UNIVERSIDAD CIENFUEGOS
Carlos Rafael Rodríguez

Trabajo Diploma

Universidad de Cienfuegos¨Carlos Rafael Rodríguez
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.
Departamento de Ingeniería Industrial.

TÍTULO: *"Diseño de un Procedimiento para el control de los residuales líquidos en la EES Azucarera 5 de Septiembre".*

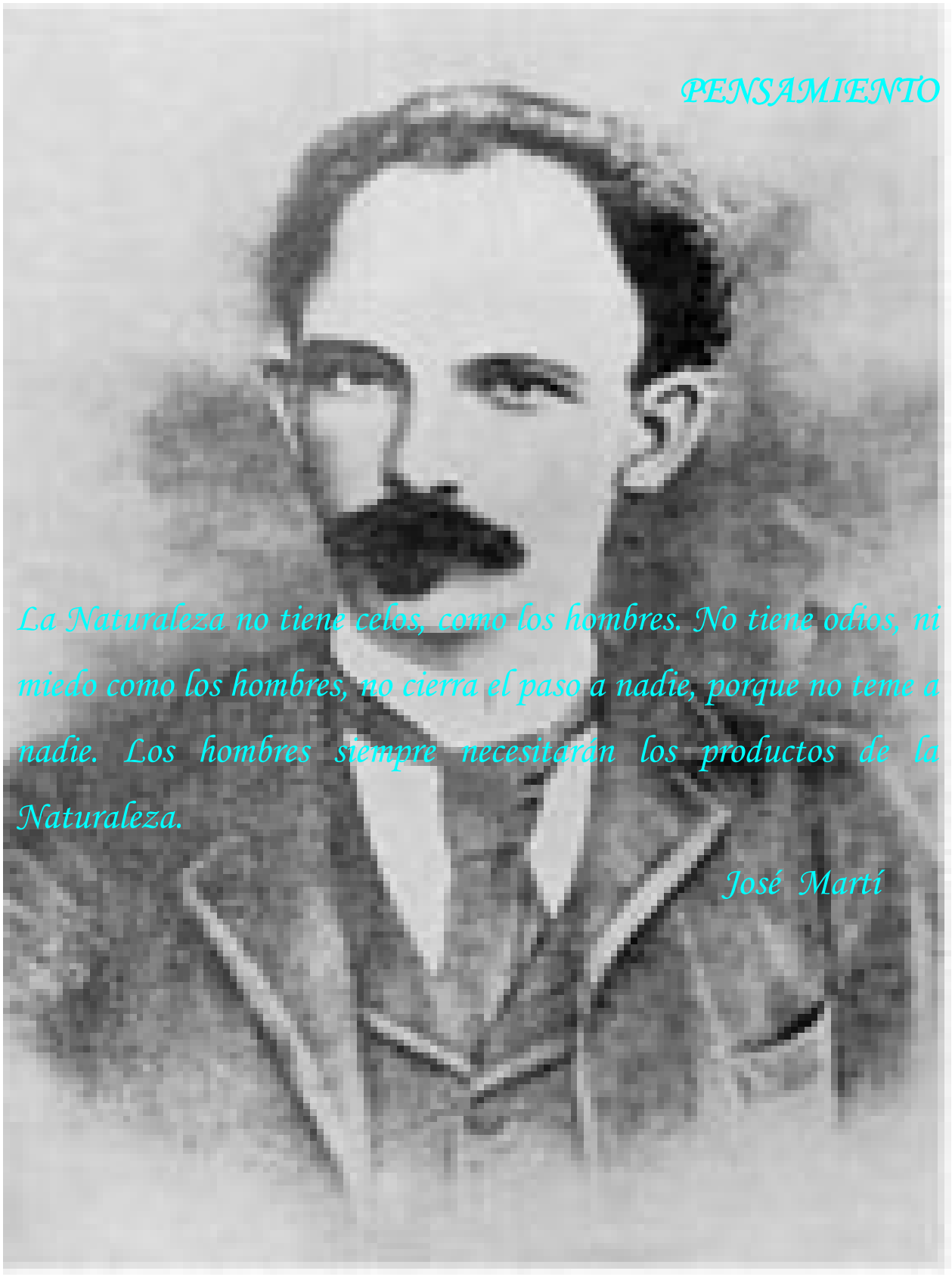
AUTOR: **Katia González Viusat**

TUTOR: **Ing. Ángela Otmara Leyva Monzón**

CONSULTANTE: **Ing. Orelvis Naranjo Rangel**

Sede Universitaria 5 de Septiembre

"Año 50 de la Revolución"



PENSAMIENTO

La Naturaleza no tiene celos, como los hombres. No tiene odios, ni miedo como los hombres, no cierra el paso a nadie, porque no teme a nadie. Los hombres siempre necesitarán los productos de la Naturaleza.

José Martí

DEDICATORIA.

- *Hay personas que solo con existir hacen de nuestras vidas un sendero feliz. A ellas dedico este trabajo y en especial:*

  A mis padres, a mi hermano, a mi esposo y a mis amigos.
- *A la Revolución por haberme dado la posibilidad de desarrollarme como profesional.*
- *A ellos que siempre han deseado lo mejor para mí y que han sabido guiarme por el camino del conocimiento para hacerme comprender que es la única vía del éxito.*
- *A todos los que de una forma u otra han aportado su granito en la realización de nuestros sueños.*

AGRADECIMIENTO

- *A mis padres, por haberme dado la vida.*
- *A mi esposo, por sacrificarse tanto por mí.*
- *A la Revolución y al Comandante Fidel Castro, por haberme permitido realizar mi sueño.*
- *A mi tutora la Ing. Ángela O. Leyva Monzón por su ayuda incondicional.*
- *A mis familiares y amigos, especialmente a Arelis Cedeño Betancourt, Orelvis Naranjo Rangel y Adalberto Zitto Periaña por guiarme hacia esta carrera.*
- *A los compañeros del Laboratorio de la EES Azucarera 5 de Septiembre, en especial a Ángel Luis.*
- *A mis compañeros de estudio.*
- *Se me hace difícil en tan poco espacio, agradecer, luego del deber cumplido a tantas personas que de diversas formas me apoyaron, impulsaron y establecieron vínculos con mi vida estudiantil y laboral. A todos ellos gracias por su incondicionalidad, aún cuando no puedan estar presentes.*

A todos muchas gracias
Katia

RESUMEN

Se presenta el proyecto para la Gestión de Residuales en la Empresa Estatal Socialista (EES) Azucarera 5 de Septiembre, cuyo estudio se realizó en el período que comprende la Zafra 2008 – 2009 con el objetivo de caracterizar el vertimiento de las aguas residuales a las aguas terrestres y determinar los efectos que estas cargas contaminantes producen a los cuerpos receptores. Comprobándose que se violan los parámetros establecidos por la NC – XX: 1999 para el vertimiento de residuales líquidos.

ÍNDICE **Pág.**

Introducción		9
Capítulo # 1	Marco Teórico Referencial	11
Epígrafe 1.1	Evolución Terminológica sobre el concepto Medio Ambiente. Relación Economía, Medio Ambiente y Empresa.	11
Epígrafe 1.2	Consideraciones de los factores medioambientales en la Economía.	15
Epígrafe 1.3	Necesidad e Importancia de los Sistemas de Gestión de Residuos Líquidos para la toma de decisiones en la Organizaciones Empresariales Cubanas.	20
Capítulo # 2	Caracterización de los Principales Problemas Económicos-Ambientales en la Empresa Estatal Socialista Azucarera 5 de Septiembre.	31
Epígrafe 2.1	Características Generales de la Empresa.	31
Epígrafe 2.2	Caracterización de la Fábrica.	34
Epígrafe 2.3	Diagnostico de la Situación actual. Objeto de Estudio.	37
Capítulo #3	Diseño de un Procedimiento para el Control de Residuales Líquidos de la EES Azucarera 5 de Septiembre.	42
Epígrafe 3.1	Política Ambiental.	42
Epígrafe 3.2	Aspectos Ambientales.	43
Epígrafe 3.3	Requisitos Legales.	44
Epígrafe 3.4	Pasos Metodológicos del Diseño.	44
	Conclusiones General.	48
	Recomendaciones.	49
	Bibliografía.	

Anexos.

INTRODUCCIÓN

El estudio del agua en la industria es fundamental, cuando nos planteamos el problema de luchar contra la contaminación de las aguas superficiales o subterráneas que se producen como consecuencia de los vertidos de aguas residuales sin controlar ni deputar. En la Industria Azucarera los volúmenes de aguas residuales son grandes, mucho mayor de los que serían con un control adecuado.

Para facilitar los estudios del agua y los residuales en la industria, debemos conocer la fuente de los distintos efluentes parciales que van a formar el efluente total de la fábrica. Al respecto KASTNER sugiere que los residuales se dividan según sus propiedades físico-químicas y biológicas, se liquiden separadamente y que se construyan diferentes equipos de purificación adecuados a sus diferentes características. (Kastner F. Listy 1977)

En general las aguas involucradas en el proceso de fabricación de azúcar y que dan origen a las aguas residuales son de dos tipos; aguas crudas o de suministros y aguas de condensados.

Aunque desde hace años se vienen desarrollando en el sector productivo cubano algunas prácticas dirigidas a mitigar los efectos negativos sobre el medio ambiente, principalmente en las industrias y actividades más contaminantes, su introducción ha sido limitada por factores de diversas índoles. Entre ellos, la carencia de recursos materiales y financieros y las dificultades para acceder a tecnologías más limpias, el énfasis de las normativas y sistemas regulatorios sobre las emisiones y sistemas de control de la contaminación a la salida del proceso, la inexistencia de normativas tecnológicas y ambientales actualizadas y de otros factores subjetivos como la falta de conocimiento a todos los niveles de las organizaciones productivas sobre los beneficios económicos y ambientales de la introducción de prácticas de producción más limpia y el insuficiente nivel de exigencia por parte de las autoridades ambientales.

Con respecto a un objeto de estudio realizado en la EES Azucarera 5 de Septiembre todo indica que existen problemas debido a un mal funcionamiento de la fábrica, no hay una política de ahorro con el agua como consecuencia de esto se esta vertiendo mucho volumen a las lagunas de oxidación, que unido a la ineficiencia que pueden tener estos productos de la falta de mantenimiento y otras causas trae consigo que el Rió Damují fuente receptora esta recibiendo agua que no tiene los parámetros establecidos lo cual afecta al sistema medioambiental.

Los mismos afectan el funcionamiento orgánico y la integridad de trabajo de esta organización por el impacto negativo sobre el medio ambiente, los cuales facilitan el trabajo realizado en el marco de la presente investigación, permitiendo considerar que actualmente existen insuficiencias en esta organización, asociadas fundamentalmente, a la utilización e implicación del potencial humano, como se demuestra en el desarrollo de la referida investigación.

Para ello, es necesario desarrollar instrumentos metodológicos que permitan el diseño ambiental para el control de residuales líquidos de la empresa objeto de estudio, dado que en la bibliografía consultada y en las investigaciones realizadas sobre la organización, los procedimientos que se desarrollan no satisfacen las exigencias del diseño de estas organizaciones en el contexto ambiental, lo que hace necesario el estudio de la antes mencionada temática, a fin de elaborar la herramienta que garantice, no sólo incorporar a los miembros de la entidad en su diseño, sino también que considere las particularidades de cada organización.

Lo antes expuesto constituye la **situación problémica** identificada que fundamenta la presente investigación, lo que justifica el **problema científico a resolver:** ¿Como diseñar el procedimiento para el control de residuales líquidos en la EES Azucarera 5 de Septiembre con el objetivo de mejorar su gestión ambiental?

Para dar respuesta al problema planteado se define como **objetivo general** de la investigación: Diseñar un Procedimiento para el control de residuales líquidos en la EES Azucarera 5 de Septiembre.

Con vistas a dar cumplimiento al objetivo general propuesto se elaboraron los siguientes **objetivos específicos:**

- Recopilar bibliografía sobre los antecedentes de los residuales líquidos.
- Realizar un estudio sobre las fuentes residuales de la fábrica en la EES. Azucarera 5 de Septiembre.
- Diseñar el sistema de gestión ambiental para el control de residuales líquidos.
- Evaluar resultados del Sistema proyectado.

La investigación realizada partió de la **hipótesis** de que: “Si en la EES Azucarera 5 de Septiembre se diseña un Procedimiento para el control de Residuales Líquidos, la misma estará en condiciones de mejorar su gestión ambiental”.

El trabajo que se presenta se estructura en tres capítulos, siendo sus contenidos fundamentales los siguientes:

Capítulo I: Se exponen aspectos medulares referentes a la evolución del concepto de medio ambiente. La relación entre economía, medio ambiente y empresa. Además se abordan las consideraciones de los factores medioambientales en la economía y por último se hace referencia a la necesidad e importancia del sistema de gestión de residuales líquidos para la toma de decisiones en las organizaciones empresariales cubanas.

Capítulo II: Caracterización de los principales problemas económicos - ambientales en la Empresa Estatal Socialista Azucarera 5 de Septiembre.

Capítulo III: Se aborda las bases esenciales referentes al Diseño de un Procedimiento para el control de residuales líquidos de la EES Azucarera 5 de Septiembre para la empresa objeto de estudio.

Posteriormente, se presentan las conclusiones y recomendaciones a las que se han arribado con el desarrollo de este trabajo.

Para desarrollar esta temática fue necesario consultar una variada bibliografía destacándose autores de diferentes países y especialistas en temas ambientales, así como autores clásicos y contemporáneos, además de numerosos artículos.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.

INTRODUCCION.

La estrategia planteada para la revisión de las diferentes fuentes consultadas estuvo sustentada sobre la base de la revisión de la literatura especializada y de otras fuentes bibliográficas, lo que permitió el análisis del estado de arte y de la práctica en la temática objeto de estudio, reflejada a través del hilo conductor que se muestra en la figura 1.1, esto posibilita sentar las bases teórico prácticas del proceso de investigación y con ello contribuir a sustentar la novedad científica de los principales resultados obtenidos, así como su valor práctico para la implementación en cuanto al Diseño de un Procedimiento para el control de residuales líquidos en la Empresa Estatal Socialista Azucarera 5 de Septiembre.

Con la construcción del marco teórico referencial de la investigación se llegó a una conceptualización de las principales definiciones, elementos y tendencias de este campo, con el objetivo de aplicarlo de forma creativa y eficiente en este sector empresarial.

Figura 1.1 Hilo conductor del marco teórico referencial

Fuente: Elaboración propia

1.1 EVOLUCIÓN TERMINOLOGICA SOBRE EL CONCEPTO MEDIO AMBIENTE. RELACION ECONOMIA, MEDIOAMBIENTE Y EMPRESA.

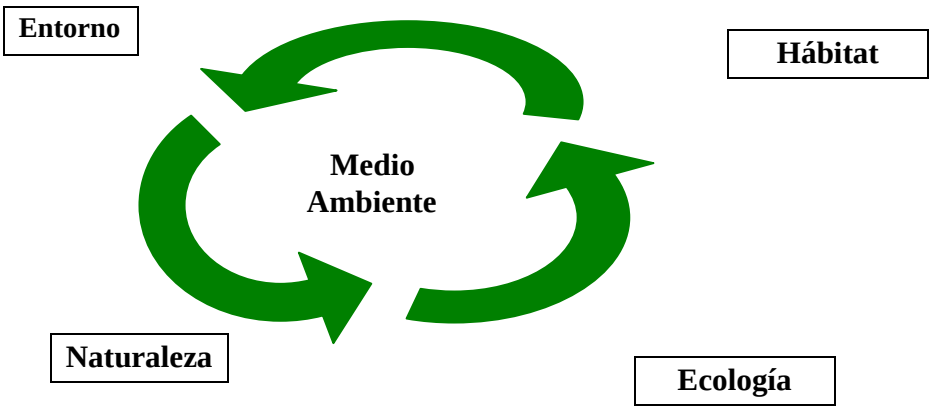
La dimensión medioambiental representa una de las categorías universales más holísticas de nuestra realidad planetaria, sujeta y variable, tanto en espacio como en tiempo, a las infinitas

interrelaciones de los diferentes componentes naturales: antropo-naturales y antrópicos del sistema terrestre global, así como sus múltiples escalas territoriales.

La complejidad estructura- funcional y dinámica de su esencia obligó al hombre, casi desde su mismo origen, al establecimiento de conceptos, divisiones y clasificaciones para conocer sus leyes y principios básicos de los procesos naturales en cada una de las esferas geográficas. En sus inicios y casi hasta nuestro siglo, el desarrollo científico sobre la naturaleza y la sociedad adoleció del fraccionamiento disciplinario, superado sólo en las últimas décadas, gracias al renacimiento de la visión integral de los análisis espacial, regional y ecológico sobre la estructura, el funcionamiento y la evolución del gran sistema del medio ambiente.

En la larga trayectoria científica por la satisfacción de esta necesidad medio ambiental, la humanidad dirige mancomunadamente sus esfuerzos a la prevención y corrección de los conflictos pluridimensionales, generados por su constante interrelación con la naturaleza, como una vía para alcanzar el deseado equilibrio entre lo abiótico y lo biótico.

La creación de un nuevo paradigma: medioambiente, que por demás, desde el punto de vista gramatical, constituye un pleonasmo, ha resultado ser un concepto revolucionario en nuestros días, aceptados por individuos, la comunidad internacional y los estados, aunque en esencia se refiere a sujetos y hechos que la legislación ambientalista cubana e internacional, han reflejado con un término u otro con anterioridad. Lo antes expresado se puede apreciar en el siguiente esquema:



Uno de los aspectos más controvertidos sobre el tema del medio ambiente y el que ha dado lugar a diversas y no pocas veces erróneas interpretaciones de los problemas medioambientales, ha sido precisamente la terminología que en cada época histórica ha servido para calificar, lo que hoy todos aceptamos bajo el término de medio ambiente. No obstante,

previo al desarrollo de los aspectos mencionados, seria conveniente delimitar que se entiende por medio ambiente.

Así, una primera definición general sería “El conjunto de objetos, fenómenos y circunstancias en que vive y se desarrolla un organismo “, pero esta definición resulta poco concreta, por lo que vamos a hacer referencia a definiciones más precisas acerca de lo que se entiende por medio ambiente. Por ejemplo , en la Ley No. 81 Del Medio Ambiente, emitida por el gobierno cubano , entiende por medio ambiente “… el sistema de elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos con que interactúa el hombre a la vez que se adapta al mismo , lo transforma y lo utiliza para satisfacer sus necesidades …” (Ley No. 81 del Medio Ambiente 1997)

Por otra parte el Consejo Internacional de la Lengua Francesa entiende por medio ambiente “… el conjunto, en un momento dado, de los agentes físicos, químicos, biológicos y de los factores sociales susceptibles de tener un efecto directo e indirecto, inmediato o aplazado, sobre los seres vivos y las actividades humanas…” (Haskoning, S.A 1992)

Desde un punto de vista jurídico, se entiende el medio ambiente como “… aquellos factores naturales que poseen una titularidad común y características dinámicas, como son el agua, aire, vehículos básicos de transmisión, soporte y factores esenciales para la existencia del hombre sobre la tierra,…”.

En definitiva, podríamos considerar como medio ambiente un sistema constituido por todo un conjunto de elementos, en continua interacción entre sí, que van a condicionar, en un lugar y una fecha determinada, la vida y el desarrollo de organismos, así como el estado de los elementos inertes establecidos en dicho sistema, considerando dentro de estos elementos fenómenos y procesos naturales, sociales y culturales.

Una vez presentada dicha evolución vamos a observar en que medida la misma ha tenido repercusiones en las relaciones entre la economía, la empresa y el medio ambiente.

El factor medioambiental y sus implicaciones en la gestión de las organizaciones.

A continuación, se analizaran las distintas relaciones que se producen entre las actividades empresariales y el medio en el cual se desarrollan las mismas, pudiendo observarse bajo dos puntos de vistas, el primero sería considerar un flujo de intercambio entre ambos, en el cual el medio ambiente sería el que proporcionase los recursos necesarios para el desarrollo de la actividad empresarial, el segundo, sería aquel donde confluyen los “productos” resultado de la ejecución de dichas actividades.

En el análisis, de forma independiente, de cada uno de los mencionados flujos de intercambio. En un primer momento, la empresa acude al medio para la obtención de los elementos

necesarios para poder llevar a cabo sus procesos productivos, lo que conlleva, en multitud de ocasiones, a una excesiva explotación de los mismos, de forma que, esta situación ha llevado a la necesidad de plantearse soluciones que eviten dicha sobreexplotación.

Además, hay que señalar que hasta hace poco la capacidad destructiva o desorganizadora de la especie humana era muy limitada, mientras que en la actualidad si que ha alcanzado un enorme potencial, tanto en la profundidad como en el alcance de los impactos medioambientales negativos.

Sin embargo este planteamiento se ha producido solamente de unos años a esta parte. Tradicionalmente el proceso económico, en términos globales, era considerado como proceso circular cerrado, se contemplaba como las empresas, y los consumidores vendían su fuerza de trabajo consiguiendo una renta la adquisición de productos diversos derivados de los distintos procesos productivos. En caso alguno se hacia referencia al marco natural en el que operan los seres humanos, del que reciben sus fuentes primarias (flujo medio - empresa) y a la que lanzan sus desechos (flujo empresa - medio). Este proceso económico ha posibilitado la realización de un desarrollo a partir de la extracción de gran cantidad de recursos naturales y del consiguiente deterioro del medio ambiente.

En este sentido, es necesario mencionar que no se había establecido una preocupación por el medio ambiente, principalmente por dos motivos:

- Por una parte, imperaba la idea generalizada, en toda la sociedad, de la existencia de recursos productivos limitados, como se ha visto anteriormente.
- Por otra parte, se creía que, a través de las investigaciones llevadas a cabo por los científicos, se podría incluso producir los recursos que hacían falta para otros procesos productivos. Esta idea se fundamentó en la noción de producción surgida en el Siglo XVIII.

El desarrollo a largo plazo, social y económico, está determinado por la cantidad, variedad y calidad de los recursos naturales disponibles. Esto hace que el sistema de valores evolucione hacia el objetivo de la preservación y mejora del medio ambiente. Por tanto, en el largo plazo, las consideraciones de orden medioambiental no pueden ser ignoradas puesto que en caso contrario se corre el peligro de que el proceso de desarrollo se vea comprometido. (Bifani, P. 1980)

La evolución en las exigencias sociales, que se produjeron principalmente a lo largo de la última década de Siglo XX, permitió que la naturaleza no se considerase como algo ajeno , separado de la humanidad, sino que se acepte como algo que hay que conservar. Es necesario asumir

que las restricciones ecológicas marcan las condiciones de posibilidad de cualquier sociedad. Esta idea se puede ver en las opiniones de diferentes autores, como es el caso de Alfons Barceló, quien considera que "... hay que asumir el hecho por el cual el metabolismo entre la especie humana y la naturaleza se ha dirigido hacia un proceso de rápidas mutuaciones que crea nuevas condicione y plantea nuevos problemas, desconocidos e imprevistos y, a menudo, extremadamente graves..."

Así, dentro del flujo del medio ambiente – empresa, para poder realizar un estudio con relación a la explotación, que está llevando a cabo la organización, de los recursos necesarios para su proceso productivo, es necesario ver una clasificación de los mismos, de forma que el estudio realizado sea operativo. Para ello, se puede ver la siguiente clasificación de los recursos naturales en la que se muestra si los recursos son renovables o si, por el contrario, pueden haber problemas de agotamiento.

Los recursos materiales hacen referencia a recursos tangibles que pueden ser extraídos de la naturaleza, mientras que los recursos del medio ambiente proporcionan servicios en vez de bienes que son usados como factores de entrada en la economía.

Esta clasificación permite obtener si los recursos de los cuales está disponiendo la empresa son o no renovables, convirtiéndose esta diferenciación en la base fundamental para la implantación de un Sistema de Gestión Medioambiental aplicable en cualquier organización, lo que determinará la política de explotación de los mencionados recursos, de forma que se establezcan actividades económicas sostenibles. Por tanto, parte de la solución del problema de sobre explotación de los recursos con el que se enfrenta la sociedad actual pasa por reconocer dicha diferenciación de los recursos entre renovables y no renovables, lo que llevaría a establecer políticas de explotación que siguiesen las directrices adecuadas.

1.2 CONSIDERACIONES DE LOS FACTORES MEDIOAMBIENTALES EN LA ECONOMIA.

La preocupación referente a los aspectos medioambientales ha evolucionado a lo largo del tiempo, pasando de considerar un crecimiento ilimitado, a costa de la sobreexplotación de recursos ambientales y de la transmisión de externalidades negativas hacia la sociedad, a establecer un crecimiento racional, determinado por el carácter sostenible en las relaciones de las empresas, y de toda la economía en general, con los factores ambientales.

En este sentido, se puede observar como hace tan sólo unas décadas, los gobiernos de los diferentes países ignoraban el problema que podría asociarse a la excesiva explotación de los recursos naturales. Actuaban como si estos recursos fuesen inagotables y, por ello, desde la época en que fue derribado el antropocentrismo, concepción en la que el hombre era el

elemento que ocupaba la posición central en el universo, comenzó una continua sobreexplotación de los recursos que la naturaleza está ofreciendo.

Hasta el siglo XVIII no se había extendido la noción de “producción“, como centro de la ciencia económica. Fue Francois Quesnay , con su Tableau economique 1758 , quien presentó la idea de un sistema económico apoyado en las nociones de producción y gasto, así como la consideración de la Economía como una ciencia dirigida a incrementar la producción de riquezas renacientes . Se creía que a través de la producción, el hombre podría llevar a cabo la creación neta de productos con las que alimentar el desarrollo humano. Se trataba de una etapa de optimismo basada en las posibilidades de un crecimiento ilimitado, pero cuya falta de control ha provocado numerosas desigualdades, tensiones y efectos negativos a nivel mundial. (Jiménez Herrero, L. M. 1996)

Esta tendencia se ha ido manteniendo hasta momentos relativamente actuales, en los años 60/70, cuando, tras la crisis del petróleo, estos planteamientos comenzaron a cuestionarse. Fue a partir de los años mencionados cuando se comenzó a tratar más seriamente los problemas relacionados con el medio ambiente , con proposición de programas reguladores de aspectos relacionados con el mismo , hasta estas fechas sólo se trataban estos desde el punto de vista del derecho común buscando el establecimiento de algún tipo de responsabilidad civil para aquellos individuos que, con el desarrollo de su actividad , provocaban algún daño sobre el medio en el que actuaban o sobre las personas que habitaban en dicho medio o consumían sus productos. El medio ambiente se consideraba como un bien libre, y la contaminación como un problema de externalidades negativas. A este respecto, podemos entender por contaminación, según la definición de Enviromental Pollution Panel (Estados Unidos),”… la alteración desfavorable de nuestro entorno como subproducto total de las actividades humanas y a través de sus efectos directos e indirectos que se derivan de los cambios en la distribución de la energía, los niveles de radiación, la constitución química y física y la abundancia de los organismos, cambios que pueden afectar al hombre directamente o a través del abastecimiento del agua y de los productos agrícolas y biológicos, de sus objetos o bienes materiales o de sus posibilidades de solaz y disfrute de la naturaleza…”. Por externalidad negativa entenderemos los perjuicios resultantes de acciones iniciadas por determinadas agentes económicos y que son soportados por otros, sin que haya compensación alguna por los primeros. (Llanes Regueiro, J. 1999).

En los últimos años ha surgido una creciente preocupación por los problemas medioambientales, tanto en la generalización de los mismos como en la profundidad del análisis de las causas y consecuencias del problema ambiental. Las consecuencias de la degradación ambiental no sólo se están internaciolizando, sino que también están afectando al

funcionamiento natural del planeta. En este sentido, es necesario señalar que una característica fundamental que ha marcado la evolución del hombre a lo largo de los tiempos es el carácter de crecimiento exponencial o explosivo que tienen nuestras relaciones con el medio, donde puede destacarse el volumen de materias primas consumidas, la energía necesaria para desarrollar nuestras actividades y, en definitiva, todos aquellos aspectos que implican un impacto de la sociedad sobre la naturaleza (Estrategia Ambiental Nacional, 2001). La notable capacidad regeneradora de nuestro planeta había sido capaz, hasta ahora, de absorber el impacto ambiental de las actividades humanas, pero hoy en día esta capacidad está siendo desbordada y es necesario restablecer el equilibrio lo antes posible, replanteándose políticas y objetivos, como analizaremos posteriormente, con el fin de no incrementar el deterioro del entorno y en la medida de lo posible reparar lo ya degradado. Surge, por lo tanto, la idea de un planeta finito, con un sistema de sustento de la vida limitado y frágil y, en consecuencia, con la necesidad de cuidarlo.

Por otra parte se ha intentado justificar que, si bien la preocupación por el medio ambiente no es exclusiva de nuestra época, si que es en fechas relativamente recientes cuando se ha adquirido una conciencia generalizada a favor del mismo. Concientizaciación que ha hecho que los Gobiernos, Administraciones y Organismos Internacionales se preocupen de la necesidad de establecer de manera urgente objetivos y estrategias medioambientales comunes de cara a plantear actuaciones coordinadas para tratar la consecución de dichos objetivos, y, por lo tanto, permitan resolver los problemas medioambientales a los que nos enfrentamos en la actualidad. (CITMA 2001)

En este sentido, consideramos que las actuaciones gubernamentales, tradicionalmente basadas en medidas represoras, sancionando los impactos negativos de las empresas en el entorno, sanción que en ocasiones era inferior a los costos necesarios para evitar dichos impactos, deberían evolucionar hacia aquellas otras que posibiliten una educación medioambiental tendente a desarrollar una concientizaciación general basada en el respeto al medio ambiente, a través del desarrollo de políticas de prevención, para evitar la aparición de esos impactos, sin olvidar, obviamente, la vertiente sancionadora de esa medidas .

La práctica internacional ha demostrado que las medidas regulatorias de control ambiental no son todas lo efectivas que requiere el desarrollo sostenible. A partir de esta realidad, se han desarrollado los instrumentos de regulación económica como vías no directas de regulación, fundados en la intervención entre los proceso del desarrollo económico – social y los problemas ambientales. Los instrumentos económicos son las herramientas de la conducción económica, para los fines de la protección del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales (CITMA 2001)

Partiendo de lo antes expuesto podemos expresar que los instrumentos de regulación económica son valorados por los países capitalistas desde un enfoque neoliberal, donde el cobro de los impuestos pasa a aumentar las riquezas de un pequeño grupo, mientras que este tema desde nuestro enfoque socialista lo consideramos como una bonificación y no como un impuesto, pues el objetivo de éste es contribuir al incentivo de los empresarios a buscar soluciones que le resulten menos costosas del impuesto que deban pagar por cualquiera contravención en la que incurran sus organizaciones. Además podemos señalar como otro elemento, el hecho de que lo recaudado por este concepto pasa a formar parte del fondo que destina el país para resolver los problemas ambientales.

En Cuba , su uso como instrumento de la Política y la Gestión Empresarial se inició en el año 2000 , con la implementación de las Resoluciones 13/99 y 69/2000 , de los Ministerios de Finanzas y Precios y Ciencia , Tecnología y Medio Ambiente , respectivamente, que establecen los otorgamientos de la Bonificación del 50% del pago del arancel de aduana para las importaciones con vistas a que las empresas cubanas introduzcan mejores tecnologías que las existentes actualmente , tanto para el control de la contaminación " al final del tubo " como para la prevención de ésta. (CITMA 2002)

Esta creciente preocupación por el medio ambiente podría tener su justificación fundamentalmente en los siguientes aspectos: (I Curso Internacional sobre derecho y gestión ambiental en las empresas 1993)

Las propias condiciones de la sociedad actual y del mercado exigen esa preocupación sobre aspectos medioambientales. Dentro de este nivel podríamos ver las siguientes justificaciones:

- **Mayor demanda social relativa al respecto de los factores medioambientales.** La sociedad persigue un respeto al medio en el cual va a desarrollar su vida, que es el mismo donde las empresas desarrollan sus actividades. (CEE, 1992) Al tener un mayor conocimiento práctico sobre los lugares de trabajo deberían buscar la garantía de que el medio en el cual están desarrollando sus actividades sea lo más seguro y saludable.
- **Incremento de las normas y leyes medioambientales, tendentes a proteger el medio ambiente.** Estas leyes medioambientales surgen para paliar la posición de desventaja que tiene el medio ambiente en su relación con la economía en general y la empresa en particular. Como consecuencia de dichas leyes y presiones sociales, las empresas deberán tener en cuenta si no quieren verse sancionadas, lo que conlleva a que se preocupen también por respetar el medio en el que están actuando para evitar así posibles sanciones que, por una parte, disminuirían sus beneficios y, por otra, también tendrían una influencia negativa sobre la imagen pública de dicha organización.

- **Establecimiento de los aspectos medioambientales como un factor competitivo más a tener en cuenta por las empresas** Ya que el respeto o no del medio ambiente puede tener influencia positiva o negativa sobre la imagen que el público puede tener con relación a una empresa determinada.

Relacionado con lo anterior, podemos expresar que se está produciendo una evolución investigadora tendente al establecimiento de tecnologías limpias, que ambicionan reducir el número de elementos contaminantes que surgen de un proceso productivo, así como de tecnologías que pretenden el reciclaje de los productos, la reducción del volumen de residuos que se van acumulando y de la explotación de los recursos disponibles debido a que parte de las materias, que ya se han utilizado, pueden pasar de nuevo a formar parte del conjunto de factores productivos a disposición de las empresas .

Cuando el medio ambiente había merecido la preocupación de los economistas, se había hecho desde la perspectiva que hemos contemplado anteriormente, es decir como fuente de materias primas. Sin embargo desde aproximadamente dos décadas a esta parte, se le ha venido prestando también atención a este segundo aspecto, en el que el medio ambiente actúa como receptor de los productos elaborados por la empresa y depósito, además , de los residuos y de otros elementos contaminantes surgidos del proceso de producción , y todo ello justificado por el crecimiento económico del Siglo XX el cual se caracterizó por un progreso científico, avances tecnológicos e innovaciones organizativas que no solamente llevaron a un agotamiento de los recursos disponibles sino que también conllevaron a una contaminación espectacular de todo el planeta.

Hay que tener en cuenta dos situaciones en las que la naturaleza es receptora de elementos que potencialmente pueden ser contaminantes:

- Por una parte, se puede hacer referencia directamente a los productos que son el resultado del proceso de fabricación. Estos productos, una vez que han sido utilizados por el público objetivo de los mismos, pasarán posiblemente a ser objetos potencialmente contaminantes. Para evitar estos impactos medioambientales negativos se deben tomar medidas que permitan el reciclaje o la eliminación de los mismos, de manera que no constituyan un flujo contaminante hacia la naturaleza. Es decir, se debería intentar recuperar los productos ya utilizados para que estos puedan ser aprovechados nuevamente, o bien para que puedan ser utilizados en sustitución de otros productos. De esta manera se conseguiría un doble objetivo:
    - Evitar un flujo contaminante hacia el medio ambiente
    - Evitar una excesiva explotación de los recursos naturales

- Por otra parte, hay que tener en cuenta los elementos que son el resultado inevitable del proceso de producción y que van a constituir toda una serie de residuos y de vertidos contaminantes. Este segundo flujo de elementos desde la Empresa hacia la naturaleza es incluso más perjudicial que el anterior, y se ha ido incrementando con el desarrollo industrial y con el crecimiento de los procesos productivos potencialmente contaminantes.

Se trataría, en este caso, de establecer, dentro de los sistemas de Gestión Ambiental aplicados para el control de residuales líquidos en la Industria, programas de minimización que permitiesen reducir los residuos que surgiesen de las actividades empresariales y fuesen directamente al entorno en el cual se desarrollan. En definitiva, se está produciendo continuamente una incidencia negativa sobre determinados agentes sociales, como consecuencia de los efectos que las actividades de otros agentes tienen sobre la cantidad y calidad de los bienes y servicios ambientales a disposición de los primeros, es decir, un problema de externalidades negativas, derivada de una continua contaminación del aire (gases, ruido…), del agua y del suelo.

Una vez analizado la relación entre Economía, Medio Ambiente y Empresa, podremos concluir expresando que: el nexo que se produce entre Economía, Medio Ambiente y Empresa conlleva a una modificación de los objetivos empresariales y, para la consecución de los mismos, se hace necesario que las organizaciones asuman su propia responsabilidad social, que contemple no sólo una responsabilidad exclusiva hacia los trabajadores, sino también una responsabilidad medioambiental , donde dichas responsabilidades llevará a que las empresas implanten Sistemas de Gestión Medioambiental, que deberán estar integrados en el Sistema de Gestión Global de la Organización, y por lo tanto, permitan definir cual debería ser la estructura organizativa, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para determinar y llevar a cabo políticas medioambientales eficientes y eficaces.

1.3 NECESIDAD E IMPORTANCIA DEL SISTEMA DE GESTION DE RESIDUOS LÍQUIDOS PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LAS ORGANIZACIONES EMPRESARIALES CUBANAS.

Las últimas décadas del siglo XX se han caracterizado por la ocurrencia de cambios trascendentales en la economía mundial, por la aparición de nuevos paradigmas teóricos, así como transformaciones radicales en la estructura técnico-económicas de la mayoría de los países que están insertados en la compleja red de relaciones internacionales. “El factor principal, responsable en última instancia de los cambios, es la revolución tecnológica, sin

embargo, la causa más profunda es la forma en que se producen y conducen los cambios tecnológicos, el marco capitalista en el cual transcurren y se desarrollan".

Por otra parte, se encuentran los impactos medioambientales negativos del actual modelo de desarrollo económico donde han alcanzado niveles tales de insostenibilidad que han creado un creciente nivel de concientizaciación social que exige un cambio de rumbo hacia un crecimiento más respetuoso con el medio ambiente sobre el que se asienta la actividad económica.

La etapa actual, marcada por el acrecentamiento del proceso de internacionalización y de globalización de la economía mundial, acentúa a grados superiores la competencia, la repartición de los mercados ya establecidos, así como los cambios estratégicos en las empresas, independientemente de su tamaño y potencialidades. La imperiosa necesidad de transformar a las organizaciones en todo el mundo, desde instituciones públicas hasta empresas privadas es un proceso objetivo, reconocido fundamentalmente en el ámbito organizacional.

De hecho, la dependencia y necesidad de adaptarse al medio para sobrevivir a partir de la naturaleza sistémica de las empresas como organizaciones sociales fueron enunciados por Simón, March y otros representantes de la Escuela de los Sistemas Sociales en la Teoría de la Dirección desde antes de los años 40 al reconocer a la empresa organizada como organismo social, sujeto a todas las presiones y conflictos del medio ambiente cultural. (Simón H. 1975)

Dicho concepto tiene en cuenta ante la turbulencia de los cambios que ocurren en el mundo contemporáneo y que dificultan la orientación y claridad de los directivos en el comportamiento futuro del entorno y consecuentemente, del papel que debe jugar su organización en él, cuando reafirman la necesidad de aplicar un enfoque estratégico en la solución de los problemas empresariales ya que "la constante evolución de las características del entorno en términos de mayor atención a las interrelaciones empresa-entorno, adaptando sus estructuras y su "management" a fin de obtener el mayor aprovechamiento de tales relaciones".

Dirigir una empresa resulta cada vez más complejo, esto supone crear una organización para satisfacer un conjunto de necesidades sociales, ya sean existentes o potenciales, es poner en juego un mecanismo que desde el punto de vista económico pretende lograr el máximo de utilidades, y para ello, se desarrollan disímiles actividades, entre las que se encuentran: Compras de materiales, almacenamientos, contratación del factor humano, compra de tecnología, investigaciones, producción y venta, financiamiento, control, registros, informaciones, entre otros, y desde el punto de vista social, debe garantizar determinados niveles de bienestar, proteger el medio ambiente, educar a sus integrantes, difundir una cultura organizacional, y responder al desarrollo sostenible con actitudes centradas en el hombre como ente determinante del desarrollo mismo.

Es en este contexto donde el Sistema de Gestión Medioambiental debe jugar un papel más activo y protagónico, encaminado, no obstante, a mejorar el control ambiental, sino también, a convertirse en una herramienta eficaz de dirección estratégica, influir en la reducción de los costos y agregar valor, así como propiciar mejoras en la Gestión Medioambiental, al hacer recomendaciones que apunten a una mayor calidad en el proceso de toma de decisiones, esta visión exige nuevos enfoques con las personas, la cultura y el entorno para propiciar un impacto social positivo, estimulando el desarrollo de una nueva cultura empresarial.

Hablar sobre **Sistema de Gestión Ambiental (SGA)** constituye un tema de novedad en Cuba, y aunque en la actualidad ya se puede hablar de un conocimiento tanto metodológico como práctico, no existe aún amplias experiencias en la aplicación de sus instrumentos metodológicos.

En Cuba la regulación de la implantación del (SGA), es algo novedosa y muy necesaria en estos momentos donde se producen transformaciones económicas y por tanto medioambientales, de aquí que la economía necesita apoyarse en instrumentos que posibiliten su eficaz desarrollo.

Las organizaciones cubanas de todo tipo están cada vez más preocupadas por lograr y demostrar un sólido desempeño ambiental controlando el impacto de sus actividades, productos o servicios sobre el medio ambiente, teniendo en cuenta su política y objetivos ambientales. Hacen esto en el contexto de una legislación cada vez más estricta, del desarrollo de políticas económicas y otras medidas para alentar la protección ambiental y un crecimiento generalizado de la preocupación de las partes interesadas respecto a los temas ambientales, incluyendo el desarrollo sostenible.

Muchas organizaciones han emprendido **“revisiones”** o **“auditorias”** ambientales para evaluar su desempeño ambiental. Esas **“revisiones”** y **“auditorias”** por sí mismas, pueden no ser suficientes para proporcionar a una organización la seguridad de que su desempeño no sólo satisface los requisitos legales y de su política, sino que además seguirá haciéndolo. Para ser efectivas, ellas necesitan ser conducidas dentro de un sistema de gestión estructurado e integrado con la actividad de gestión global.

Las normas sobre gestión ambiental de la serie NC ISO- 14000:2000 están destinadas a proporcionar a las organizaciones los elementos de un sistema de gestión ambiental efectivo, que puede ser integrado con otros requisitos de gestión, para ayudar a las organizaciones a alcanzar sus metas económicas y ambientales. Estas normas, como otras normas similares, no deben ser usadas para crear barreras comerciales no arancelarias, o para incrementar o cambiar las obligaciones legales de una organización. (NC ISO-14000 2000)

Aquellas organizaciones que requieran de directrices más generales en una amplia gama de aspectos de los sistemas de gestión ambiental, deberán referirse a la norma NC-ISO 14004: 1998 Sistema de Gestión Ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo. (NC ISO-14004 1998)

Esta norma comparte principios del sistema de gestión comunes con la serie de normas NC-ISO 9000:2000 relativas a los sistemas de la calidad. Las organizaciones pueden elegir el uso de un sistema de gestión ya existente, compatible con la serie NC-ISO 9000:2000 como base para su sistema de gestión ambiental. Se tendrá en cuenta, sin embargo, que la aplicación de varios elementos del sistema de gestión pueden diferir debido a los distintos fines y las diferentes partes interesadas. En tanto los sistemas de gestión de la calidad consideran las necesidades de los clientes, los sistemas de gestión ambiental se orientan hacia las necesidades de una amplia gama de partes interesadas y la evolución de las necesidades de la sociedad por la protección del medio ambiente. (NC ISO-9000 2000)

Los requisitos del sistema de gestión especificados en esta norma no necesitan ser establecidos independientemente de los elementos del sistema de gestión existente. En algunos casos, será posible cumplir los requisitos adaptando los elementos del sistema de gestión existente.

Se entiende por **Gestión Ambiental** “al conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente, basándose en una coordinada información multidisciplinaria y en la participación ciudadana”.

Según la norma ISO – 14001:2004 define **Sistema de Gestión Ambiental** como la parte del sistema de gestión general que incluye la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implantar, realizar, revisar y mantener la política ambiental. (NC ISO-14001 2004)

La norma ISO 14001 contempla determinados elementos como parte integrante del SGA el cual se muestra en la figura 1.2:

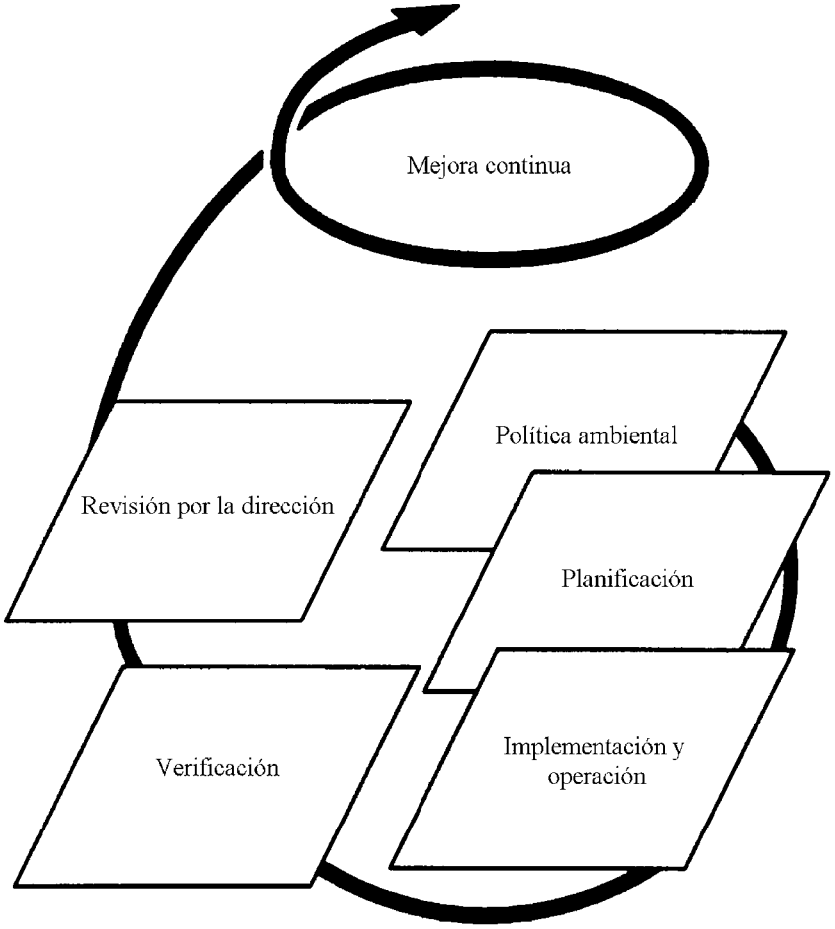


Figura 1.2 Modelo de Sistema de Gestión Ambiental

Premisas para la implantación del Sistema de Gestión Ambiental en organizaciones cubanas.

En la actualidad ya se puede asegurar que en Cuba están creadas las bases para poder desarrollar un SGA, a todas las instancias, y para ello partimos de las siguientes premisas:

- Marco Institucional
- Funciones Institucionales
- Marco Legal

Marco Institucional.

La creación en Mayo de 1994 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, y la unión de diferentes entidades, fue el momento seleccionando escogido por el gobierno de la República

de Cuba para establecer de manera definitiva los lineamientos para la Gestión Ambiental y sus instrumentos.

Los cambios surgidos en la economía cubana a partir de 1989, han propiciado un incremento extraordinario en las inversiones de capital extranjero, a tal grado que fue diseñado y creado un Ministerio para la inversión Extranjera y la Colaboración, asumiendo las funciones del Comité Estatal de Colaboración Económica y Científico Técnica.

La mayor parte de las inversiones foráneas tienen lugar en las ramas del turismo, (principalmente en zonas litorales), mineras (tanto de minerales sólidos, como de petróleo principalmente en la zona litoral y en la plataforma), agricultura cañera y no cañera, industrias y confecciones, así como operaciones variadas de riesgo compartido.

La República de Cuba, ha suscrito con carácter internacional los Acuerdos de la Convención de Río de Janeiro, 1992 acerca de la Biodiversidad, el Desarrollo sostenible y en fin, todos los temas relativos al cuidado y protección del ambiente.

Dentro de la estructura del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente se han diseñado dos niveles de análisis ambiental:

- Dirección de Política Ambiental.
- Agencia de Medio Ambiente.

Ambos con diferentes funciones, la Dirección que establece la política y diseña el desarrollo y las legislaciones, y la Agencia que tiene un carácter ejecutivo e investigativo, este último a través de los institutos de investigación que la integran.

Funciones Institucionales.

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), como organismo rector del Medio Ambiente en el país, con su nueva estructura institucional pasó a asumir las funciones de la Academia de Ciencias de Cuba, la Comisión Nacional de Protección del Medio Ambiente y del Uso Racional de los Recursos Naturales (COMARNA) y la Secretaría Ejecutiva de Asuntos Nucleares.

El 1 de febrero de 1995, se constituye la Agencia de Medio Ambiente subordinada al CITMA. A la misma se le asigna " la misión principal de dirigir y ejecutar las acciones, proyectos y programas especializados que garanticen la gestión ambiental para lograr el desarro9llo sostenible, realizar la inspección estatal ambiental, controlar y exigir la protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales, integrar y ejecutar los planes y programas

de investigación, de investigación-desarrollo y servicios científicos-técnicos vinculados ala gestión ambiental, al estudio sistemático de los recursos naturales y otras esferas de interés para la protección ambiental".

En marzo de 1995, se crea el Centro de Gestión e Inspección Ambiental, teniendo como encargo el cumplimiento de la política ambiental del país y el Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo, que realizará la función de centro de balance e integración y de control de la gestión ambiental que dirigen y ejecutan otros componentes de la Agencia, las Unidades de Medio Ambiente de las Delegaciones Provinciales del CITMA, los órganos de Atención al Desarrollo Integral a la Montaña y de las acciones que desarrollan en este campo otros organismos y entidades.

Para la realización de la coordinación de las actividades de gestión en la Agencia de Medio Ambiente se constituyó el Grupo de Coordinación para la Gestión Ambiental, que está presidido por el Centro de Gestión e Inspección Ambiental e integrado por cada uno de los representantes designados de las instituciones que realizan labores de gestión.

En el ámbito territorial, la gestión ambiental es responsabilidad de las Unidades de medio ambiente y de los Órganos de Montaña.

Marco Legal.

La legislación ambiental en nuestro país se remonta desde el siglo pasado, y se concretan a determinados sectores, careciéndose de una visión integral del medio ambiente, entre las más relevantes señalamos

- La Ley del 6 de julio de 1859. Ley de minas
- El Real Decreto de 21 de abril de 1876. Ordenanzas de Montes.
- La Ley de 13 de junio de 1879. Ley de las aguas.
- Decreto 67 del 18 de enero de 1909.Ley de Caza.
- Decreto-Ley 704 de 28 de marzo de 1936. Ley General de Pesca.

Esta situación también se mantuvo en la Constitución de la República (24 de febrero de 1976) donde no se tuvieron en cuenta los aspectos socioeconómicos: "Para asegurar el bienestar de los ciudadanos, el Estado y la sociedad protegen la naturaleza. Incumbe a los órganos competentes y además a cada ciudadano velar porque sean mantenidas limpias las aguas y la atmósfera, y que se proteja el suelo la flora y la fauna "

En 1981 se dicta la Ley 33 “De protección del medio ambiente y del uso racional de los recursos naturales“cuyas esferas específicas son: las aguas terrestres, los suelos, los recursos minerales, los recursos marinos, de la flora y la fauna, la atmósfera, los recursos agropecuarios, los asentamientos humanos y del paisaje y los recursos turísticos. Parte de sus disposiciones complementarias aparecen después de la cumbre de Río de Janeiro (1992) y otras como la de los recursos marinos, la atmósfera, los asentamientos humanos y los recursos turísticos y del paisaje no se han promulgado.

A partir de 1995 se han venido elaborando una serie de Resoluciones Ministeriales de gran importancia para la actividad de gestión ambiental

- Resolución No. 130/95 de 24 de julio de 1995. “Reglamento de la Inspección Ambiental Estatal “
- Resolución No. 143/95 de 24 de julio de 1995. “Crear lo órganos de Atención al Desarrollo Integral de las Montañas”.
- Resolución No. 159/95 de 10 de agosto de 1995. “ Disposiciones para la aplicación del procedimiento de información y consentimiento previo a los productos químicos industriales y de consumo de la población y para la instrumentación del Registro Nacional de Información de Productos Químicos-Tóxicos “.
- Resolución No. 168/95 de 15 de septiembre de 1995. “Reglamento para la realización y aprobación de las evaluaciones de impacto ambiental y el otorgamiento de las licencias ambientales”.
- Resolución No. 15/96 de 26 de abril de 1996. “Regulaciones para el ejercicio de las funciones de Autoridad Nacional y Punto de Contacto del Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos peligrosos y su eliminación y otras disposiciones para la gestión ambientalmente racional de estos desechos”.
- Resolución No. 34/96 de 10 de mayo de 1996. “Normas para la evaluación y aprobación de propuestas de ejecución de expediciones, investigaciones y visitas de carácter interés ambiental”.
- Ley Marco de Medio Ambiente, aprobada por el Parlamento Cubano en Junio de 1996.

La legislación medio ambiental marca un punto importante dentro de la Constitución de la República de Cuba, en su artículo 27 donde dispone que: “El Estado protege el Medio Ambiente y los Recursos naturales del País. Reconoce su estrecha vinculación con el desarrollo

económico y social sostenible para hacer más racional la vida humana y asegurar la supervivencia, el bienestar y la seguridad de las generaciones actuales y futuras".

1.3.1 GESTIÓN DE RESIDUOS LIQUIDOS.

La recolección, conducción, tratamiento y adecuada disposición final de los residuales líquidos generados en los asentamientos humanos, las industrias e instalaciones agropecuarias, son actividades o acciones encaminadas a conservar y proteger el medio ambiente y la salud humana, al evitar o disminuir la contaminación de las aguas, el suelo y el aire y mitigar los impactos negativos que produce este fenómeno sobre otras variables del medio natural y socioeconómico.

En la actualidad, las personas se acercan con espíritu cada vez más crítico a las obras o proyectos de desarrollo que las afectan y a la infraestructura técnica asociada a ellos, al constatar en muchos casos la incidencia negativa que pueden tener sobre su salud y calidad de vida. Ello ha conllevado a la creación e implementación a nivel internacional de instrumentos de planificación y control ambiental como la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), proceso que en el caso de Cuba, entró en vigor en septiembre de 1995, al amparo de la Resolución 168/95 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.1

La EIA, iniciada desde las etapas tempranas del ciclo del proyecto, permite integrar la dimensión ambiental al necesario desarrollo, facilitando la toma acertada de decisiones. Sin embargo, aún nuestro proceso adolece de importantes insuficiencias al abordar el análisis de los diferentes factores o variables del medio natural y socioeconómico y valorar los impactos que las actividades de los proyectos producen sobre él. Por constituir uno de los aspectos más polémicos y superficialmente tratados dentro de la EIA a nivel nacional, y por su innegable repercusión en el estado y calidad del medio ambiente, el análisis de los problemas relativos al manejo de los residuales líquidos.

En la Estrategia Ambiental Nacional se ha identificado el deterioro del saneamiento y las condiciones ambientales en los asentamientos humanos y la contaminación de las aguas terrestres y marinas entre los principales problemas ambientales del país determinados en gran medida por el manejo deficiente de los desechos generados por la población y las actividades industriales y de servicios. De las fuentes principales de contaminación inventariadas por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, sólo el 54 % cuenta con algún tipo de tratamiento de residuales, en muchos casos en notable estado de deterioro. (Terry Berrol Carmen 2009)

La implementación de la EIA, entre otros objetivos, tiene implícita la intención de evitar que las nuevas inversiones contribuyan al incremento de las cargas contaminantes que se emiten actualmente al medio ambiente y se deterioren aún más las condiciones higiénico-sanitarias en las áreas de influencia de los proyectos, al posibilitar lo siguiente:

- Evaluación de las tecnologías utilizadas, evitando el uso de aquellas no idóneas para alcanzar los objetivos propuestos. Modificación de propuestas no apropiadas.
- Evaluación de los diseños de los sistemas de tratamiento y disposición final.
- Establecimiento de la línea base a partir de la descripción de las variables ambientales en el área de influencia del proyecto.
- Prevención y mitigación de los impactos adversos en el medio circundante y potenciación de los positivos. Mejoramiento de la calidad de los efluentes vertidos al medio y de las condiciones de saneamiento ambiental en las zonas de influencia de los sistemas de tratamiento y disposición final.
- Ejecución de programas de caracterización y monitoreo de afluentes, efluentes y variables ambientales. Monitoreo del funcionamiento actual de los sistemas de tratamiento del país.
- Análisis del impacto ocasionado por la utilización de infraestructura existente, evitando las sobrecargas y propiciando su mejor utilización o rehabilitación, en caso de sobredimensionamiento o estado deficiente, respectivamente.

Al analizar un número significativo de proyectos de inversiones sometidos al proceso de EIA durante los años 97 y 98, se puede concluir que los sistemas de tratamiento más empleados en nuestro país son las lagunas de estabilización, tanques sépticos-pozos absorbentes y plantas convencionales; detectándose en muchos casos problemas tales como la falta de definición acerca del tratamiento y disposición final.

Se puede decir que a pesar que la implementación de la EIA en el país constituye un escalón cualitativamente superior en la conservación y protección del ambiente, aún este proceso presenta importantes insuficiencias al abordar la problemática del manejo de residuales líquidos, aspecto de notable incidencia en el estado actual del medio ambiente nacional.

Por lo que resulta necesario cambiar el enfoque metodológico con que actualmente se aborda este tema en el marco de la EIA. La educación y capacitación de los recursos humanos involucrados en el proceso productivo son aspectos imprescindibles para lograr una real mitigación de los impactos provocados por la generación y el manejo de los residuales líquidos

en las instalaciones productivas y de servicios y en los asentamientos poblacionales. (Terry Berrol Carmen 2009)

CONCLUSIONES PARCIALES.

1) A partir de lo anteriormente expuesto, se puede concluir que la Gestión Ambiental comprende el conjunto de actividades, mecanismos, acciones e instrumentos, dirigidos a garantizar la administración y uso racional de los recursos naturales mediante la conservación, mejoramiento, rehabilitación y monitoreo del medio ambiente, y el control de la actividad del hombre en esta esfera, aplicando la política ambiental establecida mediante un enfoque multidisciplinario, teniendo en cuenta el acervo cultural, la experiencia nacional acumulada y la participación ciudadana.
2) El sistema de Gestión Ambiental incluye por tanto, el conocimiento y manejo de todo el esquema empresarial, lo que supone el contacto con los puntos fuertes y débiles a nivel de los distintos subsistemas que integran el todo de la organización, se refiere, a la estructura organizativa, los métodos y estilos de dirección, la tecnología, las personas, la posición en el mercado, los sistemas de costos, contables, económicos y financieros, entre otros, ya que el proceso de cambio para mejorar, parte de la consolidación de las fortalezas y el enfrentamiento a las debilidades, de modo que la organización pueda defenderse de las amenazas y aprovechar las oportunidades del entorno, lo que convierte a la Gestión Ambiental en un arma para el replanteamiento estratégico de la empresa, adquiriendo entonces un carácter de largo plazo, al insertarse en la realización de la visión de hacia donde va la organización en sus propósitos de proteger el medio ambiente y la satisfacción a los clientes e incremento de sus beneficios.
3) El sistema de residuales líquidos en la industria azucarera si bien esta tratado en los diferentes documentos rectores de este sector, aún resta mucho por realizar en cada una de sus áreas.

CAPÍTULO II: CARACTERIZACIÓN DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS ECONOMICOS - AMBIENTALES EN LA EMPRESA ESTATAL SOCIALISTA AZUCARERA 5 DE SEPTIEMBRE.

2.1- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EMPRESA.

La Empresa "**5 DE SEPTIEMBRE**", está situada 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 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 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 distante 42 Km

Existe una extensa red de caminos que comunican todas las áreas cañeras con el central, además de pasos automotor y ferroviario sobre la Autopista Nacional para la vinculación cañera de la región norte.
La zona industrial está enclavada en una pequeña meseta distante 42 Km de Cienfuegos y 16 Km de Rodas, cabecera municipal.

La empresa se proyectó para procesar una norma potencia de 7000 TM/d (600 000 @ / d) con un tiempo perdido del 15%, área cañera de 1140 cab. y un estimado a moler de 71 500 000 @, con rendimientos promedios de 87700 @ / cab, con sistema de riego.

La empresa es capaz de procesar todas sus cañas en un período de 160 días, con una norma operacional de 510 000 @ / d, un rendimiento industrial promedio del 12 % y una producción de 741 TM / d.
Los suelos de la empresa son aptos para el cultivo en un 91% y es mecanizable el 78%.
El central comenzó a construirse en el primer trimestre de 1977 y se realizaron pruebas con carga en Julio y noviembre de 1981.

Ha realizado un total de 18 zafras. Su industria por estrategia provincial se mantuvo inactiva durante la zafra de 1994.

La mayor zafra la alcanzó en 1991, con una duración de 163 días y una cantidad de caña molida en el orden de 73496.3 t que indujo una producción de azúcar de 93 053 t. El mayor rendimiento agrícola lo alcanzó en la zafra 1983 – 1984 y fue de 78.8 t / ha (89922.5 @ / cab) y el mayor rendimiento industrial lo alcanzó en la zafra 1982, logrando 12. 16 %.

Dentro de la proyección estratégica se cuenta con una **Misión** basada en:

"**Satisfacer las necesidades de los clientes mediante la diversificación de nuestras producciones a partir de la caña de azúcar, obteniendo crecientes ingresos con competitividad, aprovechando los avances científicos y la innovación tecnológica, interactuando sostenidamente con el medio ambiente y elevando la calidad de vida de los trabajadores."**

Como puede apreciarse el recurso humano forma parte de la declaración de la misión de la empresa, por lo mismo el trabajo tendrá como objetivo el análisis del Sistema de Gestión Ambiental dentro de la Empresa.

Visón: Empresa de producción azucarera que se diferencia por la calidad del azúcar, su eficiencia energética, la diversidad de sus derivados, entrega de altos volúmenes de energía eléctrica a la red y una alta eficiencia en el trabajo sobre la base de una planificación rigurosa reflejada por sus objetivos estratégicos.
Aplicando la técnica de la matriz DAFO se obtuvieron los siguientes resultados:

FORTALEZAS

- Colectivo capacitado y consciente de la necesidad de la eficiencia económica.
- El estado actual del equipamiento de la empresa para el cumplimiento de la misión es aceptable.
- Correcta asimilación y funcionamiento del sistema supervisor.
- Cuenta con una red informática que sirve de sostén a la dirección empresarial.
- Curva de experiencia acumulada.

DEBILIDADES

- Problemas en la organización del trabajo en algunas áreas de la empresa azucarera.
- Pérdida de tiempo por demoras en el abastecimiento.
- No existe un sistema de certificación de la calidad reconocida en el ámbito internacional.
- Carencia de información técnica actualizada.

AMENAZAS

- Responsabilidades ajenas a la misión de la empresa azucarera.
- Pobre autonomía de la dirección empresarial (uso de la divisa).
- Estructuras intermedias de comercialización frenan el autofinanciamiento.
- Situación Climática.
- Indisciplina contractual.

OPORTUNIDADES

- Se trabaja para llegar al perfeccionamiento empresarial.
- Los cambios en la forma de operar la economía.
- El por ciento de pago en divisas por toneladas de azúcar producida.
- Servicios que presta la empresa.
- Presta servicios de reparación, mantenimiento y montaje industrial.
- Presta servicios de construcción, reparación de viviendas y edificaciones e instalaciones sociales.
- Presta servicios de reparación de suelos a las entidades agropecuarias.
- Presta servicios de corte, alza y tiro de caña a las entidades azucareras.
- Presta servicios de alimentación a trabajadores.
- Presta servicios de gastronomía.
- Presta servicios de reparación y mantenimiento a los medios y equipos de mecanización agrícolas y automotores.
- Presta servicios de comunicación a las entidades agropecuarias del ministerio del azúcar.

La estructura organizativa de la Empresa Estatal Socialista Azucarera 5 se Septiembre se puede ver en el Anexo 1 detallado de un organigrama.

2.2- CARACTERIZACIÓN DE LA FÁBRICA.

La industria de la empresa “5 de Septiembre “es fruto de la obra creadora de la Revolución, en aras de lograr el desarrollo industrial que necesita el país para fortalecer su competitividad en el mercado. La misma fue terminada de construir y puesta en operación en el año 1980.

La capacidad potencial de molida de caña es de 600 000 @ / d y su potencial azucarero es de 100 000 t métricas de azúcar para zafras de 150 días.

La UEB fábrica de azúcar, al igual que toda la empresa se encuentra en un proceso de reordenamiento y dando los primeros pasos para la implantación del Perfeccionamiento Empresarial, lo que ha conllevado a buscar formas para lograr estructuras más planas con un nivel de descentralización de autoridad mayor, destacándose tres departamentos que se dedican a la parte de operación (Maquinaria, Fabricación y Energética), los cuales se encuentran divididos por áreas o secciones y brigadas, así como dos Departamentos con funciones administrativas (Economía y Recursos Humanos) y un Departamento de control de la producción que incluye el Laboratorio que rige el control de todo el proceso productivo. **Ver Anexo 2.**

La estructura del proceso de fabricación de azúcar puede verse en el **Anexo 3.**

Objeto Social

*Producir y comercializar de forma mayorista azucares y mieles, derivados subproductos tales como cenizas, cachaza, bagazo, residuos agrícolas de la cosecha y otros provenientes de la agroindustria y energía eléctrica para el sistema de la Unión Eléctrica en pesos moneda nacional.

Objeto Empresarial

- Producir y comercializar de forma mayorista azucares y mieles, derivados, subproductos tales como cenizas, cachaza, bagazo, residuos agrícolas de la cosecha y otros provenientes de la agroindustria y energía eléctrica en pesos moneda nacional.
- Producir y comercializar de forma mayorista equipos, partes, piezas y respuestos de la agroindustria, en pesos moneda nacional.
- Prestar servicios de maquinado, instrumentación y enrollado de motores eléctricos en pesos moneda nacional.

- Producir y comercializar de forma mayorista, viandas, hortalizas, granos, cereales, frutas, producciones forestales (posturas forestales y frutales, madera aserrada y rolliza, carbón vegetal y resinas), así como producciones pecuarias, avícolas y huevos, pescado, leche vacuna y de cabra y derivados de la leche, cumpliendo las regulaciones vigentes por los Ministerios de la Agricultura y de la Industria Alimenticia, todos ellos en pesos moneda nacional.
- Producir y comercializar de forma mayorista, medicina natural y alternativa de acuerdo con las regulaciones establecidas por el Ministerio de Salud Publica, Incluyendo la venta minorista a la población, semillas de caña certificadas, botánicas y agamicas, abonos orgánicos y biofertilizantes, plantas ornamentales y flores, condimentos secos y frescos, elementos prefabricados de hormigón y materiales de construcción, productos y artículos del procesamiento de la madera y otras producciones complementarias de la agroindustria en pesos moneda nacional.
- Producir y comercializar de forma mayorista a los trabajadores productos agropecuarios y a la población a través del Mercado Agropecuario Estatal y cuando este no exista en puntos de ventas excepcionalmente aprobados por el Consejo de la Administración del territorio en pesos moneda nacional.
- Procesar y comercializar de forma mayorista productos de la industrialización, viandas, hortalizas, granos, cereales y frutas en pesos en moneda nacional.
- Producir y comercializar de forma mayorista productos acuícola y derivados del proceso de industrialización de los mismos y productos carnicol cumpliendo las regulaciones vigentes por el Ministro de la Industria Alimenticia, en pesos moneda nacional.
- Comercializar de forma mayorista chatarra a las empresa de la unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas en pesos moneda nacional cubanos convertibles.
- Prestar servicios de reparación, mantenimiento eléctrico y de instrumentación a equipos automáticos, informáticos y de comunicación, reparación y mantenimiento constructivos a Entidades y a los trabajadores del sistema del Ministerio del Azúcar, construcción y mantenimiento de caminos, viales y obras hidráulicas, de reparación, mantenimiento y montaje industrial, de reparación y mantenimiento a los medios y equipos de mecanización agrícola, automotor, ferroviario y sistema de riego y drenaje, asi como de riego de agua, porte, alza y de la caña a las entidades agropecuarias, de pesaje, de beneficio de la caña, carpintería y parlería, de transportación de carga por vía automotor, montaje de maquina de riego, de preparación de suelo, de alquiler de equipos especializados de construcción ,equipos automotores y almacenes y ofrecer servicios de comunicaciones a las entidades del ministerio del Azúcar ,a otras entidades y a la

población , de accesoria en asuntos agrícolas , servios económicos – contables y financieros, servicios generales a comunidades y bateyes, de transportación y alimentación a entidades y a trabajadores, servicios personales y de reparación de enseres menores a sus trabajadores, de alquiler de locales a entidades y a los trabajadores y servicios de alimentación asociados a estos y ofrecer servicios de alojamiento no turísticos y de alimentación a los trabajadores y entidades, todos ellos en pesos moneda nacional.

- Brindar servicios de comunicación montaje, reparación y mantenimiento constructivos a sus trabajadores y a entidades en pesos moneda nacional.
- Prestar servicios de desmonte, remodelación y o rehabilitación de viviendas, edificaciones, instalaciones y otros objetivos existentes de pequeñas dimensiones a sus trabajadores y entidades en pesos moneda nacional.
- Producir y comercializar de forma mayorista productos derivados de la harina solo a entidad del sistema del Ministerio del Azúcar en pesos moneda nacional.
- Ofrecer servicios de adornos florales vinculados al alquiler de locales a entidades y a sus trabajadores en moneda nacional.
- Brindar servicios de protección y reparación de torres de alta tensión electricidad en moneda nacional.
- Producir y comercializar de forma mayorista medios biológicos y de forma minorista a productores de la agricultura urbana en moneda nacional.
- Comercializar de forma mayorista productos y materiales de lento movimiento y ociosos en pesos moneda nacional.
- Prestar servicio de pista de aviación en pesos moneda nacional.
- Brindar servicios de turismo azucarero de a través de la Empresa de Ingeniería y servicios técnicos azucareros y proyectos azucareros en pesos moneda nacional y pesos cubanos convertibles.

Tabla #1. Total de Trabajadores de la Entidad.

Unidades Organizativas	Plantilla Cubierta	Dirigentes	Técnicos	Administrativos	Servicio	Obreros
Dirección	56	12	41	-	3	-
Centro Gestor	18	1	17	-	-	-
Fábrica de Azúcar	462	21	37	9	2	393
UEB Servicios Generales	160	12	6	5	81	55
UEB Servicios Técnicos	183	4	29	1	13	136
UEB Agropecuaria	84	6	4	-	2	72
UEB Transp. Automotor	35	1		2	-	32
TOTAL	**997**	**57**	**134**	**17**	**101**	**688**

2.3- DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL. OBJETO DE ESTUDIO

La preservación de la calidad de las aguas terrestres adquiere cada vez mayor importancia por lo que implican para la sociedad las pérdidas por concepto de deterioro de aquélla, desde los puntos de vista higiénico - sanitario, económico, ambiental, social, estético y cultural.

Tan solo los riesgos que para la salud del hombre representa el consumo de aguas contaminadas, justifica se regule el vertimiento de residuales a los cuerpos receptores. Téngase en cuenta que un grupo numeroso de patologías en el hombre tienen origen hídrico. Estas pueden ir desde las enfermedades entéricas hasta las derivadas de la ingestión de elementos tóxicos contenidos en las aguas. (NC XX:1999 1999)

El objeto de estudio del presente trabajo es el Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres.

Los efectos que estas cargas contaminantes producen a los cuerpos receptores son muy variados; se pueden mencionar los siguientes entre los más representativos: disminución del oxígeno disuelto y aumento de la materia orgánica presente en el cuerpo receptor, aumento el color y olor, sedimentación en cauces y embalses, muerte de la flora y la fauna y la pérdida total

de los valores estéticos. Todo ello afecta los usos previstos causando la contaminación de los recursos hídricos.

2.3.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES

Para la caracterización de las aguas residuales se toman como parámetros básicos lo establecido en la NC-XX: 1999 Sección 5.2.

Parámetros básicos para las descargas.

- PH
- Conductividad eléctrica
- Temperatura
- Grasas y Aceites
- Sólidos sedimentables totales
- Materia flotante
- Oxígeno disuelto
- Demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5)
- Demanda química de oxígeno (DQO)
- Nitrógeno total (Kjeldahl)
- Fósforo total
- Coliformes fecales
- Compuestos tóxicos inorgánicos
- Compuestos tóxicos orgánicos

Estos parámetros se han considerado teniendo en cuenta la clasificación cuantitativa de los cuerpos receptores Sección 5.1 NC XX: 1999. Según lo cual el Río Damují clasificado como **Clase (A):** Ríos, embalses y zonas hidrogeológicas que se utilizan para la captación de aguas destinadas al abasto público y uso industrial en la elaboración de alimentos. La clasificación comprende a los cuerpos de aguas situados en zonas priorizadas de conservación ecológica. Esta norma a su vez establece en su Sección 5.4 los límites máximos permisibles promedio para las descargas de aguas residuales según clasificación del cuerpo receptor que se brindan en la Tabla No. 2

Tabla No. 2. Límites Máximos Permisibles Promedio para las Descargas de Aguas Residuales según Clasificación del Cuerpo Receptor

		Ríos y Embalses
Parámetros	UM	(A)
pH	Unidades	6,5-8,5
Conductividad eléctrica	μ S/cm	1 400
Temperatura	ºC	40
Grasas y aceites	mg/L	10
Materia flotante	-	Ausente
Sólidos Sedimentables Totales	mL/L	1
DBO_5	mg/L	30
DQO (Dicromato)	mg/L	70
Nitrógeno total (Kjd)	mg/L	5
Fósforo total	mg/L	2

El trabajo se realizó comenzando por un recorrido a los sistemas de tratamiento de residuales de la empresa para determinar sus características. **Ver Anexo 4.**

Se tomaron muestra a la entrada del sistema y a la salida de la última laguna por espacio de 16 días estando la fábrica en operación, a los cuales se le realizaron los siguientes análisis en el laboratorio de azúcar crudo de la empresa tal como se muestra en la Tabla No. 3.

Tabla No. 3: Análisis y Métodos realizados

Análisis	**Métodos**
PH	Potenciometrico
Conductividad	Conductimetrico
Temperatura	Termómetro (ºC)
Sólidos Totales	Secado. (Mufla)
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Dicromático
Brix	Refractómetro

Los análisis que se realizaron expuestos en la tabla No. 3, se obtuvieron los siguientes resultados que mostramos a continuación en la tabla No. 4.

Tabla No. 4: Resultados de los Análisis.

Análisis	U/M	Entrada	Salida	NC XX:1999
PH	U	7.5	4.7	6.5 – 8.5
Conductividad	μ s/cm	900	590	1400
Temperatura	ºC	30	24	40 ºC
Sólidos Totales	ml/l	3.8	2.0	1
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	1100	460	70
Brix	%	1.09	0.80	-

Estos resultados siguiendo lo establecido en la NC XX: 1999 (Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres y al alcantarillado. Especificaciones) y tomando los valores obtenidos en el laboratorio de la empresa, tiene los parámetros fundamentales fuera de los máximos permisibles. Debemos señalar que el PH aunque se muestra por debajo de la norma presenta propiedades corrosivas a este tratamiento. Los resultados de la conductividad eléctrica y la temperatura se encuentran por debajo de la norma. El altísimo valor de los sólidos comparados con la norma nos indica la capacidad del residual de provocar altas deposiciones de sedimento en el lecho de ríos y arroyos, con nefastas consecuencias para los cuerpos receptores. Se observa alto contenido de materia orgánica (DQO), está nos informa sobre la materia orgánica que es estabilizado por oxidantes químicos. Este contenido de materia orgánica para su remoción necesita gran cantidad de oxigeno que lo consumirá en este caso en el cuerpo receptor trayendo como consecuencia condiciones perjudiciales para los peses además de malos olores y turbidez.

En este trabajo no pudimos realizar una caracterización completa de las aguas residuales según la NC XX: 1999, porque fue realizado en el laboratorio de azúcar crudo que no tiene las condiciones materiales para realizarlas, no obstante con lo realizado podemos llegar a conclusiones.

CONCLUSIONES PARCIALES

A partir de lo anteriormente expuesto se puede concluir que:

1- El sistema de contaminante de las lagunas de oxidación es ineficiente.
2- Las causas de esta ineficiencia están dadas por el pobre mantenimiento de las lagunas de oxidación.
3- El volumen de agua que reciben es mayor que la capacidad de estas por inaptitudes de la industria.

CAPÍTULO III: DISEÑO DE UN PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE RESIDUALES LIQUIDOS DE LA EES AZUCARERA 5 DE SEPTIEMBRE.

INTRODUCCION

Se hace necesario establecer un equilibrio entre desarrollo y medio ambiente, sin pretender obstruir ni frenar el desarrollo, pero logrando una mejora continua, disminuyendo los costos, eliminando la sobre explotación de los recursos naturales y los impactos negativos del desarrollo desordenado, minimizando los residuales y teniendo en cuenta las técnicas modernas de manejo ambiental.

Las regulaciones nacionales e internacionales, son continuamente mejoradas y comienzan a ser cada vez más rigurosas en las exigencias del manejo de la interfase industria - medio ambiente. La consecuencia de los impactos negativos de la industria en el medio natural y el hombre, la competitividad de una empresa y su supervivencia a mediano y largo plazo, exige la inclusión del factor ambiental en su gestión.

De aquí que los resultados obtenidos con los análisis realizados a los residuales líquidos realizados en la empresa, el cual fue objeto de estudio y expuestos en el capítulo II de la investigación no solo permitieron constatar las insuficiencias de carácter ambiental presentes en esta, sino que evidencian la necesidad del diseño de un procedimiento para el control de residuales líquidos en aras de un mejor desempeño ambiental.

3.1- POLÍTICA AMBIENTAL.

Lo cual significa que la empresa debe elaborar su política ambiental, ya que constituye la declaración de la intención y principios de la empresa en relación con su comportamiento ambiental general, proporciona un marco para la actuación y para el establecimiento de sus objetivos y metas ambientales. Constituye el compromiso de la empresa con el estado, sus trabajadores y la comunidad en lo que medio ambiente respecta.

La política ambiental es el motor impulsor para implementar y mejorar el sistema de gestión ambiental de la empresa, de tal forma que pueda mantener y potencialmente mejorar su desempeño ambiental. Por ello, la política ambiental reflejará el compromiso del más alto nivel para cumplir con las leyes aplicables y el mejoramiento continuo. Ella será lo suficientemente clara como para que sea comprendida por todas las partes interesadas, y se examinará y revisará periódicamente para que refleje las condiciones cambiantes y la información

La dirección de la empresa definirá y documentará su política ambiental dentro del contexto de la política ambiental de cualquier cuerpo empresarial más amplio del cual ella sea parte, y con el respaldo de dicho cuerpo (Grupo Empresarial de Construcciones Agroindustrial del MINAZ.)

3.2- ASPECTOS AMBIENTALES

Para ello tendrá en cuenta los Aspectos ambientales (examen previo, Revisión Ambiental Inicial, inventario de fuentes contaminantes), por ser este, el proceso que tiene la empresa para identificar los aspectos ambientales significativos que se consideren prioritarios para su sistema de gestión ambiental. Este proceso debe tomar en cuenta el costo y el tiempo para emprender el análisis y la disponibilidad de datos confiables. Se puede emplear en este procedimiento la información disponible sobre regulaciones u otras finalidades. Cada empresa podrá también tener en cuenta el grado de control práctico que tenga sobre los aspectos ambientales que se estén considerando.

Se debe establecer, en un primer paso por parte de la empresa, su posición actualizada respecto del medio ambiente a través de una revisión ambiental inicial. El objetivo es considerar todos los aspectos ambientales de la misma como una base para implantar el procedimiento de control de los residuales líquidos. En todos los casos, se dará consideración a las operaciones normales y anormales dentro de la empresa, así como las condiciones de emergencia potenciales.

El proceso para la identificación de los aspectos ambientales significativos considerará las emisiones al aire, descargas al agua, gestión de residuos, contaminación de suelos, consumo de materias primas y recursos naturales, y otros temas ambientales locales y de la comunidad, etc.

Para ello se recomienda contratar los servicios de una entidad especializada y acredita en el CITMA. El examen previo o revisión ambiental inicial permitirá elaborar un sistema que permita comenzar hacer la adquisición del equipamiento necesario para este procedimiento.

A partir de la identificación y caracterización inicial de todos los residuales y contaminantes generados durante las actividades del proceso productivo y las actividades auxiliares obtenidas en el estudio previo y de su posterior monitoreo sistemático se llevara un inventario actualizado de las fuentes contaminantes con su caracterización.

3.3- REQUISITOS LEGALES

Es el procedimiento para identificar y tener acceso a los requisitos legales, y de otro tipo que ella suscriba, que sean aplicables a los aspectos ambientales de sus actividades y productos. Se debe contar con los ejemplares posibles de las leyes, normas, regulaciones u otros requerimientos de la legislación ambiental cubana. Se incluyen todas las Licencias Ambientales que se obtengan.

3.4 PASOS METODOLÓGICO DEL DISEÑO.

El diseño propuesto contempla los elementos siguientes:

1- OBJETIVOS Y ALCANCE

Unos de los principales objetivos de la EES Azucarera 5 de septiembre consiste en dar solución a la conducción de aguas residuales procedente de la industria hasta las lagunas, las cuales actualmente existen, la conducción de los residuales que actualmente existe están en mal estado.

Para la elaboración de la ingeniería de detalles se realizo un levantamiento detallado por el trazado de la conductora existente, así como una visita al lugar donde se pudo detectar las deficiencias y establecer las principales direcciones de diseño.

2- SOLUCIÓN DE PROYECTO.

Como resultado de la evaluación técnica de la tubería existente se concluye que el tramo comprendido entre la Estación **0+00** hasta la Estación **.0+45.56** es un canal abierto el cual será sustituido por tubería, el tramo comprendido entre el Estacionado **0+60** hasta el Estacionado **1+50.15** actualmente existe una canaleta que esta en buen estado y la misma se mantendrá proponemos la construcción de tapas a la misma en todo el tramo, a partir del estacionado **1+50.15**, se reconstruirá totalmente el tramo con tuberías de diámetro interior **200 mm**, por cálculos realizados, para un gasto o volumen residual de **45** l/s, se colocaran registros en las inflexiones y en tramos rectos cada 40…50 metros. **(Ver Anexo 5 Planta General y Replanteo)**

El funcionamiento de la red de tuberías para la conducción de aguas residuales se logra en primer término realizando la limpieza de los registros comprendido entre **R-1** y el registro **R-12,**

construyendo las tapas para mantenerlos tapados evitando que lleguen residuales sólidos no deseados.

Se ha dispuesto que la tubería a utilizar sea de Material Polipropileno variante uniones termo fusión, y obedece a la línea de ofertas y disposiciones creada por la Dirección de Ciencia y Técnica del Ministerio del Azúcar.

Se ha solicitado cumplimentar los cálculos de caudal y volumen de residuales partiendo de la norma potencial de molida del ingenio, **400 000 @ diarias** y para un índice de consumo de **0.8** m^3/ton. Caña molida.

Para la Empresa 5 de Septiembre el caudal de diseño egresado equivale a **45 l/s,** para un volumen de agua residual diario de **3636** m^3.

Como se puede observar este caudal será conducido por una tubería **con diámetro interior Øint.=200 mm,** de material antes mencionado.

Debemos señalar que será necesario acometer todos los trabajos previos y cumplir estrictamente la disciplina tecnológica para que a la conductora no lleguen materiales sólidos de la magnitud que hoy se observan.

La colocación de la tubería se efectuará por el mismo trazado que la existente, se hará un relleno como se indica en el plano, luego se excavara la zanja donde se colocara la tubería a una profundidad de 0.70 mts, **(Ver Anexo 6, Perfil Longitudinal Tubería)** logrando la rasante de fondo con la pendiente propuesta y la correcta conjugación entre los registros y la invertida de entrada a la laguna.

Se ofrece los valores altimétricos que serán necesarios cumplir para una conjugación de pendientes correcta a fin de que las velocidades mantengan la tubería en régimen de conducción libre.

Los registros colocados y espaciados según se muestra en el perfil y la planta tienen la finalidad de cumplimentar con frecuencias limpiezas y mantenimientos.

Los registros serán replanteados altimétricamente, dejando la depresión de 0.20 m entre la invertida de la tubería y el fondo.

Estos se construirán con bloques macizados de 0.15 x 0.20 x 0.40, para el se construirá un piso de 0.15 m, de hormigón armado y se colocara un cerramiento intermedio para los casos propuestos, además tapas de hormigón armado para garantizar se mantengan cerrados los registros.

Hemos previstos que por la cara exterior se cumplimente el salpicado, mientras que por la cara interior se le dé un nivel de terminación adecuado.

3- COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA:

La tubería **Øint.=20mm** será colocada en la zanja de acuerdo con la pendientes calculadas, previo rasanteo manual logrando uniformidad evitando asentamientos.

Se tendrán en cuenta las cotas de invertida de entrada y salida calculadas.
La entrega a la laguna principal se efectuara de forma libre.

Las tuberías serán acopladas unas a otras mediante el dispositivo de termo fusión de forma lineal, ya que los ángulos de inflexión vertical y/o horizontal serán asumidos por los registros.

La Industria deberá tomar todas las medidas para evitar que los residuales sólidos lleguen a la tubería y ocurra la obstrucción de la capacidad de conducción hidráulica.

4- RED DE DRENAJE.

Se proyecta una obra de fábrica, (Alcantarillado de diámetro 600 mm, material hormigón armado) para el drenaje del área, **(Ver Anexo 7 Alcantarilla de drenaje)**

CONCLUSIONES PARCIALES

A partir de lo anteriormente expuesto se puede concluir que:

1. Proponemos un procedimiento para el control de los residuales líquidos y la intención y principio de la empresa para elaborar su política ambiental, lo que constituye un compromiso con su entorno.
2. Es evidente la falta de capacitación e información sobre las actividades del medio ambiente.

3. Las soluciones inmediatas son parciales pues solo abordan las soluciones residuales de la industria. La elaboración de la Ingeniería de detalle detecto deficiencias para establecer las principales direcciones de diseño que son necesarias a cometer.
4. Sin disciplina tecnológica no se logra reducir los caudales de residuales a las lagunas.

CONCLUSIONES GENERALES

1. Existen varios parámetros por encima del máximo valor permisible tales como PH, Demanda Química de Oxigeno (DQO) y Sólidos por lo tanto los residuales no pueden tener vertimiento hacia el Río Damují.
2. Para lograr una disminución de los residuales a tratar debe hacerse uso racional del agua cruda, almacenar y utilizar todos los condensados y evitar las fugas de las aguas de enfriamiento.
3. la gestión inadecuada de los residuales líquidos constituye una de las problemáticas más importantes a enfrentar en el contexto de la Gestión Ambiental Nacional.
4. La forma en que se gestionan los residuales líquidos tienen un alto impacto en la situación, preservación y protección de los recursos hídricos y por ende en la disponibilidad de los mismos para fines de consumo.
5. Los proyectos de manejo de residuales líquidos ocasionan impactos ambientales adversos en las diferentes etapas de su ciclo de vida, que pueden ser minimizados y reducidos mediante la aplicación del concepto de consumo sustentado.

RECOMENDACIONES

1. Capacitar a técnicos y profesionales de la Empresa Estatal Socialista Azucarera 5 de Septiembre con respecto al tema de Gestión Ambiental.
2. Estructurar un sistema de mantenimiento sistemático para el sistema de purificación de las aguas residuales.
3. Insertar una estructura que retenga los sólidos e impida la llegada de estos a la laguna.
4. Chequear mantenimiento a las trampas de hidrocarburo en la industria para impedir la conducción de estos impuestos a las lagunas las cuales no están diseñadas para ellos.
5. Realizar un estudio de las corrientes individuales de las aguas residuales de la fábrica y con estos elementos tomar las medidas internas necesarias.
6. Mejorar la calidad del sistema (Lagunas) para mejorar la eficiencia de las mismas y disminuir el poder contaminante.
7. Dar a conocer los resultados de este trabajo en las diferentes estructuras de dirección y los trabajadores para formar una conciencia de preservación del medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

1994a. Gestión Ambiental a Nivel Municipal. Un modelo conceptual y el caso de San Pedro Sula.

1994b. Modelo de Gestión Ambiental a nivel Municipal.

Albala Mejias, 1994. *Explotación de recursos naturales y preservación del Medio Ambiente* segunda., Madrid.

Arcia, Mirían I, 1996. *Evaluación de Impacto Ambiental* Inedito.,

Asociación de Empresas de Normalización y Certificación, 1994. Norma UNE.

Asociación de Empresas de Normalización y Certificación, 1998. Norma UNEEN ISO 14001.

Baidez González, A. & Nevado Peña, D., *Información Social Mediambiental: Un objetivo a conseguir por las empresas*, Madrid.

Bifani, P., 1980. Calidad de los Recursos Naturales.

Camara de la Fuente, M., 1996. Empresa y Gestión Medioambiental. Alta Dirección .

Carmen de Andres, 1994. *Ponencia presentada como Directora General de Política Tecnológica al Curso Medio Ambiente y Empresa*, España: Universidad Politécnica de Valencia.

Castro Ruz, Fidel, 1992. Discurso Pronunciado en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio ambiente y desarrollo.

Centro de Información, Divulgación y Educación Ambiental, 1996. Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo .

Cerrano, Herminia, 1996. La inspección Ambiental Estatal. Curso Taller básico de Gestión Ambiental.

CIDEA y CITMA, 1995. Programa Nacional de Medio Ambiente y Desarrollo.

CITMA, 2002. Agencia de Medio Ambiente.

CITMA, 2001. Estrategia Ambiental Nacional.

CITMA, 2006. Metodología para la ejecución de los Diagnosticos Ambientales y la Verificación del cumplimiento de los Indicadores Establecidos en la Resolución CITMA 135/2004 para la obtención de Reconocimiento Ambiental Nacional.

CITMA, 1995. Tecnología Ambiental Hasta el año 2000.

Colección de libros de textos de contenido libre, 2009. Características de las aguas residuales. Available at: http://es.wikibooks.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_d_aguas_residuales/Caracter%C3%ADsticas_d_las_aguas_residuales [Accedido Mayo 28, 2009].

Colectivo de Autores, 1980. *Manual de Aguas Residuales*, La Habana.

Conesa Fernández, Victora, 1996. *Instrumentos de la Gestión Ambiental en la Empresa* Mundi-Prensa., Madrid.

Consejera de Medio Ambiente de Castilla de León, 1995. El sistema español de medio ambiente de empresas.

El Habanero Digital, Gestión de Residuales. Available at: http://www.elhabanero.cubaweb.cu [Accedido Mayo 28, 2009].

Ericsson, J, 1993. *La contaminación de nuestro planeta*, Madrid: Mc Graw-Hill.

F., M.S.J.B., Marazuela Pineda, L. & López Álvarez, D., Planificación Ambiental en las Empresas: Sistema de calidad total y sistema de gestión ambiental.

Fons Cérda, 1992. *Manual de Minimización de Residuos y Emisiones Industriales*, Barcelona: Fundación Institut.

Gómez del Río, N., 1993. La Empresa ante el Medio Ambiente.

González Pascual, J., 1994. Medio Ambiente y Empresa .

Haskoning, S.A, 1992. Sistemas Medioambientales.

I Curso Internacional sobre derecho y gestión ambiental en las empresas, 1993. Fiscalidad Ambiental.

Jiménez Herrero, L. M., 1996. *Desarrollo sostenible y Economía Ecologica*, Madrid: Sintesis S.A.

Kastner F. Listy, 1977. Cañaveral Aguas Residuasles y su Tratamientos. *Publicaciones Azucareras*, p.47.

Ley No. 81 del Medio Ambiente, 1997. Medio Ambiente .

Lic. Antonio Guillermo, 1982. CubaAzúcar Aguas residuales y sus tratamientos. *Publicaciones Azucareras*, p.47.

Llanes Regeíro, Juan, 1992. *Políticas Económicas Ambientales* , Habana: Ciencias Sociales.

Ms. Kelvey Clayson, Alinson, 1999. Una Empresa Gigantesca: El estudio global de nuestro planeta.

NC ISO-14000, 2000. Normas Sobre Gestión Ambiental.

NC ISO-14001, 2004. Sistema de Gestión Ambiental. Requisitos como orientación para su uso.

NC ISO-14004, 1998. Sistema de Gestión Ambiental. Directrices Generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo.

NC ISO-9000, 2000. Norma sobre Gestión Ambiental.

NC XX:1999, 1999. Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres y al alcantarillado. Especificaciones.

Norma UNE 77801-94, 1994. Sistema de Gestión Ambiental.

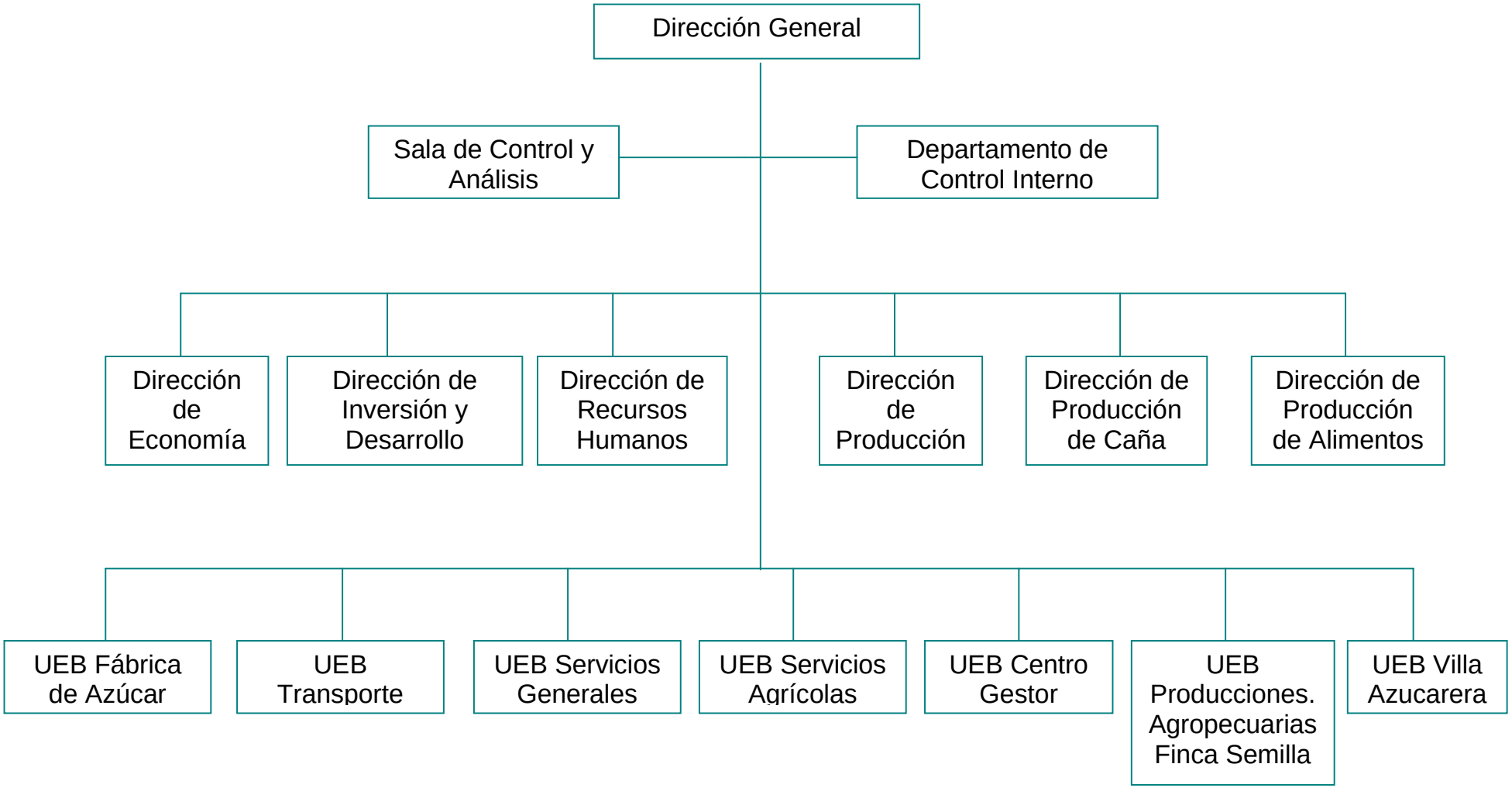
Real Academia Española, 1984. *Diccionario de la Lengua Española* Vigesíma., España.

Simón H., 1975. Sistema Sociales en la Teoría de la Dirección.

Terry Berrol Carmen, 2009. Cuba: Manejo de Residuales Liquidos y Evaluación de Impacto Ambiental. Available at: e-mail:eterry@imepnet.inf.cu [Accedido Mayo 28, 2009].

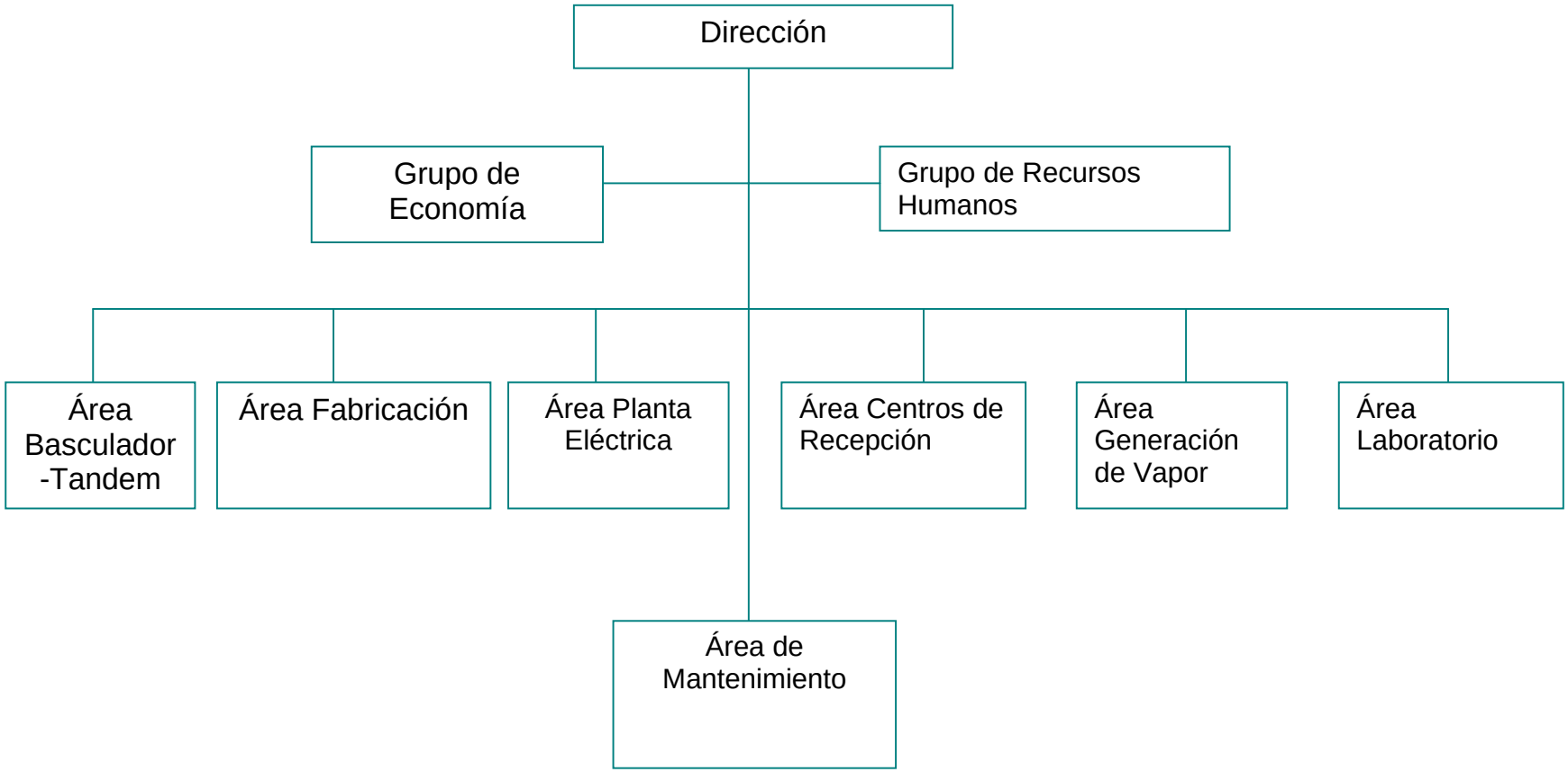
Anexo # 1

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA AZUCARERA "5 DE SEPTIEMBRE".

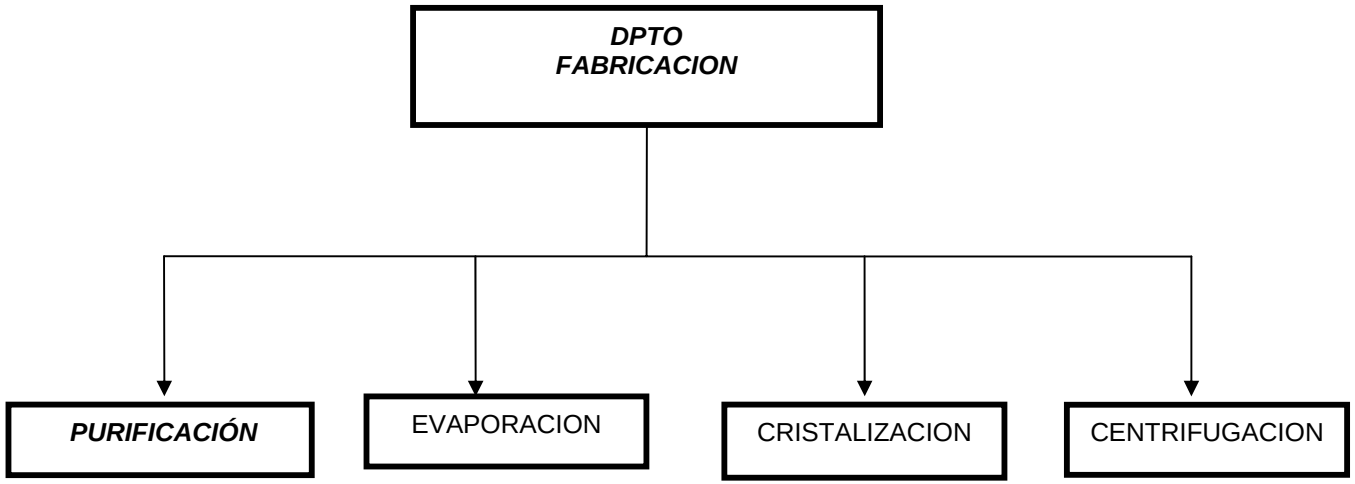


Anexo: 2

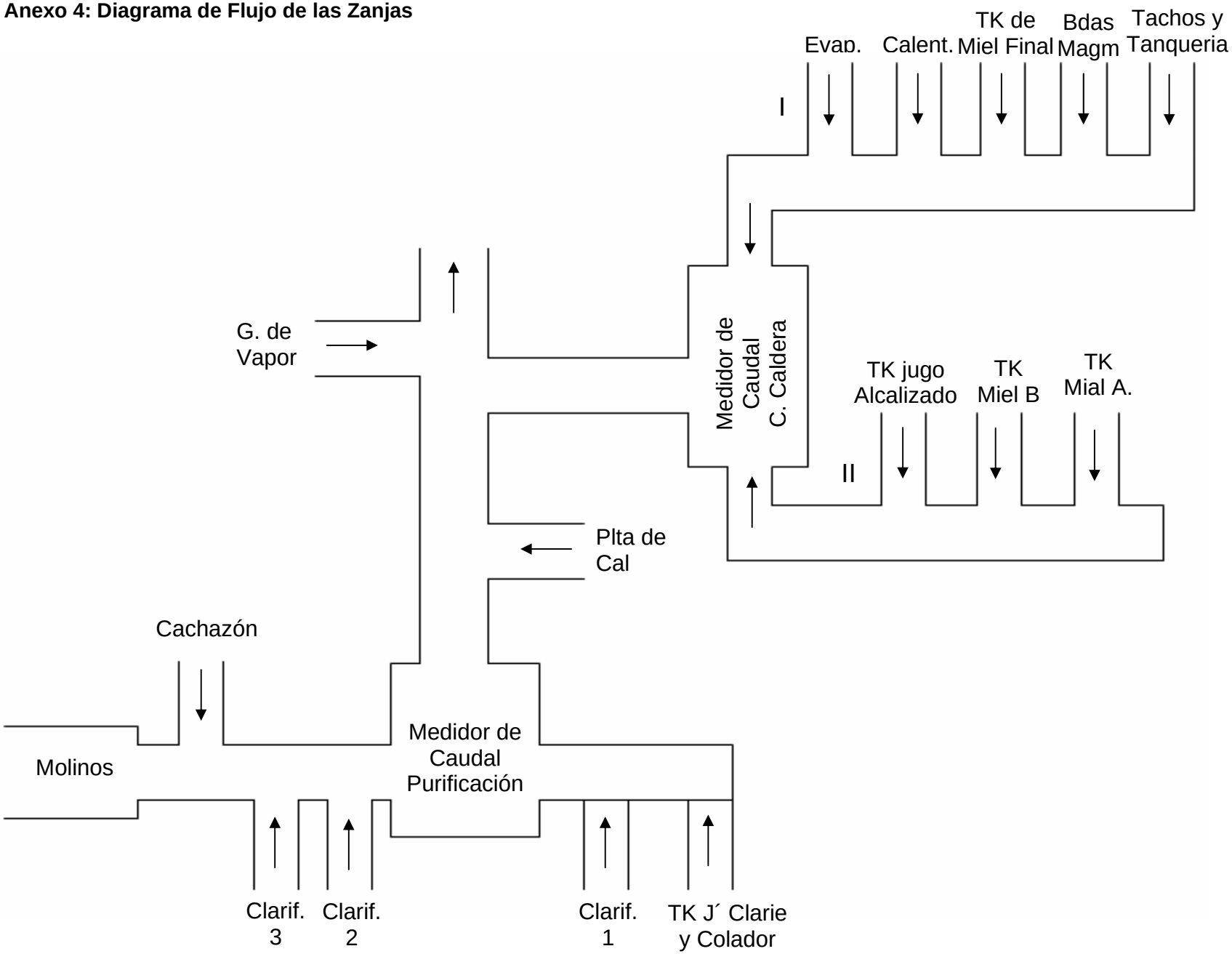
ORGANIGRAMA DE LA UEB FÁBRICA DE AZÚCAR.



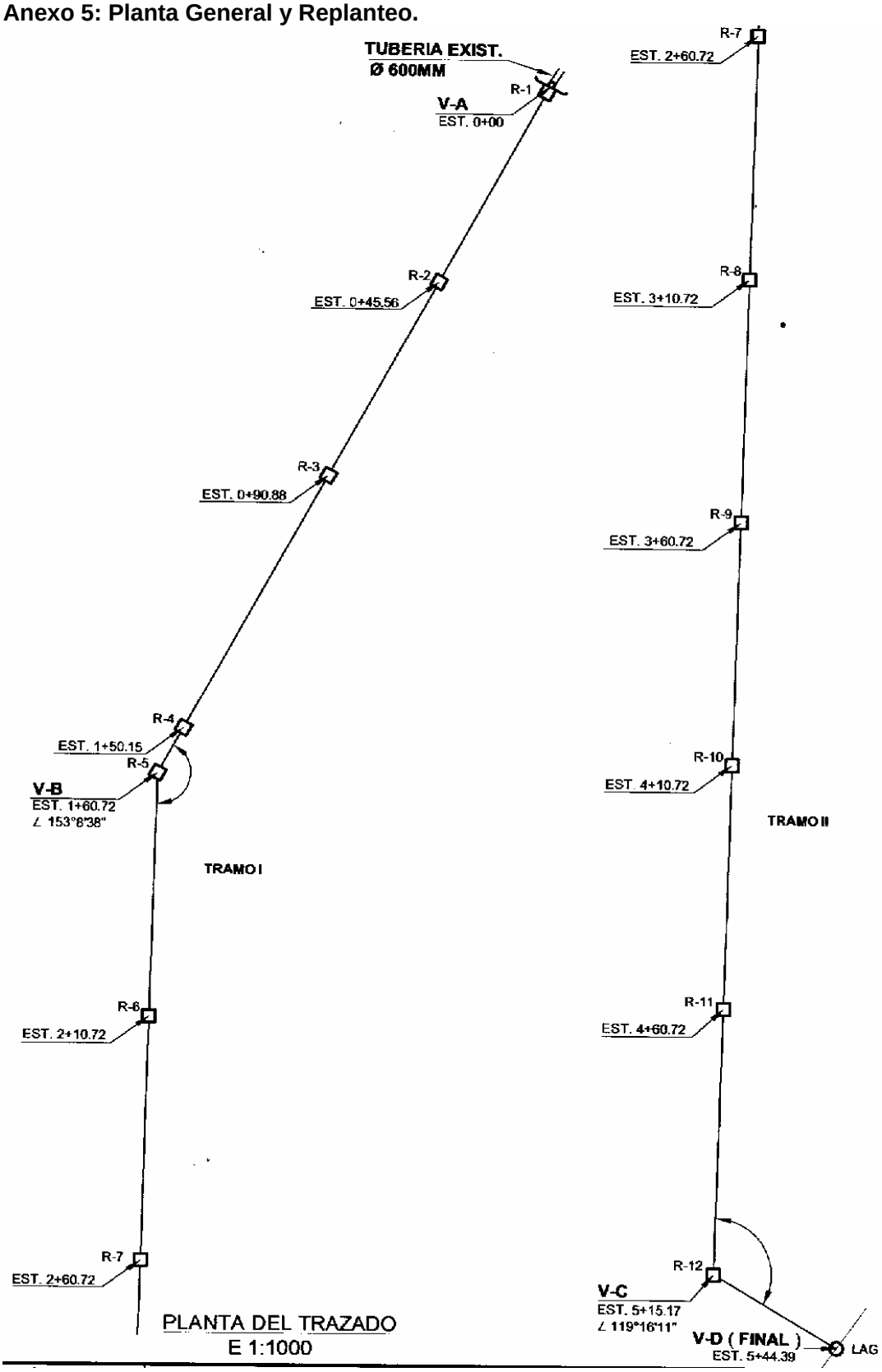
Anexo: 3 **Organigrama del Área de Fabricación**



Anexo 4: Diagrama de Flujo de las Zanjas



Anexo 5: Planta General y Replanteo.

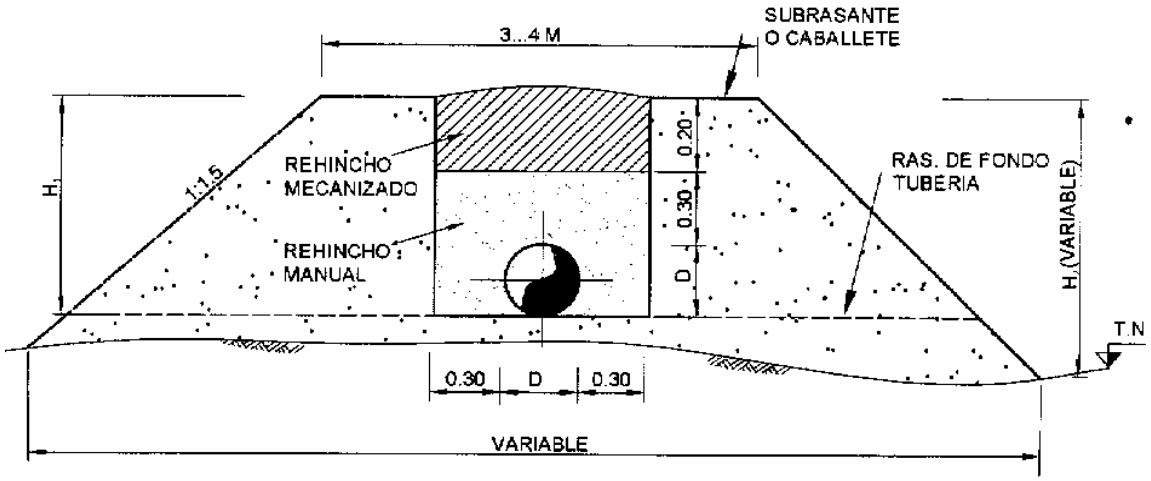


NOTAS:

- LA TUBERIA SE COLOCARA SIGUIENDO LA RASANTE DE TERRENO PARA UNA LONGITUD TOTAL DE 544,39 METROS.
- SE COLOCARAN REGISTROS EN LAS INFLEXIONES Y EN LOS TRAMOS RECTOS, ESPACIADOS A 50 METROS APROXIMADAMENTE.
- EL DIAMETRO DE LA TUBERIA SERA DE 200 MM EN TODO EL TRAMO, MATERIAL P.P.

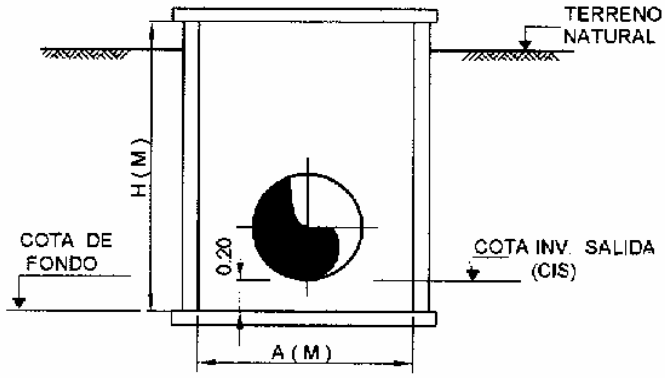
TOPOGRAFIA TUBERIA RESIDUALES				
ESTACION	C.TERR.	VERTICES	DIST. (M)	ANGULOS
EST. 0+00	47,12	**V-A**		
0+20	47,07			
0+40	47,12			
0+45,56	46,83			
0+60	46,90			
0+80	46,70		160,72	
EST. 1+00	46,50			
1+20	46,17			
1+40	46,01			
1+60	47,02			
1+60,72	47,02	**V-B**		153°8'38"
1+80	46,24			
EST. 2+00	46,22			
2+20	46,60			
2+40	46,19			
2+60	45,69			
2+80	45,10			
EST. 3+00	45,47			
3+20	45,37			
3+40	45,20			
3+60	45,16		354,45	
3+80	44,93			
EST. 4+00	44,58			
4+20	44,00			
4+40	43,88			
4+60	44,93			
4+80	44,91			
EST. 5+00	44,77			
5+15,17	44,75	**V-C**		119°16'11"
5+20	43,91			
5+40	44,49		29,22	
5+44,39	44,20	**V-D**		FIN TUBERIA
	TOTAL		**544,39**	

Anexo 6: Perfil Longitudinal Tubería.



DETALLE DE RELLENO Y COL. DE TUBERIAS

S/E



DETALLE DE REGISTROS

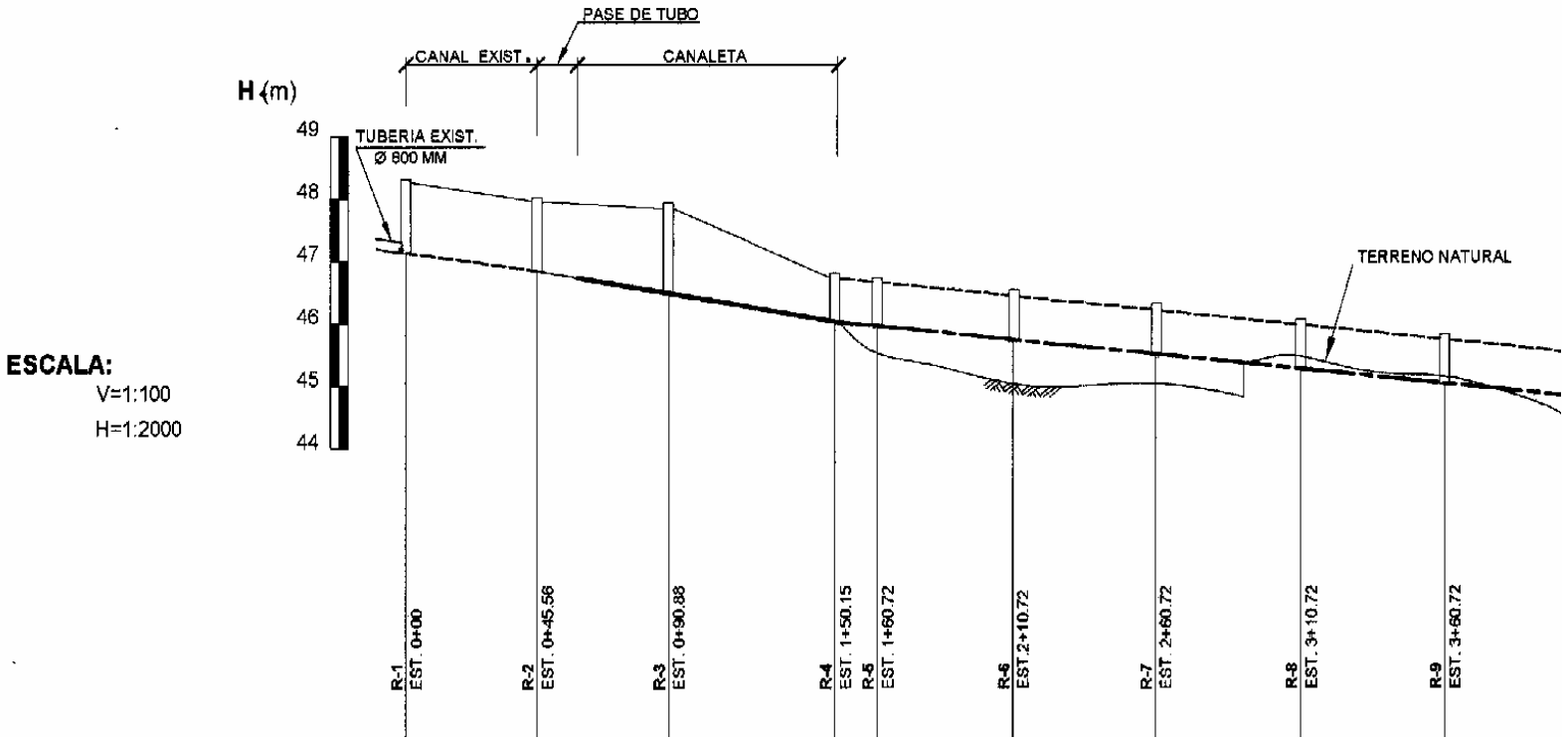
S/E

NOTA :

- SERA NECESARIO ACOMETER LA LIMPIEZA DE LOS REGISTROS.
- SERA NECESARIO CONSTRUIR LAS TAPAS DE LOS REGISTROS PARA MANTENERLOS LIMPIOS .
- PARA EL CIERRE DE LOS REGISTROS EN LA PARTE SUPERIOR SE CONSTRUIRAN CERRAMENTO.
- DESDE EL EST. 0+00 HASTA EL EST. 0+45.56 ES UN CANAL ABIERTO, EL MISMO SE TAPARA Y SERA SUSTITUIDO POR TUBERIA SIGUIENDO LA RASANTE QUE SE PLASMA EN EL PLANO.
- DESDE EL EST. 0+60 Y HASTA EL EST.1+50.83. ESTA CONSTRUIDA UNA CANALETA LA CUAL SE MANTENDRA, PROPONE LA CONSTRUCCION DE TAPAS PARA LA MISMA.

RESUMEN DE LOS REGISTROS

No. REGIST.	CIE	CIS	CF	ANCHO (M)	LARGO (M)	PROF. (M)	HORM. PISO (M^3)	HORM. TAPA (M^3)	BLOQ. (M^2)	ACERO (ML) TAPA (ML)	ACERO (ML) PISO (ML)	ACERO (ML) CERRAMENTO (ML)	0,25	HORMIG. EN CERRAM.	MOVIMIENTO DE TIERRA EXCAVACION MEC.	MOVIMIENTO DE TIERRA EXCAVACION MAN.	MOVIMIENTO DE TIERRA REHINCHO MAN.	MOVIMIENTO DE TIERRA REHINCHO MEC.
			0,2				0,15	0,10		13 MM	13 MM	13 MM	6 MM	(M^3) 0.15 x 0.15	m^3	m^3	m^3	m^3
R-1		47,12	46,92	1,00	1,00	1,60	0,25	0,17	6,40	10,4	10,4	32	18,67	0,18	2,08	0,2	0,2	
R-2	46,83	46,83	46,63	1,00	1,00	1,61	0,25	0,17	6,44	10,4	10,4	32	18,67	0,18	2,09	0,2	0,2	
R-3	46,48	46,48	46,28	1,00	1,00	1,55	0,25	0,17	6,20	10,4	10,4	32	18,67	0,18	2,02	0,2	0,2	
R-4	45,94	45,94	45,74	1,00	1,00	0,90	0,25	0,17	3,60	10,4	10,4	32	18,67	0,18	1,17	0,1	0,1	
R-5	45,90	45,90	45,70	1,00	1,00	0,90	0,25	0,17	3,60	10,4	10,4	32	18,67	0,18	1,17	0,1	0,1	
R-6	45,68	45,68	45,48	1,00	1,00	0,90	0,25	0,17	3,60	10,4	10,4	32	18,67	0,09	1,17	0,1	0,1	
R-7	45,45	45,45	45,25	1,00	1,00	0,90	0,25	0,17	3,60	10,4	10,4	16	9,33	0,09	1,17	0,1	0,1	
R-8	45,24	45,24	45,04	1,00	1,00	0,90	0,25	0,17	3,60	10,4	10,4	16	9,33	0,09	1,17	0,1	0,1	
R-9	45,01	45,01	44,81	1,00	1,00	0,90	0,25	0,17	3,60	10,4	10,4	16	9,33	0,09	1,17	0,1	0,1	
R-10	44,78	44,78	44,58	1,00	1,00	0,90	0,25	0,17	3,60	10,4	10,4	16	9,33	0,09				
R-11	44,57	44,57	44,36	1,00	1,00	0,90	0,25	0,17	3,60	10,4	10,4	16	9,33	0,09	1,17	0,1	0,1	
R-12	44,30	44,30	44,10	1,00	1,00	0,90	0,25	0,17	3,60	10,4	10,4	16	9,33	0,09	1,17	0,1	0,1	
						Σ	3,04	2,03	51,44	124,8	124,8	288	168,00	1,53	15,55	1,6	1,6	

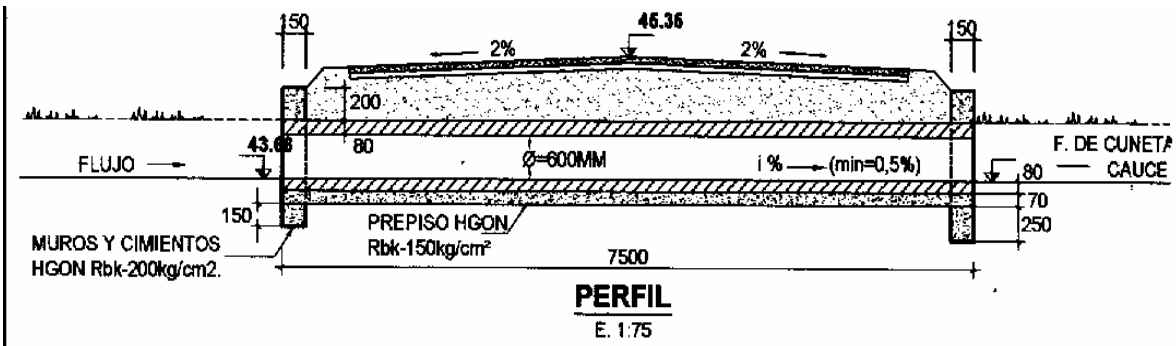


ESCALA:

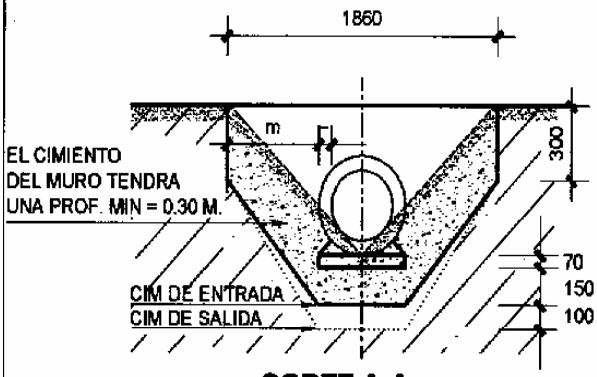
V=1:100

H=1:2000

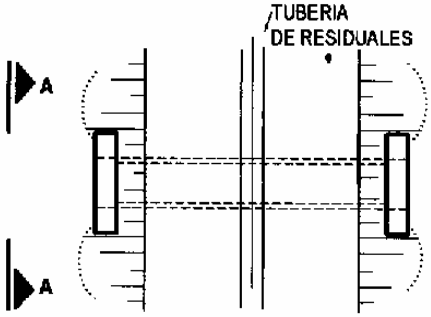
Anexo 7: Alcantarilla de drenaje



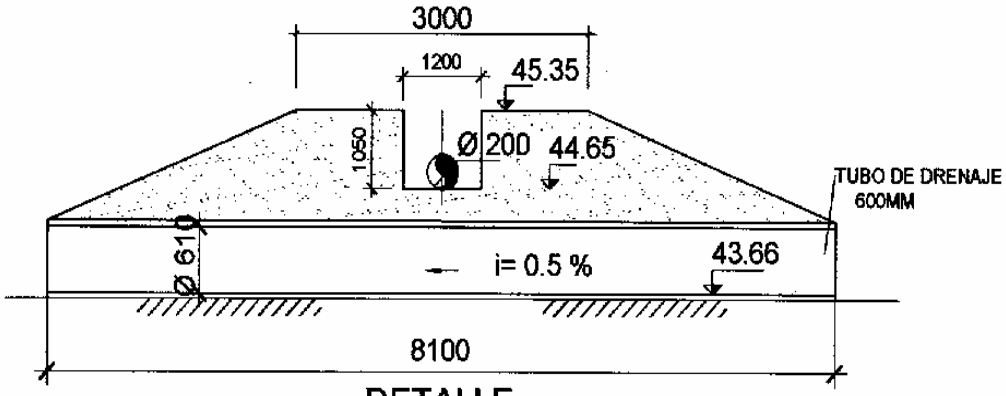
PERFIL
E. 1:75



CORTE A-A
E. 1:30



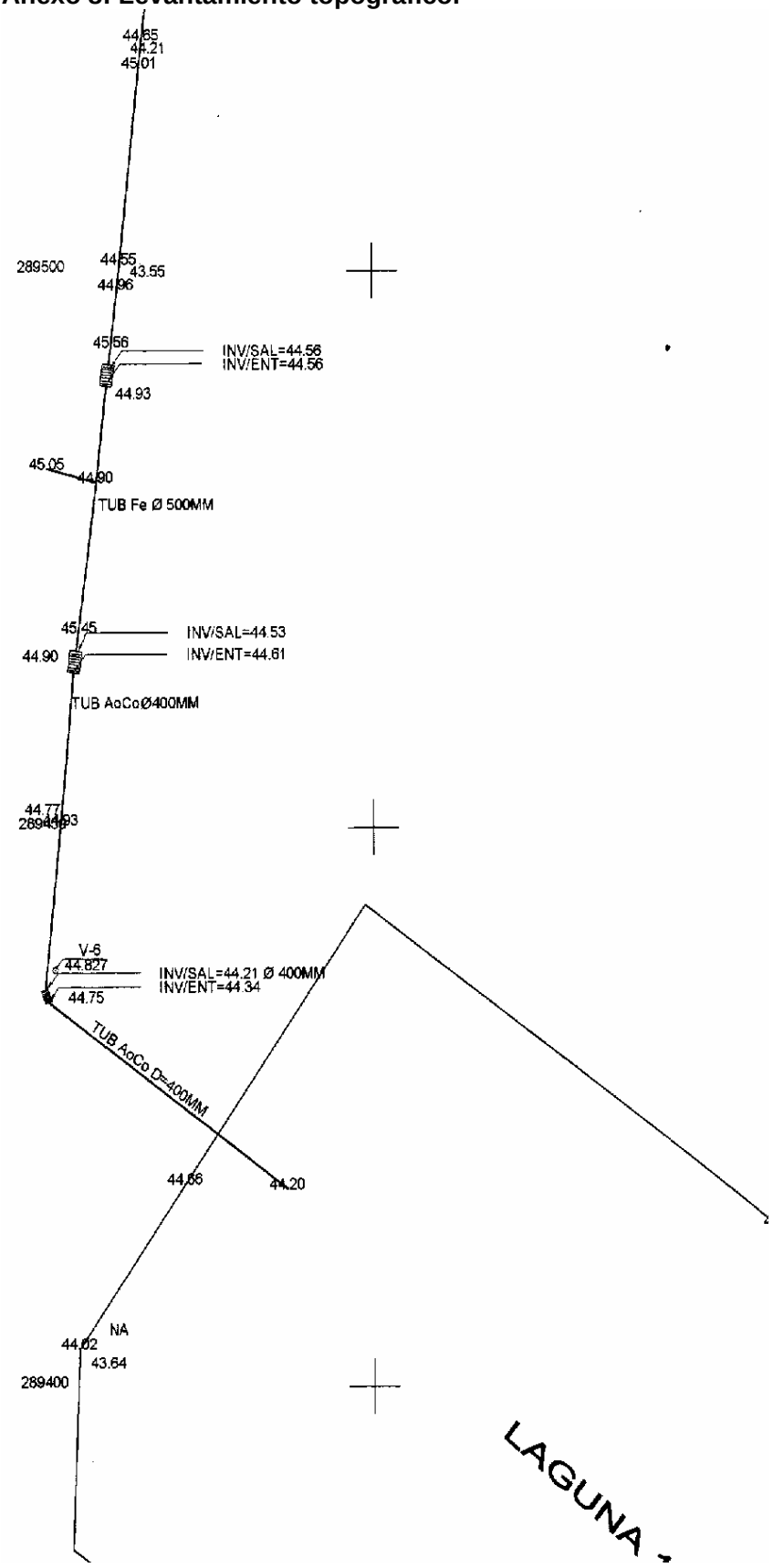
PLANTA
E. 1:30

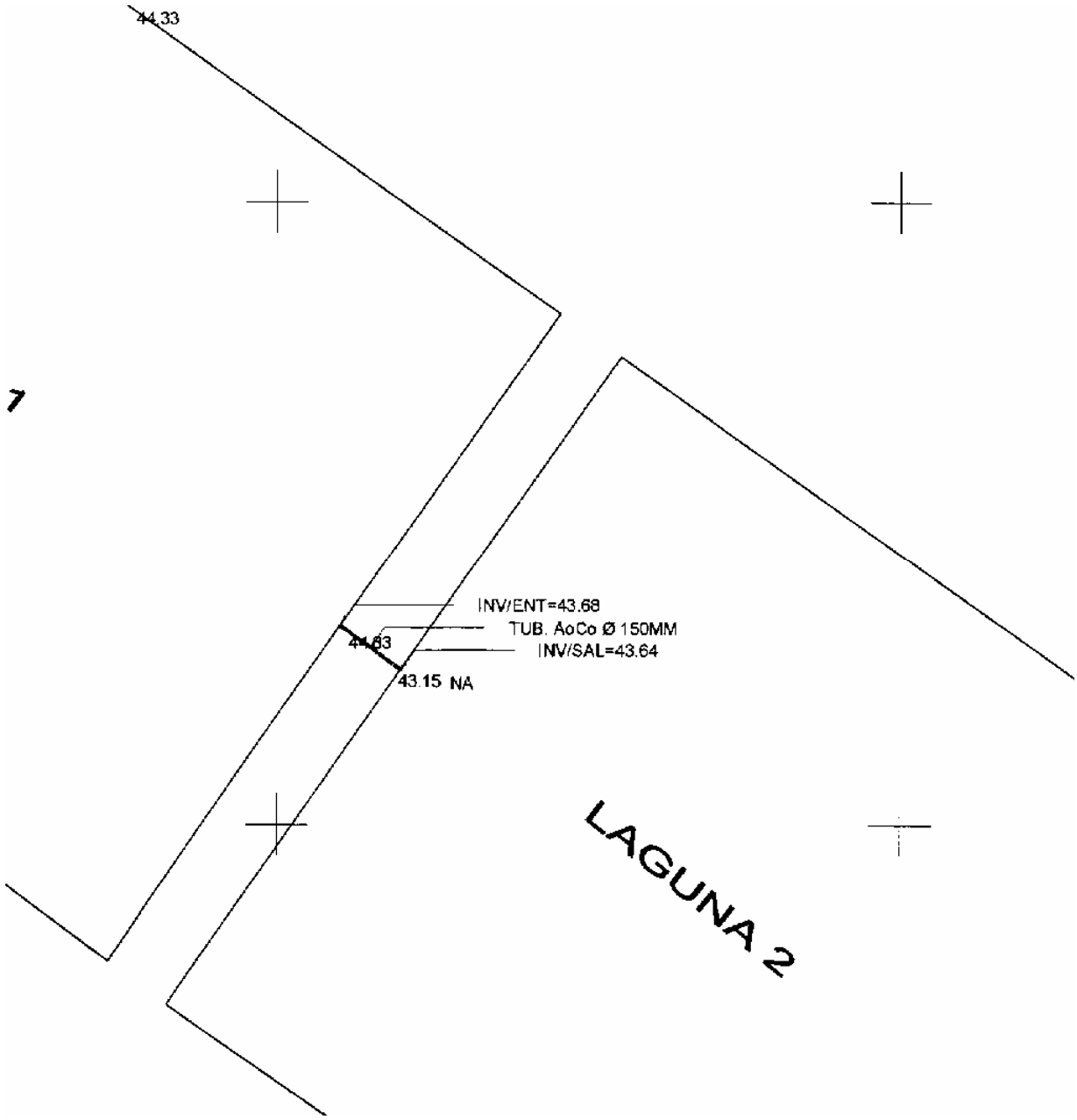


DETALLE
S/E

EST. O.F	Ø TUBO(MM)	EXCAV. (M3)		HORMIGON (M3)		ENCOFRADO (M2)		CANT. TUBO	HILADAS
		MECANIZ.	MANUAL	150 KG	200 KG	PISO	MURO		
4+40	600	14	0,62	0,44	0,44	1,3	6,42	4	1

Anexo 8: Levantamiento topográfico.




44.33
1
INV/ENT=43.68
TUB. AoCo Ø 150MM
44.03
INV/SAL=43.64
43.15 NA
LAGUNA 2