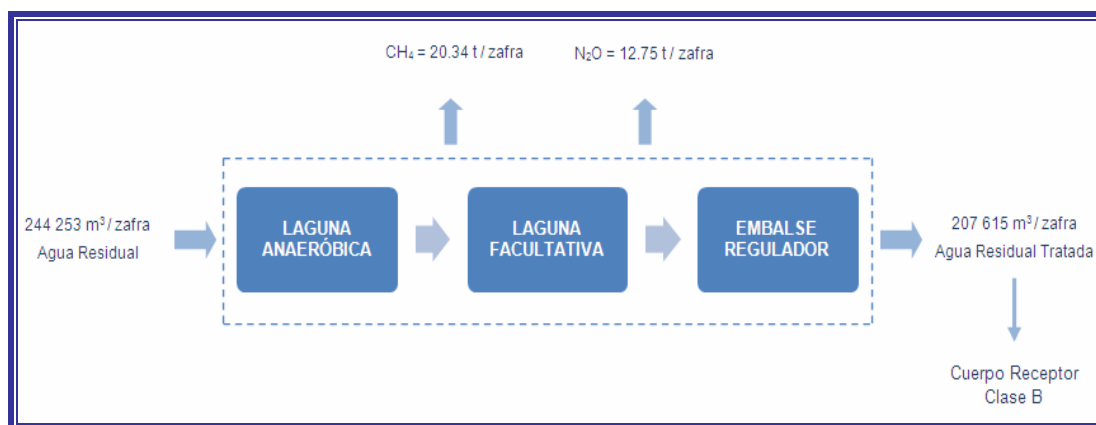
El ACV se realiza con el objetivo de identificar y cuantificar los principales impactos medioambientales generados por el sistema de tratamiento de residuales líquidos de la Empresa Azucarera 5 de Septiembre, la unidad funcional que se tuvo en cuenta es la cantidad de agua residual promedio que se produce en una zafra, que equivale a 244 252.68 m³. Los datos para realizar el estudio fueron facilitados por el Laboratorio Provincial de Aguas de la Empresa de Aprovechamiento Hidráulico de Cienfuegos, Centro de Estudios Ambientales Cienfuegos y la Empresa Azucarera objeto de estudio. Se tienen limitaciones en cuanto a la información sobre los métodos de cálculo de las emisiones de gases de las lagunas, lográndose cuantificar solamente el Metano y Óxido Nitroso.

El estudio de ACV se ha realizado utilizando una herramienta informática comercial denominada SIMAPRO 7.1, desarrollada por Pre Consultantes para el Análisis de Ciclo de Vida que analiza y compara los aspectos medioambientales de un producto o proceso de una manera sistemática siguiendo las recomendaciones de las normas ISO serie 14 040.

Etapa II: Análisis de inventario del ciclo de vida.

Se recolectan los datos y se elabora un inventario donde se recogen las salidas o emisiones de las lagunas de oxidación (Ver Anexo L). En la figura 3.2 se muestra el diagrama de flujo de las lagunas de oxidación.

Figura 3.2: Diagrama de flujo actual de las lagunas de oxidación. Fuente: Tomado de: Mora García Dayana. Aplicación de un Procedimiento para la evaluación de inversiones dirigidas a la rehabilitación del Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos en la Empresa Azucarera 5 de Septiembre. Tesis para optar por el título de Licenciado en Contabilidad y Finanzas, dirigida por Milagros de la Caridad Mata Varela. Universidad de Cienfuegos. 2009



Etapa III: Evaluación del impacto.

De acuerdo con las emisiones identificadas en el sistema de tratamiento y de la clasificación de las categorías de impacto desarrollada por el CML, las categorías que se encuentran

Año 2012

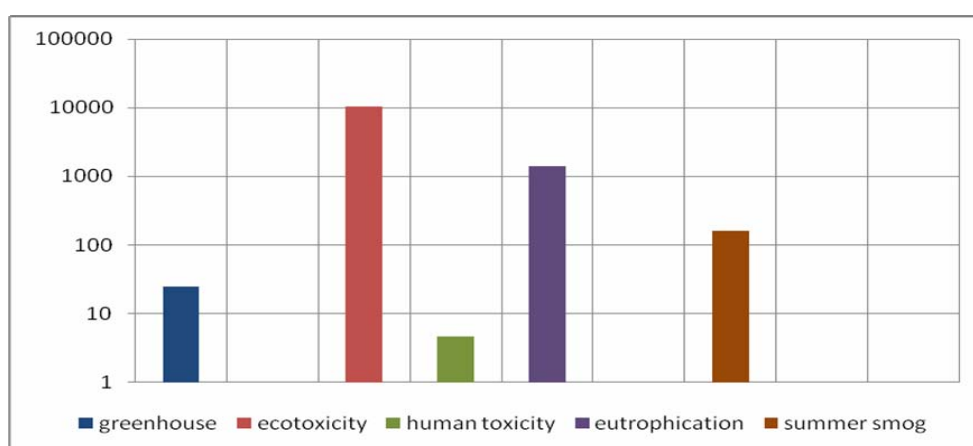
Autor(a). Bárbara Madeleine Socorro López

influenciadas por dichas emisiones relacionadas con el ámbito de acción se muestran en la tabla 3.4, ordenadas de mayor a menor incidencia, lo mismo se puede apreciar en el gráfico 3.1 (usando escala logarítmica), ambos nos muestran en qué medida las categorías de impacto están siendo afectadas por las emisiones de los residuales de la industria.

Tabla 3.4: Categorías de impacto utilizadas en el ACV de los residuales líquidos. Fuente: Tomado de: Mora García Dayana. Aplicación de un Procedimiento para la evaluación de inversiones dirigidas a la rehabilitación del Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos en la Empresa Azucarera 5 de Septiembre. Tesis para optar por el título de Licenciado en Contabilidad y Finanzas, dirigida por Milagros de la Caridad Mata Varela. Universidad de Cienfuegos. 2009

No.	Categoría de Impacto	Unidad	Cantidad	Ámbito de Acción
1	Eco-toxicidad	EC	10314	Efecto Regional
2	Eutrofización	kg NP	1412,924	Efecto Regional
3	Calentamiento Global	kg POCP	158,144	Efecto Global
4	Efecto invernadero	kg GWP	24,69588	Efecto Global
5	Toxicidad Humana	HC	4,5465888	Efecto Local

Gráfico 3.1: Categorías de impacto ambiental. Fuente: Tomado de: Mora García Dayana. Aplicación de un Procedimiento para la evaluación de inversiones dirigidas a la rehabilitación del Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos en la Empresa Azucarera 5 de Septiembre. Tesis para optar por el título de Licenciado en Contabilidad y Finanzas, dirigida por Milagros de la Caridad Mata Varela. Universidad de Cienfuegos. 2009



A continuación se detallan qué emisiones están afectando en mayor medida a cada categoría de impacto:

Toxicidad

En esta categoría se contemplan los efectos sobre los humanos y los ecosistemas acuáticos y terrestres de las sustancias tóxicas existentes en el ambiente. Afecta a las áreas de protección salud humana, entorno natural y recursos naturales. La toxicidad de una sustancia depende de la propia sustancia, pero también de la vía de administración o exposición, la dosis o la manera como se administra. Es muy difícil agrupar todos los posibles efectos tóxicos en un solo impacto. Generalmente, se distingue entre toxicidad para las personas (Toxicidad Humana, Human Toxicity) y toxicidad para los ecosistemas (Eco-toxicidad, Ecotoxicity)

En el gráfico del Anexo M se demuestra que las emisiones de hidrocarburos son las que mayor impacto tienen en la categoría Ecotoxicidad, por lo que es importante reducir las emisiones de estos por la gran contribución que tiene y los efectos que esto puede traer.

Igualmente en el Anexo N se puede observar en el gráfico (usando escala logarítmica) que las emisiones que más afectan la categoría Toxicidad Humana son el metano, el sulfato, los hidrocarburos y el amonio, teniendo mayor contribución el metano.

Efecto Invernadero (Greenhouse)

Es el calentamiento previsible de la atmósfera terrestre provocado por el aumento del dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4), el óxido nitroso (N_2O), el vapor de agua y otros gases en la atmósfera. Estos gases forman una capa que retiene el calor de la atmósfera. Esta retención de calor puede provocar un aumento de la temperatura media en la Tierra, lo que puede afectar a los océanos hasta el punto que suba el nivel del mar, con graves consecuencias para la tercera parte de la humanidad que vive en las zonas litorales. Los cambios climáticos también podrían afectar drásticamente a los esquemas del tiempo, a las estaciones alrededor del mundo y por extensión a la agricultura.

Como se puede apreciar en el gráfico del Anexo Ñ la emisión que más afecta al efecto invernadero es el metano, es importante reducir estas emisiones por los efectos que esto puede traer.

Eutrofización (Eutrophication)

La eutrofización se produce cuando los nutrientes (materia orgánica y mineral) se acumulan en los ecosistemas acuáticos. Este aumento de nutrientes en el agua incrementa el crecimiento de plantas que, debido a su respiración, reducen drásticamente los niveles de oxígeno. Los sedimentos provenientes de las aguas residuales favorecen la eutrofización. Por lo cual es dañino para los cuerpos receptores de los residuales como ríos, lagos etc. Si estos residuos fuesen tratados y devueltos al suelo, en

lugar de a los cuerpos receptores, se reduciría este problema, a la vez que reportaría beneficios para los cultivos.

Como podemos apreciar en el gráfico del Anexo O las emisiones que más afectan a esta categoría son el fósforo total, la demanda química de oxígeno, el nitrógeno total, el amonio y el dióxido de nitrógeno, teniendo una mayor aportación el fósforo total.

Calentamiento Global

Es el fenómeno observado que muestra un aumento en la temperatura de la atmósfera terrestre y de los océanos, esto puede tener impactos significativos en las actividades humanas: dónde se puede vivir, qué alimentos se pueden cultivar y cómo o dónde se pueden cultivar, puesto que produce aridez en la tierra afectando a las actividades agropecuarias. Para estar preparados frente a los efectos de estos impactos potenciales se necesita saber cuánto se está calentando y la causa del calentamiento.

Como se muestra en el gráfico del Anexo P la emisión que más afectan a esta categoría de impacto es el metano.

Etapas IV: Interpretación de los resultados o análisis de mejoras.

A partir del análisis anterior se determina la necesidad existente de cambiar el flujo final de los residuales líquidos y de mantener un tratamiento adecuado con estos, es decir utilizarlos en el fertirriego de las plantaciones cañeras aledañas a la industria, reduciendo así el problema de la eutrofización y la ecotoxicidad al ser devueltos al suelo en lugar de a cuerpos receptores acuáticos, garantizando la protección del río Damují, a la vez que reportaría beneficios para los cultivos. En la figura 3.3 se muestra el diagrama resultante de lo explicado.

Figura 3.3: Diagrama de flujo para el uso de los residuales. Fuente: Tomado de: Mora García Dayana. Aplicación de un Procedimiento para la evaluación de inversiones dirigidas a la rehabilitación del Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos en la Empresa Azucarera 5 de Septiembre. Tesis para optar por el título de Licenciado en Contabilidad y Finanzas, dirigida por Milagros de la Caridad Mata Varela. Universidad de Cienfuegos. 2009



De forma Ex post se pudo comprobar en terreno que como consecuencia de la violación de los objetos de obra dentro de la ejecución del proyecto y de forma especial las trampas de sólidos, los impactos ambientales no se logran mitigar, por lo que las categorías que se encuentran influenciadas por las emisiones relacionadas con el ámbito de acción y ordenadas de mayor a menor incidencia continúan siendo: Eco-toxicidad (regional), Eutrofización (regional), Calentamiento Global (global), Efecto invernadero (global) y Toxicidad Humana (local) y las principales emisiones están concentradas en: 3817,67 Kg. de Hidrocarburos, 14,12 t de Metano y 4103,45 Kg. de Fósforo Total por zafra. Todo esto implica que el proyecto no ha sido pertinente.

3.1.7.5 Recursos financieros y formulación presupuestaria

El costo de rehabilitación de las lagunas de oxidación de conjunto con la construcción y montaje de la tubería conductora de residuales y la construcción de la trampa de sólidos fueron programadas para 5 meses, así como los otros gastos con 6 meses de duración planificado y los gastos de investigación y desarrollo correspondientes a los estudios a realizar para el proyecto con una duración de un mes todo ello a realizarse durante el año 2009, como se explicaba anteriormente el proyecto sufre un aplazamiento de tres meses incluyendo el primer trimestres del año 2010 como fecha real de terminación, sin embargo el financiamiento para el proyecto por el monto real otorgado de \$221080.75 se recibe en el mes de enero del año 2010, sin embargo la ejecución no se comienza hasta el último trimestre del propio año a causa de estar en pleno periodo de inicio de zafra como aparecen reflejados en el diagrama temporal que se muestra en las figuras 3.4 y 3.5 y tablas 3.5 y 3.6.

Tabla 3.5 Resumen de las partidas componentes del costo de inversión en la evaluación ex antes. Fuente [Elaboración propia].

Partidas	Ex antes
Rehabilitación de las Lagunas de Oxidación	\$ 39.268,16
Construcción y montaje de tubería Conductora de Residuales	122563,12
Construcción de una Trampa de Sólidos	1276,54
Otros Gastos	45875,00
Gastos de I+D	9000,00
Imprevistos	36274,67
Capital de Trabajo Necesario	108489,21
Total	\$ 362.746,70

Figura 3.4. Diagrama temporal de asignación del costo de inversión en la evaluación ex antes. Fuente [Elaboración propia].

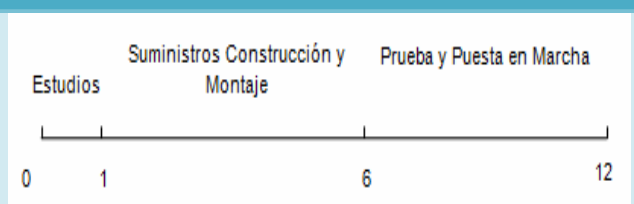
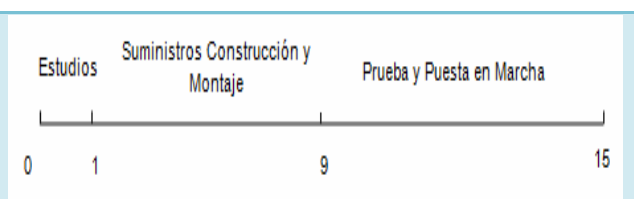


Tabla 3.6 Resumen de las partidas componentes del costo de inversión en la evaluación ex post. Fuente [Elaboración propia].

Partidas	Ex post
Rehabilitación de las Lagunas de Oxidación	\$ 107.383,56
Construcción y montaje de tubería Conductora de Residuales	104138,30
Construcción de una Trampa de Sólidos	0
Otros Gastos	8069,23
Gastos de I+D	1279,40
Imprevistos	210,26
Capital de Trabajo Necesario	0
Total	\$ 221.080,75

Figura 3.5. Diagrama temporal de asignación del costo de inversión en la evaluación ex post. Fuente [Elaboración propia].



Año 2012

Autor(a). Bárbara Madeleine Socorro López

Aplicación de Indicador de Costos de Operación

Como se explicaba anteriormente el proyecto sufre un aplazamiento de tres meses incluyendo el primer trimestre del año 2010 como fecha real de terminación, el financiamiento aprobado para el proyecto fue por un monto total de \$ 221080.75 o sea realmente se otorgó el 61% de lo planificado y se recibe en el mes de enero del año 2010, sin embargo la ejecución no se comienza hasta el último trimestre del propio año por las causas explicadas anteriormente, este financiamiento fue otorgado por cinco años y bajo una tasa de intereses real de 3.62%, sin embargo estaba planificado el otorgamiento del préstamo para un periodo de tres años y con una tasa de interés del 10% anual, mostrándose una desviación de 182.0 MP para el término de amortización de liquidación total en términos absolutos (ahorros). El ahorro existente está condicionado porque la asignación presupuestaria disminuyó en \$141665.95 con respecto al plan representando una economía en términos relativos de un 41%. Es importante señalar que con respecto al análisis ex antes en los años cuatro y cinco no había planificados gastos financieros en los flujos de efectivo, sin embargo, por modificaciones en las condiciones del préstamo hay gastos reales por estos conceptos por valor de 49.6 y 67.5 MP respectivamente, ver tablas 3.7, 3.8 y 3.9.

Tabla 3.7 Resumen de los gastos financieros en la evaluación ex antes. Fuente [Elaboración propia].

Ex antes			
Años	Término Amortización Principal	Término Liquidación Intereses	Término Liquidación Total
1	109591,14	-	109591,14
2	120550,26	6731,43	187581,69
3	132605,29	13260,53	145865,82

Tabla 3.8 Resumen de los gastos financieros en la evaluación ex post. Fuente [Elaboración propia].

Ex post			
Años	Término Amortización Principal	Término Liquidación Intereses	Término Liquidación Total
1	22108,08	13919,10	36027,18
2	44216,15	11232,87	55449,02
3	44216,15	8335,36	52551,51
4	44216,15	5416,48	49632,63
5	66324,22	1160,67	67484,89

Capítulo III. Aplicación de la Evaluación Ex Post en la etapa de operación para el proyecto Sistema de tratamiento de residuales líquidos en la UEB “Central Azucarero 5 de Septiembre”.

Año 2012

Autor(a). Bárbara Madeleine Socorro López

Tabla 3.9 Indicador de gastos financieros del proyecto. Fuente [Elaboración propia].

Años	Término Amortización Principal. MP				Término Amortización Principal. MP				Término Amortización Principal. MP			
	Ex antes	Ex post	VA	VR	Ex antes	Ex post	VA	VR	Ex antes	Ex post	VA	VR o IC Gastos finan.
1	109,60	22,10	-87,50	-0,80	0,00	13,90	13,90	∞	109,60	36,00	-73,6	-0,67
2	120,50	44,20	-76,30	-0,63	6,70	11,20	4,50	0,67	187,60	55,40	-132,2	-0,70
3	132,60	44,20	-88,40	-0,67	13,30	8,30	-5,00	-0,38	145,80	52,50	-93,3	-0,64
4	0,00	44,20	44,20	∞	0,00	5,40	5,40	∞	0,00	49,60	49,6	∞
5	0,00	66,30	66,30	∞	0,00	1,20	1,20	∞	0,00	67,50	67,5	∞
Total	362,70	221,00	-141,70	-0,39	20,00	40,00	20,00	1,00	443,00	261,00	-182,0	-0,41

Los gastos de operación periódicos y de forma ex post están muy por debajo de lo planificado condicionado esencialmente porque solo se han incurrido en gastos por los siguientes conceptos: reparación y mantenimiento de las trampas de sólidos, limpieza de trampas y gastos financieros y depreciación, no ejecutándose hasta la fecha mantenimiento y limpieza de las lagunas de oxidación, ver tabla 3.10

Tabla 3.10 Análisis del Índice de gastos de operación para el proyecto Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos en UEB Central Azucarero 5 de Septiembre. Fuente [Elaboración propia].

Años	Ex antes	Ex post	VA Salidas	IC de Operación
	Salidas totales	Salidas totales		VR Salidas
0	-362746,7	-221080,75	141665,95	-0,39
1	118794,80	51806,37	-66988,43	-0,56
2	196785,34	71228,21	-125557,13	-0,64
3	194337,62			
4	9203,65			
5	9203,65			
6	48471,8			
7	9203,65			
8	9203,65			
9	48471,80			
10	9203,65			
11	9203,65			
12	48471,80			
13	9203,65			
14	9203,65			
15	48471,80			
16	9203,65			
17	9203,65			

Capítulo III. Aplicación de la Evaluación Ex Post en la etapa de operación para el proyecto Sistema de tratamiento de residuales líquidos en la UEB "Central Azucarero 5 de Septiembre".

Año 2012

Autor(a). Bárbara Madeleine Socorro López

18	48471,80
19	9203,65
20	9203,65

Aplicación Indicador de Eficiencia

Para la aplicación del indicador de eficiencia se requiere de los datos de las entradas de efectivo, los flujos de caja periódicos y el VAN (Valor Actual Neto), además de considerarse posible el análisis con el Índice de Rentabilidad o Razón Beneficio - Costo. En el estudio de factibilidad efectuado se utilizaron dos indicadores de rentabilidad: periódica, representado por los flujos de caja y general, representado por el indicador del VAN no se consideró necesario el análisis con Índice de rentabilidad por razonarse insignificante o no relevante para el proyecto en su evaluación ex post al mostrar resultados totalmente negativos, ver tablas 3.11, 3.12, 3.13 y 3.14 y Gráficos 3.2 y 3.3

Tabla 3.11 Indicador de eficiencia para los Flujos de Caja. Fuente [Elaboración propia].

Años	Ex antes		Ex post		VA Entradas	VA Salidas	IC de Operación	VA FC	IE Flujos Caja
	Entradas totales	Flujos de Caja	Entradas totales	Flujos de Caja			VR Salidas		VR FC
0		-362746,70		-221080,75		141665,95	-0,39	141665,9	-0,39
1	488619,79	244864,74	180471,5	94686,37	-308148,2	-66988,43	-0,56	-150178,3	-0,61
2	587874,79	258686,64	180471,5	82062,18	-407403,2	-125557,13	-0,64	-176624,4	-0,68
3	587874,79	260277,66							
4	468000,00	302696,13							
5	587874,79	380614,74							
6	587874,79	355090,44							
7	587874,79	380614,74							
8	468000,00	302696,13							
9	587874,79	355090,44							
10	587874,79	380614,74							
11	587874,79	380614,74							
12	468000,00	277171,83							
13	587874,79	380614,74							
14	468000,00	302696,15							
15	587874,79	355090,44							
16	587874,79	380614,74							
17	587874,79	380614,74							
18	468000,00	277171,83							
19	587874,79	380614,74							
20	587874,79	380614,74							

Gráfico 3.2 Comportamiento ex antes de los flujos de caja. Fuente [Elaboración propia].

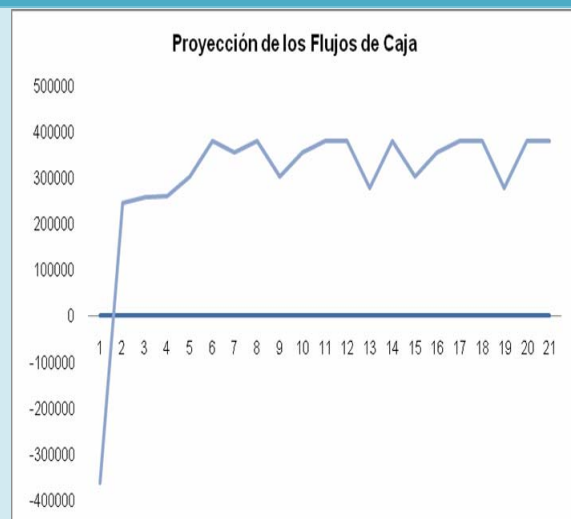


Gráfico 3.3 Comportamiento ex post de los flujos de caja reales. Fuente [Elaboración propia].

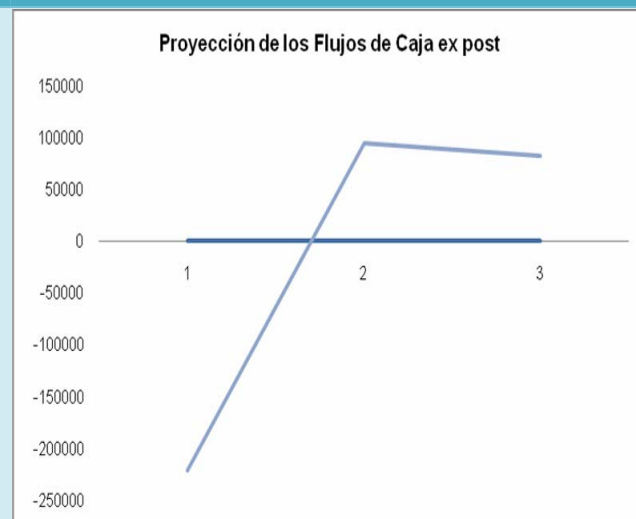


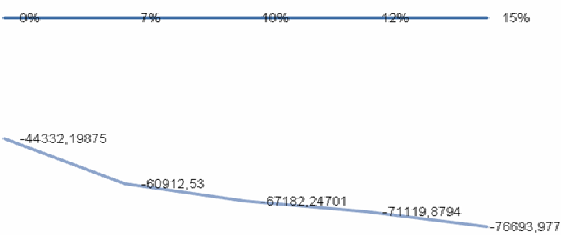
Tabla 3.12. Resultado del Valor Actual Neto para la evaluación ex antes del Proyecto Sistema de Tratamiento de residuales líquidos en UEB Central Azucarero 5 de Septiembre. Fuente [Elaboración propia].

Tasa de descuentos anuales utilizadas	Ex antes	Perfiles del VAN ex antes
0%	6354318,39	
7%	3086205,71	
10%	2370058,41	
12%	2012440,20	
15%	1600130,63	

Año 2012

Autor(a). Bárbara Madeleine Socorro López

Tabla 3.13. Resultado del Valor Actual Neto para la evaluación ex post del Proyecto Sistema de Tratamiento de residuales líquidos en UEB Central Azucarero 5 de Septiembre. Fuente [Elaboración propia].

Tasa de descuentos anuales utilizadas	Ex post	Perfiles del VAN ex post												
0%	-44332,19	 Perfiles del VAN ex post <table><tr><th>Tasa de Descuento</th><th>Ex post</th></tr><tr><td>0%</td><td>-44332,19875</td></tr><tr><td>7%</td><td>-60912,53</td></tr><tr><td>10%</td><td>-67182,24701</td></tr><tr><td>12%</td><td>-71119,8794</td></tr><tr><td>15%</td><td>-76693,977</td></tr></table>	Tasa de Descuento	Ex post	0%	-44332,19875	7%	-60912,53	10%	-67182,24701	12%	-71119,8794	15%	-76693,977
Tasa de Descuento	Ex post													
0%	-44332,19875													
7%	-60912,53													
10%	-67182,24701													
12%	-71119,8794													
15%	-76693,977													
7%	-60912,53													
10%	-67182,24													
12%	-71119,87													
15%	-76693,97													

Para realizar el estudio de factibilidad se trabajó con tasas de actualización que se mueven entre un 7% y 15% anual, el primer porcentaje referido en el análisis es la tasa de interés que establece el Banco Central de Cuba para los préstamos a largo plazo, según Resolución 59/99, (Ver Anexo Q) pero la misma se ha aumentado arbitrariamente hasta el último valor referenciado, condicionado por la tasa a que descuentan las empresas que tienen declarado dentro su objeto social los estudios de factibilidad, según Resolución 91/2006 del MEP y modificada recientemente con fecha 30/11/2010, entre las que se encuentran: la Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios (ENPA), y el Instituto de Proyectos Azucareros (IPROYAZ) adscriptos al Ministerio de la Agricultura, encargados de realizar los estudios de factibilidad para los proyectos de inversión en este sector, de conjunto con otras tantas entidades entre las que se podemos relacionar: Consultores Asociados S.A (CONAS), la Agencia Internacional, Ajuste de Averías y Otros Servicios Conexos (INTERMAR), el Grupo Empresarial de Diseño e Ingeniería de la Construcción (EDIN) y DIPROYEND antiguas oficinas del PDHL, este ultimo promueve la creación de una amplia red de alianzas estratégicas a nivel local, nacional e internacional, a través de la cooperación entorno al desarrollo local. Todas estas organizaciones se rigen por un procedimiento que presentan un conjuntos de pasos comunes que siguen la estructura de un plan de negocios y que son normados por el Ministerio de Economía y Planificación así como para las Iniciativas Municipales de Desarrollo Local (IMDL) que centra el DIPROYEND.

Para el análisis de las desviaciones del Indicador del VAN se utilizo el método de vida común o

Capítulo III. Aplicación de la Evaluación Ex Post en la etapa de operación para el proyecto Sistema de tratamiento de residuales líquidos en la UEB “Central Azucarero 5 de Septiembre”.

Año 2012

Autor(a). Bárbara Madeleine Socorro López

cadena de reemplazo para la comparación de los resultados proyectados con una duración de 20 años, contra la evaluación ex post con sólo ejecutado 2 años, para llevarlos a una misma unidad de comparación temporal (20 años) y los resultados se muestran en la tabla 3.13.

Tabla 3.14 Indicador de eficiencia para el VAN aplicando el método de vida común. Fuente [Elaboración propia].

Años		0	1	2	3	4	5	6
Ex antes	FC	-362746,70	244864,74	258686,64	260277,66	302696,12	380614,74	355090,44
Ex post		-221080,75	94686,37	-139018,57	94686,37	-139018,57	94686,37	-139018,57
Ex antes								
7%		-362746,70	228845,55	225946,93	212464,10	230925,42	271373,05	236611,75
10%		-362746,70	222604,31	213790,61	195550,45	206745,52	236331,80	200439,29
12%		-362746,70	218629,23	206223,40	185260,49	192368,86	215971,02	179899,87
15%		-362746,70	212925,86	195604,26	171136,78	173067,49	189232,79	153515,39
Ex post								
7%		-221080,75	88491,93	-121424,20	77292,28	-106056,60	67510,07	-92633,94
10%		-221080,75	86078,52	-114891,38	71139,27	-94951,55	58792,78	-78472,35
12%		-221080,75	84541,40	-110824,75	67395,89	-88348,81	53727,59	-70431,13
15%		-221080,75	82335,97	-105118,01	62257,82	-79484,32	47075,86	-60101,56
IE(VAN)								
7%								
10%								
12%								
15%								

Capítulo III. Aplicación de la Evaluación Ex Post en la etapa de operación para el proyecto Sistema de tratamiento de residuales líquidos en la UEB “Central Azucarero 5 de Septiembre”.

Año 2012

Autor(a). Bárbara Madeleine Socorro López

Continuación de la tabla 3.14

Años		7	8	9	10	11	12	13
Ex antes	FC	380614,74	302696,12	355090,44	380614,74	380614,74	277171,83	380614,74
Ex post		94686,37	-139018,57	94686,37	-139018,57	94686,37	-139018,57	94686,37
Ex antes								
7%		237027,73	176171,902	193145,67	193485,23	180827,32	123067,60	157941,58
10%		195315,54	141209,977	150593,01	146743,45	133403,14	88315,48	110250,53
12%		172170,77	122253,889	128049,17	122547,76	109417,64	71143,10	87227,07
15%		143087,17	98951,901	100938,86	94082,14	81810,55	51805,39	61860,53
Ex post								
7%		58965,91	-80910,07	51503,11	-70669,99	44984,81	-61725,90	39291,47
10%		48589,08	-64853,19	40156,26	-53597,67	33186,99	-44295,60	27427,26
12%		42831,30	-56147,26	34144,85	-44760,25	27220,06	-35682,60	21699,67
15%		35596,11	-45445,41	26915,77	-34363,26	20352,19	-25983,56	15389,18
IE(VAN)								
7%								
10%								
12%								
15%								

Continuación de la tabla 3.14

Años	14	15	16	17	18	19	20	VAN
Ex antes	302696,12	355090,44	380614,74	380614,74	277171,83	380614,74	380614,74	
Ex post	-139018,57	94686,37	-139018,57	94686,37	-139018,57	94686,37	-139018,57	
Ex antes								
7%	117390,77	128701,11	128927,38	120492,88	82005,14	105243,14	98358,08	3086205,71
10%	79709,35	85005,82	82832,85	75302,59	49851,78	62233,55	56575,95	2370058,41
12%	61937,62	64873,69	62086,50	55434,38	36043,31	44191,95	39457,09	2012440,20
15%	42779,63	43638,65	40674,30	35368,96	22396,90	26744,01	23255,66	1600130,63
Ex post								
7%	-53913,79	34318,69	-47090,40	29975,28	-41130,57	26181,57	-35925,04	-414046,13
10%	-36607,93	22667,16	-30254,49	18733,19	-25003,71	15481,97	-20664,22	-362420,35
12%	-28445,95	17298,84	-22676,94	13790,53	-18077,91	10993,72	-14411,60	-337244,11
15%	-19647,30	11636,43	-14856,18	8798,81	-11233,41	6653,16	-8494,07	-308796,53
IE(VAN)								
7%								-1,13
10%								-1,15
12%								-1,17
15%								-1,19

El índice de eficiencia del VAN es menor que cero mostrando: el signo negativo del indicador que se obtuvo exactamente lo contrario a lo planificado (el proyecto en su evaluación ex antes era rentable y al realizarse el ajuste del proyecto se obtiene que es irrentable), por su parte el

Año 2012

Autor(a). Bárbara Madeleine Socorro López

valor modular del indicador nos da la medida de la variabilidad de los resultados que en este caso se mueve entre -1.13 y -1.19

Esto nos permite señalar que las actividades realizadas al sistema de tratamiento de residuales líquidos en la UEB Central Azucarero 5 de Septiembre no muestran los efectos programados condicionados por todo un conjunto de violaciones del proyecto que relacionamos a continuación: construcción de la trampa de sólidos y capital de trabajo necesario, una sobre ejecución de la partida rehabilitación de Lagunas de Oxidación, con un aplazamiento o prolongación del plazo de ejecución del proyecto en tres meses condicionado por retraso de los suministros necesarios en la etapa de construcción y montaje, como otra desviación detectada podemos citar el financiamiento, el mismo estaba programado para ser liquidado en tres años con una tasa de interés del 10% y el mismo se extendió a cinco pero con una tasa menor de 3.62% aunque se reporta un ahorro por este concepto en forma general. Hay una disminución de los gastos de operación con respecto a lo planificado en los dos primeros años de operación del proyecto, en cuanto a los flujos de caja en el periodo de mantenimiento del proyecto no llegan a los valores proyectados condicionados fundamentalmente por la disminución de las entradas del proyecto por los siguientes factores:

- No se fertirriega, por tanto no se obtienen ahorros de agua y fertilizantes.
- Los incrementos en los rendimientos no llegan a cubrir las expectativas según la planificación ex antes.

Análisis de otros indicadores

Para el caso de los indicadores de cobertura y déficit se trabajó con la variable rendimientos cañeros en pesos, es importante resaltar que estos indicadores se complementan unos con otros. Para el caso de estudio existe déficit en el primer y segundo año, es importante destacar que no ocurre incremento de hectáreas según evaluación ex antes necesarias de plantar y beneficiar con fertirriego, sino que el agua ennoblecida va a una micro presa tapón de seguridad donde el nivel de la misma es controlado naturalmente por evaporación y utilizada por los campesinos de la zona para dar de beber a los animales. De ahí que los rendimientos reportados en la evaluación ex post no responden a áreas incrementales, si no a otras áreas productivas que en el 2009 fueron sembradas y en modalidad de secano y que están agrupadas en dos lotes: el primero con 22.10 hectáreas y un rendimiento real de 20 toneladas por hectáreas y un segundo lote de 48.59 hectáreas con un rendimiento de 30 toneladas, este indicador muestra como resultado en valor (\$481228.50) y (\$580483.50) respectivamente, por su parte el indicador de cobertura nos da un 27% y 24% respectivamente de cumplimiento respecto a lo planificado en esta variable y por años, siempre subrayando que estos valores no

Año 2012

Autor(a). Bárbara Madeleine Socorro López

corresponden a incrementos de hectáreas sino de lo que realmente existen en la Unidad Empresarial de Base, Ver Tabla 3.15.

Tabla 3.15 Resultado de los indicadores de cobertura y déficit para los rendimientos en valor obtenido en UEB Central Azucarero 5 de Septiembre. Fuente [Elaboración propia].

ENTRADAS	1	2
Rendimientos ex antes en pesos	661700,00	760955,00
Rendimientos ex post en pesos	180471,50	180471,50
Déficit	-481228,50	-580483,50
I Déficit	-0,73	-0,76
I Cobertura	0,27	0,24

3.1.8 Elaboración del Informe de Evaluación Ex post o Informe Término del Proyecto.

- Resumen ejecutivo

El proyecto denominado Sistema de tratamiento de residuales líquidos en UEB Central Azucarero 5 de Septiembre, es un proyecto estratégico, donde la organización responsable es la Empresa Azucarera de Cienfuegos Subordinada al Ministerio del Azúcar el cual forma parte integrante de la Administración Central del Estado. El proyecto en estudio inició operaciones en el mes de octubre del año 2010, por lo que a la fecha de efectuar la investigación tiene un año y siete meses de estar en operación. El presente informe se compone de ocho apartados, los cuales describen las acciones que se deben llevar a cabo para el análisis.

- Introducción

Diversas instituciones azucareras cubanas han venido implementando acciones dirigidas a garantizar la disposición final de los residuales líquidos y la disminución de la contaminación asociada a ellos. Una alternativa económica y técnicamente viable para resolver el problema de estos residuales sin necesidad de grandes inversiones es su utilización en el riego y la fertilización de las plantaciones cañeras aledañas a la industria.

La evaluación ex post es la que determina los resultados y el impacto de los proyectos esperados e inesperados con relación a las metas definidas. Se puede considerar como la última etapa del análisis de un proyecto, donde se valora si las actividades desarrolladas realmente permitieron obtener los productos y si éstos permitieron alcanzar el propósito planteado y determina si el proyecto contribuyó a resolver el problema identificado.

Año 2012

Autor(a). Bárbara Madeleine Socorro López

En la actual UEB Central Azucarero 5 de Septiembre existen históricamente marcados problemas con la deposición y tratamiento de los residuales de la industria y como respuesta a toda esta problemática se propuso el proyecto objeto de estudio con su respectivo monitoreo y control hasta su operación total, que según plan incluía la reconstrucción del sistema de tratamiento de residuales, consistente en tres lagunas de estabilización con su correspondiente conductora, así como la construcción de una nueva trampa de sólidos.

- Objetivos

El proyecto objeto de estudio tiene como objetivo esencial la reutilización del agua ennoblecida resultante de los procesos aerobios y anaerobios en el sistema de lagunas y además:

- Dar solución definitiva a la conducción de aguas residuales procedente de la industria hasta las lagunas de oxidación.
- Resolver los problemas de funcionamiento y eficiencia existentes en el sistema de tratamiento de residuales.
- Cumplir con las exigencias medioambientales para este sector, evitando la contaminación ambiental, razón imprescindible para mantener la producción en la actual UEB Central Azucarero 5 de Septiembre.
- Disminuir los actuales niveles de emisión con la sustitución de las tuberías de conducción de las aguas residuales de la industria.
- Ofrecer una alternativa para el saneamiento ambiental y elevación de la calidad de vida de las comunidades aledañas y del pueblo en general.
- Elevar la eficiencia del sistema de tratamiento, de forma tal que permita la disposición final de las aguas residuales para el fertirriego.
- Garantizar una adecuada Gestión Ambiental

- Resumen del proyecto

El caso en estudio está relacionado con la rehabilitación del proyecto Sistema de tratamiento de residuales líquidos en UEB Central Azucarero 5 de Septiembre en la etapa de operación ubicado al noroeste de la provincia de Cienfuegos, cerca del poblado de Turquino en el municipio de Rodas, Km. 208 de la Autopista Nacional.

- Resultados del informe de término del proyecto

Actualmente se presentan problemas con la eficiencia del sistema de tratamiento de residuales líquidos en la UEB Central Azucarero 5 de septiembre, motivado entre otros factores por violaciones en los objetos de obras programados en el proyecto como son la construcción de la

Año 2012

Autor(a). Bárbara Madeleine Socorro López

trampa de sólidos, la rehabilitación del sistema de lagunas y la no evidencia documental del elemento de gasto capital de trabajo incluida dentro del costo de la inversión del proyecto.

La localización del proyecto no sufrió ninguna modificación y se encuentra ubicada al noroeste de la provincia de Cienfuegos, cerca del poblado de Turquino en el municipio de Rodas, Km. 208 de la Autopista Nacional, existiendo una extensa red de caminos que comunican todas las áreas cañeras con el central, así como pasos automotor y ferroviario sobre la Autopista Nacional para la vinculación cañera de la región norte.

Se calcularon diferentes indicadores cuyos resultados se detallan a continuación: el indicador de costo de la inversión muestra como resultado una falta de asignación presupuestaria pues solo se concede el 61% de lo planificado según evaluación ex antes, se incumplió con el periodo de ejecución de la inversión con una prolongación de un 25%, el indicador de costos de operación así como los indicadores de eficiencia de los flujos de caja y del VAN muestran resultados desfavorables y para el caso de los indicadores de cobertura y déficit se trabajó con la variable rendimientos cañeros en pesos, siendo importante resaltar que estos indicadores se complementan unos con otros, teniendo el primero resultados favorables y mostrando el segundo resultados desfavorables en los dos primeros años de vida útil del proyecto.

- Sostenibilidad y pertinencia del proyecto

El proyecto en estudio presenta limitaciones relacionadas con la sostenibilidad del mismo pues el sistema de tratamiento de residuales tiene dificultades demostradas en su funcionamiento, esto implica o trae como consecuencia que se afecte la pertinencia del mismo o sea los objetivos definidos inicialmente en la evaluación ex antes no han sido cumplimentados completamente a causa de las violaciones en la ejecución del proyecto y de forma especial por el objeto de obra trampa de sólidos, que afecta considerablemente la paliación de los impactos cuantificados en la evaluación ex antes.

- Análisis de los efectos e impactos

Conociendo que los residuales son agresivos al entorno, de forma ex post se pudo comprobar en el terreno que como consecuencia de la violación de objetos de obra dentro de la ejecución del proyecto y de forma especial las trampas de sólidos, los impactos ambientales no se logran mitigar, por lo que las categorías que se encuentran influenciadas por las emisiones relacionadas con el ámbito de acción y ordenadas de mayor a menor incidencia continúan siendo: Eco-toxicidad (regional), Eutrofización (regional), Calentamiento Global (global), Efecto invernadero (global) y Toxicidad Humana (local) y las principales emisiones están concentradas en: 3817,67 Kg. de Hidrocarburos, 14,12 t de Metano y 4103,45 Kg. de Fósforo total por zafrá.

▪ Conclusiones

- Ocurre una desviación en el costo total de la inversión valorada en \$141665.95 y se incumple con el periodo de ejecución del proyecto.
- El indicador de costos de operación así como los indicadores de eficiencia de los flujos de caja y del VAN muestran resultados desfavorables y para el caso de los indicadores de cobertura y déficit se trabajó con la variable rendimientos cañeros en pesos, teniendo el primero resultados favorables y mostrando el segundo resultados contraproducentes en los dos primeros años de vida útil del proyecto.
- Existe falta de aprovechamiento de las bondades que lleva implícito un sistema de tratamiento de residuales líquidos en la reutilización del agua ennoblecida para fertirregar cultivos, no se produce el consiguiente ahorro de fertilizantes y de agua en áreas aledañas por parte de la UEB Central Azucarero 5 de Septiembre, que muestran al proyecto con resultados muy desfavorables.

▪ Recomendaciones

- Aplicar en su totalidad el proyecto concebido en la evaluación ex antes.
- Utilizar el agua residual para el fertirriego de las plantaciones de caña.
- Garantizar una adecuada Gestión Ambiental

Conclusiones

CONCLUSIONES

Con la realización de la investigación se concluye lo siguiente:

1. Aportar un procedimiento lógicamente estructurado, que permite realizar una evaluación ex post desde una óptica tridimensional de proyectos de inversión en la Agricultura del Territorio.
2. Las actividades realizadas al sistema de tratamiento de residuales líquidos en la UEB Central Azucarero 5 de Septiembre no muestran los efectos programados condicionados por todo un conjunto de violaciones en la ejecución y funcionamiento del mismo.
3. El proyecto presenta una falta de asignación de recursos por valor de \$141665.95, esto provocó que se realizara una redistribución del mismo dejándose de ejecutar objetos de obras declarados en el expediente del proyecto, comprobándose desviaciones con respecto al costo programado en un 39%.
4. La inversión de rehabilitación del sistema de tratamiento de residuales no es atractiva en su evaluación ex post, presentando flujos de cajas negativos donde la tendencia al decrecimiento de los mismos está condicionada por la disminución de las entradas del proyecto a cuenta de ahorros por concepto agua y fertilizantes además de no cumplimentarse con los incrementos en los rendimientos cañeros programados.
5. La construcción y montaje de la tubería conductora no se realizó en el tiempo previsto, ocurriendo una desviación en la unidad temporal de un 60% por este concepto y de forma total en un 25%.
6. El financiamiento del proyecto estaba programado para ser liquidado en tres años con una tasa de interés del 10% y el mismo se extendió a cinco con una tasa menor de 3.62% reportándose un ahorro por este concepto de forma general.
7. Los rendimientos reportados en la evaluación ex post no responden a áreas incrementales, de ahí que el indicador de déficit muestre como resultado en valor (\$481228.50) y (\$580483.50) para los dos años de operación del proyecto respectivamente, y por su parte el indicador de cobertura muestra un 27% y 24% de cumplimiento respecto a lo planificado en esta variable.
8. El proyecto en estudio presenta limitaciones relacionadas con la sostenibilidad del mismo pues el sistema de tratamiento de residuales tiene dificultades demostradas en su funcionamiento, esto implica o trae como resultado que se afecte la pertinencia del mismo.

Recomendaciones

RECOMENDACIONES

Después de finalizar la investigación se recomienda:

1. Presentar al Ministerio de Economía y Planificación (MEP) la propuesta de procedimiento para la evaluación ex post de proyectos de inversión dirigidos a la agricultura cañera en la provincia de Cienfuegos.
2. Hacer extensiva la propuesta de procedimiento a todas las actividades del sector agropecuario para la realización de evaluación ex post de inversiones, resultando de vital importancia en el proceso de toma de decisiones dirigido a medidas correctivas sobre el proyecto en operación para de esta manera salvar las deficiencias detectadas.
3. Dar solución definitiva a la conducción de aguas residuales procedente de la industria hasta las lagunas de oxidación y resolver los problemas de funcionamiento y eficiencia existentes aun en el sistema de tratamiento de residuales, con la construcción de la trampa de sólidos a la salida del central de forma tal que permita la disposición final de las aguas residuales para el fertirriego con los consiguientes ahorros e incrementos de los rendimientos.
4. Cumplir con las exigencias medioambientales para este sector, disminuyendo la contaminación ambiental, a través de la disposición final de las aguas residuales de la industria al suelo en vez de a cuerpos receptores acuáticos.
5. Emplear los lodos resultantes de la limpieza de las lagunas de oxidación en la fertilización y recuperación de los suelos.
6. Que se realice de forma sistemática y con la periodicidad necesaria por los organismos competentes a cargo, tales como el CITMA y la Empresa de Aprovechamientos Hidráulicos el muestreo de las aguas residuales a la entrada y salida al sistema de tratamiento, así como el correspondiente ACV con una periodicidad mayor para la identificación de las medición de los impactos generados al medio ambiente y actuar correctivamente sobre ellos.

Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón Aguilera Yenía. (2008). *Procedimiento integral para evaluar la gestión agraria porcina en la unidad de cría Hondones*.
- Arching, C. (2006). Matemáticas Financieras para toma de decisiones empresariales (electrónica). Retrieved from <http://www.eumed.net/libros/2006b/cag3/>.
- Arzola Pina, N., & Yera Martín, B. (2009). *Manual para el empleo de los residuos de la agroindustria de la caña de azúcar en la agricultura cañera*.
- Baca Urbina, G. (2001). *Evaluación de Proyectos*. México: McGraw-Hill.
- Barrantes Echavarría, Rodrigo. (2002). *Investigación: Un Camino al Conocimiento, Un Enfoque Cualitativo y Cuantitativo*. San José, Costa Rica: EUNED.
- Bradley, R. (2007). Definición de finanzas. Retrieved from <http://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=2007619082330AAmUqWo>.
- Caja Costarricense de Seguro Social. (2001). *Ley Constitutiva Caja Costarricense de Seguro Social*.
- Capítulo 3 Metodologías de Evaluación Existentes. (n.d.). Retrieved from http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lat/cuervo_p_qd/capitulo3.pdf.
- Caro, L., García, F., & Collado, A. (2008). Análisis de riesgos en proyectos de inversión utilizando el método de la simulación. Retrieved from <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2008/cgcs.htm>.
- Catacora, Fernando. (2004). *Contabilidad. La base para las decisiones gerenciales*. Venezuela: McGraw Hill.
- CEPAL. (1999). *Control de gestión y evaluación de resultados de la gerencia pública. Manual No. 3*.
- Clasificación de las inversiones. (2006, Agosto 2). Retrieved from <http://riie.com.ar>.
- Cohen, Ernesto, & Franco, Rolando. (1998). *Evaluación de Proyectos Sociales*. ILPES: Grupo Editor Latinoamericano.
- Coll Machín Magalys. (2010). Análisis y evaluación económica-social de las inversiones en Grupos Electrógenos en la localidad de Cienfuegos.

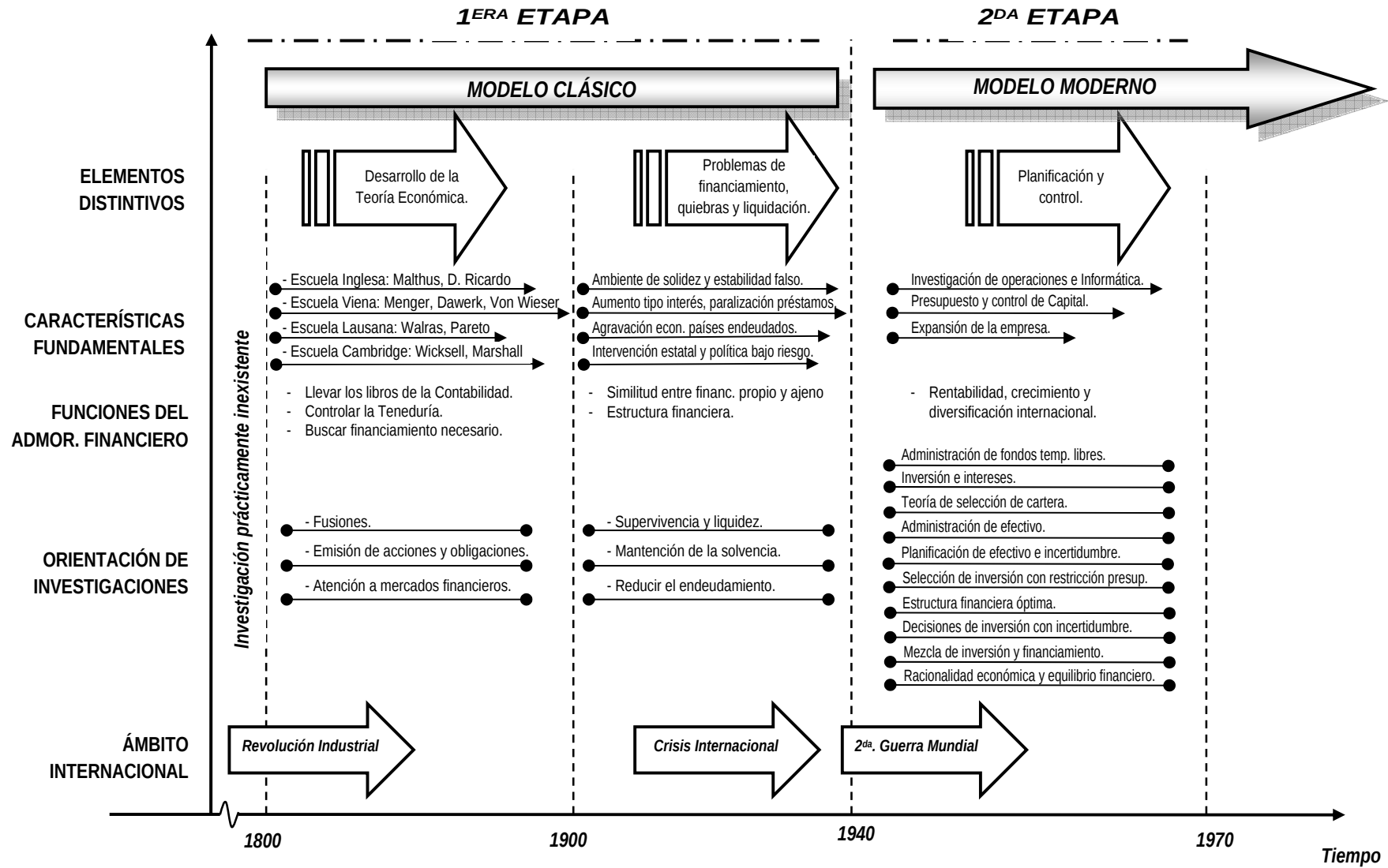
- Comité Asesor Técnico, Grupo consultivo sobre investigación agrícola internacional. (n.d.). Producción Agrícola Sostenible: Consecuencias para la investigación agraria internacional./CAT. Roma: Estudio FAO Investigación y Tecnología, S.A.
- Córtés Sosa, Aurelio Javier. (2011). *Diseño y Aplicación de un procedimiento para la evaluación ex post de una rehabilitación cafetalera en la localidad de Mayarí*.
- Crowther, Warren. (1997). *Manual de investigación-acción para la evaluación científica en el ambiente administrativo*. San José, C.R.: EUNED.
- Cruz Lezama, Osaín. (2007). Componentes de un proyecto de inversión. Retrieved from <http://www.monografias.com/trabajos35/componentes-proyecto.shtml>.
- Cuba. Asociación Nacional de Agricultores Pequeños. (1997a). *Extensión de las Técnicas de Empleo de los Productos Biológicos en el Control de Plagas en la Agricultura: Proyecto de Cooperación al Desarrollo ANAP-Oxfam Solidaridad de Bélgica/ANAP*. La Habana.
- Cuba. Asociación Nacional de Agricultores Pequeños. (1997b). *Agricultura Sostenible en Cuba: Desarrollo y producción de Biopreparados: Proyecto de Cooperación al Desarrollo ANAP/GVC/Entre Pueblos/ANAP*. La Habana.
- Devora, Y. (2007). Algunas consideraciones para la evaluación de inversiones. Retrieved from <http://www.monografias.com/trabajos20/finanzas/finanzas.shtml>.
- Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones/ILPES. (1993). Propuesta metodológica para la Evaluación Ex-post y el Informe de Término de los proyectos de inversión.
- Espinosa, D. (2005). *Propuesta de un procedimiento para el análisis del capital de trabajo. Caso Hotelero*.
- Fuentes Mohr, Fernando. (1992). *Administración de Proyectos: Diseño para su ejecución*. Guatemala: INAP.
- García Benavides Nancy. (2010). Aplicación de un Procedimiento para la evaluación de Inversiones dirigidas a la producción de Azúcar en la Empresa Elpidio Gómez Guzmán. Cienfuegos.
- García, A. (2005). Reseña histórica de la evolución de la ciencia financiera. Retrieved from <http://www.monografias.com/trabajos20/finanzas/finanzas.shtml>.

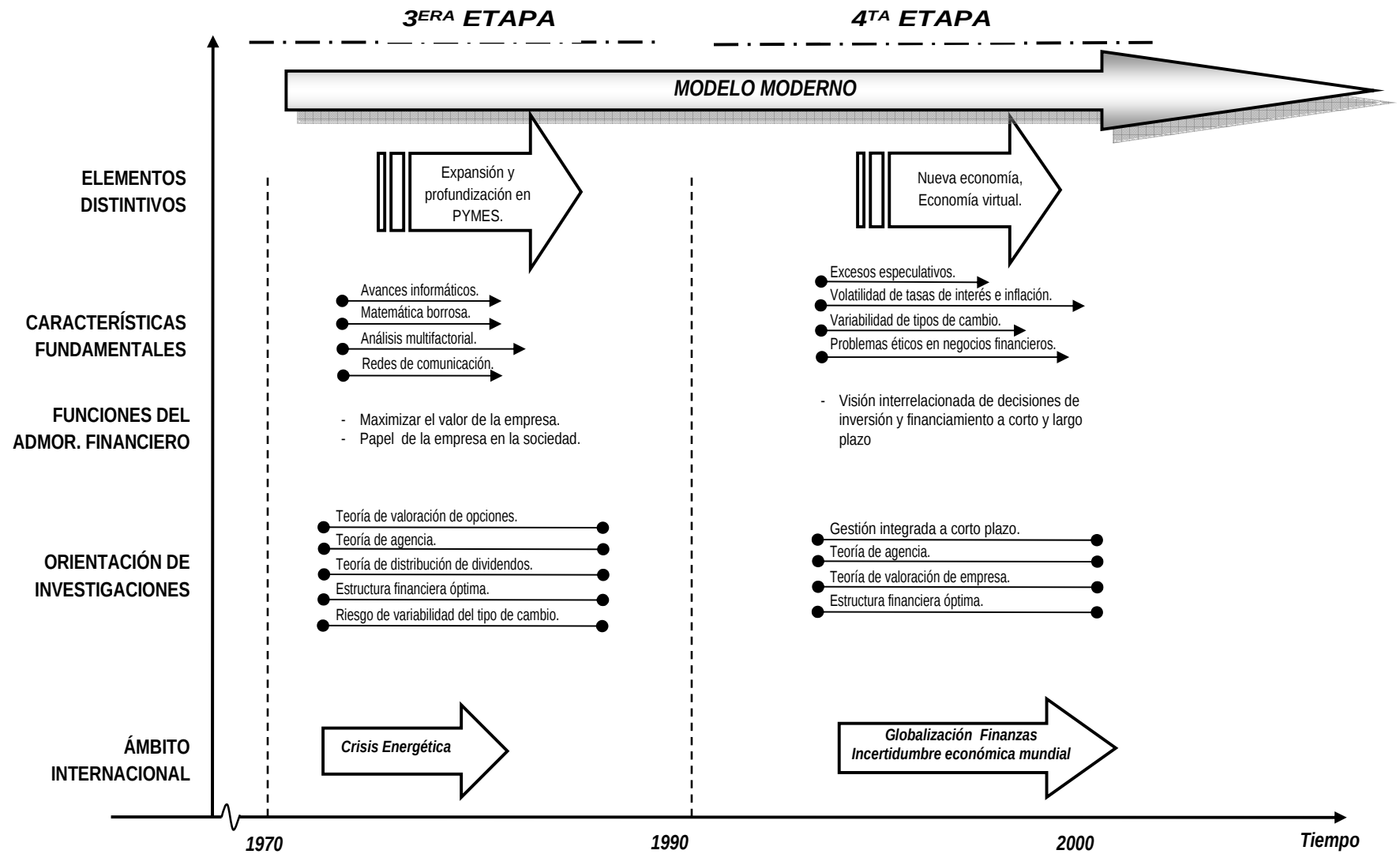
- Garop, Cesar. (1999). *Manual de la Gestión Tecnológica*. Chile: McGraw-Hill. Interamericana.
- Gitman Lawrence, J. (1978). *Fundamentos de Administración Financiera*. México: Editorial Harla,S.A.
- González, A. C., & Castells, C. (2006). *Decisiones Financieras, una necesidad empresarial*.
- Grupo Asesor de la Gestión de Programas y Proyectos. (2004, November). Metodología de Evaluación Expost de programas y proyectos de inversión. Retrieved from http://www.dnp.gov.co/Portalweb/Portals/0/archivos/documentos/DIFP/Bpin/Metodolo_evaluacion_expost_de_prog_proys_inv.pdf.
- Guerra de la Rosa Roxana. (2010). *Aplicación de Procedimiento para la evaluación de inversiones dirigidas al mejoramiento tecnológico en la producción de henequén*. Cienfuegos.
- Hernández Sampieri, Roberto, Fernández C., Carlos, & Baptista L. Pilar. (2003). *Metodología de la Investigación*. México, D.F. 3 ed.: McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- ICAP. (2008). *Antología curso Evaluación Ex-post*.
- ILPES. (2000). *Guía para la identificación y formulación de proyectos de Salud*. Chile.
- Inversión. Diccionario de Contabilidad y Sistemas de Información*. (2004).
- Kelety Alcalde, Andrés. (1990). *Análisis y evaluación de inversiones*.
- Koontz, Harold, & Weihrich, Heinz. (1990). *Administración* (9º ed.). México, D.F.:McGraw-Hill/Interamericana.
- Lépiz Jiménez, Carlos H. (1986). *La Administración y Planificación como procesos*. San José, C.R.: EUNED.
- Lock, Denis. (1972). *La gestión de un proyecto*. Salamanca: Anaya.
- Mailxmail. (2005). Clasificación de los proyectos de inversión. Retrieved from <http://www.mailxmail.com/curso/empresa/formaciongerencialdelaadministracion/capitulo3.htm>.
- Mansram Doodmattie. (2010). *Aplicación de un procedimiento para la evaluación de inversiones arriesgadas dirigidas al desarrollo del ganado menor en la provincia de Cienfuegos*.
- Massé, P. (1969). La elección de las inversiones. Criterios y métodos. Editorial Ediciones Revolucionarias. Retrieved from <http://riie.com.ar>.

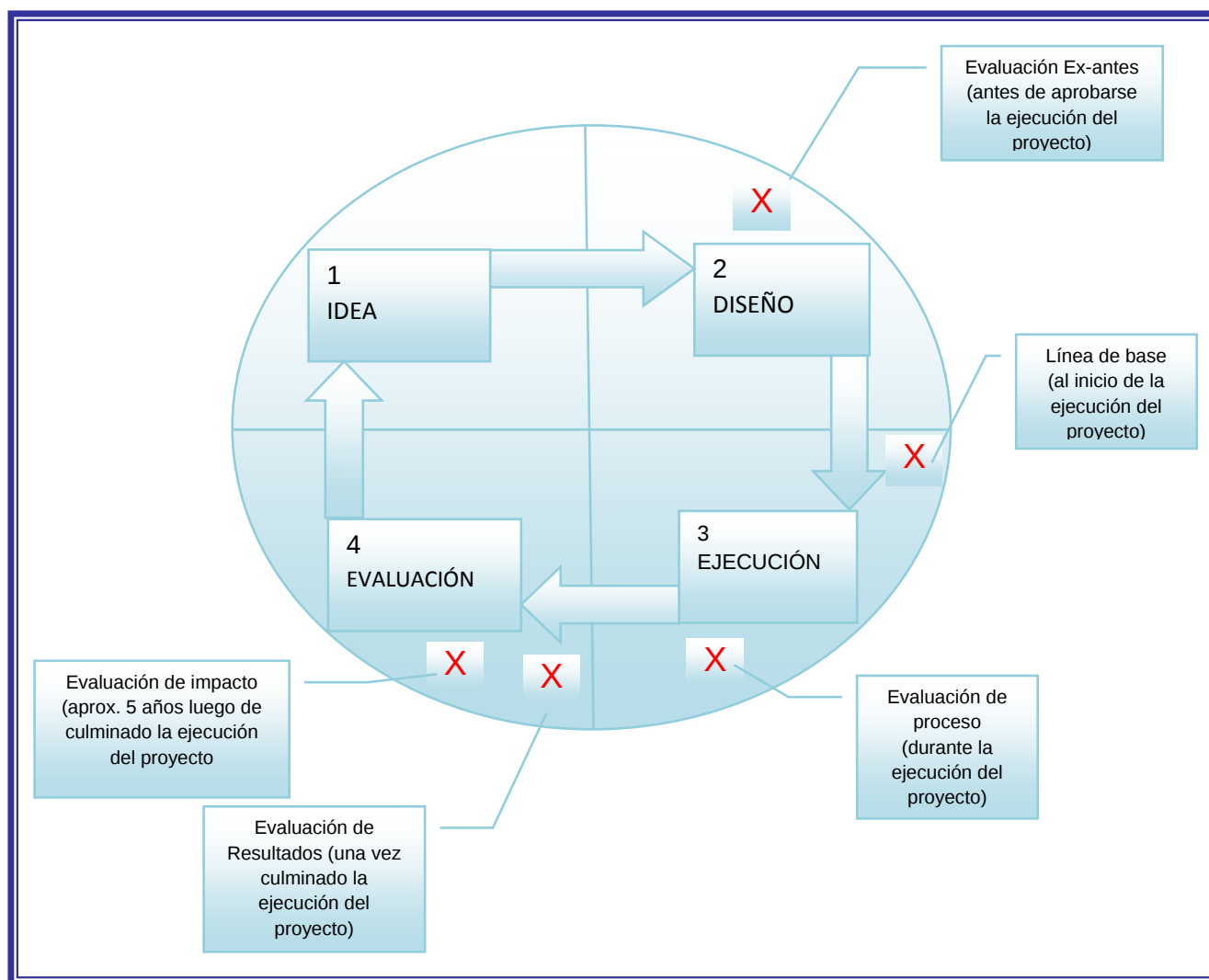
- Miranda Ledos, Willian Ramón. (2010). *Aplicación de Procedimiento para la evaluación de inversiones dirigidas al mejoramiento tecnológico de los sistemas de riego en la localidad Aguada de Pasajeros. Cienfuegos.*
- Miranda M., Juan José. (2005). *Gestión de proyectos: identificación, formulación, evaluación financiera-económica-social-ambiental*. MMEditores. 5ta Edición.
- Molina, E. (2002). Análisis del riesgo y decisiones de inversión: El análisis de sensibilidad. Retrieved from http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/administracion/v03_n6/analisis.
- Monge Aguilar, María de los Angeles. (2009, May). *Evaluación Ex-post para las etapas de ejecución y operación del proyecto Reposición de dos Equipos de rayos X con Fluroscopía para servicios de Radiología de Clínica Dr. Jiménez Núñez y Hospital San Carlos.*
- Mora García Dayana. (2010). *Aplicación de un Procedimiento para la evaluación de inversiones dirigidas a la rehabilitación del Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos en la Empresa Azucarera 5 de Septiembre.*
- Morales Rubio Yudislay. (2006). *Propuesta de un Sistema de Indicadores de Sostenibilidad para la Actividad Cafetalera. Cienfuegos.*
- Morea, Lucas. (2006, Diciembre). Curso de administración financiera. UGMA-FACES. Finanzas II. Retrieved from <http://www.monografias.com/trabajos32/curso-finanzas>.
- O´Bourke Gutiérrez Isledys. (2010). *Aplicación de un procedimiento para la evaluación de proyecto de reforestación en los municipios de Lajas y Aguada. Cienfuegos.*
- Ocaña Torres, Eyenebis. (2010). *Aplicación de un Procedimiento para la evaluación de inversiones dirigidas a la producción de granos en varios Complejos Arroceros del Territorio. Cienfuegos.*
- Páez E, Julio. (2005). Las inversiones y los riesgos. Cada tipo de riesgos afecta tu inversión de modo diferente. Retrieved from <http://latino.msn.com/promo/finanzas/inversiones/articles>.
- Pérez, R. (2009). *Propuesta de procedimiento integral para la evaluación de inversiones porcinas en el territorio de Cienfuegos.*

- Perissé, Claudio Marcelo. (2006, de Agosto de 11). An application of the Monte Carlos method in the Risk Analysis of Projects: It's automatization through an electronic spreadsheet. Retrieved from <http://www.cyta.com>.
- Peumans, Deusto H. (1967). *Valoración de proyectos de inversión*. Cuba: Félix Varela.
- Porteiro, J.C. (2003). *Evaluación de Proyectos de Inversión-Perspectiva Empresarial*. Universidad de la República de Uruguay.
- Posas, Rosales Ramón. (n.d.). Formulación y Evaluación de Proyectos. Retrieved from http://erods.files.wordpress.com/2010/03/ciclo_vida_proyecto.pdf.
- Rodríguez, Cruz, H.I. (2007). Importar lo que importa. Retrieved from <http://www.trabajadores.cu/news/2007/cuba/cuba-noviembre-2007/importar-lo-que-importa>.
- Rosales Posas, Ramón. (2005). *Formulación y Evaluación de Proyectos con énfasis en el sector agrícola*. San José, Costa Rica: EUNED.
- Rosales Posas, Ramón. (2006). *Formulación y Evaluación de proyectos*. San José, Costa Rica: ICAP. 4ta Reimpresión.
- Santiago, A. (2003). Decisiones óptimas de Inversión y Financiación en la Empresa. Madrid: Pirámides.
- Sapag Ch. Nassir, & Sapag Ch. Reinaldo. (2000). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (4º ed.). Chile: McGraw-Hill/interamericana.
- Tarragó Sabaté, F. (1986). *Fundamentos de economía de la empresa*.
- Terry Berro Carmen C., Gutiérrez Díaz Joaquín B., & Abó Balanza Mario. (2010). *Manejo de aguas residuales en la gestión ambiental*. Dirección de proyecto PNUD/GEF, Sabana Camaguey.
- Thompson, J. Mónica. (2006). *Evaluación de Proyectos: Concepto*.
- Van Home, J.W. (1995). Fundamentals of Management. Prentice Hall. Retrieved from http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lcp/baqueiro_l_cr/capitulo2.pdf.
- Vélez, I. (2001). *Decisiones de Inversión. Enfocado a la valoración de empresas*. Colombia: CEJA.
- Walter Jácome. (n.d.). *Proyectos de ingeniería (Segunda Parte)*.
- Westom, J.F., & Brigham, E.F. (2006). *Fundamentos de Administración Financiera*. La Habana, Cuba: Félix Varela.

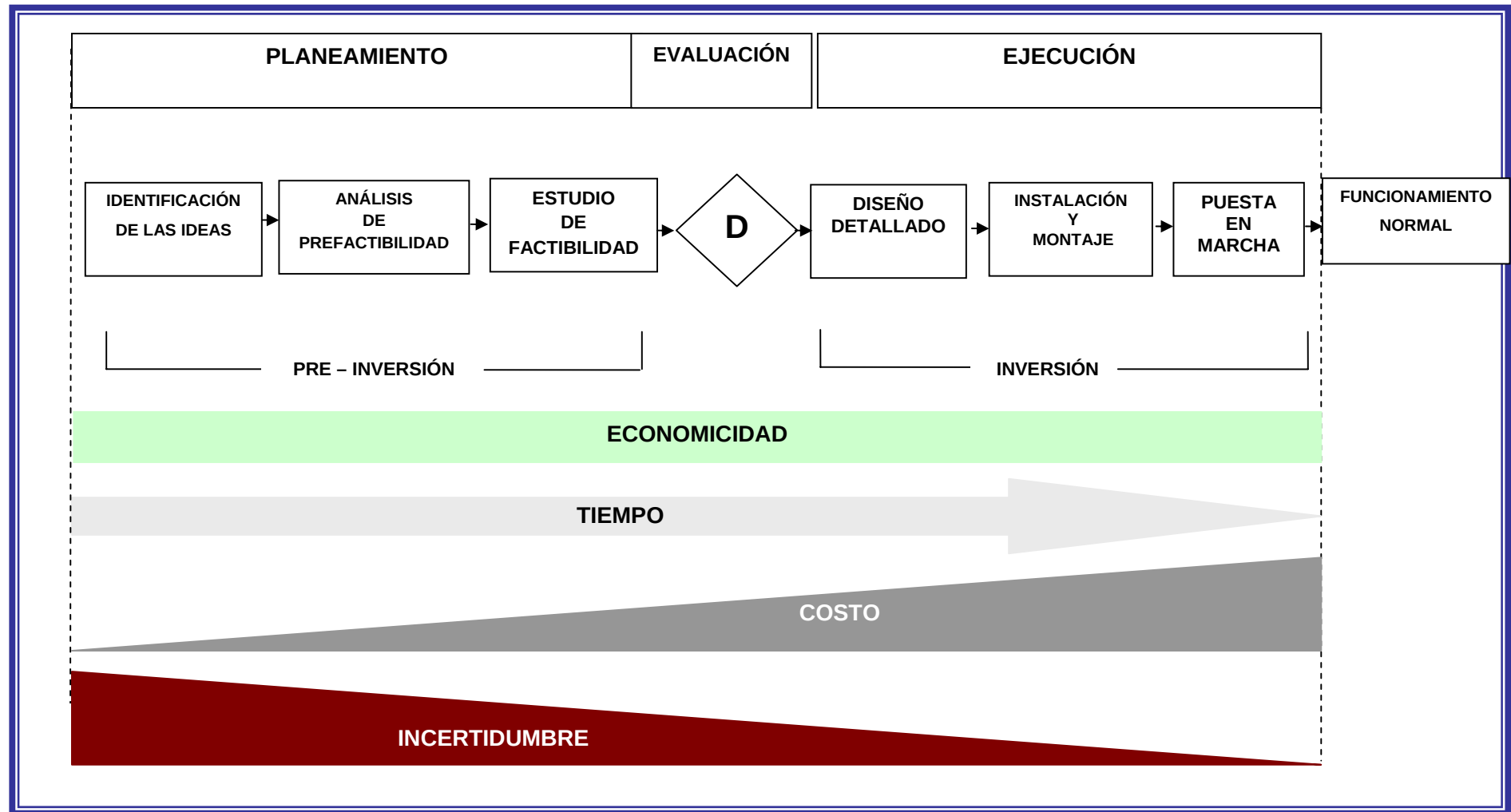
Anexos



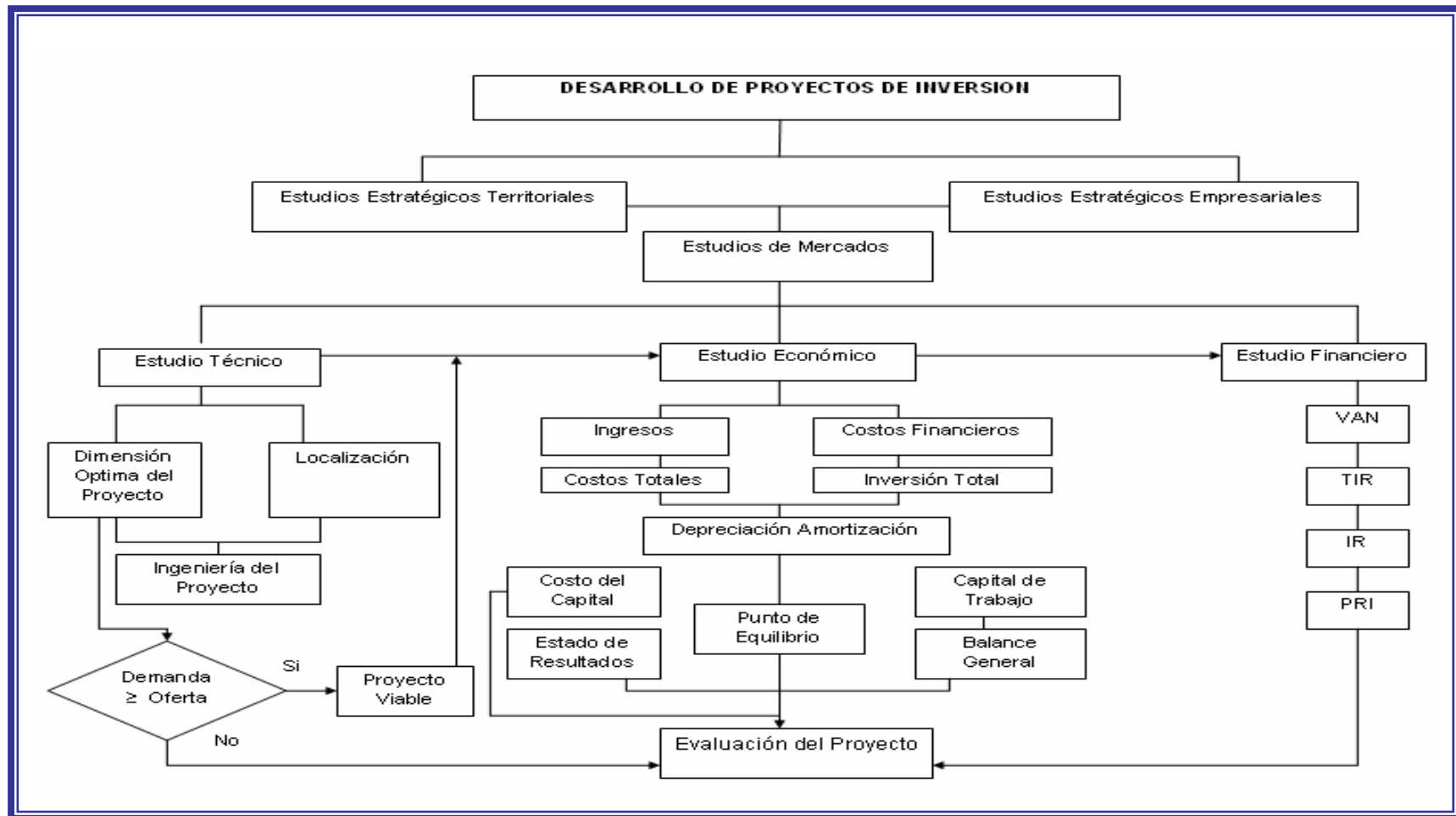




Fuente: (Tipos de evaluación., 2010)



Fuente: Porteiro, Julio C. Texto consultado, "Evaluación de Proyectos de Inversión - Perspectiva empresarial", editado mayo 2003. Universidad de la República de Uruguay.



Fuente: Coll Machín, Magalys. Análisis y evaluación social de la inversión en Grupo Electrónico a partir de diesel en la localidad de Cienfuegos. Tesis para optar por el título de Licenciado en Contabilidad y Finanzas, dirigida por Lic. Yissel Fajardo Suárez y Lic. Yulien Sarria Cuellar. Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", año 2009.



La Viceministra



La Habana, 30 de Noviembre de 2010
"Año 52 de la Revolución"
VMYR-2760

A : Viceministros de Inversiones o Economía
Directores de Inversiones o Economía
Directores Provinciales de Economía y Planificación

RE: Sobre la elaboración y presentación de los Estudios de Factibilidad al MEP.

Estimados compañeros:

Recientemente se acordó en la Reunión de Viceministros del MEP, la creación de un Comité de Evaluación de Inversiones, presidido por el Viceministro del MEP que atiende las Inversiones. Formarán parte de este Comité un conjunto de organismos y entidades encargadas de diferentes aspectos que conforman un Estudio de Factibilidad.

En paralelo, continuamos trabajando de conjunto con varios OACE en la conformación de una metodología actualizada para evaluar las inversiones industriales y otras ramas más específicas de la economía, pues los estudios que se presentan actualmente carecen de la homogeneidad de información y de toda la calidad que se requiere.

Teniendo en cuenta lo anterior se adjuntan a este documento los requerimientos que se exigirán para la presentación al MEP de los Estudios de Factibilidad, para que puedan ser evaluados; incluyendo el necesario análisis del efecto de la inversión en el balance financiero externo del país.



Además aprovecho para informarles de los aspectos que deben tener en cuenta para la presentación de la inversión en power point al Comité Evaluador cuando les corresponda presentar una inversión.

Cualquier inquietud al respecto, los compañeros que designe, pueden comunicarse con la Ca. Isaylin Cabañas, Jefa de Departamento de la Dirección de inversiones de nuestro organismo (teléfono 882 0723).

Aprovechamos la presente para convocar a los Directores de Inversiones para el próximo jueves 9 de diciembre a las 5:00 p.m. en el 4to. piso del MEP para explicarles con más detalles estas indicaciones.

Fraternalmente,

Yliana Rey Vichot

cc. Ma. Elena Vélez González
 Julio Vázquez Roque
 Magaly Estrada Díaz
 René Hernández Castellanos
 Joaquín Carvajal Valverde
 Roberto Pérez Pérez
 Rogelio Quintana Valdés
 Enrique Ramos
 Grisél Tristán
 Alfredo López Valdés
 Eduardo León
 Alzel Llanes Fernández
 Ricardo Limas Díaz
 Oscar Acuña Noriega



ANEXO 1:

Requerimientos para la presentación al MEP de los Estudios de Factibilidad:

1. Los Estudios de Factibilidad se presentan en dos copias impresas y en soporte digital.
2. Los estudios se presentan por el Ministro o Presidente del CAP al Viceministro del MEP que atiende las inversiones.
3. Para garantizar la actualidad de la información contenida dentro de los Estudios, estos serán presentados al MEP dentro de un período de tiempo no mayor a un año natural desde la terminación de su confección.
4. El Estudio de Factibilidad contará como mínimo con la siguiente información:
 - a) Antecedentes de la inversión.
 - b) Caracterización, objetivo, alcance y fundamentación de la inversión.
 - c) Análisis del mercado que sustente las producciones o servicios proyectados, incluyendo el Balance Demanda/Capacidad considerando todos los productores del país. Se identificará de forma detallada la sustitución efectiva de importaciones y el incremento de las exportaciones.
 - d) Caracterización de la tecnología, el equipamiento y la fuerza de trabajo, incluyendo los salarios.
 - e) Cronograma de ejecución de la inversión en todas sus etapas.
 - f) Avaluos de la inversión con fechas actualizadas.
 - g) Inversiones inducidas directas e indirectas.
 - h) Fuentes de financiamiento de la inversión.
 - i) Evaluación económica y financiera.
 - j) Análisis de la liquidez en divisas externas de la inversión.
 - k) Otros aspectos que se consideren de utilidad para evaluar la inversión presentada según sus características.
5. En la Evaluación Económica y Financiera, no podrán faltar con claridad los siguientes aspectos:
 - a) La base de cálculo de los ingresos y gastos proyectados.
 - b) El cálculo del capital de trabajo.
 - c) Los niveles de ejecución de la inversión con su apertura anual, incluyendo de forma diferenciada el capital de trabajo.
 - d) El servicio de la deuda y su base de cálculo.
 - e) Componente importado de la inversión, fuente de financiamiento y pagos externos.
 - f) Proyección de la demanda de materia prima importada y otros suministros y portadores energéticos que requerirá la nueva inversión como parte del costo y su país de origen.
 - g) En las inversiones de remodelación y ampliación, las proyecciones para el cálculo de diferentes flujos de caja serán incrementales, o sea, la diferencia entre "con y sin proyecto".
 - h) Las evaluaciones económicas y financieras se harán en moneda total (moneda nacional más moneda libremente convertible) y en moneda libremente convertible. Además se



República de Cuba

MINISTERIO DE ECONOMÍA
Y PLANIFICACIÓN

1960-2010

Aniversario Cincuenta

DE LA PLANIFICACIÓN

- presentará el análisis del flujo en divisas, con los ingresos por exportaciones y los gastos por importaciones en esta moneda, ya sea de forma directa y/o indirectamente.
- i) Los flujos de caja a presentar son: el estado de ingresos netos, el flujo de caja para la planificación financiera, el flujo de caja para la rentabilidad de la inversión o sin financiamiento, y el flujo de caja para la rentabilidad del capital social o con financiamiento, este último en los casos donde el valor del capital social sea superior al 30% del financiamiento total.
 - j) Otros análisis e índices que se consideren de utilidad para una mejor comprensión de los resultados del Estudio de Factibilidad.
8. Como parte de la caracterización y fundamentación técnico-económico de la inversión se reflejarán en detalle los siguientes aspectos:
- El ahorro o incremento de portadores energéticos y los índices de eficiencia energética de las producciones o servicios, que se crean o rehabilitan, a partir de la ejecución y puesta en explotación de la inversión.
 - La cuantificación detallada de los efectos de sustitución de importaciones, tanto en los suministros para la inversión como para las producciones y servicios, que se crean o rehabilitan, a partir de la ejecución y puesta en explotación de la inversión. Se cuantificarán los ahorros que representarán estos efectos para el país.
 - Los volúmenes de exportaciones de bienes y servicios a lograr y su fundamentación a partir de la valoración de mercado, análisis de precios y otros.

**ANEXO 2:**

Modelo a conformar para la evaluación del impacto de la inversión en el balance financiero externo del país:

FLUJO DE DIVISAS (EN MUSD)												
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO N	
ENTRADAS												
EXPORTACIONES	MUSD											
EFFECTO SUSTITUCION IMPORTACIONES	MUSD											
FINANCIAMIENTOS EXTERNOS	MUSD											
OTROS INGRESOS	MUSD											
SALIDAS												
IMPORTACIONES DIRECTAS E INDIRECTAS	MUSD											
PARA INVERSION	MUSD											
PARA CAPITAL DE TRABAJO	MUSD											
COSTOS DE OPERACION	MUSD											
PAGOS DE DEUDA	MUSD											
INTERESES	MUSD											
PRINCIPAL	MUSD											
OTRAS SALIDAS	MUSD											
SALDO	MUSD											
SALDO ACUMULADO	MUSD											
VAN AL 10%	MUSD											
VAN AL 12%	MUSD											

EL OBJETIVO FUNDAMENTAL QUE SE PERSIGUE CON ESTA EVALUACION ES ASEGURAR QUE LAS INVERSIONES NO SUSTRAYAN RECURSOS A LA ECONOMIA, IDENTIFICANDO LAS FALTAS O EXCESOS DE LIQUIDEZ. EL ANALISIS DE LOS RESULTADOS, POSIBILITA LA TOMA DE DECISIONES.

EL SALDO DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS ANUALES PERMITE MEDIR EL EFECTO FINANCIERO ANUAL.



República de Cuba

MINISTERIO DE ECONOMÍA
Y PLANIFICACIÓN

1960-2010

Aniversario Cincuenta
DE LA PLANIFICACIÓN

EL SALDO ACUMULADO ANUAL PERMITE MEDIR SI EL PROYECTO MUESTRA FALTA DE LIQUIDEZ FINANCIERA PUNTUAL O SOSTENIDAMENTE.

EL SALDO DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS ANUALES ACUMULADO DEMUESTRA EL NIVEL DE BENEFICIOS O DETERIOROS EN UN PERIODO DETERMINADO.

EL VALOR ACTUALIZADO NETO (VAN) DE ESTOS SALDOS, OFRECE UNA MAGNITUD QUE POSIBILITA LA COMPARACION ENTRE ALTERNATIVAS PARA AYUDAR EN LA TOMA DE DECISIONES.



República de Cuba

MINISTERIO DE ECONOMÍA
Y PLANIFICACIÓN1960-2010
Aniversario Cincuenta
DE LA PLANIFICACIÓN**ANEXO 3:**

Aspectos a seguir para la presentación de la inversión en power point al Comité Evaluador del MEP.

1. Objetivos y alcance de la inversión.
2. Costos de Inversión, principales importaciones a realizar y situación actual de la identificaron de suministradores posibles, licitaciones y otros.
3. En las inversiones donde la construcción y el montaje sea significativo, expresar bajo que supuestos se han calculado los volúmenes proyectados y la participación del futuro constructor en los cálculos y en la concepción de inversión.
4. Exposición resumida de la base de datos utilizada para el cálculo de los ingresos y costos de operación de la futura instalación productiva o de servicios.
5. Definición de la fuente de financiamiento externa prevista y sus condiciones de devolución.
6. Presentación de la vinculación de la inversión con el balance energético del país. Análisis de la eficiencia energética y posibles incrementos en consumos no previstos.
7. Efecto de la inversión en el Balance Financiero Externo, especificando efectos directos, o sea, lo que importa y lo que exporta y efectos indirectos. Ejemplo:
 - cuando sustituye importaciones requeridas para otras producciones nacionales.
 - cuando genera producciones que abaratan los costos en USD de otras producciones destinadas a la exportación
8. Análisis de la demanda, del mercado y de los precios que fundamente los efectos a que se hace referencia en el punto 2.
9. Comentarios sobre los Indicadores de Rentabilidad de la Inversión, analizando los aspectos que al variar, tendrán mayor incidencia en la rentabilidad de la inversión.
10. Cronograma de la inversión, especificando fecha en que se pretende poner en explotación.
11. Situación de los avales de la inversión, los tramitados y los que faltan por tramitar. Requisitos que se establecen en los avales, que generen variaciones aun no consideradas en el Estudio de Factibilidad.



República de Cuba

MINISTERIO DE ECONOMÍA
Y PLANIFICACIÓN1960-2010
Aniversario Cinuenta
DE LA PLANIFICACIÓN

LISTA DESTINATARIOS VICEMINISTROS OACE Y CAP

NOMBRE	ORGANISMO
Nelson Labrada	MINAZ
Moraima Céspedes Morales	MINAGRI
Celio Hernández Rodríguez	MINAL
Arnaldo Batista	MINBAS
Leonel Amador	MINIL
Naima Alfonso	MITRANS
JACINTO ANGULO	MINCIN
Alexis Trujillo	MINTUR
Manuel López	MIC
José S. Carballosa	MICONS
Carlos Angurell	MINSAP
Juan José Cabello	MES
Magaly Calvo	MINED
Julio Ballester	MINCULT
Antonio Carricarte	MINCEX
LINA OLINDA PEDRAZA	MFP
José Ramón Cabañas Rodríguez	MINREX
Zamira Marín Triana	MTSS
MA. ESTHER REUS	MINJUS
GLADYS BEJERANO	Contraloría General
Guillermo García	SIME
Raúl Madrigal	IACC
Danilo Alonso	CITMA
Luis Acosta	ICRT
Antonio Rodríguez	INRH
GB OSCAR BIOSCA	MINFAR
COR. ANGEL MOISES LOPEZ	MININT
Irma Martínez Castrillón	BCC
Guillermo Sarmiento Cabana	Pinar del Río
Tomas Amaran Díaz	La Habana
Raúl Pages Herrera	Matanzas
Tomas Linares	Villa Clara
Raúl Jaramillo Garnier	Cienfuegos
Marcos Alvarez Urquija	Sancti Spiritus
Manuel Riechi González	Ciego de Ávila
Raúl Pérez Horta	Camagüey
Francisco Reyes Moreno	Las Tunas
Idania Ricardo Leal	Holguín
Raúl López Rodríguez	Granma
Ruperto Arias Palu	Santiago de Cuba
Daisy Sarmiento Cala	Guantánamo
Haydee Toranzo Rivas	Isla de la Juventud

Existen variadas y complejas metodologías para la elaboración de un proyecto, a continuación se hace referencia a algunas de ellas:

Metodología Nafin.

La metodología Nafin para una microempresa de giro comercial elaborada por: Imelda L. Vázquez Jiménez, Dr. Roberto Celaya Figueroa, y Lef Hernán Domínguez Leyva realiza un estudio de la empresa, en cuanto a sus ingresos, sus gastos, su capital y sus deudas, es decir, todo aquello que forma la base de la empresa. Es por ello que se presenta un análisis detallado de estas variables, con el objetivo de explicar al empresario el rumbo que ha tomado la empresa durante cierto período de tiempo, dentro del cual comprende un análisis completo de sus clientes, sus proveedores, su competencia, etc., todo aquello que esté directamente relacionado con las operaciones reales de la organización. (Vázquez, 2008)

- 1- Descripción de la idea de negocio.
- 2- Identificación de la necesidad: descripción de productos.
- 3 -Nichos de mercado deseados: ventas y mercadeo.
- 4 -Requisitos de operación.
- 5 -Cobertura territorial.
- 6 -Investigación de mercado: encuesta aplicada y análisis DAFO.
- 7 -Propuesta única del negocio.
- 8 -Inversión básica del negocio.
- 9 -Metas financieras: a corto, mediano y largo plazo.
- 10- Productos a vender.
- 11 -Definición de precios.
- 12 -Medios de marketing
- 13 -Metas de marketing
- 14 -Desarrollo de productos.
- 15 -Materiales de promoción

Metodología Fondo Rotativo para Iniciativas del Desarrollo Económico local (FRIDEL).

Esta metodología constituye un instrumento del Programa de Desarrollo Humano Local del PNUD que facilita préstamos a pequeñas y medianas empresas en el marco de una estrategia de desarrollo económico local. La misma se desglosa en 12 tareas fundamentales que serán mencionadas a continuación:

1. Sumario ejecutivo.
2. Descripción de la compañía.
3. Clientes.
4. Productos/servicios.

5. Proyección de las ventas.
6. Competencia.
7. Política de precios.
8. Marketing.
9. Proceso productivo.
10. Proveedores.
11. Personas claves.
12. Planificación financiera.
 - Elementos de la inversión:
 - Costos mensuales de producción:
 - Capital de Trabajo Necesario:
 - Estado de Ingresos Netos
 - Determinación de los Costos.
 - Flujo de Caja para la Planificación Financiera.
 - Indicadores Financieros

Metodología para Iniciativa Municipal para el Desarrollo Local (IMDL).

Esta metodología del Ministerio de Economía y Planificación fue presentada en el documento para la elaboración de los proyectos de iniciativa municipal de desarrollo local, la cual tiene como objetivo lograr una participación activa de los gobiernos municipales en su estrategia de desarrollo, mediante la gestión de proyectos económicos capaces de autofinanciarse, generar ingresos que posibiliten la sustitución efectiva de importaciones, especialmente alimentos y obtener ganancias que se destinen en beneficio local y de forma sostenible, como complemento de las estrategias productivas del país.

Para la presentación de las iniciativas de inversión se sigue un procedimiento que consta en lo esencial con nueve pasos y que se mencionan a continuación:

1. Introducción.
2. Objetivos generales.
3. Objetivos específicos.
4. Resultados del proyecto.
5. Actividades del proyecto.
6. Supuestos del proyecto.
7. Consideraciones y/o comentarios de interés.
8. Factibilidad económica del proyecto.
9. Otros.

Metodología Chilena.

Esta metodología del Departamento de Inversiones del Ministerio de Planificación del gobierno chileno, es considerada la metodología General de Preparación y Evaluación de Proyectos, la misma sigue los pasos necesarios según el ciclo de vida de un proyecto de inversión y consta de dos etapas: Preparación y Evaluación del proyecto y se describe a continuación.

Primera Etapa. Preparación del proyecto.

1^{er} Paso. Identificación del problema.

2^{do} Paso. Diagnostico de la situación actual y que incluyen las siguientes tareas:

Tarea 1. Identificación del área de estudio y área de influencia.

Tarea 2. Identificación de la población objetivo.

Tarea 3. Demanda actual y proyectada.

Tarea 4. Oferta actual y proyectada.

Tarea 5. Déficit Actual y Proyectado.

3^{er} Paso. Identificación de alternativas.

Tarea 6. Optimización de la situación base.

Tarea 7. Configuración de alternativas de solución.

Segunda Etapa. Evaluación del proyecto.

4^{to} Paso. Enfoque costo beneficio.

Tarea 8. Identificación de beneficios.

Tarea 9. Cuantificación de los beneficios.

Tarea 10. Valoración de los beneficios.

Tarea 11. Identificación de los costos.

Tarea12. Cuantificación de los costos.

Tarea 13. Valoración de los costos.

Tarea 14. Flujos de beneficios netos.

Tarea 15. Indicadores de rentabilidad.

5^{to} Paso. Enfoque costo eficiencia.

Tarea 16. Indicadores costo eficiencia.

Metodología Resolución No 15 del MINVEC (fondo perdido o donativo)

Esta metodología se toma en consideración para la elaboración de las propuestas de perfiles de proyectos de colaboración presentados al PDHL, la cual tiene el siguiente formato:

1. Título.
2. Institución responsable de la ejecución.
3. Descripción del contexto a nivel local.
4. Justificación.

5. Objetivo general.
6. Beneficiarios.
7. Transversalización y fortalecimiento del enfoque de género.
8. Metas del milenio y derechos de las niñas y niños.
9. Impacto ambiental.
10. Resultados esperados.
11. Sostenibilidad y aportes locales.
12. Duración.
13. Capacitación
14. Presupuesto.

Año 2012

Autor(a). Bárbara Madeleine Socorro López

Metodología de Evaluación Ex post de programas y proyectos de inversión. República de Colombia. Grupo Asesor de la Gestión de Programas y Proyectos de Inversión Pública (Gapi).2004	Metodología de Evaluación Ex post para Proyectos de Extensión de Redes en Electrificación Rural. Ministerio de Planificación y Cooperación de Chile. 2005.	Metodología General de Evaluación Ex post para las Preparación y Evaluación de etapas de ejecución y operación de Proyectos. Ministerio de del proyecto Reposición de los Planificación. Gobierno de equipos de rayos X con fluoroscopia para servicios de radiología. Aguilar Monge, Costa Rica. 2009
La metodología diseñada comprende el análisis del ciclo de proyecto mediante la verificación de los siguientes pasos: • El problema o necesidad identificada. • El proyecto como solución al problema (pertinencia). • Objetivos del proyecto (porcentaje de cumplimiento de objetivos). • Cobertura (índices de cobertura ex antes y ex post). • Déficit (índice, déficit sin proyecto y con proyecto). • Dimensionamiento del proyecto (adecuado, sobre o sub dimensionado).	Principales etapas en la evaluación ex post: • Obtención de información sobre el proceso dio origen a la iniciativa. • Recopilación y análisis de antecedentes de la evaluación ex-ante. • Visita a Terreno y recopilación de antecedentes ex-post. • Revisión y verificación del Informe de Término de Proyecto o su elaboración si no lo hubiese. • Evaluación ex-post del proyecto. • Análisis ex-post de la validez	Primera etapa 1 ^{er} Paso. Identificación del problema. 2 ^{do} Paso. Diagnostico de la situación actual y que incluyen las siguientes tareas: Tarea 1. Identificación del área de estudio y área de influencia. Tarea 2. Identificación de la población objetivo. Tarea 3. Demanda actual y proyectada. Tarea 4. Oferta actual y proyectada. Tarea 5. Déficit Actual y Proyectado. 3 ^{er} Paso. Identificación de
		Los pasos quedarían planteados de la siguiente manera: Paso 1: Resumen Ejecutivo: Los puntos principales son: • Definición del proyecto. • Demanda y oferta del proyecto. • Aspectos de Operación y funcionamiento del proyecto. • Análisis de costos y beneficios del proyecto. Paso 2: Identificación y clasificación del proyecto. Paso 3: Localización del proyecto. Paso 4: Indicadores de resultados:

• Localización (análisis ex antes y ex post, adecuada y cumplida). • Aspectos técnicos (análisis ex antes y ex post, cumplimiento de especificaciones). • Aspectos ambientales (análisis ex antes y ex post, balance ambiental ex post). • Aspectos institucionales (capacidad para la ejecución y para la operación ex antes y ex post). • Costos de inversión (índice de costos, indicador diseñado para ello). • Tarifas o precios (Fijación, viabilidad, actualización y cumplimiento). • Esfuerzos de financiación adicionales. • Desembolsos (grado de cumplimiento según cronograma y análisis de factores). • Ejecución (índice de	de los principales parámetros y supuestos • Conclusiones y recomendaciones derivadas del proceso y el análisis anterior.	alternativas. Tarea 6. Optimización de la situación base. Tarea 7. Configuración de alternativas de solución. Segunda Etapa. Evaluación del proyecto. 4^{to} Paso. Enfoque costo beneficio. Tarea 8. Identificación de beneficios. Tarea 9. Cuantificación de los beneficios. Tarea 10. Valoración de los beneficios. Tarea 11. Identificación de los costos. Tarea 12. Cuantificación de los costos. Tarea 13. Valoración de los costos. Tarea 14. Flujos de beneficios netos. Tarea 15. Indicadores de rentabilidad. 5^{to} Paso. Enfoque costo	• Indicador de Costo. (IC) • Indicador de cumplimiento Temporal (ICT). • Indicador de Eficiencia (IE). • Indicador de Cobertura (ICob) • Indicador de Déficit (ID) Paso 5: Conclusiones y Recomendaciones. Paso 6: Elaboración del Informe de evaluación Ex post.
--	---	---	---

cumplimiento temporal). • Evaluación económica (análisis costo beneficio ACB, análisis costo ejecutado, ACE, indicadores económicos). • Evaluación financiera (indicadores de rentabilidad). • Condiciones particulares exigidas (en los casos de exigencias especiales). • Sostenibilidad (análisis integral sobre condiciones de continuidad y expansión). • Impacto del proyecto (verificación de eficacia en función del problema y el entorno). • Participación comunitaria (análisis transversal).		eficiencia. Tarea 16. Indicadores costo eficiencia.
--	--	---

Fuente [Elaboración Propia].

Metodología para evaluar las inversiones industriales. Ministerio de Economía y Planificación. 2010	Evaluación ex-post del Proyecto de fortalecimiento del Sistema Nacional de áreas protegidas de Cuba. Secretariado del Fondo Francés para el Medio Ambiente Mundial (FEEM) 2004.	Diseño y aplicación de un procedimiento para la evaluación ex post de una rehabilitación Cafetalera en la localidad de Mayarí. Sosa Cortés, 2011.
a) Antecedentes de la inversión. b) Caracterización, Objetivo, Alcance y fundamentación de la inversión. c) Análisis del mercado. d) Caracterización de la tecnología, el equipamiento y la fuerza de trabajo. e) Cronograma de ejecución de la inversión. f) Avals de la inversión con fecha actualizada. g) Inversiones inducidas directas o indirectas. h) Fuentes de financiamiento. i) Evaluación Económica y financiera. j) Análisis de la liquidez. k) Otros aspectos que se consideren de utilidad.	1- Descripción del Proyecto. • Contexto: Contexto Socioeconómico, Político y Regulador, Institucional. • Objetivos: Desafíos y Amenazas. • Resultados esperados del proyectos. • Partes que intervienen. • Medios movilizados: • Recursos financieros y humanos. • Dispositivo de seguimiento: entidades, Monitoreo y evaluación, informes • Estado de Avance • Resultados alcanzados. • Lista de los documentos facilitados. • Perfil de los evaluadores. 2- Justificación de la Evaluación. 3- Cuestionamiento de los evaluadores. 4- Descripción de la evaluación.	Los pasos quedarían planteados de la siguiente manera: Paso 1: Resumen Ejecutivo: Los puntos principales son: • Definición del proyecto. • Demanda y oferta del proyecto. • Aspectos de Operación y funcionamiento del proyecto. • Análisis de costos y beneficios del proyecto. Paso 2: Identificación y clasificación del proyecto. • Nombre del proyecto. • Entidad responsable. • Entidad ejecutiva • Sector. Paso 3: Localización del proyecto. • Región. • Departamento.

- Provincia.

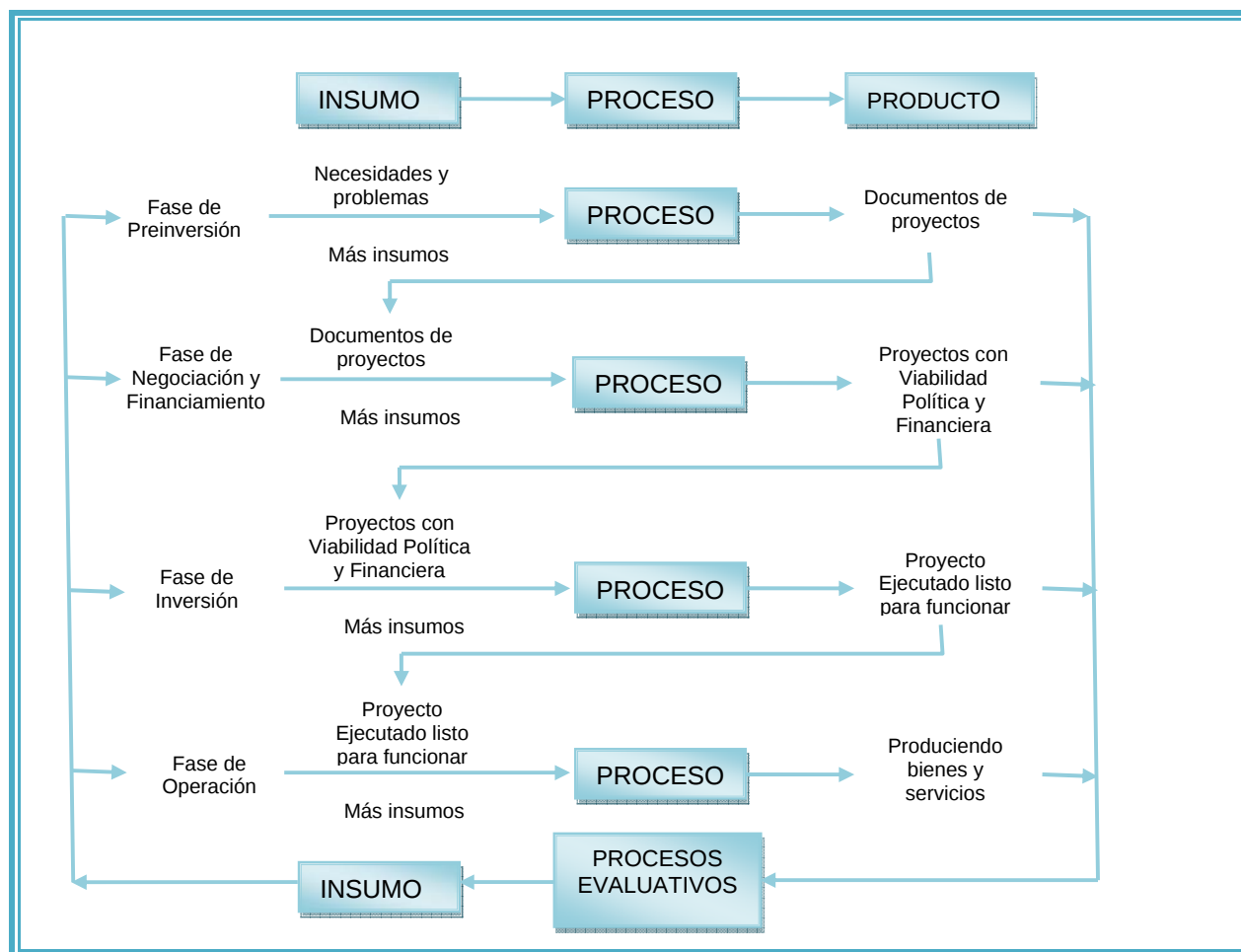
- Municipio.

Paso 4: Indicadores de resultados:

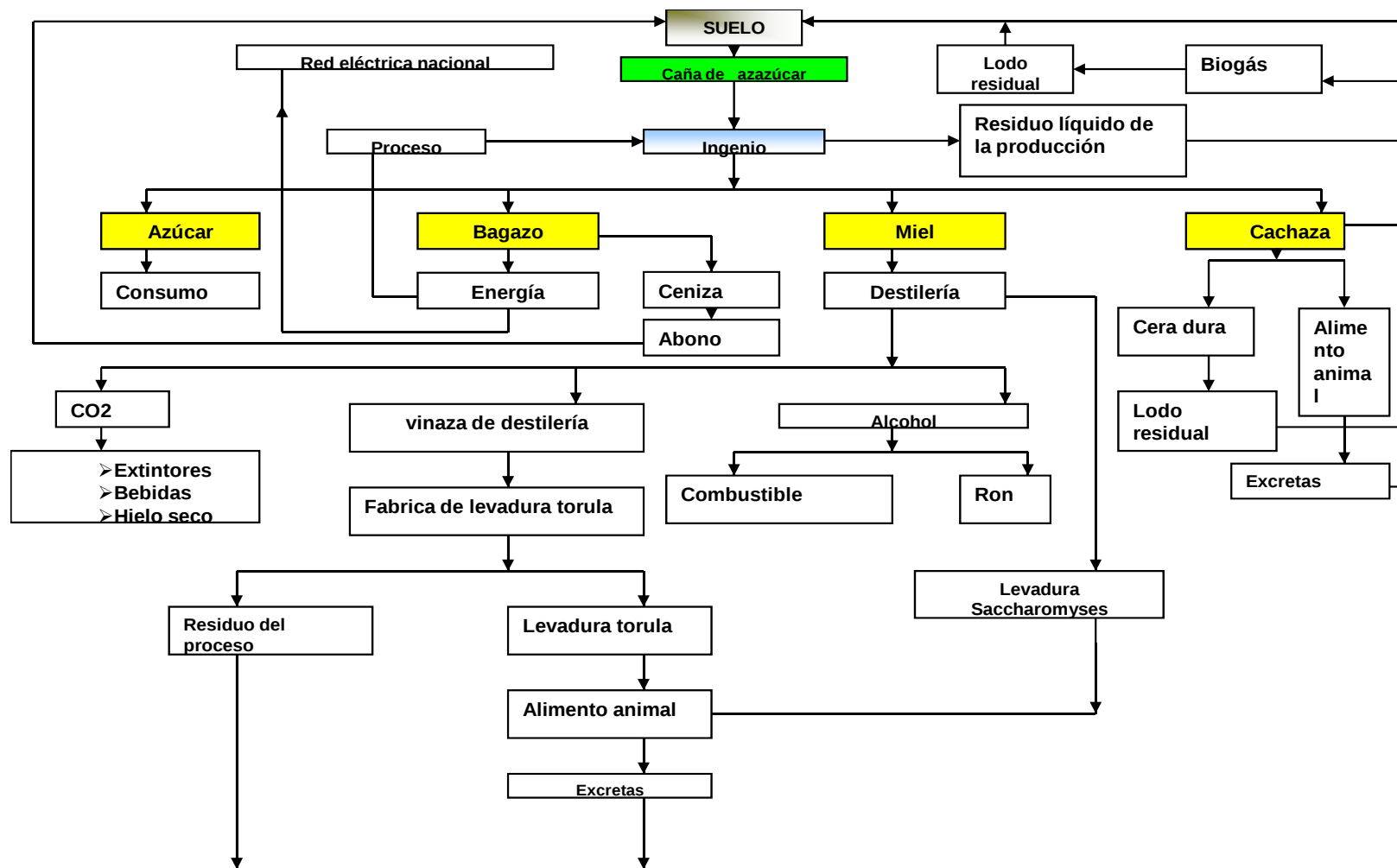
- Indicador de Costo. (IC).
- Indicador de cumplimiento Temporal (ICT).
- Indicador de Eficiencia (IE).

Paso 5: Conclusiones y Recomendaciones.

Fuente [Elaboración Propia].



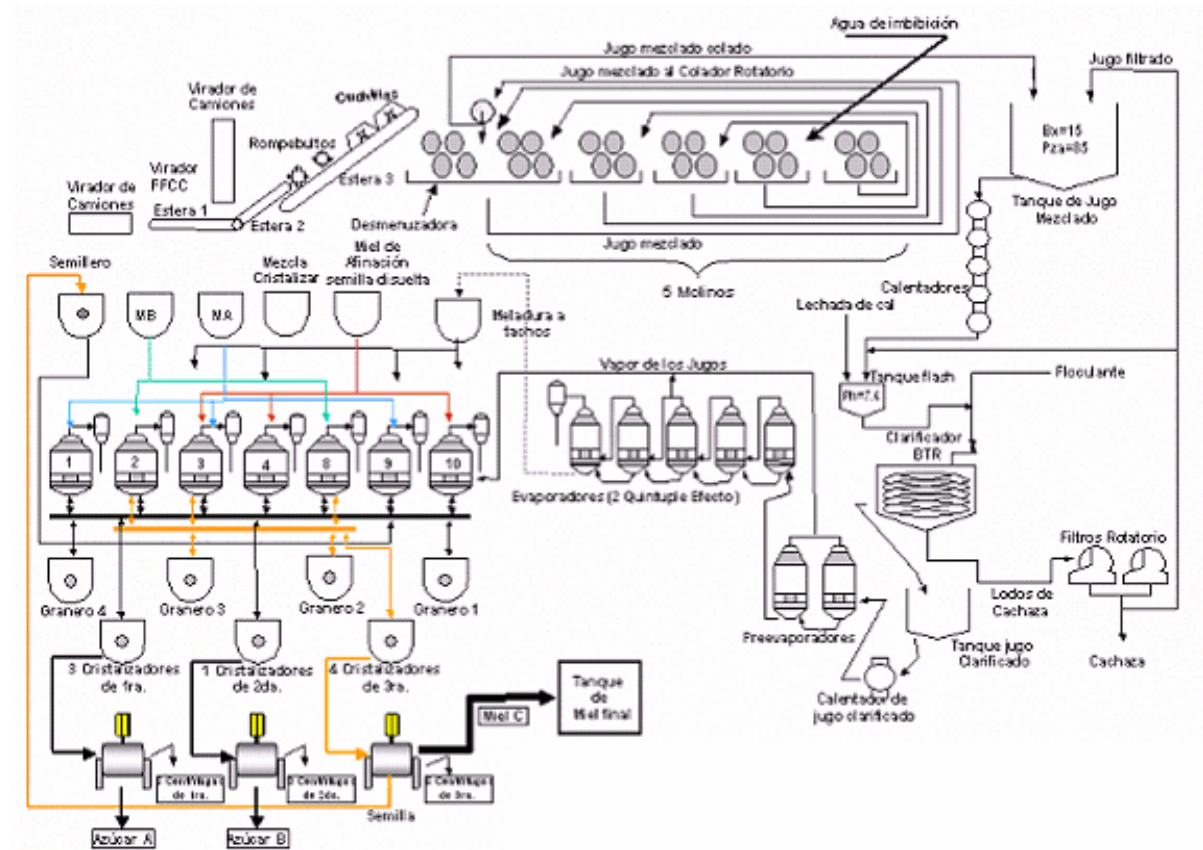
Fuente: Tomado de: Aguilar Monge María de los Ángeles. Evaluación Ex Post para las etapas de ejecución y operación del proyecto Reposición de dos Equipos de Rayos X con Fluoroscopia para Servicios de Radiología de Clínica Dr. Jiménez Núñez y Hospital San Carlos. Tesis sometida a la consideración del Tribunal Examinador del Programa de Postgrado en Gerencia de Proyectos de Desarrollo para optar al Título de Magister Scientiae en Gerencia de Proyectos de Desarrollo, dirigida por Sergio Iván Vega Mayorga. San José, Costa Rica. Mayo 2009.



Recepción de la caña	La caña que llega del campo se muestrea para determinar las características de calidad y el contenido de sacarosa, fibra y nivel de impurezas. Luego se pesa en básculas y se conduce a los patios donde se almacena temporalmente o se dispone directamente en las mesas de lavado de caña para dirigirla a una banda conductora que alimenta las picadoras.
Picado de caña	Las picadoras son unos ejes colocados sobre los conductores accionados por turbinas, provistos de cuchillas giradoras que cortan los tallos y los convierten en astillas, dándoles un tamaño mas uniforme para facilitar así la extracción del jugo en los molinos.
Molienda	La caña preparada por las picadoras llega al tándem de molinos, constituido cada uno de ellos por cuatro o cinco mazas metálicas y mediante presión extrae el jugo de la caña. Cada molino está equipado con una turbina de alta presión. En el recorrido de la caña por el molino se agrega agua, generalmente caliente, para extraer al máximo la cantidad de sacarosa que contiene el material fibroso. Éste proceso de extracción es llamado maceración. A esta área muchos le denominan el corazón del ingenio y sus funciones son moler la cantidad de caña normada, extraer el máximo del contenido de Pol que tiene la caña y entregar el bagazo para combustible de las calderas y la producción de derivados.
Clarificación/Purificación	La clarificación del jugo se da por sedimentación; y el jugo claro queda en la parte superior del tanque. Éste jugo sobrante se envía a los evaporadores y la cachaza sedimentada que todavía contiene sacarosa pasa a un proceso de filtración antes de ser desechada al campo para el mejoramiento de los suelos pobres en materia orgánica. Para el desarrollo de este proceso se adiciona lechada de cal que eleva el pH con el objetivo de minimizar las posibles pérdidas de sacarosa y ayuda a precipitar impurezas orgánicas o inorgánicas que vienen en el jugo.

Evaporación	Se comienza a evaporar el agua del jugo. Se recibe en los evaporadores con un porcentaje de sólidos solubles entre 10 y 12% y se obtiene una meladura o jarabe con una concentración aproximada de sólidos solubles del 55 al 60%. En el proceso de evaporación se obtiene el jarabe o meladura. Se da en evaporadores de múltiples efectos al vacío, que consisten en una solución de celdas de ebullición dispuestas en serie. La meladura es purificada en un clarificador. La operación es similar a la anterior para clarificar el jugo filtrado.
Cristalización	La cristalización se realiza en los tachos, recipientes al vacío de un solo efecto. El material resultante que contiene líquido (miel) y cristales (azúcar) se denomina masa cocida. El trabajo de cristalización se lleva a cabo empleando el sistema de tres cocimientos o templeas para lograr la mayor concentración de sacarosa.
Centrifugación	La masa cocida pasa por las centrífugas, máquinas giratorias en las cuales los cristales se separan del licor madre por medio de una masa centrífuga aplicada a tambores rotatorios que contienen mallas interiores y se obtiene el azúcar crudo. La miel que sale de las centrífugas se bombea a tanques de almacenamiento para luego someterla a superiores evaporaciones y cristalizaciones en los tachos. Al cabo de dos cristalizaciones sucesivas se obtiene una miel final (melaza) que se retira del proceso y se comercializa como materia prima para la elaboración de alcoholes.

Fuente: Tomado de: Mora García Dayana. Aplicación de un Procedimiento para la evaluación de inversiones dirigidas a la rehabilitación del Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos en la Empresa Azucarera 5 de Septiembre. Tesis para optar por el título de Licenciado en Contabilidad y Finanzas, dirigida por Milagros de la Caridad Mata Varela. Universidad de Cienfuegos. 2009

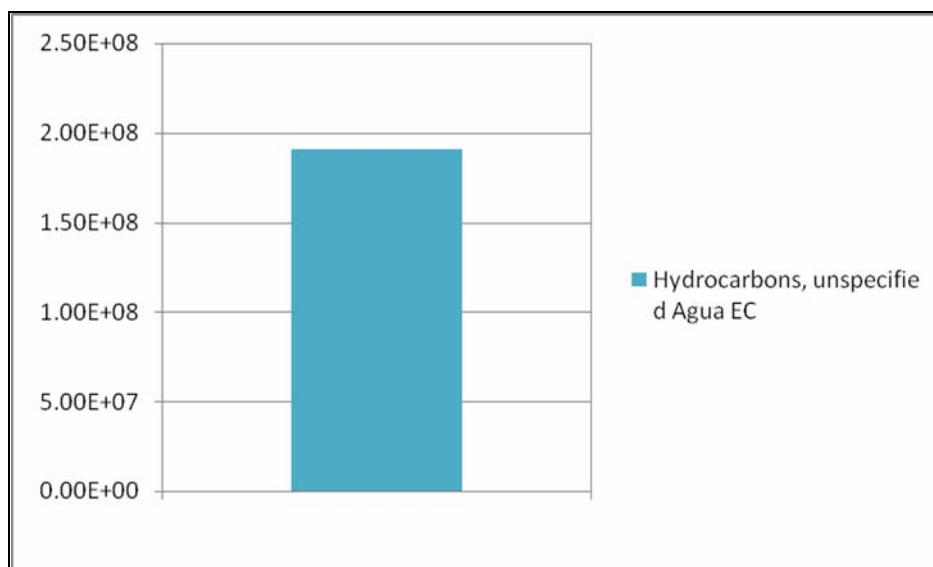


Esquema de Flujo del Proceso. Fuente: (Osorio Valero, 2004)

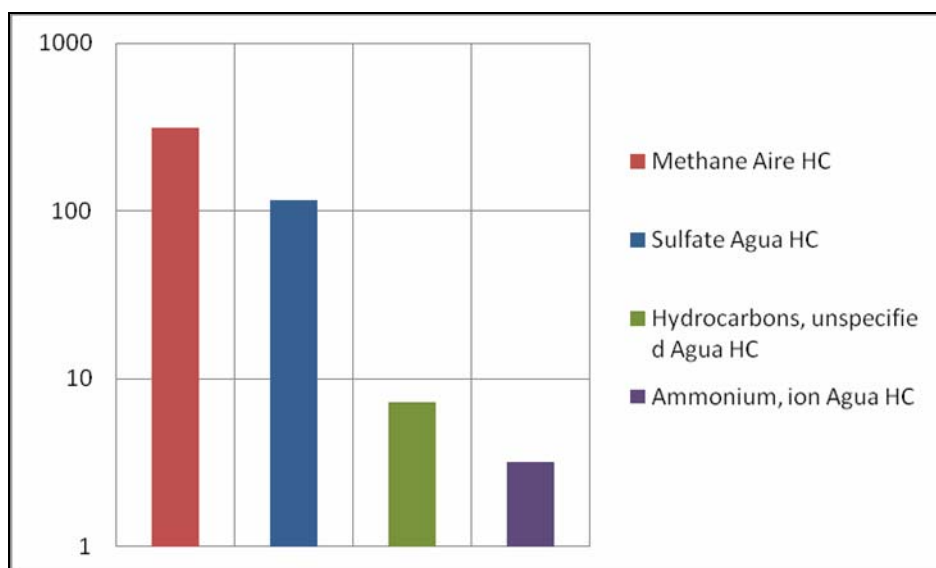
Emisiones al Agua/Suelo		
Emisión	Unidad de Medida	Cantidad
NT	kg	2589,08
NH ₄	kg	1888,07
NO ₂	kg	53,74
PT	kg	4103,45
ST	m3	2662,35
SS	t	1465,52
DQO	t	152,41
DBO ₅	t	205,66
Grasas	kg	781,61
Hidrocarburos	kg	3817,67
Na	kg	393,25
K	kg	190,52
Ca	t	122,13
Mg	t	17,59
Cl	t	61,06
HCO ₃	t	268,19
SO ₄	t	35,17

Emisiones Atmosféricas		
Emisión	Unidad de Medida	Cantidad
Metano (CH ₄)	t	14.12
Óxido Nitroso (N ₂ O)	t	20.34

Fuente: Tomado de: Mora García Dayana. Aplicación de un Procedimiento para la evaluación de inversiones dirigidas a la rehabilitación del Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos en la Empresa Azucarera 5 de Septiembre. Tesis para optar por el título de Licenciado en Contabilidad y Finanzas, dirigida por Milagros de la Caridad Mata Varela. Universidad de Cienfuegos. 2009



Fuente: Tomado de: Mora García Dayana. Aplicación de un Procedimiento para la evaluación de inversiones dirigidas a la rehabilitación del Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos en la Empresa Azucarera 5 de Septiembre. Tesis para optar por el título de Licenciado en Contabilidad y Finanzas, dirigida por Milagros de la Caridad Mata Varela. Universidad de Cienfuegos. 2009

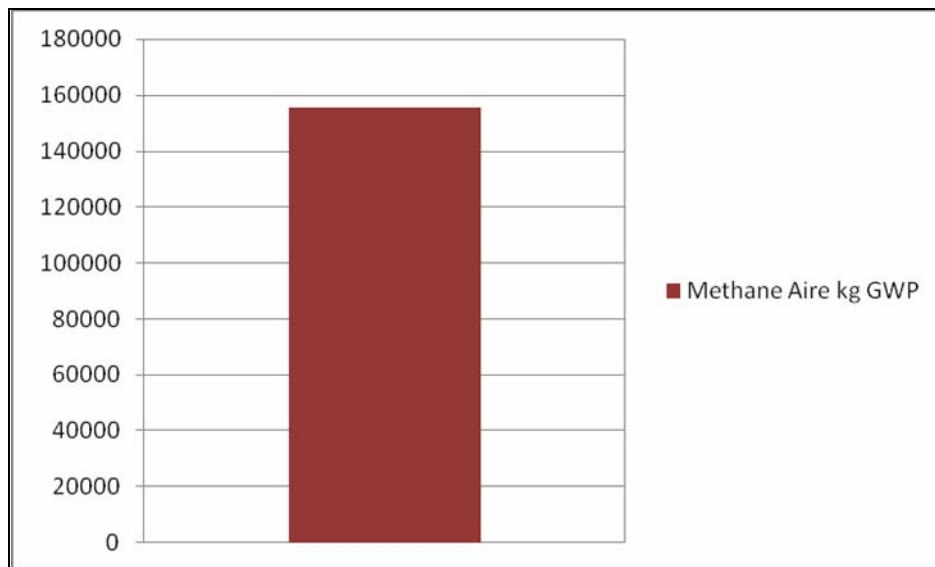


Fuente: Tomado de: Mora García Dayana. Aplicación de un Procedimiento para la evaluación de inversiones dirigidas a la rehabilitación del Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos en la Empresa Azucarera 5 de Septiembre. Tesis para optar por el título de Licenciado en Contabilidad y Finanzas, dirigida por Milagros de la Caridad Mata Varela. Universidad de Cienfuegos. 2009

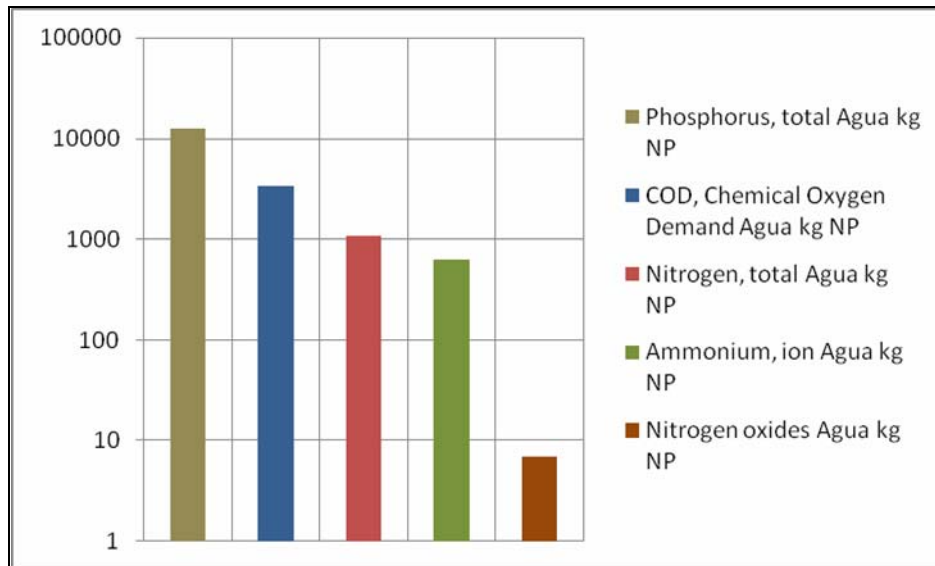
Anexo Ñ. Representación gráfica de las sustancias que intervienen en la categoría de impacto Efecto Invernadero.

Año 2012

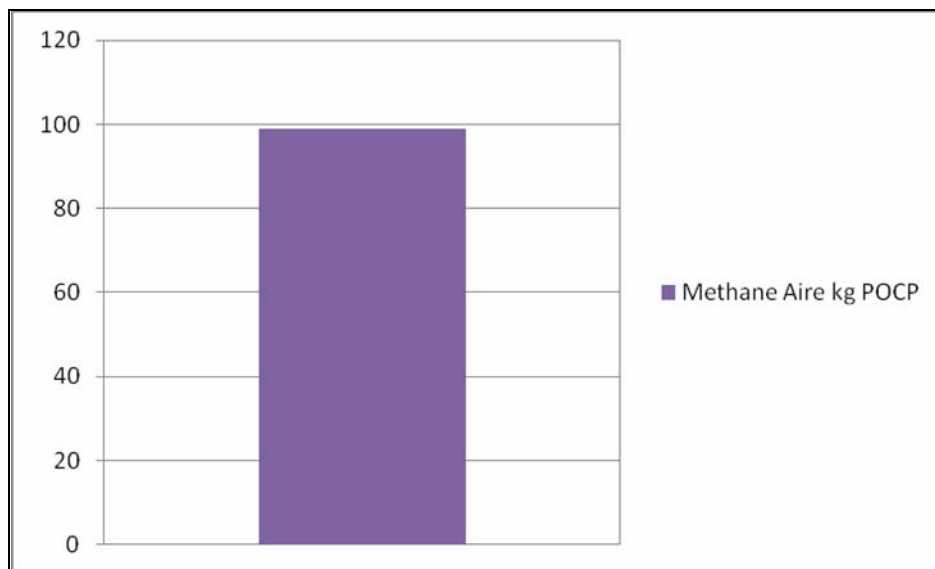
Autor(a). Bárbara Madeleine Socorro López



Fuente: Tomado de: Mora García Dayana. Aplicación de un Procedimiento para la evaluación de inversiones dirigidas a la rehabilitación del Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos en la Empresa Azucarera 5 de Septiembre. Tesis para optar por el título de Licenciado en Contabilidad y Finanzas, dirigida por Milagros de la Caridad Mata Varela. Universidad de Cienfuegos. 2009



Fuente: Tomado de: Mora García Dayana. Aplicación de un Procedimiento para la evaluación de inversiones dirigidas a la rehabilitación del Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos en la Empresa Azucarera 5 de Septiembre. Tesis para optar por el título de Licenciado en Contabilidad y Finanzas, dirigida por Milagros de la Caridad Mata Varela. Universidad de Cienfuegos. 2009



Fuente: Tomado de: Mora García Dayana. Aplicación de un Procedimiento para la evaluación de inversiones dirigidas a la rehabilitación del Sistema de Tratamiento de Residuales Líquidos en la Empresa Azucarera 5 de Septiembre. Tesis para optar por el título de Licenciado en Contabilidad y Finanzas, dirigida por Milagros de la Caridad Mata Varela. Universidad de Cienfuegos. 2009

Tasas de interés vigentes:

Para todas las operaciones que se formalicen en moneda nacional se encuentran vigentes las tasas de interés establecidas por la Resolución No. 59/99 del Banco Central de Cuba y que son las siguientes:

Corto Plazo.....5% anual

Mediano y largo plazo.....7% anual

Se podrán incrementar o reducir en un 2% anual las tasas anteriormente señaladas.