

REPÚBLICA DEL ECUADOR
INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES
XXIX CURSO SUPERIOR DE SEGURIDAD NACIONAL Y
DESARROLLO



TEMA:

**“DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRAL DE CONTROL Y
TRATAMIENTO DE LOS DESECHOS TÓXICOS PRODUCIDOS POR EL
SECTOR INDUSTRIAL Y HOSPITALARIO DE LA CIUDAD DE QUITO Y
SU INCIDENCIA EN LA SEGURIDAD Y DESARROLLO DE LA
POBLACIÓN”**

**TESIS para optar
al Título de Máster en Seguridad y Desarrollo**

Autor: Ing.Agr. Santiago B. Salazar Córdova
Asesora: Dra. Nancy Cisneros de Villalba

Quito, 17 de junio de 2.001

TESIS DE MAESTRÍA
ÍNDICE DE CONTENIDOS

	pp.
RESUMEN EJECUTIVO	1
CAP. I. INTRODUCCIÓN.-	5
Antecedentes.-	5
Los grandes problemas ambientales en las Últimas dos décadas.-	6
Importancia del problema de investigación.-	7
Síntesis del Convenio de Basilea	10
Análisis de las causas: El crecimiento económico -industrial desmedido, las nuevas enfermedades.	40
Delimitación del problema a nivel nacional, causas y consecuencias del deterioro de la calidad de vida en el Ecuador.	41
Objetivos, General y Específicos	42
CAP. II. ENTORNO EN EL QUE SE DESENVOLVIÓ LA INVESTIGACIÓN	44
Marco Teórico	44
Investigaciones hechas sobre el tema a nivel nacional, propuestas de otros autores, revisión de literatura	47
Marco Legal	49
La Constitución de la República	50
La Ley de Gestión Ambiental	59
Reglamentos y ordenanzas sobre emisión de desechos peligrosos	63
CAP. III. DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRAL PARA UNA GESTIÓN AMBIENTAL ADECUADA EN EL TRATAMIENTO DE LOS DESECHOS PELIGROSOS DE HOSPITALES E INDUSTRIAS EN LA CIUDAD DE QUITO	67
Proyecto integral de prevención, intervención, seguimiento, control y rendición de cuentas y evaluación por resultados y su incidencia en la Seguridad y Desarrollo Nacional	67
Orgánico de la Propuesta del Sistema	69
Propuesta efectiva de solución a futuro	77
Prevención	81
Educación, capacitación	91

pp.

CAP. IV.	MEDIDAS DE INTERVENCIÓN -----	95
CAP. V.	MEDIDAS DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO -----	117
CAP. VI.	VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS -----	163
	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES -----	169
	CONCLUSIONES -----	171
	RECOMENDACIONES -----	172
	GLOSARIO DE TÉRMINOS -----	173
	BIBLIOGRAFÍA -----	177
	ANEXOS -----	180

RESUMEN EJECUTIVO

La presente Tesis lleva por título “Diseño de un Sistema Integral de Control y Tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario de la ciudad de Quito y su incidencia en la seguridad y desarrollo de la población”. Para que se establezca un sistema, se ha considerado, en la parte legal, en un inicio, la elaboración de un acuerdo ministerial que determinará quienes son las instituciones que lo conforman, el organismo rector, será el Ministerio del Ambiente, con el apoyo del Ministerio de Salud y el Ministerio de Comercio Exterior, Industrias y Competitividad, deben colaborar en esto además el organismo del régimen seccional autónomo a quien se irán transfiriendo funciones y/o competencias (es decir la Alcaldía de Quito Metropolitano, el Concejo Cantonal y EMASEO), otros actores importantes que conforman el Sistema y deben darle funcionamiento son las organizaciones ambientalistas no gubernamentales que trabajan en Quito, representadas por su organización natural de segundo grado, CEDENMA-Corporación Ecuatoriana de Defensa de la Naturaleza y el Medio Ambiente, y todas las unidades ambientales de organizaciones de obreros y trabajadores, mujeres, y cámaras de la producción a nivel de pequeña industria, artesanía e industriales.

El Programa de acción que salga de dicho sistema y organización se hallará localizado en la ciudad de Quito y será un diseño integral de prevención, intervención, seguimiento y control, rendición de cuentas y evaluación por resultados para realizar, como se ha dicho, una gestión ambiental adecuada con relación al tratamiento de los desechos peligrosos de hospitales e industrias de la ciudad capital así como su incidencia en la Seguridad y Desarrollo Nacional.

El proyecto se justifica debido al mal manejo y a la situación que se ha generado en la gestión de los desechos peligrosos tanto a nivel industrial como hospitalario en la ciudad de Quito, en la capital no se maneja bien la basura doméstica peor este tipo de desechos, los mismos que, cuando son desechos líquidos, se los envía a las alcantarillas que no tienen un sistema doble para aguas lluvias y desechos que permita tratarlos, con lo que se contamina el agua lluvia que de otra manera podría ser más fácilmente reutilizada, los desechos si se los manejara de la forma que recomienda la técnica se tratarían en fosos sépticos, en sedimentadores, lagunas de oxidación o mediante la técnica de pantanos artificiales que es la que mejores resultados ha generado a la luz de las experiencias en Sucumbíos con la municipalidad de ese cantón y el apoyo del proyecto PATRA del Ministerio del Ambiente que fue un proyecto bastante exitoso.

Sin embargo como se ha dicho ese manejo no se lo hace y el agua contaminada va a parar a ríos como el Machángara o Monjas con cuya agua muchos agricultores riegan sus hortalizas ya que no tienen otro recurso hídrico y el agua que les llega desde la ciudad está contaminada, el costo de rehabilitar el río Machángara se ha cuantificado en 80 millones de dólares que deberían ser cubiertos por quienes contaminan o sino van a cubrir esos costos entonces deberían descontaminar lo que contaminan como se hace en los países desarrollados (caso del río Potomac que cruza la ciudad de Washington que es bastante limpio, aunque también hay que señalar que en esa ciudad no hay tantas industrias por ser una ciudad que es el centro político, administrativo y cultural de los Estados Unidos más que una ciudad comercial o industrial).

El marco institucional será el espacio en el que se desenvolverá el accionar de las distintas instituciones involucradas en esta tarea, es decir en el proyecto, luego de las conversaciones que se tenga con las mismas para ir llegando a consensos mínimos previos en relación a su actuación y responsabilidades. Las instituciones que participarán en el proyecto son, como se ha dicho, en cuanto a veeduría social, las ONGs ambientalistas, las organizaciones de mujeres y niños, así como de ancianos, minusválidos, grupos especiales, etc., es decir las de los grupos considerados vulnerables, igualmente, las organizaciones étnicas, la autoridad la ejercerá el Ministerio del Ambiente quien transferirá al Municipio la función de supervigilar a las empresas y hospitales para que cumplan con normas ya establecidas y con ordenanzas que necesariamente deberán elaborarse, fundamental apoyo será el que nos entregue el Ministerio de Comercio Exterior, Industrias y Competitividad, así como el Ministerio de Salud.

En este sentido hay que señalar que, para cualquier análisis social, hay que partir de tres categorías básicas como son, clase social, etnia y género, a ellas se suman los grupos ambientalistas, así como los nuevos movimientos de identidad, a estos últimos grupos hay que rescatarlos para que no caigan en extremos y mas bien apoyen en el cuidado del ambiente y sean los guardianes de la ciudadanía.

En cuanto al análisis de clase social hay que señalar que los obreros son los más insignes representantes de las clases menos favorecidas, de los grupos marginados y pobres, materialmente hablando, y son quienes trabajan en muchas industrias sin protección, salvo contadas excepciones, en la mayoría no se les provee o no se cumple con las normas mínimas de seguridad industrial para que se encuentren protegidos contra el ruido excesivo, gases tóxicos y aguas contaminadas, muchas veces ellos mismos, por su desconocimiento no aceptan utilizar por ejemplo tapones para sus oídos, mascarillas, guantes y gafas, lo cual

es la perfecta coartada para algunos empresarios y gerentes para no cumplir con las normas de protección respectivas, dichos gerentes deberían capacitar a sus trabajadores, motivarles o exigirles cumplir con esas normas o que se atengan a las sanciones legales respectivas (multas y despido o liquidación por desobediencia intencional que produzca riesgos y comprometa al empleador).

Por ende el marco social de la investigación fue ese, para el caso del enfoque o análisis de género, por ejemplo, hay que manifestar que las mujeres, sobre todo las obreras pobres, en estado de embarazo, que presentan altos niveles de desnutrición, son más propensas a ser afectadas por los problemas de contaminación que también los sufren sus compañeros varones.

En lo que a etnias se refiere, hay que decir que el indígena y el negro, a través de una visión arcaica que afortunadamente va desapareciendo en nuestro país, todavía son vistos despectivamente en algunos casos. Finalmente, para el caso de los nuevos movimientos sociales, los músicos podrían apoyar con sus creaciones artísticas para dotar de sentido y contenido a los mensajes que genere esta cruzada, con lo cual podrían concienciar a otros jóvenes que gustan de distintos tipos de vertientes musicales, igualmente el deporte requiere de aire y agua puros y las organizaciones de deportistas podrían apoyar en lo relativo a control de la contaminación del aire y del agua, igualmente en campañas de reforestación que capten el CO₂ emitido por muchas empresas petroleras (el Beaterio) o que usan combustibles fósiles, o con sistemas que capten las emisiones al aire de las gasolineras, además se debe trabajar en prevención de incendios.

En lo relativo al marco teórico se tomaron en cuenta todas las investigaciones hechas al respecto, es decir todo lo que se ha expresado por escrito y sistematizado, o una parte importante de lo que se está expresando verbalmente en algunos medios de comunicación, igualmente lo que existió en Internet y vía correo electrónico en ese momento, esto fue considerado como la teoría para diferenciarla del empirismo o experiencias prácticas que, sin ser malas, no han sido sistematizadas adecuadamente, al respecto hay que señalar lo que muchos expertos en sistematización de experiencias, que trabajan en desarrollo social (a nivel rural principalmente) dicen (lo cual puede ser aplicado perfectamente al trabajo de desarrollo social a nivel urbano), que es necesario, cada ocho o nueve meses de trabajo de campo, dedicar un mes, por lo menos a sistematizar las experiencias generadas para que de esta manera ellas puedan constar por escrito y lleguen a otras personas que realizan tareas similares, con lo cual se evita duplicación de esfuerzos y se ahorran ingentes recursos, por este concepto, que son claves en países pobres.

La finalidad de la Tesis fue diseñar, en forma integral, una propuesta para llegar a una adecuada prevención, intervención, seguimiento y control, rendición de cuentas y evaluación por resultados para realizar una gestión ambiental apropiada con relación al tratamiento de los desechos peligrosos de hospitales e industrias de la ciudad capital así como su incidencia en la Seguridad y Desarrollo Nacional.

Objetivo General:

- Proponer o diseñar un sistema integral de control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario en la ciudad de Quito para coadyuvar al desarrollo y seguridad de la capital.

CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN

1. Antecedentes.-

La Tesis realizada lleva por título “Propuesta de un Sistema Integral de Control y Tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario de la ciudad de Quito y su incidencia en la seguridad y desarrollo de la población de la capital”. La presente investigación es el diseño y propuesta de un Sistema Integral (el qué), si bien es cierto que la ciencia normalmente no pregunta los para qué, y eso lo hace mas bien la tecnología, y como se sabe la ciencia mas bien pregunta los porqué, la investigación sin embargo se enfocó en el sentido de responder tanto a los ¿para qué? como a los ¿porqué?, es decir ¿porqué investigar el tema? y también ¿para qué investigar el tema?.

Las respuestas vienen dadas en el hecho que nadie lo ha realizado en forma integrada, hay esfuerzos puntuales y difusos de varias instituciones, investigaciones muy valiosas pero descoordinadas entre sí, es decir existe duplicación de esfuerzos, es obligación del Ministerio del Ambiente, entidad a la que se pertenece el autor, y a la cual regresará luego de este estudio de Maestría, integrar esas investigaciones y diseñar un sistema que tome en cuenta no solo al organismo rector de la gestión ambiental en el país, sino también el apoyo de las distintas instituciones que hacen el sistema ya que al momento hay desorden y solo cuando la interrelación es armónica y la coordinación efectiva podremos hablar de un verdadero sistema.

En este sentido conocido es que, aunque desde la antigüedad existieron ya voces que se alzaban contra la destrucción del paisaje o de la fauna, no fueron más que hechos aislados y esporádicos, sin embargo, desde la revolución industrial del siglo XVIII el grado de intervención humana sobre el ecosistema terrestre no ha cesado de aumentar. Los efectos se han manifestado mucho más tarde, a gran escala, adquiriendo en la actualidad unas proporciones tales que han motivado la protesta ciudadana frente a un deterioro palpable de sus condiciones de vida.

A raíz de manifestarse esa destrucción surgieron los primeros núcleos conservacionistas, que más tarde se ampliaron hasta convertirse en algunos países en un movimiento ciudadano que ha conseguido aglutinarse en partidos políticos (llamados «verdes»), alcanzando porcentajes muy significativos de votos.

El Ecuador como país inserto en el mundo a través de la Comunidad Andina de Naciones y de su pertenencia a Sudamérica no ha estado exento de esas influencias y a su vez ha contribuido significativamente a la construcción y articulación del discurso ambientalista y ecologista, no hay que olvidar que los partidos verdes europeos para nutrirse y construir su discurso observaron, inicialmente, tanto aquí como en el Asia o en África, como nuestras comunidades campesinas y nuestras etnias vivían en perfecta armonía con sus bosques, sin destruirlos, cosa que los europeos y norteamericanos ya lo habían hecho excesivamente hace algunos años, lo que les llevó a replantearse su desarrollo diseñando por ejemplo programas de reforestación hace cerca de cuarenta o cincuenta años y ya no han talado sus árboles en ciudades como Washington por ejemplo, sin embargo, en globalización, su visita ha servido para nutrirnos mutuamente, ahora el mundo es una aldea global y todos aprendemos de todos por lo que no se puede hablar de un pensamiento puro europeo separado de lo que Europa aprende del mundo, por ende tampoco podríamos expulsar a los ambientalistas que vienen al Ecuador y defienden, con su opinión libre, esta parte del mundo con el mismo derecho con el que nosotros podríamos defender y opinar sobre los bosques nórdicos o estadounidenses como parte de nuestro mundo.

2. Los grandes problemas ambientales en las últimas dos décadas.-

El movimiento ecologista es un fenómeno típico de la segunda mitad del siglo XX y se ha presentado como el resultado del enorme deterioro del ambiente sufrido por nuestro planeta en las últimas décadas; ha estado siempre existente entre determinadas minorías, sin embargo la inmediatez del peligro de destrucción real del planeta ha convertido a este movimiento en un elemento importante de opinión de masas.

En 1.981, por ejemplo, aparece el primer número de la revista **Quercus**, que aglutina el pensamiento conservacionista español y que consigue una amplia difusión y permanencia hasta la actualidad, convirtiéndose en una de las principales publicaciones ecologistas españolas, con una calidad científica creciente.

En 1.987 la Comunidad Económica Europea (C.E.E.) comienza a preparar una nueva legislación europea tendiente a defender con mayor eficacia los ecosistemas amenazados.

En 1.992 se reúnen en Río de Janeiro los representantes de 175 países en la Cumbre de la Tierra para estudiar la vulnerabilidad del planeta y tomar medidas.

En 1.993 se prolonga la moratoria para proteger la Antártica contra su explotación comercial.¹

El Ecuador participó de las reuniones de Río, además tiene movimientos conservacionistas y ecologistas, casi no existen ambientalistas que son los movimientos más ponderados y centrados; como grupos conservacionistas tenemos a Fundación Natura y como Ecologistas a Acción Ecológica, hay algunas instituciones conservacionistas que se volvieron funcionales al poder y miembros prominentes de muchas de estas fundaciones ocuparon las máximas dignidades a nivel de Ministerio del Ambiente; el Ministerio por su parte, como entidad de Estado más que de Gobierno, es decir bajo el punto de vista de sus funcionarios técnicos de carrera, o mandos medios, trata de tener una posición moderada es decir sigue la corriente ambientalista sin dejar de lado el desarrollo pero pensando en la sustentabilidad (por ende se habla de desarrollo sustentable o sostenible), otras instituciones no gubernamentales se van por la vía científica o por el cientificismo como EcoCiencia, Centro de Datos para la Conservación-CDC, CEDA o Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental, además existen otras fundaciones como Oikos, Fundación “Futuro Verde”, etc.

3. Importancia del problema de investigación.-

¿Porqué fue necesario estudiar este tema?; el hecho de llegar a proponer un sistema integral de control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario de la ciudad de Quito y su incidencia en la seguridad y desarrollo de la población de la capital, fue algo que inquietó al autor y a las autoridades del Instituto de Altos Estudios Nacionales, entidad que destacó la importancia y obligación de investigar este tema para que el autor pueda optar por el título de Master en Seguridad y Desarrollo, con mención en Gestión Pública y Gerencia Empresarial. La respuesta a esta inquietud es que cuando algo se opone a uno o alguno de los objetivos nacionales permanentes se habla de factor adverso; existe el objetivo nacional permanente que habla de desarrollo integral, dentro del que se contempla el desarrollo sustentable, esto se lo considera así toda vez que se eliminó el objetivo nacional permanente medio ambiente aunque ambiente y desarrollo sustentable no son exactamente lo mismo.

Con la construcción, por ejemplo, de una obra de desarrollo necesaria e importante como el OCP pero que sin embargo atenta contra otras actividades productivas o de desarrollo igualmente legales (como el

¹ ATLAS DE ECOLOGÍA, Nuestro Planeta, Cultural de Ediciones, S.A., Madrid, 112 p., pp. 104-105

ecoturismo) se está generando una contradicción y/o una competencia desleal entre ambas actividades productivas por parte de la primera ya que afecta a la biodiversidad y por ende al ecoturismo de la zona en la que se construye la obra como es Papallacta, Mindo y Guarumos y que, además, afecta al precepto constitucional que nos obliga a conservar o mantener la riqueza ambiental de nuestro país, característica positiva que tiene que ver y aporta a nuestra seguridad (por medio del mantenimiento de un ambiente sano y limpio), decimos que esta construcción es un acto contrario a esa otra actividad económica también lícita y que tiene un más bajo impacto ambiental.

Adicionalmente se señala que esa gran obra de ingeniería afecta al capital natural, a la propiedad privada sobre esas tierras compradas, en tiempo de globalización, con capitales extranjeros. Aún cuando la expropiación de esas tierras, para el cruce del OCP, fuese vista hacia, aparentemente, un bien común, lo cual es falso por lo que ha sucedido hasta ahora, ya que el petróleo se ha explotado durante más de 30 años en el país y sus réditos no han llegado a la gente pobre del Ecuador, cosa que en cambio se propone realizar el ecoturismo dando ganancias a los dueños de las fincas pero también a las comunidades que apoyarían con el manejo ecoturístico, ingresando de esta manera el dinero para esas comunidades en forma directa, sea por las visitas de turistas extranjeros o nacionales que dejan divisas o por lo que dejan proyectos de investigación sobre plantas medicinales, estudios médicos, etc.

Pero por sobre todo queda claro que esa obra afecta a la tranquilidad de la que quisieran disponer los pobladores de esas zonas que, como se ha dicho, viven del turismo y quieren disfrutar de paz para tener una mejor calidad de vida de acuerdo a la teoría del Bienestar, el caso de Mindo y Guarumos, zonas ya señaladas, por ejemplo, es paradigmático en ese sentido.

La construcción de esa obra, claramente apoyada por sectores productivistas y extractivistas, algunos de los cuales son radicales y extremistas, se convierte en un factor adverso, un obstáculo a la seguridad de la población, ya que seguridad también es el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano, lo importante, sin embargo, es no llegar a que esas afectaciones a zonas vírgenes consideradas intangibles se vuelvan antagonismos y luego se vuelvan presiones, amenazas o presiones dominantes por parte de los sectores con poder económico y que la población, que comprende el poder popular, uno de los componentes del poder nacional no tengan que llegar a la disuasión por medio de la protesta no autorizada o no permitida por el gobierno sino que solamente tenga que funcionar la negociación con esos sectores para persuadir a los extractivistas extremistas o de línea radical para que

cedan posiciones para bien del país, actitud que es la que finalmente funciona mejor y nos la enseña la negociación de conflictos.

Eso es lo que ha estado haciendo hasta ahora la Autoridad Ambiental en las negociaciones con algunos empresarios de compañías extranjeras, multinacionales en unos casos, futuros constructores de esa obra considerada prioritaria por un sector minoritario del gobierno y que ha sido apoyada en forma ya no tan explícita y favorable, como antes lo hizo, en otra situación coyuntural, el Señor Presidente de la República, quien ahora ha señalado que debe quedar claro que esto tampoco significa que existe, como no debe ser, un nivel de favoritismo y preferencia por parte de la máxima autoridad del Estado Ecuatoriano para con el Ministerio del Ambiente debido a situaciones por todos conocidos.

La posición de la autoridad ambiental ha sido clara al respecto, se sabe que no irá en contra de esa actividad extractivista que posee alto impacto ambiental y que genera y ha generado ingresos (nunca distribuidos hacia los sectores marginados del país) aunque la misma vaya en desmedro de otro sector legal y también económico que, como se ha dicho, representa menores ingresos pero sustentables y que, por sobre todo, tiene un mejor nivel de conciencia socio-ambiental, al cual deberíamos defenderlo, como política de Estado dada la potencialidad del país, lo que en realidad sucede es que la máxima autoridad ambiental de igual manera que el Señor Presidente de la República no pueden dejar de lado, y dejar de pensar, en los ingresos para el Ecuador, que sí los genera el petróleo, hacer lo contrario sería un suicidio para un país pobre que depende de esos ingresos aún mal distribuidos que deberían repartirse mejor porque pertenecen todos los ecuatorianos.

Es decir, y en eso todos coincidimos, hay que pensar en el crecimiento y en el desarrollo, sin embargo la calidad de vida de la población es lo más importante para el gobierno nacional y para la autoridad ambiental y los funcionarios de carrera que hacemos el Ministerio, las actividades de menor impacto ambiental deben, en algún momento, llegar a generar suficientes ingresos para poder competir con esa actividad extractivista aunque el fin de los primeros no sea la generación de ingresos sino la conservación; para hacer una evaluación económica justa habría que haber calculado cuánto se recibe de ingresos y cuánto cuesta reparar los daños por las actividades extractivistas en relación a las otras actividades no extractivistas que poseen menor nivel de ingresos pero también menores costos ambientales y sociales.

Tomando como base lo anteriormente dicho estos asertos también se aplican a la presente investigación, en ese sentido podemos señalar que los desechos que producen las industrias y los hospitales van en

desmedro de la salud de las personas debido al impacto ambiental que ocasionaría un manejo antitécnico de su eliminación, esto no significa, igualmente, que se debe limitar el desarrollo y la producción de esas industrias o el servicio que prestan los hospitales sino simplemente que estas actividades de producción o servicios deben ceñirse a lo que dicta la normativa ambiental al respecto y el Convenio de Basilea suscrito por casi todos los países del orbe, inclusive más que una exigencia estatal ahora las industrias y los hospitales privados buscan el “sello verde” o la “etiqueta verde” (eco-label en inglés) o la certificación ambiental (ISO 14.000 y la 17.025), como una exigencia del mercado.²

En este sentido a continuación, como elemento de análisis y marco legal internacional, se redacta una síntesis de lo que dice el Convenio de Basilea:



Síntesis del Convenio de Basilea

Preámbulo, Acuerdos y Artículos 1º al 13º

22/03/1989

PREÁMBULO

Las Partes en el presente Convenio

Concientes de que los desechos peligrosos y otros desechos y sus movimientos transfronterizos pueden causar daños a la salud humana y el ambiente,

Teniendo presente el peligro creciente que para la salud humana y el ambiente representan la generación y la complejidad cada vez mayores de los desechos peligrosos y otros desechos, así como sus movimientos transfronterizos.

Teniendo presente también que la manera más eficaz de proteger la salud humana y el ambiente contra los daños que entrañan tales

² Datos Dra. Cecilia Pozo, entrevista personal, Fundación “Natura”, Dir. de Desechos Hospitalarios, Ing. Maricruz Hernández, entrevista personal, Ministerio del Ambiente del Ecuador, Dirección de Prevención y Control, Subsecretaría de Calidad Ambiental.

desechos consiste en reducir su generación al mínimo desde el punto de vista de la cantidad y los peligros potenciales,

Convencidas de que los Estados deben tomar las medidas necesarias para el manejo de los desechos peligrosos y otros desechos, incluyendo sus movimientos transfronterizos y de que su eliminación debe ser compatible con la protección de la salud humana y del ambiente, cualquiera que sea el lugar de su eliminación,

Tomando nota de que los Estados tienen la obligación de velar porque el generador cumpla con sus funciones con respecto al transporte y la eliminación de los desechos peligrosos y otros desechos de forma compatible con la protección de la salud humana y del ambiente, sea cual fuere el lugar en que se efectúe la eliminación,

Reconociendo plenamente que todo Estado tiene el derecho soberano de prohibir la entrada o la eliminación de desechos peligrosos y otros desechos ajenos en su territorio,

Reconociendo también el creciente deseo de que se prohíban los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación en otros Estados, en particular en los países en desarrollo,

Convencidas de que en la medida en que ello sea compatible con un manejo ambientalmente racional y eficiente, los desechos peligrosos y otros desechos deben eliminarse en el Estado en que se hayan generado,

Teniendo presente así mismo que los movimientos transfronterizos de tales desechos en el Estado en que se hayan generado hasta cualquier otro Estado deben permitirse solamente cuando se realicen en condiciones que no representen peligro para la salud humana y el ambiente, y en condiciones que se ajusten a lo dispuesto en el presente Convenio,

Considerando que un mejor control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y otros desechos actuará como incentivo para su manejo ambientalmente racional y para la reducción del volumen de tales movimientos transfronterizos,

Convencida de que los Estados deben adoptar medidas para el adecuado intercambio de información sobre los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y otros desechos que salen de esos Estados o entran en ellos, y para el adecuado control de tales movimientos,

Tomando nota de que varios acuerdos internacionales y regionales han abordado la cuestión de la protección y conservación del ambiente en lo que concierne el tránsito de mercancías peligrosas,

Teniendo en cuenta la declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Estocolmo, 1.972), las Directrices y Principios de El Cairo para el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos, aprobados por el Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente en su decisión 14/30, de 17 de junio de 1.987, las recomendaciones del Comité de Expertos en el Transporte de Mercaderías Peligrosas, de las Naciones Unidas (formuladas en 1.957 y actualizadas cada dos años), las recomendaciones, declaraciones, instrumentos y reglamentaciones pertinentes adoptados dentro del sistema de las Naciones Unidas y la labor y los estudios realizados por otras organizaciones internacionales y regionales,

Teniendo presente el espíritu, los principios, los objetivos y las funciones de la Carta Mundial de la Naturaleza aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en su trigésimo séptimo período de sesiones (1.982) como norma ética con respecto a la protección del medio humano y a la conservación de los recursos naturales,

Afirmando que los Estados han de cumplir sus obligaciones internacionales relativas a la protección de la salud humana y a la protección y conservación del ambiente, y son responsables de los daños de conformidad con el derecho internacional,

Reconociendo que, de producirse una violación grave de las disposiciones del presente convenio o de cualquiera de sus protocolos, se aplicarán las normas pertinentes del derecho internacional de los tratados,

Conscientes de que es preciso seguir desarrollando y aplicando tecnologías ambientalmente racionales que generen escasos desechos, medidas de reciclaje y buenos sistemas de administración y de manejo que permitan reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y otros desechos,

Conscientes también de la creciente preocupación internacional por la necesidad de controlar rigurosamente los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y otros desechos, así como la necesidad de reducir, en la medida de lo posible, esos movimientos al mínimo,

Preocupadas por el problema del tráfico ilícito transfronterizo de desechos peligrosos, y otros desechos,

Teniendo en cuenta también que los países en desarrollo tienen una capacidad limitada para manejar los desechos peligrosos y otros desechos,

Reconociendo que es preciso promover la transferencia de tecnología para el manejo racional de los desechos peligrosos y otros desechos de producción local, particularmente a los países en desarrollo, de conformidad con las Directrices de El Cairo y la decisión 14/16 del Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente sobre la promoción de la transferencia de tecnología de protección ambiental,

Reconociendo también que los desechos peligrosos y otros desechos deben transportarse de conformidad con los convenios y las recomendaciones internacionales pertinentes,

Convencidas asimismo de que los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y otros desechos deben permitirse sólo cuando el transporte y la eliminación final de tales desechos sean ambientalmente racionales, y

Decididas a proteger, mediante un estricto control, la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos que pueden derivarse de la generación y el manejo de los desechos peligrosos y otros desechos,

HAN ACORDADO LO SIGUIENTE:

Artículo 1º

Alcance del Convenio

1. Serán considerados como "desechos peligrosos", a los efectos del presente Convenio, los que sean objeto de movimientos transfronterizos:

a) Que pertenezcan a cualquiera de las categorías enumeradas en el Anexo I, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el Anexo III : y

b) Los no incluidos en el apartado a), pero definidos o considerados peligrosos por la legislación interna de la Parte que sea Estado de exportación, de importación o de tránsito.

2. Los desechos que pertenezcan a cualquiera de las categorías contenidas en el Anexo II y que sean objeto de movimientos

transfronterizos serán considerados "otros desechos" a los efectos del presente Convenio.

3. Los desechos que, por ser radiactivos, estén sometidos a otros sistemas de control internacional, incluidos instrumentos internacionales, que se apliquen específicamente a los materiales radiactivos, quedarán excluidos del ámbito del presente Convenio.

4. Los desechos derivados de las operaciones normales de los buques, cuya descarga esté regulada por otro instrumento internacional, quedarán excluidos del ámbito del presente Convenio.

Artículo 2º

Definiciones

A los efectos del presente Convenio:

1. Por "desechos" se entiende las sustancias u objetos a cuya eliminación se procede, se propone proceder o se está obligado a proceder en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional.

2. Por "manejo transfronterizo" se entiende la recolección, el transporte y la eliminación de los desechos peligrosos o de otros desechos, incluida la vigilancia de los lugares de eliminación.

3. Por "movimiento transfronterizo" se entiende todo movimiento de desechos peligrosos o de otros desechos procedentes de una zona sometida a la jurisdicción nacional de otro Estado, a través de esta zona, o una zona no sometida a la jurisdicción nacional de ningún Estado, o a través de esta zona, siempre que el movimiento afecte a dos Estados por lo menos.

4. Por "eliminación" se entiende cualquiera de las operaciones especificadas en el Anexo IV del presente Convenio.

5. Por "lugar o instalación aprobado" se entiende un lugar o una instalación de eliminación de desechos peligrosos o de otros desechos que haya recibido una autorización o un permiso de explotación para tal efecto por parte de una autoridad competente del Estado en que esté situado el lugar o la instalación.

6. Por "autoridad competente" se entiende la autoridad gubernamental por una Parte para recibir, en la zona geográfica que la Parte considere conveniente, la notificación, de un movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos, así como cualquier

información al respecto, y para responder a esa notificación, de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 6º.

7. Por "punto de contacto" se entiende el organismo de una Parte a que se refiere el Artículo 5º encargado de recibir y proporcionar información de conformidad con lo dispuesto en los Artículos 13º y 15º.

8. Por "manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos o de otros desechos" se entiende la adopción de todas las medidas posibles para garantizar que los desechos peligrosos y otros desechos se manejen de manera que queden protegidos el ambiente y la salud humana contra los efectos nocivos que pueden derivarse de tales desechos.

9. Por "zona sometida a la jurisdicción nacional de un Estado" se entiende toda la zona terrestre o del espacio aéreo en que un Estado ejerce, conforme al derecho internacional, competencias administrativas y normativas en relación con la protección de la salud humana o del ambiente.

10. Por "Estado de exportación" se entiende toda Parte desde la cual se proyecte iniciar o se inicie un movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos.

11. Por "Estado de importación" se entiende toda Parte hacia la cual se proyecte efectuar o efectúe un movimiento transfronterizo de desechos peligrosos desde otros desechos con el propósito de eliminarlos en él o de proceder a su carga para su eliminación en una zona no sometidas a la jurisdicción nacional de ningún Estado.

12. Por "Estado de tránsito" se entiende todo Estado, distinto del Estado de exportación o del Estado de importación, a través del cual se proyecte efectuar o se efectúe un movimiento de desechos peligrosos o de otros desechos.

13. Por "Estados interesados" se entienden las Partes que sean Estados de exportación o Estados de importación y los Estados de tránsito, sean o no Partes.

14. Por "persona" se entiende toda persona natural o jurídica.

15. Por "exportador" se entiende toda persona que organice la exportación de desechos peligrosos o de otros desechos y esté sometida a la jurisdicción del Estado de exportación.

16. Por "importador" se entiende toda persona que organice la importación de desechos peligrosos o de otros desechos y esté sometida a la jurisdicción del Estado de importación.

17. Por "transportista" se entiende toda persona que ejecute el transporte de desechos peligrosos o de otros desechos.

18. Por "generador" se entiende toda persona cuya actividad produzca desechos peligrosos u otros desechos que sea objeto de un movimiento transfronterizo o, si esa persona es desconocida, la persona que esté en posesión de esos desechos y/o los controle.

19. Por "eliminador" se entiende toda persona a la que se expidan desechos peligrosos u otros desechos y que ejecute la eliminación de tales desechos.

20. Por "organización de integración política y/o económica" se entiende toda organización constituida por Estados soberanos a la que sus Estados miembros le hayan transferido competencia en las esferas regidas por el presente Convenio y que haya sido debidamente autorizada, de conformidad con sus procedimientos internos, para firmar, aceptar, aprobar o confirmar formalmente el Convenio, o para adherirse a él.

21. Por "tráfico ilícito" se entiende cualquier movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos efectuado conforme a lo especificado en el artículo 9º.

Artículo 3º

Definiciones nacionales de desechos peligrosos

1. Toda Parte enviará a la Secretaría del Convenio, dentro de los seis meses siguientes a la fecha a que se haga Parte en el presente Convenio, información sobre los desechos, salvo los enumerados a los Anexos I y II, considerados o definidos como peligrosos en virtud de su legislación nacional sobre cualquier requisito relativo a los procedimientos de movimientos transfronterizos aplicables tales desechos.

2. Posteriormente, toda Parte comunicará a la Secretaría cualquier modificación importante de la información que haya proporcionado en cumplimiento del párrafo 1.

3. La Secretaría transmitirá inmediatamente a todas las Partes la información que haya recibido en cumplimiento de los párrafos 1 y 2.

4. Las Partes estarán obligadas a poner a disposición de sus exportadores la información que transmita la Secretaría en cumplimiento del párrafo 3.

Artículo 4º

Obligaciones generales

1. a) Las Partes que ejerzan su derecho a prohibir la importación de desechos peligrosos y otros desechos para su eliminación, comunicarán a las demás Partes su decisión de conformidad con el artículo 13º.

b) Las Partes prohibirán o no permitirán la exportación de desechos peligrosos y otros desechos a las Partes que hayan prohibido la importación de esos desechos, cuando dicha prohibición se les haya comunicado de conformidad con el apartado a) del presente artículo.

c) Las Partes prohibirán o no permitirán la exportación de desechos peligrosos y otros desechos si el Estado de importación no da su consentimiento por escrito a la importación de que se trate, siempre que dicho Estado de importación no haya prohibido la importación de tales desechos.

2. Cada Parte tomará las medidas apropiadas para:

a) Reducir al mínimo la generación de desechos peligrosos y otros desechos en ella, teniendo en cuenta los aspectos sociales, tecnológicos y económicos.

b) Establecer instalaciones adecuadas de eliminación para el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos, cualquiera que sea el lugar donde se efectúa su eliminación que, en la medida de lo posible, estará situado dentro de ella.

c) Velar porque las personas que participen en el manejo de los desechos peligrosos y otros desechos dentro de ella adopten las medidas necesarias para impedir que ese manejo dé lugar a una contaminación y en caso que se produzca ésta, para reducir al mínimo sus consecuencias sobre la salud humana y el ambiente.

d) Velar porque el movimiento transfronterizo de los desechos peligrosos y otros desechos se reduzcan al mínimo compatible con un manejo ambientalmente racional y eficiente de esos desechos, y que se lleve a cabo de forma que se protejan la salud humana y el ambiente de los efectos nocivos que pueden derivarse de ese movimiento.

e) No permitir la exportación de desechos peligrosos y otros desechos a un Estado o grupo de Estados pertenecientes a una organización de integración económica y/o política que sean Partes, particularmente a países en desarrollo, que hayan prohibido, mediante su legislación, todas las importaciones de dichos desechos, o si tienen razones para creer que tales desechos no serán sometidos a un manejo ambientalmente racional, de conformidad con los criterios que adopten las Partes en su primera reunión.

f) Exigir que se proporcione información a los Estados interesados sobre el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y otros desechos propuestos, con arreglo a lo dispuesto en el Anexo V A, para que se declaren abiertamente los efectos del movimiento propuesto sobre la salud humana y el ambiente.

g) Impedir la importación de desechos peligrosos y otros desechos si tiene razones para creer que tales desechos no serán sometidos a un manejo ambientalmente racional.

h) Cooperar con otras Partes y organizaciones interesadas directamente y por conducto de la Secretaría en actividades como la difusión de información sobre los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y de otros desechos a fin de mejorar el manejo ambientalmente racional de esos desechos e impedir su tránsito ilícito.

3. Las Partes considerarán que el tráfico ilícito de desechos peligrosos y otros desechos es delictivo.

4. Toda Parte adoptará las medidas jurídicas, administrativas y de otra índole que sean necesarias para aplicar y hacer cumplir las disposiciones del presente Convenio, incluyendo medidas para prevenir y reprimir los actos que contravengan el presente Convenio.

5. Ninguna Parte permitirá que los desechos peligrosos y otros desechos se exporten a un Estado que no sea parte o se importen de un Estado que, igualmente, no sea Parte.

6. Las partes acuerdan no permitir la exportación de desechos peligrosos y otros desechos para su eliminación en la zona situada al sur de los 60º grados latitud sur, sean o no esos desechos objeto de un movimiento transfronterizo.

7. Además toda parte:

a) Prohibirá a todas las personas sometidas a su jurisdicción nacional el transporte o la eliminación de desechos peligrosos y otros desechos, a

menos que esas personas estén autorizadas o habilitadas para realizar ese tipo de operaciones.

b) Exigirá que los desechos peligrosos y otros desechos que sean objeto de un movimiento transfronterizo se embalen, etiqueten y transporten de conformidad con los reglamentos y normas internacionales generalmente aceptados y reconocidos en materia de embalaje, etiquetado y transporte y teniendo debidamente en cuenta los usos internacionalmente admitidos al respecto.

c) Exigirá que los desechos peligrosos y otros desechos vayan acompañados de un documento sobre el movimiento desde el punto en que se inicie el movimiento transfronterizo hasta el punto en que se eliminan los desechos.

8. Toda Parte exigirá que los desechos peligrosos y otros desechos, que se vayan a exportar sean manejados de manera ambientalmente racional en el Estado de importación y en los demás lugares. En su primera reunión las partes adoptarán directrices técnicas para el manejo ambientalmente racional de los desechos sometidos a este Convenio.

9. Las Partes tomarán las medidas apropiadas para que sólo se permita el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y otros desechos si:

a) El Estado de exportación no dispone de la capacidad técnica ni de los servicios requeridos o de lugares de eliminación adecuados a fin de eliminar los desechos de que se trate de manera ambientalmente racional y eficiente; o

b) Los desechos de que trate son necesarios como materias primas para la industria del reciclado o recuperación en el Estado de importación; o

c) El movimiento transfronterizo de que se trate se efectúa de conformidad con otros criterios que puedan decidir las partes, a condición de que esos criterios no contradigan los objetivos de este Convenio.

10. En ninguna circunstancia podrá transferirse a los Estados de importación o de tránsito la obligación que incumbe, con arreglo a este Convenio, a los Estados en los cuales se generan desechos peligrosos y otros desechos de exigir que tales desechos sean manejados en forma ambientalmente racional.

11. Nada de lo dispuesto en el presente Convenio impedirá que una parte imponga exigencias adicionales que sean conformes a las

disposiciones del presente Convenio y estén de acuerdo con las normas del derecho internacional, a fin de proteger mejor la salud humana y el ambiente de su población.

12. Nada de lo dispuesto en el presente Convenio afectará de manera alguna a la soberanía de los Estados sobre su mar territorial establecida de conformidad con el derecho internacional, ni a los derechos soberanos y la jurisdicción que poseen los Estados en sus zonas económicas exclusivas y en sus plataformas continentales de conformidad con el derecho internacional, ni al ejercicio por parte de los buques y las aeronaves de todos los Estados, de los derechos y libertades de navegación previstos en el derecho internacional y reflejados en los instrumentos internacionales pertinentes.

13. Las Partes se comprometen a estudiar periódicamente las posibilidades de reducir la cuantía y/o potencial de contaminación de los desechos peligrosos y otros desechos que se exporten a otros Estados, en particular a países en desarrollo.

Artículo 5º

Designación de las autoridades competentes y del punto de contacto

Para facilitar la aplicación del presente Convenio, las Partes:

1. Designarán o establecerán una o varias autoridades competentes y un punto de contacto. Se designará una autoridad competente para que reciba las notificaciones en el caso de un Estado de tránsito.
2. Comunicarán a la Secretaría, dentro de los tres meses siguientes a la entrada en vigor del presente Convenio para ellas, cuales son los órganos que han designado como punto de contacto y cuáles son sus autoridades competentes.
3. Comunicarán a la Secretaría, dentro del mes siguiente a la fecha de la decisión, cualquier cambio relativo a la designación hecha por ella en cumplimiento del párrafo 2 de este artículo.

Artículo 6º

Movimiento transfronterizo entre Partes

1. El Estado de exportación notificará por escrito, o exigirá al generador o al exportador que notifique por escrito, por conducto de la autoridad competente del Estado de exportación a la autoridad competente de los

Estados interesados cualquier movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos. Tal notificación contendrá las declaraciones y la información requerida en el Anexo V A, escrita en el idioma del Estado de importación. Sólo será necesario enviar una notificación a cada Estado interesado.

2. El Estado de importación responderá por escrito al notificador consintiendo en el movimiento con o sin condiciones, rechazando el movimiento o pidiendo más información. Se enviará copia de la respuesta definitiva del Estado de importación a las autoridades competentes y los Estados interesados que sean Partes.

3. El Estado de exportación no permitirá que el generador o el exportador inicie el movimiento transfronterizo hasta que haya recibido confirmación por escrito de que:

a) El notificador ha recibido el consentimiento escrito del Estado de importación, y

b) El notificador ha recibido del Estado de importación confirmación de la existencia de un contrato entre el exportador y el eliminador en el que se estipule que se deberá proceder un manejo ambientalmente racional de los desechos en cuestión.

4. Todo Estado de tránsito acusará prontamente recibo de la notificación al notificador. Posteriormente podrá responder por escrito al notificador, dentro de un plazo de 60 días, consintiendo en el movimiento con o sin condiciones, rechazando el movimiento o pidiendo más información. El Estado de exportación no permitirá que comience el movimiento transfronterizo hasta que haya recibido el consentimiento escrito del Estado de tránsito. No obstante, si una parte decide en cualquier momento renunciar a pedir el consentimiento previo por escrito, de manera general o bajo determinadas condiciones, para los movimientos transfronterizos de tránsito de desechos peligroso o de otros desechos, o bien modifica sus condiciones a este respecto, informará de la demora de su decisión a las demás partes de conformidad con el artículo 13º. En este último caso si el Estado de exportación no recibiera respuesta alguna en el plazo de 60 días a partir de la recepción de una notificación del Estado de tránsito, el Estado de exportación podrá permitir que se proceda a la exportación del Estado de tránsito.

5. Cuando, en un movimiento transfronterizo de desechos, los desechos no hayan sido definidos legalmente o no estén considerados como desechos peligrosos más que:

a) En el Estado de exportación, las exposiciones del párrafo 9 de este artículo aplicables al importador o al eliminador y al Estado de importación serán aplicables *mutatis mutandi* al exportador y al Estado de exportación, respectivamente, o

b) En el Estado de importación o en los Estados de importación y de tránsito que sean partes, las disposiciones de los párrafos 1, 3, 4 y 6 de este artículo, aplicables al exportador y el Estado de exportación, serán aplicables *mutatis mutandis* al importador o al eliminador y al Estado de importación, respectivamente, o

c) En cualquier Estado de tránsito que sea parte, serán aplicables las disposiciones del párrafo 4.

6. El Estado de exportación podrá siempre que obtenga el permiso escrito de los Estados interesados, permitir que el generador o el exportador hagan una notificación general cuando unos desechos peligrosos u otros desechos que tengan las mismas características físicas y químicas se envían regularmente al mismo eliminador por la misma oficina de Aduanas de salida del Estado de exportación, por la misma oficina de la Aduana de entrada del Estado de importación y en caso de tránsito por las mismas oficinas de aduana de entrada y de salida del Estado o los Estados de tránsito.

7. Los Estados interesados podrán hacer que su consentimiento escrito para la utilización de la notificación general a que se refiere el párrafo 6 dependa de que se proporcione cierta información, tal como las cantidades exactas de los desechos peligrosos u otros desechos que se vayan a enviar o unas listas periódicas de esos desechos.

8. La notificación general y el consentimiento escrito a que se refieren los párrafos 6 y 7 podrán abarcar múltiples envíos de desechos peligrosos o de otros desechos durante un plazo máximo de 12 meses.

9. Las Partes exigirán que toda persona que participe en un envío transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos firme el documento relativo a ese movimiento en el momento de la entrega o de la recepción de desechos de que se trate. Exigirán también que el eliminador informe tanto al exportador como a la autoridad competente del Estado de exportación de que ha recibido los desechos en cuestión y, a su debido tiempo, de que se ha concluido la eliminación de conformidad con lo indicado en la notificación. Si el Estado de exportación no recibe esa información, la autoridad competente del Estado de exportación o el exportador comunicarán al Estado de importación.

10. La notificación y la respuesta exigida en este artículo se transmitirán a la autoridad competente de las Partes interesadas o a la autoridad gubernamental que corresponda en el caso de los Estados que no sean Partes.

11. El Estado de importación o cualquier Estado de tránsito que sea parte podrá exigir que todo movimiento transfronterizo de desechos peligrosos esté cubierto por un seguro, una fianza u otra garantía.

Artículo 7º

Movimiento transfronterizo de una parte a través de Estados que no sean partes

El párrafo 1 del artículo 6º del presente Convenio se aplicará *mutatis mutandis* al movimiento transfronterizo de los desechos peligrosos o de otros desechos de una Parte a través de un Estado o Estados que no sean Partes.

Artículo 8º

Obligación de reimportar

Cuando un movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos para el que los Estados interesados hayan dado su consentimiento con arreglo a las disposiciones del presente Convenio no se pueda llevar a término de conformidad con las condiciones del contrato, el Estado de importación velará porque los desechos peligrosos en cuestión sean devueltos al Estado de exportación por intermedio del exportador, siempre y cuando no se puedan adoptar otras disposiciones para eliminarlos de manera ambientalmente racional en el país importador dentro de un plazo de 90 días a partir del momento en que el Estado de importación haya informado al Estado de exportación y a la Secretaría, o dentro del plazo en que convengan los Estados interesados. Con este fin, ninguna parte que sea Estado de tránsito ni el Estado de exportación se opondrán a la devolución de tales desechos al Estado de exportación, ni la obstaculizarán o impedirán.

Artículo 9º

Tráfico ilícito

1. A los efectos del presente Convenio, todo movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos realizados se considerará tráfico ilícito si se realiza:

- a) sin notificación a todos los Estados interesados conforme a las disposiciones del presente Convenio; o
- b) sin el consentimiento de un Estado interesado conforme a la disposiciones del presente Convenio; o
- c) con consentimiento obtenido de los Estados interesados mediante falsificación, falsas declaraciones o fraudes; o
- d) de manera que no corresponda a los documentos en un aspecto esencial; o
- e) que entrañe la eliminación deliberada (por ejemplo, vertimientos) de los desechos peligrosos o de otros desechos en contravención de este Convenio y de los principios generales del derecho internacional.**

2. En el caso de un movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos considerado tráfico ilícito como consecuencia de la conducta del exportador o el generador, el Estado de exportación velará porque dichos desechos sean:

- a) devueltos por el exportador o el generador o, si fuera necesario por él mismo, al Estado de exportación o, si esto no fuese posible,
- b) eliminados o tratados de otro modo de conformidad por las disposiciones de este Convenio, en el plazo de 30 días desde el momento en que el Estado de exportación haya sido informado del tráfico ilícito o dentro de cualquier otro período de convengan los Estado interesados. A tal efecto las partes interesadas no se opondrán a la devolución de dichos desechos al Estado de exportación, ni la obstaculizarán o impedirán.

3. Cuando un movimiento transfronterizo de desechos peligrosos o de otros desechos sea considerado tráfico ilícito como consecuencia de la conducta del importador o el eliminador, el Estado de importación velará porque los desechos peligrosos de que se trata sean eliminados de manera ambientalmente racional por el importador o el eliminador o, en caso necesario, por el mismo, en el plazo de 30 días a contar desde el momento en que el Estado de importación ha tenido conocimiento del tráfico ilícito, o en cualquier otro plazo que convengan los Estados interesados. A tal efecto, las partes interesadas cooperarán, según sean necesarios, para la eliminación de los desechos en forma ambientalmente racional.

4. Cuando la responsabilidad por el tráfico ilícito no pueda atribuirse al exportador o generador ni al importador o eliminador, las partes interesadas u otras partes, según proceda, cooperarán para garantizar que los desechos de que se trate se eliminen lo antes posible de manera ambientalmente racional en el Estado de exportación, en el Estado de importación o en cualquier otro lugar que sea conveniente.

5. Cada Parte promulgará las disposiciones legislativas nacionales adecuadas para prevenir y castigar el tráfico ilícito. Las partes contratantes cooperarán con miras a alcanzar los objetivos de este artículo.

Artículo 10º

Cooperación internacional

1. Las Partes cooperarán entre sí para mejorar o conseguir el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos.

2. Con este fin, las Partes deberán:

a) Cuando se solicite, proporcionar información, ya sea sobre una base bilateral o multilateral, con miras a promover el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos. **Incluida la armonización de normas y prácticas técnicas** para el manejo adecuado de los desechos peligrosos y otros desechos:

b) Cooperar en la vigilancia de los efectos del manejo de los desechos peligrosos sobre la salud humana y el ambiente:

c) Cooperar, con sujeción a sus leyes, reglamentos y políticas nacionales, en el desarrollo y la aplicación de nuevas tecnologías ambientalmente racionales y que generan escasos desechos y en el mejoramiento de las tecnologías actuales con miras a eliminar, en la mayor medida posible, la generación de desechos peligrosos y otros desechos y a lograr métodos más eficaces y eficientes para su manejo ambientalmente racional, incluido el estudio de los efectos económicos, sociales y ambientales de la adopción de tales tecnologías nuevas o mejoradas:

d) Cooperar activamente, con sujeción a sus leyes, reglamentos y políticas nacionales, en la transferencia de tecnología y los sistemas de administración relacionados con el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos. Asimismo, deberán cooperar para desarrollar la capacidad técnica entre las partes, especialmente las que necesiten y soliciten asistencia en esta esfera:

e) Cooperar en la elaboración de las directrices técnicas o los códigos de práctica apropiados o ambas cosas.

3. Las partes utilizarán medios adecuados de cooperación para el fin de prestar asistencia a los países en desarrollo en lo que concierne a la aplicación de los apartados a), b), c) del párrafo 2 del artículo 4º.

4. Habida cuenta de las necesidades de los países en desarrollo, la cooperación entre las partes y las organizaciones internacionales pertinentes, debe promover, entre otras cosas, la toma de conciencia pública, el desarrollo del manejo racional de los desechos peligrosos y otros desechos y la adopción de nuevas tecnologías que generan escasos desechos.

Artículo 11º

Acuerdos bilaterales, multilaterales y regionales

1. No obstante lo dispuesto en el párrafo 5 del artículo 4º, las partes podrán concertar acuerdos o arreglos bilaterales, multilaterales o regionales sobre el movimiento transfronterizo de los desechos peligrosos y otros desechos, con partes o con Estados que no sean partes siempre que dichos acuerdos o arreglos no menoscaben el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos que estipulan el presente Convenio. Estos acuerdos o arreglos estipularán disposiciones que no sean menos ambientalmente racionales que las previstas en el presente Convenio, tomando en cuenta en particular los intereses de los países en desarrollo.

2. Las Partes notificarán a la Secretaría todos los acuerdos o arreglos bilaterales, multilaterales y regionales a que se refiere al párrafo 1, así como los que hayan concertado con anterioridad a la entrada en vigor del presente Convenio para ellos, con el fin de controlar los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y otros desechos que se llevan a cabo enteramente entre las partes en tales acuerdos. Las disposiciones de este Convenio no afectarán a los movimientos transfronterizos que se efectúen en cumplimiento de tales acuerdos, siempre que estos acuerdos sean compatibles con la gestión ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos que estipule el presente Convenio.

Artículo 12º

Consultas sobre la responsabilidad

Las Partes cooperarán con miras a adoptar cuanto antes un protocolo que establezca las normas y procedimientos apropiados en lo que se refiere a la responsabilidad y la indemnización de los daños resultantes del movimiento transfronterizo y la eliminación de los desechos peligrosos y otros desechos.

Artículo 13º

Transmisión de información

1. Las Partes velarán porque, cuando llegue a su conocimiento, se informe inmediatamente a los Estados interesados en el caso de un accidente ocurrido durante los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos o de otros desechos o su eliminación que pueda presentar riesgos para la salud humana y el ambiente en otros Estados.

2. Las Partes se informarán entre sí, por conducto de la Secretaría, acerca de:

a) Los cambios relativos a la designación de las autoridades competentes y/o puntos de contacto, de conformidad con el artículo 5º;

b) Los cambios en su definición nacional de desechos peligrosos, con arreglo al artículo 3º; y, lo antes posible, acerca de;

c) Las decisiones que hayan tomado de no autorizar, total o parcialmente, la importación de desechos peligrosos u otros desechos para su eliminación dentro de la zona bajo su jurisdicción nacional;

d) Las decisiones que hayan tomado de limitar o prohibir la exportación de desechos peligrosos u otros desechos;

e) Toda otra información que se requiera con arreglo al párrafo 4 de este artículo.

3. Las Partes, en consonancia con las leyes y reglamentos nacionales, transmitirán, por conducto de la Secretaría, a la Conferencia de las Partes establecida en cumplimiento del artículo 15º, antes del final de cada año civil, un informe sobre el año civil precedente que contenga la siguiente información:

a) Las autoridades competentes y los puntos de contacto que hayan designado con arreglo al artículo 5º;

b) Información sobre los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos o de otros desechos en los que hayan participado, incluidas:

I) La cantidad de desechos peligrosos y otros desechos exportados, su categoría, sus características, su destino, el país de tránsito y el método de eliminación, tal como consta en la respuesta a la notificación;

II) La cantidad de desechos peligrosos importados, su categoría, sus características, origen y el método de eliminación;

III) Las operaciones de eliminación a las que no procedieron en la forma prevista;

IV) Los esfuerzos realizados para obtener una reducción de la cantidad de desechos peligrosos y otros desechos sujetos a movimiento transfronterizo;

c) Información sobre las medidas que hayan adoptado en cumplimiento del presente Convenio;

d) Información sobre las estadísticas calificadas que hayan compilado acerca de los efectos que tengan sobre la salud humana y el ambiente, la generación, el transporte y la eliminación de los desechos peligrosos;

e) Información sobre los acuerdos y arreglos bilaterales, unilaterales y regionales concertados de conformidad con el artículo 11º del presente Convenio;

f) Información sobre los accidentes ocurridos durante los movimientos transfronterizos y la eliminación de desechos peligrosos y otros desechos y sobre las medidas tomadas para subsanarlos;

g) Información sobre los diversos métodos de eliminación utilizados dentro de las zonas bajo su jurisdicción nacional;

h) Información sobre las medidas adoptadas a fin de desarrollar tecnologías para la reducción y/o eliminación de la generación de desechos peligrosos y otros desechos;

i) Las demás cuestiones que la Conferencia de las partes considere pertinentes.

4. Las Partes, de conformidad con las leyes y los reglamentos nacionales, velarán porque se envíen a la Secretaría copias de cada notificación relativa a cualquier movimiento transfronterizo determinado de desechos peligrosos o de otros desechos, y de la respuesta a esa notificación, cuando una parte que considere que ese movimiento transfronterizo puede afectar a su ambiente haya solicitado que así se haga.

Artículos 14° al 23°

Artículo 14°

Aspectos financieros

1. Las Partes convienen en que, en función de las necesidades específicas de las diferentes regiones y subregiones, deben establecerse centros regionales de capacitación y transferencia de tecnología con respecto al manejo de desechos peligrosos y otros desechos y a la reducción al mínimo de su generación. Las Partes Contratantes adoptarán una decisión sobre el establecimiento de mecanismos de financiación apropiados de carácter voluntario.

2. Las Partes examinarán la conveniencia de establecer un fondo rotatorio para prestar asistencia provisional, en situaciones de emergencia, con el fin de reducir al mínimo los daños debidos a accidentes causados por el movimiento transfronterizo y la eliminación de desechos peligrosos y otros desechos.

Artículo 15°

Conferencia de las Partes

1. Queda establecida una Conferencia de las Partes. El Director Ejecutivo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente convocará la primera reunión de la Conferencia de las Partes a más tardar un año después de la entrada en vigor del presente Convenio. Ulteriormente, se celebrarán reuniones ordinarias de la Conferencia de las Partes cada cierto tiempo según lo determine la conferencia en su primera reunión.

2. Las reuniones extraordinarias de la Conferencia de las Partes se celebrarán cuando la Conferencia lo estime necesario o cuando cualquiera de las Partes lo solicite por escrito, siempre que, dentro de los seis meses siguientes a la fecha en que la solicitud les sea comunicada por la Secretaría, un tercio de las Partes, como mínimo apoye esa solicitud.

3. La Conferencia de las Partes acordará y adoptará por consenso su reglamento interno y los de cualesquiera órganos subsidiarios que establezca, así como las normas financieras para determinar, en particular, la participación financiera de las Partes con arreglo al presente Convenio.

4. En su primera reunión, las Partes considerarán las medidas adicionales necesarias para facilitar el cumplimiento de sus responsabilidades con respecto a la protección y conservación del ambiente marino en el contexto del presente Convenio.

5. La Conferencia de las Partes examinará y evaluará permanentemente la aplicación efectiva del presente Convenio, y además:

a) Promoverá la armonización de políticas, estrategias y medidas apropiadas para reducir al mínimo los daños causados a la salud humana y el ambiente por los desechos peligrosos y otros desechos;

b) Examinará y adoptará, según proceda, las enmiendas al presente Convenio y sus anexos, teniendo en cuenta, entre otras cosas, la información científica, técnica, económica y ambiental disponible;

c) Examinará y tomará todas las demás medidas necesarias para la consecución de los fines del presente Convenio a la luz de la experiencia adquirida durante su aplicación y en la de los acuerdos y arreglos a que se refiere el artículo 11^o;

d) Examinará y adoptará protocolos según proceda; y

e) Creará los órganos subsidiarios que se estimen necesarios para la aplicación del presente Convenio.

6. Las Naciones Unidas y sus organismos especializados, así como todo el Estado que no sea Parte en el presente Convenio, podrán estar representados como observadores en las reuniones de la Conferencia de las Partes. Cualquier órgano u organismo nacional o internacional, gubernamental o no gubernamental, con competencia en las esferas relacionadas con los desechos peligrosos y otros desechos que haya informado a la Secretaría de su deseo de estar representado en una reunión de la Conferencia de las Partes como observador podrá ser admitido a participar a menos que un tercio por los menos de las Partes presente se oponga a ello. La admisión y participación de observadores estarán sujetas al reglamento aprobado por la Conferencia de las Partes.

7. La Conferencia de las Partes procederá, tres años después de la entrada en vigor del Convenio, y ulteriormente por lo menos cada seis años, a evaluar su eficacia y, si fuera necesario, a estudiar la posibilidad de establecer una prohibición compleja o parcial de los movimientos

transfronterizos de los desechos peligrosos y otros desechos a la luz de la información científica, ambiental, técnica y económica más reciente.

Artículo 16º

Secretaría

1. La Secretaría tendrá las siguientes funciones:

a) Organizar las reuniones a que se refieren los artículos 15º y 17º y prestarles servicios;

b) Preparar y transmitir informes basados en la información recibida de conformidad con los artículos 3º, 4º, 6º, 11º y 13º, así como en la información obtenida con ocasión de las reuniones de los órganos subsidiarios creados con arreglo a lo dispuesto en el artículo 15º, y también, cuando proceda, en la información proporcionada por las entidades intergubernamentales y no gubernamentales pertinentes;

c) Preparar informes acerca de las actividades que realice en el desempeño de sus funciones con arreglo al presente Convenio y presentarlos a la Conferencia de las Partes;

d) Velar por la coordinación necesaria con otros órganos internacionales pertinentes y, en particular, concretar los arreglos administrativos y contractuales que puedan ser necesarios para el desempeño eficaz de sus funciones;

e) Comunicarse con las autoridades competentes y los puntos de contacto establecidos por las Partes de conformidad con el artículo 5º del presente Convenio;

f) Recabar información sobre los lugares e instalaciones nacionales autorizados de las Partes, disponibles para la eliminación de sus desechos peligrosos y otros desechos, y distribuir esa información entre las Partes;

g) Recibir y transmitir información de y a las Partes sobre:

- fuentes de asistencia y capacitación técnicas;
- conocimientos técnicos y científicos disponibles;
- fuentes de asesoramiento y conocimientos prácticos; y
- disponibilidad de recursos, con miras a prestar asistencia a las

Partes que lo soliciten en sectores como:

- funcionamiento del sistema de notificación establecido en el presente Convenio;
- manejo de desechos peligrosos y otros desechos;
- tecnologías ambientalmente racionales relacionadas con los desechos peligrosos y otros desechos, como las tecnologías que generan pocos o ningún desecho;
- la evaluación de las capacidades y los lugares de eliminación;
- la vigilancia de los desechos peligrosos y otros desechos;
- las medidas de emergencia;

h) Proporcionar a las Partes que lo soliciten información sobre consultores o entidades consultivas que posean la competencia técnica necesaria en esta esfera y puedan prestarles asistencia para examinar la notificación de un movimiento transfronterizo, la conformidad de un envío de desechos peligrosos o de otros desechos con la notificación pertinente y/o la idoneidad de las instalaciones propuestas para la eliminación ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos, cuando tengan razones para creer que tales desechos no se manejarán de forma ambientalmente racional. Ninguno de estos exámenes debería correr a cargo de la Secretaría;

i) Prestar asistencia a las Partes que lo soliciten para determinar los casos de tráfico ilícito y distribuir de inmediato a las Partes interesadas toda información que haya recibido en relación con el tráfico ilícito;

j) Cooperar con las Partes y con las organizaciones y los organismos internacionales pertinentes y competentes en el suministro de expertos y, equipo a fin de prestar rápidamente asistencia a los Estados en caso de situaciones de emergencia; y

k) Desempeñar las demás funciones relacionadas con los fines del presente Convenio que determine la Conferencia de las Partes.

2. El Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente desempeñará con carácter provisional las funciones de secretaría hasta que termine la primera reunión de la Conferencia de las Partes celebrada de conformidad con lo dispuesto en el artículo 15º.

3. En su primera reunión, la Conferencia de las Partes designará la secretaría de entre las organizaciones intergubernamentales competentes existentes que hayan declarado que están dispuestas a desempeñar las funciones de secretaría establecidas en el presente Convenio. En esa reunión, la Conferencia de las Partes también evaluará la ejecución por la Secretaría Interina de las funciones que le hubieran sido encomendadas, particularmente en virtud del párrafo 1 de este artículo, y decidirá las estructuras apropiadas para el desempeño de esas funciones.

Artículo 17º

Enmiendas al Convenio

1. Cualquiera de las Partes podrá proponer enmiendas al presente Convenio y cualquier parte de un protocolo podrá proponer enmiendas a dicho protocolo. En esas enmiendas se tendrán debidamente en cuenta, entre otras cosas, las consideraciones científicas y técnicas pertinentes.

2. Las enmiendas al presente Convenio se adoptarán en una reunión de la Conferencia de las Partes. Las enmiendas a cualquier protocolo de que se trate. El texto de cualquier enmienda propuesta al presente Convenio o a cualquier protocolo, salvo si en tal protocolo se dispone otra cosa, será comunicado a las Partes por la Secretaría por lo menos seis meses antes de la reunión en que se proponga su adopción. La Secretaría comunicará también las enmiendas propuestas a los signatarios del presente Convenio para su información.

3. Las Partes harán todo lo posible por llegar a un acuerdo por consenso sobre cualquier propuesta de enmienda al presente Convenio. Una vez agotados todos los esfuerzos por lograr un consenso sin que se haya llegado a un acuerdo, la enmienda se adoptará, como último recurso, por mayoría de tres cuartos de las Partes presentes y votantes en la reunión, y será presentada a todas las Partes por el Depositario para su ratificación, aprobación, confirmación formal o aceptación.

4. El procedimiento mencionado en el párrafo 3 de este artículo se aplicará a las enmiendas de cualquier protocolo, con la salvedad de que para su adopción bastará una mayoría de dos tercios de las Partes en dicho protocolo presentes y votantes en la reunión.

5. Los instrumentos de ratificación, aprobación, confirmación moral o aceptación de las enmiendas se depositarán con el Depositario. Las

enmiendas adoptadas de conformidad con los párrafos 3 o 4 de este artículo entrarán en vigor, respecto de las Partes que las hayan aceptado, el nonagésimo día después de la fecha en que el Depositario haya recibido el Instrumento de su ratificación, aprobación, confirmación moral o aceptación por tres cuartos como mínimo, de las Partes que hayan aceptado las enmiendas al protocolo de que se trate, salvo si en éste se ha dispuesto otra cosa. Las enmiendas entrarán en vigor respecto de cualquier otra Parte el nonagésimo día después de la fecha en que esa Parte haya depositado su instrumento de ratificación, aprobación, confirmación moral o aceptación de las enmiendas.

6. A los efectos de este artículo, por "Partes presentes y votantes" se entiende las Partes que estén presentes y emitan un voto afirmativo o negativo.

Artículo 18º

Adopción y enmienda de anexos

1. Los anexos del presente Convenio o de cualquier protocolo formarán parte integrante del presente Convenio o del protocolo que se trate, según proceda y, a menos que se disponga expresamente otra cosa, se entenderá que toda referencia al presente Convenio o a sus protocolos se refiere al mismo tiempo a cualquiera de los anexos. Esos anexos estarán limitados a cuestiones científicas, técnicas y administrativas.

2. Salvo que se disponga otra cosa en cualquiera de los protocolos respecto de sus anexos, para la propuesta, adopción y entrada en vigor de anexos adicionales del presente Convenio o de anexos de un protocolo, se seguirá el siguiente procedimiento:

a) Los anexos del presente Convenio y de sus protocolos serán propuestos y adoptados el procedimiento prescrito en los párrafos 2, 3 y 4 del artículo 17º,

b) Para cualquiera de las Partes que no pueda aceptar un anexo adicional del presente, con un anexo de cualquiera de los protocolos cada parte lo notificará por escrito a la otra, dentro de los seis meses siguientes a la fecha de la comunicación de la adopción por parte de la otra. El Depositario comunicará sin demora a todas las Partes cualquier notificación recibida. Se podrá en cualquier momento sustituir una declaración anterior de objeción por una aceptación, en tal caso, los anexos entrarán en vigor para dicha Parte,

c) Al vencer el plazo de seis meses desde la fecha de la distribución de la comunicación al Depositario el anexo surtirá efecto para todas las

Partes en el presente Convenio o en el de que se trate que no hayan hecho una notificación de conformidad con lo dispuesto en el literal b) de este párrafo.

3. Para la propuesta, adopción y entrada en vigor de enmiendas a los anexos del Convenio o de cualquier protocolo se aplicará el mismo procedimiento que para la propuesta, adopción y entrada en vigor de anexos del Convenio o anexos de un protocolo. En los anexos, enmiendas, etc., se deberán tener debidamente en cuenta, entre otras cosas, las consideraciones científicas y técnicas pertinentes.

4. Cuando un nuevo anexo o una enmienda a un anexo entrañe una enmienda al Convenio o a cualquier protocolo, el nuevo anexo o el anexo modificado no entrará en vigor hasta que entre en vigor la enmienda a dicho Convenio o Protocolo.

Artículo 19º

Verificación

Toda parte que tenga razones para creer que otra Parte está actuando o ha actuado en virtud de sus obligaciones con arreglo al presente Convenio podrá informar de ello a la Secretaría en ese caso, informará simultánea e inmediatamente, directamente o por conducto de la Secretaría a la Parte contra la que ha presentado la alegación. La Secretaría facilitará toda la información pertinente a las Partes.

Artículo 20º

Solución de controversias

1) Si se suscita una controversia entre Partes en relación con la interpretación, aplicación, cumplimiento del presente Convenio o de cualquiera de sus protocolos, las partes tratarán de resolverla mediante la negociación o por cualquier otro medio pacífico de su elección.

2) Si las partes interesadas no pueden resolver su controversia por los medios mencionados en el párrafo anterior, la controversia se someterá, sí las Partes en la controversia así lo acuerdan a la Corte Internacional de Justicia o arbitraje en las condiciones establecidas en el anexo VI sobre arbitraje. No obstante, sí no existe común acuerdo para someter la controversia a la Corte Internacional de Justicia o arbitraje, las Partes no quedarán exentas de la obligación de seguir tratando de resolverla por los medios mencionados en el párrafo 1.

3) Al ratificar, aceptar, aprobar o confirmar, formalmente el presente Convenio, o al adherirse a él, o en cualquier momento posterior, un Estado u organización de integración política, económica podrá declarar que reconoce como obligatoria de pleno derecho y al acuerdo con respecto de cualquier otra Parte que acepte la misma obligación, la sumisión de la controversia:

a) A la Corte Internacional de Justicia y/o

b) Al arbitraje de conformidad con los procedimientos establecidos en el anexo VI. Esa declaración se notificará por escrito a la Secretaría, la cual la comunicará a las Partes.

Artículo 21º

De la Firma

El presente Convenio estará abierto a la firma de los Estados representantes en el Consejo de las Naciones Unidas, Namibia para este caso, y de las organizaciones de integración política o religiosa (cenobitas o monásticas), como sucedió en Basilea el 22 de marzo de 1.989, o en el Departamento Federal de Relaciones Exteriores de Suiza, en Berna, desde el 23 de marzo hasta el 30 de junio de 1.989 y en las Naciones Unidas en Nueva York desde el 1º de julio de 1.989 hasta el 22 de marzo de 1.990.

Artículo 22º

Ratificación, aceptación, confirmación formal o aprobación.

1) El presente Convenio estará sujeto a ratificación, aceptación o aprobación por los Estados y por Namibia, representada por el Consejo de las Naciones Unidas, y a confirmación formal o aprobación por las organizaciones de integración políticas y/o económicas. Los instrumentos de ratificación, aceptación, confirmación formal o aprobación se depositarán en poder del depositario.

2) Toda Organización de la índole a que se refiere el párrafo 1 del este artículo que llegue a ser Parte en el presente Convenio sin que sea Parte en él ninguno de sus Estados miembros se sujeta a todas las obligaciones enunciadas en el Convenio. Cuando uno o varios Estados miembros de esas Organizaciones sean Partes en el Convenio la Organización y sus Estados Miembros decidirán acerca de sus responsabilidades respectivas en lo que concierne a la ejecución de las

obligaciones que les incumben en virtud del convenio. En tales casos, la Organización y los Estados Miembros no estarán facultados para ejercer simultáneamente los derechos que establece el Convenio.

3) En sus instrumentos de confirmación formal o aprobación, las organizaciones a las que se refiera el párrafo 1 de este artículo especificarán el alcance de sus competencias en las materias regidas por el Convenio. Esas organizaciones informarán asimismo al depositario quien informará a las Partes Contratantes, de cualquier modificación importante del alcance de sus competencias.

Artículo 23º

Adhesión

1) El presente Convenio estará abierto a la adhesión de los Estados, de Namibia representado por el Consejo de las Naciones Unidas para Namibia, y de las organizaciones de integración política y/o económica desde el día siguiente a la fecha que el Convenio haya quedado cerrado a la firma. Los instrumentos de adhesión se depositarán en poder del depositario.

2) En sus instrumentos de adhesión, las organizaciones a que se refiere el párrafo 1 de este artículo especificarán el alcance de sus competencias en las materias regidas por el Convenio y sus organizaciones informarán asimismo al Depositario de cualquier modificación importante del alcance de sus competencias.

3) Las disposiciones del párrafo 2 del artículo 22º se aplicarán a las organizaciones de integración política y/o económica que se adhieran al presente Convenio.

Un análisis e interpretación del Convenio de Basilea, y su relación con el tema de Tesis nos permite observar que dichas disposiciones se deberían adaptar a lo que requiere nuestro país y cada país, eso es lo que precisamente están realizando los países desarrollados por lo cual en ellos se nota menores niveles de contaminación, las leyes son estrictas, hay multas con alto valor financiero y por eso se observa que sus ríos están menos contaminados (caso Río Potomac en Washington), o que se ponen catalizadores en los autos y no se utiliza gasolina con plomo, los que, además de ser automáticos por circular en ciudades planas (como la misma ciudad de Washington), son silenciosos; no se abusa del pito y no se bota basura a la calle, esto demuestra mejores niveles de vida y educación lo cual se viene demostrando desde hace

más de cincuenta años atrás que es lo que nos llevan muchos de esos países al nuestro en cuanto a tiempo de desarrollo humano sustentable.

Sin embargo, también muchos de esos países quieren volver basureros de sus desechos a nuestros países lo cual no debemos aceptarlo y no dejarnos llevar a ese destino, para eso se han inventado algunas de estas normativas en las que poca participación han tenido, en su elaboración, los países en desarrollo, deben plantearse reformas al Convenio pues, si bien es cierto, establece normas para los países que aceptan importar basura y cobrar por su tratamiento, lo cierto es que muchos de nuestros países ni siquiera pueden manejar bien sus propios desechos como se puede comprobar en esta investigación, peor entonces manejar basura ajena, por ende cada país debe manejar su basura y no entregarla a los países pobres quienes no la deben aceptar así se les pague, la pobreza no puede obligar a ser indignos.

Todo esto es lo que se puede manifestar en lo relativo a la síntesis del Convenio de Basilea (Art. 1 al 23), por otra parte se comprueba que, cada vez más los consumidores van teniendo mayor conciencia y/o sensibilidad ambiental y exigen productos limpios o sanos a los productores por los cuales además están dispuestos a pagar más (ej. hortalizas orgánicas), esto entonces justifica la Tesis en ciernes en el sentido de verificar cuáles son los desechos más comunes y qué tipo de desechos se producen a nivel hospitalario e industrial en la ciudad de Quito para ejecutar un plan de vigilancia, control y seguimiento ambiental que es urgente realizarlo y para encontrar la forma más óptima de tratamiento, incineración o descontaminación según el caso.

La investigación bibliográfica y documental se orientó a conocer ¿cómo elaborar una propuesta coherente para establecer un sistema integral de control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario de la ciudad de Quito?, al conocer bien el tipo de desechos se está cada vez más cerca de encontrar la solución a su tratamiento (el plantear bien el problema o el encontrar sus causas es, como se sabe, el 50% de la solución), de esta manera se seguirán disminuyendo las repercusiones en la seguridad de la población y la aspiración de dicha población por llegar al desarrollo; dichos impactos son provocados por el mal manejo de esos desechos. Para esto en la investigación de Tesis se propuso tres fases principales que conformarán el sistema:

3.1. Prevención: La intención es evitar futuras consecuencias nocivas para la comunidad como son las que genera la contaminación en el ambiente causada por los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario.

3.2. Intervención y tratamiento: Esta fase es la que sugiere cómo tratar dichos desechos, con un programa de recolección y entierro de desechos en forma diferenciada y llegar a la disposición final y tratamiento en celdas de disposición específicas. Los incineradores que actualmente utilizan ciertos hospitales (incluido el Metropolitano) no cuentan con las normas técnicas internacionales constantes en el Convenio de Basilea para desechos hospitalarios, un incinerador común actualmente es demasiado caro y no se paga (no se cubre su costo) ni vendiendo el servicio de incineración, actualmente un buen incinerador importado está por sobre los seiscientos mil dólares aunque Instituciones de Educación Superior Ecuatorianas pueden muy bien construir incineradores bastante buenos a un costo entre 180.000 a 300.000 dólares, además se generaría tecnología nacional y se estaría apoyando a nuestra ingeniería.

Las especificaciones que se les debe dar a los futuros constructores corresponden a incineradores de doble cámara, de aquellos cuya temperatura, en la primera cámara, llega hasta 300°C y en la segunda de 500 a 600°C, temperaturas suficientes, por ejemplo, para descomponer a los furanos y dioxinas de los plásticos en substancias inocuas al ambiente.

3.3. Evaluación y seguimiento: Implementada la propuesta de creación del sistema integral de control y tratamiento de desechos tóxicos del sector industrial y hospitalario se efectuará una apreciación por resultados, así como se realizará, por parte del Ministerio del Ambiente, el seguimiento necesario para que de esta manera el control permita alcanzar los objetivos. El tratamiento de desechos tóxicos e infecciosos no se da adecuadamente ni siquiera en los hospitales más modernos y mejor equipados de Quito, existen desechos de patologías infecciosas peligrosas como el SIDA y la Hepatitis B. Cuando se queman plásticos en incineradores corrientes, como se ha señalado anteriormente, se generan dioxinas y furanos los cuales contaminan el aire, hay que cuidar este aspecto.³

4. Análisis de las causas de la contaminación por desechos tóxicos industriales y hospitalarios: El crecimiento económico-industrial desmedido, las nuevas enfermedades.

Con el crecimiento industrial acelerado, que ha buscado satisfacer algunas necesidades humanas, también se han acrecentado los impactos ambientales generados por ese crecimiento, este planteamiento de base

³ Datos Dra. Cecilia Pozo, Entrevista personal, Fundación "Natura", Dirección de Desechos Hospitalarios.

servió para desarrollar el tema de investigación que, como se dijo antes es elaborar la propuesta para conformar el sistema de gestión integral para el manejo de desechos tóxicos industriales y hospitalarios lo que nos llevó a conocer cuáles son los desechos tóxicos producidos en hospitales e industrias de Quito, que afectan a la salud humana y contaminan a los demás elementos que conforman el ambiente urbano de la capital, sean seres vivos o inertes, específicamente a los animales domésticos, al agua, al suelo y al aire.

Cuando en la presente investigación se usa el término biodiversidad domesticada, en lo que a fauna se refiere, será equivalente, o se entenderá, en este caso -por ser un estudio en área urbana- sólo aquellos animales domésticos urbanos (perros, gatos, peces, loros, pericos, guacamayos, canarios, etc.) que acompañan a los ciudadanos y no aquellos otros seres vivos del sector rural agropecuario y productivo (aves, mamíferos, etc.) que sirven para la alimentación de todas las personas urbanas y rurales; dichos animales, que también son domésticos porque viven cerca de las fincas de los agricultores, son manejados por los productores pecuarios principalmente y conforman lo que se ha dado en llamar ganado vacuno, porcino, cuyes, conejos, aves, etc., que no son directamente afectados por los desechos industriales u hospitalarios sino cuando los mismos dañan el agua de riego y los bebederos en los que estos animales calman su sed.

Igualmente hay que señalar que existe otro tipo de biodiversidad domesticada como son las plantas de interior o de jardín a nivel urbano y las plantas que producen alimentos, especias o son hierbas medicinales, principalmente.

5. Delimitación del problema a nivel nacional, causas y consecuencias del deterioro de la calidad de vida en el Ecuador.

El tema que se investigó en la presente Tesis de Maestría fue el de diseñar un sistema integral de control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario y su incidencia en la seguridad y desarrollo de la población, ¿dónde se realizó la investigación y cuál fue el área de la misma?, en la ciudad de Quito, principalmente el Distrito Metropolitano, con esto se llegó a conocer cuáles son los desechos tóxicos producidos en hospitales e industrias de la capital, desechos que afectan a la salud humana y contaminan el ambiente de sus habitantes, es decir se contamina el agua, suelo y aire del entorno y adicionalmente se afecta a los animales domésticos.

En esta parte se determinaron dos problemas principales, que fueron: ¿Se mantiene una real afectación a la salud humana y un impacto

contaminante al agua, suelo, aire y animales domésticos?. ¿Son falencias internas o debilidades de las fábricas, industrias y hospitales que funcionan en la ciudad y que se originan en un desconocimiento de las normas mínimas de protección integral, con sus dos subcomponentes, es decir seguridad industrial y protección ambiental en cuanto al tratamiento de sus desechos tóxicos?, al respecto hay que señalar que existe un principio jurídico el que manifiesta que el desconocimiento de una materia no exime de culpabilidad alguna con lo cual el autor se releva de emitir cualquier comentario adicional al respecto.

Este principio jurídico igual corre para los aspectos ambientales, el desconocimiento sobre los daños que causa alguien no le exime, a esa persona, dueña de una fábrica o un hospital, de su responsabilidad, sería un “atentado” a la salud de los demás si se lo hiciera intencionalmente pero ese no es el caso; los desechos industriales dependen del tipo de industria, es decir son distintos los desechos de la industria textil que de la industria del cuero y del calzado, de la de alimentos y bebidas, de textiles, de la madera, de la metalmecánica, de la cerámica, de los cromados, de las pinturas, de los jabones y detergentes, etc., que son de las que más contaminan.

Otro aspecto que hay que mencionar es la participación de los Consejos Provinciales y los Municipios en la descentralización de la Gestión Ambiental, en estos Gobiernos Seccionales se han conformado Unidades de Gestión Ambiental, en muchas de las cuales se está trabajando en recolección y tratamiento de desechos sólidos como es el caso del Municipio de Otavalo el cual, en conjunto con la Consultora ASTEC, está diseñando un botadero de basura que pasará a relleno sanitario y es un ejemplo a seguir por lo menos a nivel de ciertas parroquias urbanas o rurales del Cantón para integrarlas a la solución a nivel Metropolitano.

6.OBJETIVOS

Los objetivos de la Tesis y del respectivo trabajo previo de investigación fueron:

6.1. General:

- Proponer o diseñar un sistema integral de control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario en la ciudad de Quito para coadyuvar al desarrollo y seguridad de la capital.

6.2. Específicos:

- 1) Analizar la incidencia de los desechos tóxicos en el ambiente y calidad de vida de la población de la ciudad.
- 2) Determinar las estrategias más adecuadas para el tratamiento de los desechos tóxicos.
- 3) Identificar las estrategias de control de los desechos tóxicos producidos.
- 4) Estructurar un sistema integral de control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario

Hipótesis General:

- La organización y el ordenamiento de actividades de las instituciones bajo un sistema integral de control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario de la ciudad de Quito repercutirá favorablemente en la seguridad y en el desarrollo de la población de la capital.

Hipótesis Particulares:

- 1) El control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario tendrá gran incidencia en la mejora de la calidad de vida de la población de la ciudad de Quito.
- 2) El tratamiento de los desechos tóxicos requiere de estrategias adecuadas para llegar a un adecuado funcionamiento de dicho sistema.
- 3) Al identificar las estrategias de control de los desechos tóxicos producidos se tendrá un sistema integral que constará de las siguientes fases: Prevención, intervención, control, tratamiento, evaluación y seguimiento.
- 4) Un sistema integral estructurado de control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario tiene consecuencias positivas en el desarrollo y la seguridad de cualquier ciudad.

CAPÍTULO II.-

ENTORNO EN EL QUE SE DESENVOLVIÓ LA INVESTIGACIÓN

1. Marco Teórico

La eco-sociología o sociología ambiental así como el derecho ambiental tratan de integrar las necesidades del ser humano, las de orden económico, social y jurídico principalmente, con las necesidades espirituales de tranquilidad de dichas personas, entre ellas el derecho a respirar aire puro, a tomar agua sana y poder cultivar sus alimentos en suelos no contaminados, eso es calidad de vida, de acuerdo a las teorías del bienestar, además toma en cuenta el deleite que siente una persona observando la naturaleza en su forma más pura posible.

Los criterios extremistas de algunos extractivistas y productivistas, así como de algunos grupos ecologistas radicales no merecen consideración en la intención de construir un mejor o nuevo estilo de vida; si de seguir una corriente se trata la mejor es la ecologista moderada o la ambientalista; los conservacionistas y naturalistas han cedido, en mucho, sus principios originales sobre la base de un interés económico propio y se han hecho los de la “vista gorda” y han dado el “visto bueno” y paso a ciertos impactos ambientales inaceptables que efectivamente existen (caso OCP), se espera que al conservacionista o al ambientalista no le “compren el silencio” con viajes o con dinero pero tampoco es una posición cautelosa y prudente, y sobre todo SENSATA, el oponerse por oponerse a toda obra de desarrollo, como lo hacen otros grupos ecologistas de tendencia extrema máxime si esa obra podría servir para el desarrollo, dar trabajo, etc.

No se puede, entonces, a nombre de un ambientalismo mal entendido, frenar el avance y el desarrollo de los pueblos, así como el crecimiento de los mismos y el impacto positivo que podría tener -no solo a nivel económico- una obra, sino incluso a nivel social, dotando de trabajo a las personas; se trata de que ese crecimiento no sea tan irresponsable e impensado de tal manera que haga trizas todo lo que ve a su paso por solo un interés de lucro y generación de una riqueza que nunca se reparte o se repartió durante sus más de treinta años de explotación o por dejar obras y dinero a las futuras generaciones sin dejarles recursos naturales, cuando a veces por el derroche esos recursos económicos se acabaron o se los llevaron otras personas al extranjero sin una repartición justa para todo el pueblo debido o en vista que esos recursos naturales no renovables son de todos nosotros, los ecuatorianos, por hallarse en nuestro subsuelo que por la Constitución nos pertenece a todos.

Hay pues que buscar un equilibrio entre lo económico, lo social y lo ambiental, es decir es importante buscar salidas a los problemas. De ahí que con este tipo de estudios de investigación no se quiere desmotivar a la industria ni al sector salud, sino llevarlos a que progresen y mejoren en su gestión cumpliendo la normativa y haciendo que mejoren la imagen de algunas de ellas, venida a menos últimamente, mediante el cumplimiento de las normas **ISO 14.000** y la búsqueda del sello verde o la etiqueta verde (certificaciones de manejo ambiental que entregan clásicas y ya conocidas empresas internacionales que se dedicaban antes solo a la auditoría privada en la línea de las finanzas y de manejo económico pero que ahora han incursionado con éxito en este tipo de trabajo de corte ambiental), pero que también, a nivel oficial debe darlo el Ministerio del Ambiente.

Por calidad de vida se entiende la excelencia o superioridad relacionada con la propiedad o conjunto de propiedades inherentes al estado de actividad de los seres orgánicos la cual nos permite apreciarla como igual, **mejor** o peor que las restantes tipos de calidades.

Vida mientras tanto es el espacio de tiempo que transcurre desde el nacimiento de un ser humano, un animal o un vegetal hasta su muerte. Para Frank Salisbury (sic) *“La vida sobre la Tierra es una serie distintiva de funciones asociadas a una serie única de estructuras organizadas, en las cuales ciertas macromoléculas (proteínas, DNA, RNA), con secciones estructurales dispuestas en secuencias no repetitivas pero replicativas son capaces de experimentar reproducción, transferencia y utilización de información, y catalizar reacciones metabólicas. Todo lo anterior está organizado al menos al nivel de una célula con su membrana delimitante, nivel que permite las funciones de crecimiento, metabolismo, respuesta al medio (en ocasiones llamada irritabilidad) y reproducción”* Salisbury, F.B. y Ross, C.W. *“Fisiología Vegetal”*, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1.994, 759 p., pp. 28.

Para el diccionario de la Real Academia de la Lengua, vida es más bien el modo de existir en lo tocante a la fortuna o la desgracia de las personas, o a las comodidades o incomodidades con que pervive o subsiste, esto en cuanto a la vida humana.

Hay por supuesto, dificultades. En el aspecto de la definición fisiológica se ve que existen estructuras macromoleculares especiales aún después que un organismo ha muerto, e incluso pueden existir en la superficie de algún mundo sin vida en algún lugar del universo, de manera que en este sentido tales estructuras no son características de la vida. Los virus (que no son células) presentan muchas de las propiedades de la vida, pero sólo cuando se asocian a organismos vivos. (op. cit., pp. 28), esta

definición tomada de uno de los clásicos de la Fisiología Vegetal se aplica más, obviamente, como se ha dicho, a la vida vegetal y a la animal.

En el ser humano en cambio esta visión netamente fisiologista y biólogo no es suficiente y debe complementarse considerando nuestra inteligencia como animales racionales, es decir nuestra propia mente y la situación por la que atravesamos; somos seres inteligentes, aunque a veces algunos seres humanos no hacen honor a esa condición o no lo demuestran a la luz de la observación y análisis de la serie de enfrentamientos y conflictos irracionales en las que se ve inmerso el mundo, es decir parecería que vivimos en una especie de Edad de Piedra sofisticada ya que si antes se mataban a pedrazos y a garrotazos ahora hay seres "humanos" que se matan con armas sofisticadas que permiten observar al enemigo en la noche, aunque los palestinos por ejemplo sigan usando piedras en su Intifada contra los judíos o israelitas como en su momento las usó David en la lucha contra los Filisteos o Filistinos, los actuales Palestinos.

En los animales no racionales esa inteligencia sería equivalente al instinto, aunque hay quienes dicen que los animales también poseen algún tipo de "inteligencia" de mucho menor grado que la del ser humano, el caso de los delfines es paradigmático en ese sentido, algún autor señalaba que "quería ser civilizado como los animales" porque no se matan entre sí ni matan a los de otras especies por placer sino solamente por una necesidad de subsistencia a la inversa de lo que parecería el ser humano quien sí mataría por placer según vemos en los atentados terroristas y en la revancha de los afectados.

A su vez los desechos tóxicos son residuos o basuras que contienen venenos o toxinas, entendidas como tales las producidas por organismos vivos, en el caso de los desechos hospitalarios son los producidos por los enfermos en su curación, sean restos orgánicos (sangre principalmente) o de materiales de curación tales como medicinas, gasas, etc. Con la preocupación por el ántrax, en EE.UU., las normas de bioseguridad deben ser más estrictas que nunca en cuanto al manejo de desechos hospitalarios para que esa población actualmente afectada por los anteriores atentados y que ha llegado a la paranoia de pensar que van a darse, en las próximas semanas, nuevos atentados y que ven terroristas en todo lado, así como también para que otras poblaciones de todos los países del mundo no sufran las consecuencias de guerras insensatas en las que han caído víctimas inocentes, de un lado y de otro, por conflictos sin sentido los cuales nadie sabe bien porqué se dan.

Por su parte, en el caso de las industrias, los tóxicos suelen tener relación con metales pesados tales como el cromo en las industrias de cromados y

en las cortineras, plomo en el abrillantamiento de las tejas y en la industria de pinturas, lacas y barnices, así como otras sustancias y elementos en el caso de las industrias de detergentes y jabones, etc.

Por ende, hay impacto en la calidad de vida de la población cuando estos desechos no se tratan o manejan adecuadamente, tal como mandan las leyes.

Investigaciones hechas sobre el tema a nivel nacional, propuestas de otros autores, revisión de literatura.

En relación a desechos tóxicos hospitalarios hay que señalar que han transcurrido más de 10 años (1.991) desde que la organización ambientalista ecuatoriana Fundación "Natura", enfrentó la situación del manejo de desechos hospitalarios como parte de la realidad de la contaminación ambiental urbana, estudio que sirvió de base a esta Tesis que actualizó e incorporó varios datos e hizo el análisis de los aspectos favorables y los factores adversos para emitir los "juicios" de valor, las conclusiones y las recomendaciones respectivas, así como se elaboró una propuesta de sistema de gestión ambiental de los desechos industriales y hospitalarios en Quito, tomando en cuenta algunas de las líneas de investigación que quedaron abiertas en ese y otros estudios y no se cubrieron debido a que un trabajo así es amplio y se necesita el apoyo de todos los ciudadanos tanto como recursos para investigación.

Un primer diagnóstico en el Ecuador se efectuó en ese año cuando las licenciadas en enfermería, Clara Vallejo y Guadalupe Lasso, investigaron la disposición final y el tratamiento en 12 hospitales de 4 ciudades del país.

El diagnóstico se amplió en 1.993 a 17 hospitales de 9 ciudades, para obtener una muestra representativa mediante la cual se pudo evaluar las diversas fases de gestión y se logró identificar las principales fallas del manejo, en esta segunda fase participaron las licenciadas Marcia Zabala y Cumandá Yerovi de la Fundación "Enfermera".

Lo siguiente fue un trabajo de 28 técnicos(as) pertenecientes a 20 instituciones, que actuaron coordinadamente bajo la dirección de la Dra. Consuelo Meneses, actualmente máxima autoridad de la Dirección Nacional de Salud Ambiental del Ministerio de Salud, quien trabaja coordinadamente con el Ministerio del Ambiente, constituyendo el Comité Interinstitucional y lograron elaborar el reglamento oficial, en vigencia desde el año de 1.997. Para facilitar la aplicación de este reglamento, Fundación "Natura" impulsó la elaboración de un Manual para el manejo de desechos en establecimientos de salud, recopilando información

técnica y normas existentes e incluyendo las generadas por el Comité Interinstitucional.

El Manual, publicado en 1.997 con la coautoría de la Lcda. Marcia Zabala y el Comité Interinstitucional, cumplió a plenitud su objetivo y fue de utilidad no sólo en el Ecuador sino en varios países de la Región Andina como Perú y Bolivia.

En estos subsiguientes cinco años se ha evaluado (y se continúa evaluando) periódicamente y se ha dado (se está dando) asistencia técnica directa a más del 40% de establecimientos de salud del Ecuador, en un trabajo conjunto con el Dr. Gonzalo Rivadeneira de la Dirección de Salud Ambiental y con la participación de 102 técnicos(as) de todo el país, lo que ha generado una enorme cantidad de información sobre el manejo de los desechos en unidades de distinta complejidad y diferente situación económica. Este notable incremento en el número de participantes y el avance en el control de la contaminación y la bio-seguridad fue posible por el apoyo de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación así como del Ministerio del Ambiente, que respaldaron y respaldan incondicionalmente todas las iniciativas de ese programa y los subsiguientes.

La experiencia acumulada se ha incluido en una nueva edición del manual (la segunda) en la que se han incorporado temas novedosos como generación y caracterización de desechos peligrosos, manejo de pinchazos y accidentes, profilaxis post-exposición, técnicas de limpieza, manejo en laboratorios y control de la gestión. En todos ellos se incorporan los avances técnicos y las nuevas recomendaciones ambientales para lograr un manejo seguro.

Complementando a lo anteriormente dicho hay que señalar que la inadecuada recolección, transporte, almacenamiento y disposición final de los desechos hospitalarios puede provocar daños físicos serios e infecciones graves al personal que labora en los hospitales, a los pacientes y a la comunidad en general.

La manipulación de estos desechos incrementa el riesgo para el trabajador hospitalario, que puede contaminarse la piel o las conjuntivas oculares, herirse con objetos corto-punzantes, inhalar aerosoles infectados o irritantes, o ingerir en forma directa o indirecta, el material contaminado.

La falla en la seguridad de la gestión de residuos infecciosos puede facilitar la transmisión de enfermedades y la adquisición de las mismas dentro del ambiente hospitalario, causando un aumento en el número de

días de hospitalización, en los costos de tratamiento y en la mortalidad intra-hospitalaria.

Las heridas con corto-punzantes pueden transmitir virtualmente todo tipo de infección, aunque las más frecuentes son: hepatitis B y C (VHB), VIH/SIDA, malaria, leishmaniasis, tripanosomiasis, toxoplasmosis, criptococosis, leptospirosis así como infecciones por estreptococos y estafilococos.

Adicionalmente, las sustancias químicas y radiactivas utilizadas en los establecimientos de salud para el mantenimiento y desinfección de las instalaciones y para el tratamiento de los pacientes, tienen un riesgo químico importante.

Además, existe la posibilidad de que la exposición prolongada a contaminantes infecciosos y/o tóxicos, aunque sea a niveles bajos, pueda incrementar la susceptibilidad del personal de salud y de los pacientes, para desarrollar enfermedades preexistentes.

Todo este riesgo infeccioso y químico puede ser controlado mediante un manejo adecuado de los desechos hospitalarios desde su generación hasta la disposición final, incluyendo las fases de separación, transporte, almacenamiento diferenciado, tratamiento e inactivación.⁴

2. Marco Legal

Algunos delitos contra el ambiente ya están tipificados en el Código Penal; siendo lo ambiental un tema nuevo, es lógico que esto suceda; los ambientalistas, conservacionistas y ecologistas están echando mano de toda su capacidad heurística para seguir construyendo dicha normativa con el apoyo de toda la sociedad consciente del problema y así crear el marco legal adecuado para que todas las personas puedan desenvolver adecuadamente sus actividades con el más bajo impacto ambiental posible y en las mejores condiciones de vida y dignidad.

2.1. La Constitución de la República⁵

La Constitución expresa una evidente preocupación por el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano, sin embargo la parte legal en lo relativo a lo ambiental está en construcción.

⁴ Bossano F.; Pozo, C.; Oviedo, J., y Villacís, T. “Manual para el manejo de desechos en establecimientos de salud”, 2^{da}. Edición, Fundación Natura, Quito, junio de 2001, 184 p., pp. 11-14.

⁵ Constitución Política de la República del Ecuador, Gaceta Constitucional, República del Ecuador, Asamblea Nacional Constituyente, Ecuador, junio – 1998, 93 pp.

En la Constitución se establecen las normas fundamentales que amparan los derechos y libertades, organizan el Estado y las instituciones democráticas e impulsan el desarrollo económico y social. En el Título I, De los principios fundamentales, Art. 3, Numeral 3 se establece, como uno de los deberes primordiales del Estado, el de “Defender el patrimonio natural y cultural del país y **proteger el ambiente**”; el Numeral 4 del mismo artículo obliga a “**Preservar** el crecimiento **sustentable** de la economía, y el desarrollo **equilibrado** y equitativo en beneficio colectivo”.

En el Capítulo 2, De los derechos civiles, el Art. 23 dice lo siguiente: “Sin perjuicio de los derechos establecidos en esta Constitución y en los instrumentos internacionales vigentes, el Estado reconocerá y garantizará a las personas los siguientes (entre otros):

1. La inviolabilidad de la **vida** [es decir en este caso la defensa del ambiente estaría relacionado con la defensa de ese estado tanto de humanos (natos y no natos) como no humanos (animales y plantas), tan pena de muerte, por ende, sería, en este caso, obligarle a una persona a morir poco a poco por el aire cada vez menos limpio e intoxicante o por otras causas similares].

2. La integridad personal. Se prohíbe la **aplicación y utilización indebida de material genético humano** (caso desechos hospitalarios).

6. El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. La ley establecerá las restricciones al ejercicio de determinados derechos y libertades, para proteger el ambiente.

20. El derecho a una calidad de vida que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, saneamiento ambiental.

En el Capítulo 4, De los derechos económicos, sociales y culturales, Sección primera, De la propiedad:

Art. 30.- La propiedad, en cualquiera de sus formas y **mientras cumpla su función social**, constituye un derecho que el Estado reconocerá y garantizará para la organización de la economía.

Deberá procurar el incremento y la **redistribución del ingreso**, y permitir el acceso de la población a los beneficios de la riqueza y el desarrollo (se ha dicho que el principal problema ambiental es la pobreza, que obliga a los pobres por ejemplo a talar el bosque para leña o vender lo poco que tienen de madera aunque ellos no son los principales depredadores del ambiente y de los bosques como sí lo es la Industria maderera que presenta gran cantidad de emisiones gaseosas en el Sur de Quito).

Art. 32.- Para hacer efectivo el derecho a la vivienda y a la **conservación del ambiente**, las municipalidades podrán expropiar, **reservar y controlar áreas para el desarrollo futuro**, de conformidad con la ley.

Art. 34.- El Estado garantizará la igualdad de derechos y oportunidades de mujeres y hombres en el **acceso a recursos** (incluidos los recursos naturales) para la producción y en la toma de decisiones económicas. Hay, según las feministas una división en los roles del manejo del agua y la tierra, el agua para ellas es más poder que la tierra y la maneja el hombre en el campo, la realidad sin embargo, para muchas lideresas indígenas es que el manejo es conjunto dentro de la y entre la familia y esos roles propuestos por las feministas urbanas no son tales, ese manejo conjunto, para dichas lideresas, constituye una fiesta como por ejemplo en las cosechas de papa que para las feministas urbanas también tiene roles específicos que en sus intervenciones no explican adecuadamente cuales son.

Art. 35, Numeral 10.- Se prohíbe la paralización, a cualquier título, de los servicios públicos, en especial los de **salud**, educación, justicia y seguridad social; energía eléctrica, **agua potable y alcantarillado**; procesamiento, transporte y distribución de combustibles; transportación pública, telecomunicaciones. La ley establecerá las sanciones pertinentes. Este artículo aplica en el hecho que si hay desechos hospitalarios no deberá paralizarse su tratamiento.

Art. 36.- El Estado propiciará la incorporación de las mujeres al trabajo remunerado (garantías laborales a la mujer), en igualdad de derechos y oportunidades, garantizándole idéntica remuneración por trabajo de igual valor. Velará especialmente por el respeto a los **derechos laborales y reproductivos** (caso contaminaciones) para el mejoramiento de sus **condiciones de trabajo** (ambiente o clima laboral) y el acceso a los sistemas de seguridad social, especialmente en el caso de la **madre gestante y en período de lactancia**, de la mujer trabajadora, la del sector informal, la del sector artesanal, la jefa de hogar y la que se encuentre en estado de viudez. Se prohíbe todo tipo de discriminación laboral contra la mujer.

Sección cuarta, De la salud, Art. 42.- El Estado garantizará el derecho a la salud, su promoción y protección, por medio del desarrollo de la seguridad alimentaria, la **provisión de agua potable y saneamiento básico**, el **fomento de ambientes saludables en lo familiar, laboral y comunitario**; aquí, como un derecho a la salud, estaría el manejo apropiado de los desechos hospitalarios e industriales.

Art. 43.- El Estado promoverá la **cultura por la salud y la vida**, con énfasis en la educación alimentaria y nutricional de madres y niños, y en la salud sexual y reproductiva, mediante la participación de la sociedad y la colaboración de los medios de comunicación social. Adoptará programas tendientes a eliminar el alcoholismo y otras toxicomanías

(responsabilidades que tienen las industrias productoras de alcohol sobre la publicidad y venta del producto que permite realizar este lucrativo negocio).

Art. 49.- Los niños y adolescentes gozarán de los derechos comunes al **ser humano**, además de los específicos de su edad. El Estado les asegurará y garantizará el **derecho a la vida**, desde su concepción; a la integridad física y psíquica; a su identidad, nombre y ciudadanía; a la salud integral (manejo adecuado de desechos tóxicos industriales y sobre todo hospitalarios) y nutrición; a la educación y cultura, al **deporte y recreación**; a la seguridad social, a **tener una familia y disfrutar de la convivencia familiar y comunitaria**; a la participación social, al respeto a su libertad y dignidad, y a ser consultados en los asuntos que les afecten.

Art. 50.- El Estado adoptará las medidas que aseguren a los niños y adolescentes las siguientes garantías:

1. Atención prioritaria para los menores de seis años que garantice nutrición, salud, educación y cuidado diario.

2. Protección especial en el trabajo, y contra la explotación económica en **condiciones laborales peligrosas**, que perjudiquen su educación o sean nocivas para su salud o su desarrollo personal, las condiciones laborales peligrosas están relacionadas con la contaminación, caso uso de pegamento o soluciones (como el Isarcol) en las industrias de calzado, por ende si se va a controlar a los vendedores de droga sin considerar al consumidor para el caso de la cocaína, también deben controlarse las ferreterías e industrias que producen y venden soluciones pegantes a nuestra infancia pobre que es la peor violación a los derechos humanos de los niños, violación que es palpable al existir chicos de la calle.

4. **Protección contra** el tráfico de menores, pornografía, prostitución, explotación sexual, **uso de estupefacientes, sustancias psicotrópicas** y consumo de bebidas alcohólicas (contaminación mental y psíquica, contaminación del cuerpo y la mente causada por la industria de bebidas alcohólicas y las industrias gráficas que editan revistas pornográficas, etc.).

Art. 57.- El seguro general obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, **riesgos del trabajo** (igualmente está relacionado con las condiciones laborales peligrosas), cesantía, vejez, invalidez, discapacidad y muerte.

La protección del seguro general obligatorio se extenderá progresivamente a toda la población urbana y rural, con relación de dependencia laboral o sin ella, conforme lo permitan las condiciones generales del sistema.

El seguro general obligatorio será derecho irrenunciable e imprescriptible de los trabajadores y sus familias. Las intoxicaciones estarían entre los

riesgos del trabajo si los industriales no protegen a sus trabajadores contra posibles afectaciones a sus órganos respiratorios.

Sección octava, De la educación, Art. 66.- La educación es derecho irrenunciable de las personas, impulsará la interculturalidad, la **solidaridad** y la **paz**.

En todos los niveles del sistema educativo se procurarán a los estudiantes prácticas extracurriculares que estimulen el ejercicio y la producción de **artesanías** (actividad productiva de bajo impacto ambiental excepto en la alfarería y la cerámica), oficios e industrias.

Art. 74.- La educación superior estará conformada por universidades, escuelas politécnicas e institutos superiores técnicos y tecnológicos. Entre las instituciones de educación superior, la sociedad y el Estado, existirá una interacción que les permita contribuir de manera efectiva y actualizada a mejorar la producción de bienes y servicios y el **desarrollo sustentable** del país, en armonía con los planes nacionales, regionales y locales. En este punto la educación debe enseñar el paradigma del desarrollo sustentable así como la gestión ambiental para llegar al mismo.

Sección novena, De la ciencia y tecnología, Art. 80.- El Estado fomentará la ciencia y la tecnología, especialmente en todos los niveles educativos, dirigidas a mejorar la productividad, la competitividad, el **manejo sustentable de los recursos naturales**, y a satisfacer las necesidades básicas de la población.

Garantizará la libertad de las actividades científicas y tecnológicas y la **protección legal de sus resultados**, así como el **conocimiento ancestral colectivo**.

Capítulo 5, De los derechos colectivos, Sección primera, De los pueblos indígenas y negros o afroecuatorianos, Art. 84.- El Estado reconocerá y garantizará a los pueblos indígenas, de conformidad con esta Constitución y la ley, el respeto al orden público y a los derechos humanos, los siguientes derechos colectivos:

12. A sus sistemas, conocimientos y prácticas de medicina tradicional, incluido el **derecho a la protección de los lugares rituales y sagrados** (caso Cascada de Peguche), **plantas, animales, minerales y ecosistemas de interés vital desde el punto de vista de aquella**, la medicina tradicional es alternativa a la convencional que es la que genera más desechos tóxicos hospitalarios.

Sección segunda, Del **ambiente**, Art. 86.- El Estado protegerá el **derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado**, que garantice un **desarrollo sustentable**. Velará para que

este derecho no sea afectado y **garantizará la preservación de la naturaleza.**

Se declaran de interés público y se regularán conforme a la ley:

2. La PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, la recuperación de los espacios naturales DEGRADADOS, el manejo sustentable de los recursos naturales y los REQUISITOS que para estos fines deberán cumplir las ACTIVIDADES públicas y PRIVADAS.

Art. 87.- La Ley tipificará las infracciones y determinará los procedimientos para establecer responsabilidades administrativas, civiles y penales que correspondan a las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, por las **acciones u omisiones** en contra de las **normas de PROTECCIÓN al ambiente.**

Art. 88.- Toda decisión estatal que pueda afectar al ambiente, deberá contar previamente con los criterios de la **comunidad**, para lo cual ésta será debidamente informada. La ley garantizará su participación.

Art. 89.- El Estado tomará medidas orientadas a la consecución de los siguientes objetivos:

- 1. Promover en el sector público y privado el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes.**
2. Establecer estímulos tributarios para quienes realicen acciones ambientalmente sanas.
- 3. Regular, bajo estrictas normas de bioseguridad, la propagación en el ambiente, la experimentación, el uso, la comercialización y la importación de organismos genéticamente modificados (algunos de los cuales podrían conformar parte de los desechos tóxicos hospitalarios).**

Art. 90.- Se prohíben la fabricación, importación, tenencia y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, así como la introducción al territorio nacional de residuos nucleares y **DESECHOS TÓXICOS.**

El Estado normará la producción, importación, distribución y uso de aquellas sustancias que, no obstante su utilidad, sean tóxicas y peligrosas para las personas y el ambiente.

Art. 91.- El Estado, sus delegatarios y concesionarios, serán responsables por los daños ambientales, en los términos señalados en el Art. 20 de la Constitución.

Tomará medidas preventivas en caso de dudas sobre el impacto o las consecuencias ambientales negativas de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica de daño.

Sin perjuicio de los derechos de los directamente afectados, cualquier persona natural o jurídica, o grupo humano, podrá ejercer las acciones previstas en la ley para la protección del ambiente.

Sección tercera, Del amparo, Art. 95.- Cualquier persona, por sus propios derechos o como representante legitimado de una colectividad, podrá proponer una acción de amparo ante el órgano de la Función Judicial designado por la ley. Mediante esta acción, que se tramitará en forma preferente y sumaria, se requerirá la adopción de medidas urgentes destinadas a cesar, evitar la comisión o remediar inmediatamente las consecuencias de un **acto** u omisión **ilegítimos de una autoridad pública, que viole** o pueda violar cualquier **derecho consagrado** en la **Constitución** o en un tratado o convenio internacional vigente, y que, de modo inminente, amenace con **causar un daño grave** (caso desechos industriales y hospitalarios). También podrá interponerse la acción si el acto o la omisión hubieren sido realizados por personas que presten servicios públicos o actúen por delegación o concesión de una autoridad pública.

También se podrá presentar acción de amparo contra los particulares, cuando su conducta **afecte grave y directamente un interés comunitario, colectivo o un derecho difuso.**

Para la acción de amparo no habrá inhibición del juez que deba conocerla y todos los días serán hábiles.

La ley determinará las sanciones aplicables a las autoridades o personas que incumplan las resoluciones dictadas por el juez; y a los jueces y magistrados que violen el procedimiento de amparo, independientemente de las acciones legales a que hubiere lugar. Para asegurar el cumplimiento del amparo, el juez podrá adoptar las medidas que considere pertinentes, e incluso acudir a la **ayuda de la fuerza pública.**

No serán aplicables las normas procesales que se opongan a la acción de amparo, ni las disposiciones que tiendan a retardar su ágil despacho.

Capítulo 7, De los deberes y responsabilidades, Art. 97.- Todos los ciudadanos tendrán los siguientes deberes y responsabilidades, sin perjuicio de otros previstos en esta Constitución y la ley:

1. Acatar y cumplir la Constitución, la ley y las decisiones legítimas de autoridad competente.

3. Respetar los derechos humanos y luchar porque no se los conculque.

4. Promover el bien común y anteponer el interés general al interés particular.

11. Practicar la justicia y solidaridad en el ejercicio de sus derechos y en el disfrute de bienes y servicios.

16. Preservar el ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo sustentable.

19. **Conservar el patrimonio** cultural y **natural del país**, y cuidar y mantener los bienes públicos, tanto los de uso general, como aquellos que le hayan sido expresamente confiados.

Art. 119.- Las instituciones del Estado, sus organismos y dependencias y los funcionarios públicos no podrán ejercer otras atribuciones que las consignadas en la Constitución y en la ley, y tendrán el deber de coordinar sus acciones para la consecución del bien común.

Capítulo 3, De los gobiernos seccionales autónomos, Art. 233.- El Consejo Provincial representará a la provincia y, además de las atribuciones previstas en la ley, promoverá y ejecutará obras de alcance provincial en vialidad, **ambiente**, riego y **manejo de las cuencas y microcuencas hidrográficas de su jurisdicción**. Ejecutará obras exclusivamente en áreas rurales.

Art. 236.- La ley establecerá las competencias de los órganos del régimen seccional autónomo, para evitar superposición y duplicidad de atribuciones, y regulará el procedimiento para resolver los conflictos de competencias. En este sentido en el Ministerio del Ambiente que es el que primero está en este proceso entre todos los Ministerios, por el hecho de ser un Ministerio pequeño sin tanto dinero y sin tanto problema, se está coordinando adecuadamente para ir delegando y entregando competencias a las unidades administrativas ambientales ya conformadas de los distintos Consejos Provinciales y Gobiernos Municipales, lo que falta es conseguir los recursos para entregar dichas competencias con financiamiento para su ejecución, o regularizar los avales y garantías que debe dar el gobierno central para el caso de proyectos presentados por los Municipios o Consejos Provinciales que se financien con recursos extranjeros y cuyas fuentes pidan dichos avales.

Entre las competencias está el de preservar la calidad ambiental, es decir prevenir la contaminación del agua, del suelo y del aire por parte de industrias urbanas, igualmente para el caso de desechos hospitalarios.

Capítulo 4, De los regímenes especiales, Art. 238.- Existirán **regímenes especiales** de administración territorial por consideraciones demográficas y **ambientales**. Para la **protección de las áreas** sujetas a régimen especial, podrán limitarse dentro de ellas los derechos de migración interna, trabajo o cualquier otra actividad **que pueda afectar al ambiente**. **La ley normará cada régimen especial**.

Los **residentes** del área respectiva, afectados por la limitación de los derechos constitucionales, serán compensados mediante el **acceso preferente al beneficio de los recursos naturales disponibles** y a la

conformación de asociaciones que aseguren el patrimonio y bienestar familiar. En lo demás, cada sector se regirá de acuerdo con lo que establecen la Constitución y la ley.

Art. 242.- La organización y el funcionamiento de la economía responderán a los principios de eficiencia, solidaridad, **sustentabilidad**, y calidad, a fin de asegurar a los habitantes una existencia digna e iguales derechos y oportunidades para acceder al trabajo, a los bienes y servicios y a la propiedad de los medios de producción.

Art. 243.- Serán objetivos permanentes de la economía:
El desarrollo socialmente equitativo, regionalmente equilibrado, **ambientalmente sustentable** y democráticamente participativo.
La eliminación de la indigencia, la superación de la pobreza, la reducción del desempleo y subempleo; el mejoramiento de la **calidad de vida** de los habitantes, y la distribución equitativa de la riqueza.

Art. 244.- Dentro del sistema de economía social de mercado al Estado le corresponderá:

4. Vigilar que las actividades económicas cumplan con la ley y regularlas y controlarlas en defensa del **bien común**.

7. Explotar **racionalmente** los bienes de su dominio exclusivo, de manera directa o con la participación del sector privado.

Art. 245.- La economía ecuatoriana se organizará y desenvolverá con la coexistencia y concurrencia de los sectores público y privado. Las **empresas** económicas, en cuanto a sus formas de propiedad y gestión, **podrán ser** privadas, públicas, **mixtas y comunitarias o de autogestión**. El Estado las reconocerá, garantizará y regulará. En este punto es importante la tranquilidad que exigen las empresas para producir y poder hacer planes de competencia a largo plazo sin el temor a ser estatizadas, esto no les quita su responsabilidad de llegar a tener sellos verdes como exigencia del mercado globalizado.

Art. 247.- **Son de propiedad inalienable e imprescriptible del Estado los recursos naturales no renovables** y, en general, los productos del subsuelo, los minerales y sustancias cuya naturaleza sea distinta de la del suelo, incluso los que se encuentran en las áreas cubiertas por las aguas del mar territorial. **Las aguas son bienes nacionales de uso público; su dominio será inalienable e imprescriptible; su uso y aprovechamiento corresponderá al Estado o a quienes obtengan estos derechos, de acuerdo con la ley.** Por ende nadie puede contaminar el agua de los otros y debe descontaminarla así se la hayan dado en concesión.

Art. 249.- Será **responsabilidad del Estado** la provisión de servicios públicos de agua potable y de riego, **saneamiento**, fuerza eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, facilidades portuarias y otros de naturaleza similar. Podrá prestarlos directamente o por delegación a empresas mixtas o privadas, mediante **concesión**, asociación, capitalización, traspaso de la propiedad accionaria o cualquier otra forma contractual, de acuerdo con la ley. **Las condiciones contractuales acordadas no podrán modificarse unilateralmente** por leyes u otras disposiciones.

Art. 250.- El Fondo de Solidaridad será un organismo autónomo destinado a combatir la pobreza y a eliminar la indigencia. Su capital se empleará en inversiones seguras y rentables y no podrá gastarse ni servir para la adquisición de títulos emitidos por el gobierno central u organismos públicos. Solo **sus utilidades se emplearán para financiar**, en forma exclusiva, **programas de educación, salud y saneamiento ambiental**, y para atender los efectos sociales causados por **desastres naturales**.

Capítulo 6, Del régimen agropecuario, Art. 267.- El Estado garantizará la propiedad de la tierra en producción y estimulará a la empresa agrícola. El sector público deberá crear y mantener la infraestructura necesaria para el fomento de la producción agropecuaria.

Tomará las medidas necesarias para erradicar la pobreza rural, garantizando a través de medidas redistributivas, el **acceso de los pobres a los recursos productivos**. Proscribirá el acaparamiento de la tierra y el latifundio. Se **estimulará la producción comunitaria y cooperativa**, mediante la integración de unidades de producción. Regulará la colonización dirigida y espontánea, con el propósito de mejorar la condición de vida del campesino y fortalecer las fronteras vivas del país, **precautelando los recursos naturales y el ambiente**.

Esto es lo que, en términos ambientales, en forma general, contiene la Constitución. Un análisis e interpretación respecto al marco legal constitucional nos permite ver que ya en la nueva constitución se toman en cuenta, en forma general, como no podría ser de otra manera para una Carta Magna, estos aspectos nuevos como son la contaminación que va produciendo el progreso y el crecimiento industrial, así como la aparición de nuevas enfermedades, con ello se busca apoyar el desarrollo sustentable y el desarrollo humano para proyectar al país hacia el desarrollo humano sustentable de acuerdo a lo que propone el PNUD en consonancia con lo que plantean los distintos Estados miembros de la Organización de las Naciones Unidas.

2.2. La Ley de Gestión Ambiental

Existe ya una normativa ambiental como es la Ley de Gestión Ambiental, esta Ley fue publicada en el Registro Oficial No. 245 de 30 de julio de 1.999, en el primer considerando señala que la Constitución Política reconoce a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano y libre de contaminación lo que, de esta manera, garantiza un desarrollo sustentable.

En el Título I, Ámbito y Principios de la Ley, el Art. 2 señala, textualmente: “La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, **reciclaje** y reutilización de **desechos**, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respeto a las culturas y prácticas tradicionales”.

El Art. 6 señala que “El aprovechamiento racional de los recursos naturales no renovables, en función de los intereses nacionales dentro del patrimonio de áreas naturales protegidas del Estado y en ecosistemas frágiles, tendrán lugar por excepción previo un estudio de factibilidad económico y de evaluación de impactos ambientales.

En el Título II, Del Régimen Institucional de la Gestión Ambiental, Capítulo II, De la Autoridad Ambiental, Art. 8, se señala: La autoridad ambiental nacional será ejercida por el Ministerio del ramo (el Ministerio del Ambiente), que actuará como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de las atribuciones que dentro del ámbito de sus competencias y conforme las leyes que las regulan, ejerzan otras instituciones del Estado.

El Ministerio del ramo, contará con los organismos técnico-administrativos de apoyo, asesoría y ejecución, necesarios para la aplicación de las políticas ambientales, dictadas por el Presidente de la República.

Art. 9.- Le corresponde al Ministerio del ramo, entre otras las siguientes actividades:

- ✿ Proponer, para su posterior expedición por parte del Presidente de la República, las normas de manejo ambiental y evaluación de impactos ambientales y los respectivos procedimientos generales de aprobación de estudios y planes, por parte de las entidades competentes en esta materia;
- ✿ Coordinar con los organismos competentes para expedir y aplicar normas técnicas, manuales y parámetros generales de protección ambiental, aplicables en el ámbito nacional; el régimen normativo general aplicable al sistema de permisos y licencias de actividades potencialmente contaminantes, normas aplicables a planes

nacionales y normas técnicas relacionadas con el ordenamiento territorial;

- ✿ Determinar las obras, proyectos e inversiones que requieran someterse al proceso de aprobación de estudios de impacto ambiental;

Establecer las estrategias de coordinación administrativas y de cooperación con los distintos organismos públicos y privados;

- ✿ Coordinar con los organismos competentes sistemas de control para la verificación del cumplimiento de las normas de calidad ambiental referentes al aire, agua, suelo, ruido, desechos y agentes contaminantes;
- ✿ Definir un sistema de control y seguimiento de las normas y parámetros establecidos y del régimen de permisos y licencias sobre actividades potencialmente contaminantes y las relacionadas con el ordenamiento territorial.

Capítulo IV, De la participación de las instituciones del Estado, Art. 12.- Son obligaciones de las instituciones del Estado del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental en el ejercicio de sus atribuciones y en el ámbito de su competencia, entre otras, las siguientes:

- ✿ Ejecutar y verificar el cumplimiento de las normas de calidad ambiental, de permisibilidad, fijación de niveles tecnológicos y las que establezca el Ministerio del ramo;
- ✿ Promover la participación de la comunidad en la formulación de políticas para la protección del ambiente y manejo racional de los recursos naturales; y,
- ✿ Garantizar el acceso de las personas naturales y jurídicas a la información previa a la toma de decisiones de la administración pública, relacionada con la protección del ambiente.

En el Título III, Instrumentos de Gestión Ambiental, Capítulo I, De la Planificación, Art. 16: El Plan Nacional de Ordenamiento Territorial es de aplicación obligatoria y contendrá la zonificación económica, social y ecológica del país sobre la base de la capacidad del uso de los ecosistemas, **las necesidades de protección del ambiente**, el respeto a la propiedad ancestral de las tierras comunitarias, la conservación de los recursos naturales y del patrimonio natural. Debe coincidir con el desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio.

El ordenamiento territorial no implica una alteración de la división político administrativa del Estado.

Art. 18.- El Plan Ambiental Ecuatoriano, será el instrumento técnico de gestión que promoverá la conservación, protección y manejo ambiental; y contendrá los objetivos específicos, programas, acciones a desarrollar, contenidos mínimos y mecanismos de financiación así como los procedimientos de revisión y auditoría.

Capítulo II, De la Evaluación de Impacto Ambiental y del Control Ambiental, Art. 19.- Las obras públicas, privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será precautelatorio. Una obra pública puede ser la creación de un agente potencialmente contaminante.

Art. 21.- Los Sistemas de manejo ambiental incluirán estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental, evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono. Una vez cumplidos estos requisitos, y de conformidad con la calificación de los mismos, el Ministerio del ramo podrá otorgar o negar la licencia correspondiente.

Art. 23.- La evaluación del impacto ambiental comprenderá:

- ✿ La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada;
- ✿ Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y,
- ✿ La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

Capítulo III, De los Mecanismos de Participación Social, Art. 28.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes

violen esta garantía, sin perjuicios de la responsabilidad civil y penal por acusaciones maliciosamente formuladas.

El incumplimiento del proceso de consulta al que se refiere el artículo 88 de la Constitución Política de la República tornará inejecutable la actividad de que se trate y será causal de nulidad de los contratos respectivos.

Art. 29.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a ser informada oportuna y suficientemente sobre cualquier actividad de las instituciones del Estado o privadas que, conforme al Reglamento de esta Ley, pueda producir impactos ambientales. Para ello podrá formular peticiones y deducir acciones de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes.

Capítulo IV, De la Capacitación y Difusión, Art. 32.- El Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental en coordinación con las instituciones del Estado competentes en la materia, publicará en periódicos de amplia circulación los listados de productos, servicios y tecnologías de prohibida fabricación, importación, comercialización, transporte y utilización; por su peligro potencial para la salud y el ambiente. También publicará la lista de aquellos productos que han sido prohibidos en otros países.

Capítulo V, Instrumentos de Aplicación de Normas Ambientales, Art. 33.- Establécense como instrumentos de aplicación de las normas ambientales los siguientes parámetros: de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental,

En general no se da un cumplimiento adecuado a las disposiciones legales, esto se debe a que no hay la fuerza coercitiva suficiente, además, y eso es lo más preocupante, no hay suficiente conciencia ambiental lo cual obliga en algunos casos a recurrir a la coerción. La conciencia ambiental no debe surgir de la coerción ni siquiera de la persuasión o de la difusión o publicidad, debe surgir de la educación o el convencimiento propio.

Es mejor premiar al que hace bien las cosas, motivar y no solo castigar al que las hace mal, un ejemplo de ello es el premio Planeta Azul para una actividad de conservación en el Oriente (Fátima, a 9 km de El Puyo en la vía al Tena, con el proyecto de crianza y domesticación de animales autóctonos para la dieta de la población propia de allí, llevado por el Ing. Medardo Tapia) o los premios a las ciudades ecológicas que muchas de nuestras ciudades han ganado con sobra de merecimientos como es el caso de lo acontecido en Dubai o en otros sitios, para las ciudades de

Cotacachi, Loja y Bahía de Caráquez, igualmente Baños y lo que quiere ser Cuenca, ciudades preciosas de las cuales estamos orgullosos los ecuatorianos, o el reconocimiento a las Provincias Ecológicas como la de Pastaza.

2.3. Reglamentos y ordenanzas sobre emisión de desechos sólidos peligrosos y efluentes líquidos

Igualmente, así como hay algunas leyes de prevención de la contaminación del suelo y del agua, a nivel urbano existen algunas ordenanzas sobre tratamiento de desechos tóxicos.

Específicamente cualquier propuesta de reglamento para el control, generación y manejo adecuado de desechos peligrosos (DP) debe presentar las siguientes características técnicas:

Pretender ser técnica y económicamente aplicable a la realidad nacional.

Tratar de implementar y consolidar un sistema de manejo adecuado y de control efectivo de los DP en el país.

Cubrir las necesidades de información que tienen los sectores productivos en lo relacionado con el transporte, almacenamiento y tratamiento adecuado de los DP.

Promover la valorización de algunos DP como subproductos de otros procesos productivos, es decir, si no se los reutiliza, a algunos de ellos, éstos podrían volverse peligrosos cambiando su inocuidad inicial.

Impulsar la producción limpia, la optimización de procesos de producción, uso de sustancias alternativas menos tóxicas y la disposición final adecuada de los desechos peligrosos.

Sus características legales deben ser las siguientes:

Regular el manejo eficiente de los desechos peligrosos.

Establecer normas de manejo de desechos peligrosos compatibles con la protección de la salud humana y el ambiente.

Promover que los empresarios consideren el control de la contaminación como una inversión y no como un gasto.

Ajustarse al marco jurídico vigente de leyes nacionales e instrumentos internacionales suscritos y ratificados por el Ecuador.

Considerar políticas y mecanismos de control adoptados por la autoridad nacional competente.⁶

Ley de Régimen Municipal

La ley de régimen municipal contiene algunos acápite con ordenanzas para el tratamiento de desechos líquidos principalmente, el problema radica en cómo hacer cumplir las ordenanzas pese a que muchos delitos ambientales ya están tipificados, entonces no es asunto de hacer leyes sino de hacerlas cumplir (¿cómo se lo haría?, ¿está la policía preparada para ello?), un análisis al respecto nos permite desarrollar el criterio que es necesario no solo conformar bien las Unidades de Gestión Ambiental en los municipios en el marco de la descentralización, sino capacitar a sus integrantes en gestión de los desechos tóxicos industriales y hospitalarios, así como en el resto de desechos sólidos para que los botaderos de basura pasen a ser auténticos rellenos sanitarios, algo así como lo que estuvo haciendo el Proyecto PATRA del Ministerio del Ambiente con apoyo de la Consultora ASTEC para apoyar al Municipio de Otavalo, en el caso del Municipio de Quito, la Dirección de Medio Ambiente es una unidad bastante bien conformada en cuanto a los técnicos que la integran, pero hace falta un mayor nivel de coordinación con el Ministerio del Ambiente, con los Ministerios de Salud y de Comercio Exterior, Industrias y Competitividad, así como con los distintos gremios de industriales y hospitales tanto públicos como privados.

Ley y Reglamento Industrial

Los industriales cada vez van teniendo más conciencia de la contaminación que provocan, además el mercado y consumidores cada vez más conscientes le exigen generar productos “verdes”, por ende la Ley y el Reglamento Industrial ya toman en cuenta la necesidad de controlar la emisión, efluencia y derrame de desechos tóxicos al aire, agua y suelo.

Ley de Control y Contaminación ambiental de 1976 y su Reglamento.

Esta es una Ley antigua que sin embargo sigue en vigencia porque no se la ha actualizado, el paso siguiente será revisarla en sendas comisiones o comités técnicos conformados por todos los representantes de los distintos actores, caso industriales, dueños o administradores de

⁶ Los desechos peligrosos en el Ecuador, Fundación Natura, MIDUVI, COSUDE, Quito, 1.998, 31 p., pp. 24-25

hospitales, Ministerio de Salud, Ministerio de Industrias, ONGs ambientales, etc.

Plan operativo de control de manejo de desechos del Ministerio del Ambiente.

Este Plan tuvo su origen en la antigua Comisión Asesora Ambiental de la Presidencia de la República, la ExCAAM que dio origen al Ministerio del Ambiente a raíz de la presión de muchas ONG; se han elaborado en el Ministerio nuevos documentos sobre como operar para el caso del control de manejo de los distintos tipos de desechos, hace falta en todo caso algo relativo a los desechos de las empresas florícolas que están consideradas como agroindustrias para que éstas puedan disponer del sello verde y la certificación ambiental; entre otros aspectos, las florícolas -para poder tener dicho sello- no deben haber utilizado plaguicidas durante los últimos tres años, por ende se hacen análisis de suelo para verificar si hay residualidad de plaguicidas en el mismo, otro aspecto que exigen las certificadoras es que se hayan dado cursos o charlas sobre aspectos agroambientales y sobre sello verde para florícolas y producción de rosas, claveles, etc., a los trabajadores de dichas empresas y no contratar menores de edad.

Manual de ordenanzas ambientales en el Ecuador de la Corporación OIKOS: dicha corporación, inicialmente no facilitó al Tesista sus investigaciones, sin embargo se ha entrado en contacto vía correo electrónico y hay ahora la disposición a entregar alguna información de la que disponen para continuar luego con el trabajo del Proyecto que se dará a continuación de la aprobación de la Tesis como parte del trabajo del Tesista como funcionario del Ministerio del Ambiente. El Tesista hasta el momento no ha podido conocer dichas investigaciones pero este es un contacto que se lo mantendrá a futuro.

CAPÍTULO III

DISEÑO DE UN SISTEMA INTEGRAL PARA UNA GESTIÓN AMBIENTAL ADECUADA EN EL TRATAMIENTO DE LOS DESECHOS PELIGROSOS DE HOSPITALES E INDUSTRIAS EN LA CIUDAD DE QUITO

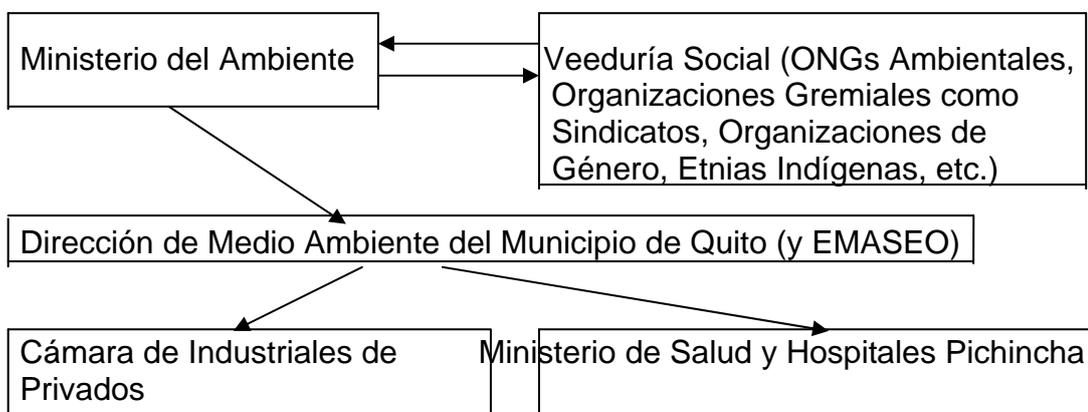
- 3.1. Proyecto integral de prevención, intervención, seguimiento, control y rendición de cuentas y evaluación por resultados y su incidencia en la Seguridad y Desarrollo Nacional.**
- **Denominación: Diseño de un proyecto integral de prevención, intervención, seguimiento y control, rendición de cuentas y evaluación por resultados para realizar una gestión ambiental adecuada al tratamiento de los desechos peligrosos de hospitales e industrias en la ciudad de Quito y determinar su incidencia en la Seguridad y Desarrollo Nacional.**
 - **Caracterización del proyecto**

El sistema integral para una gestión ambiental adecuada en el tratamiento de los desechos peligrosos de hospitales e industrias en la ciudad de Quito, podrá efectivizarse si cuenta con el marco legal respectivo así como con un acuerdo ministerial que comprometa legalmente al sector público y a las instituciones correspondientes en este proceso integral.

Para que se establezca el sistema, en la parte legal se propone, entonces, inicialmente, elaborar la propuesta de acuerdo ministerial a ser firmada por la Autoridad Máxima de turno (nominadora), es decir el Sr. o Sra. Ministra, el Acuerdo determinará quienes son las instituciones que conforman dicho sistema, el organismo rector, en todo caso, debe ser el Ministerio del Ambiente, con el apoyo de las Unidades Ambientales del Ministerio de Salud y del Ministerio de Comercio Exterior, Industrias y Competitividad, quienes deben colaborar en esta cruzada.

Además debe formar parte el organismo del régimen seccional autónomo a quien se irán transfiriendo funciones y/o competencias (es decir la Alcaldía de Quito Metropolitano y el Concejo Cantonal que delegarán el trabajo a EMASEO), otros actores importantes son las organizaciones ambientalistas no gubernamentales que trabajan en Quito, representadas por su organización natural de segundo grado como es CEDENMA-Corporación Ecuatoriana de Defensa de la Naturaleza y el Medio Ambiente, y todas las unidades ambientales de organizaciones de obreros y trabajadores, mujeres, y cámaras de la producción a nivel de pequeña industria, artesanía e industriales.

- **Orgánico de la Propuesta (del Sistema)**



- Identificación

El Proyecto se hallará localizado en la ciudad de Quito y será un diseño integral de prevención, intervención, seguimiento y control, rendición de cuentas y evaluación por resultados para realizar una gestión ambiental adecuada con relación al tratamiento de los desechos peligrosos de hospitales e industrias de la ciudad capital así como su incidencia en la Seguridad y Desarrollo Nacional.

- Justificación

El proyecto se justifica debido al mal manejo y a la situación que se ha generado en la gestión de dichos desechos peligrosos tanto a nivel industrial como hospitalario en la ciudad de Quito; en la capital, como es bien conocido, no se maneja bien la basura doméstica peor este tipo de desechos, los mismos que cuando son de forma líquida salen a las alcantarillas que no tienen un sistema doble para aguas lluvias y para desechos con el fin de tratarlos, con lo que se contamina el agua lluvia que podría ser más fácilmente reutilizada si se lo hiciera en la forma que determina o recomienda la técnica.

Los desechos de esa manera se tratarían en fosos sépticos, en sedimentadores, lagunas de oxidación o mediante la técnica de pantanos artificiales que es la que mejores resultados ha dado si tenemos en cuenta las experiencias en Sucumbíos con la municipalidad de ese cantón y el apoyo del proyecto PATRA del Ministerio del Ambiente que fue un proyecto bastante exitoso.

Sin embargo como se ha dicho ese manejo no se lo hace y el agua contaminada va a parar en ríos como el Machángara o Monjas con los

cuales muchos agricultores riegan sus hortalizas ya que no tienen más agua y la misma les llega contaminada desde la ciudad.

- Marco Institucional, social y teórico

El marco institucional será el espacio en el que se desenvolverá el accionar de las distintas instituciones involucradas en esta tarea, es decir en el proyecto, luego de las conversaciones que se tenga con las mismas para ir llegando a consensos mínimos previos en relación a su actuación y responsabilidades. Las instituciones que participarán en el proyecto son, en cuanto a veeduría social, las ONGs ambientalistas, las organizaciones de mujeres y niños, así como de ancianos, minusválidos, grupos especiales, etc., es decir los considerados vulnerables, igualmente, las organizaciones étnicas.

La autoridad la ejercerá el Ministerio del Ambiente quien transferirá al Municipio la función de supervigilar a las empresas y hospitales para que cumplan con normas ya establecidas y con ordenanzas que necesariamente deberán elaborarse, fundamental apoyo será el que entreguen las Unidades ambientales del Ministerio de Comercio Exterior, Industrias y Competitividad, así como del Ministerio de Salud.

Para cualquier análisis social hay que partir de tres categorías básicas como son, clase social, etnia y género, a ellas se suman los intereses ambientales o socio-ambientales, así como los nuevos movimientos de identidad como pueden incluso ser los de los músicos jóvenes (metaleros, rockeros, etc.) y deportivos (barras bravas, hinchas, etc.), a estos últimos grupos hay que rescatarlos para que no caigan en extremismos y mas bien apoyen en el cuidado del ambiente y sean los guardianes de la ciudadanía en esto con lo cual incluso se lograría otro beneficio social.

Nuestros obreros, por su parte, representantes de la clase proletaria, son de los mejores valores que tenemos en el Ecuador al igual que los militares, nuestros profesionales, nuestros deportistas y nuestros artistas, así como algunos empresarios (en estos grupos de selectos ecuatorianos no entran los políticos sino algunas contadas excepciones de los mismos), nuestros obreros y profesionales son reconocidos en otros países, de los pobres los obreros son la gente de más arranque, son sanos, trabajadores y no se atemorizan ante el destino, son quienes trabajan en las industrias sin protección, salvo, igualmente, contadas excepciones, en la mayoría de ellas no se les cuida o protege contra el ruido excesivo, gases tóxicos y aguas contaminadas. Muchas veces ellos mismos, por su desconocimiento, no aceptan utilizar por ejemplo tapones para los oídos, mascarillas, guantes y gafas, lo cual es la perfecta coartada o salida de la mayoría de empresarios y gerentes para no cumplir con la norma, dichos

gerentes deberían exigir a sus trabajadores, aún a pretexto de multarlos, el cumplimiento de las normas ya que inclusive con esto se librarían de posibles juicios por daños por incumplir con dichas normas de seguridad e higiene industrial que están muy emparentadas con las ISO 9000 e ISO 14000.

Mención especial merece, en esta parte, la mujer obrera, alegre, trabajadora, pero injustamente tratada a la cual no se le respeta su condición de mujer y madre cuando no se la protege en estado de gestación que es cuando más debería cuidársela ya que está proporcionando hijos a la Patria para que ésta siga creciendo.

Por ende el marco social ideal de análisis sería ese, tomar en cuenta a todos estos grupos, como se ha dicho las mujeres en estado de embarazo, sobre todo las obreras pobres (que pueden tener distintos grados de desnutrición) están más propensas a ser afectadas por los mismos problemas de contaminación que sufren sus compañeros varones.

El indígena y el negro, en nuestro país, pese a que, afortunadamente, esa visión arcaica va desapareciendo, todavía son vistos con el prejuicio de que solo pueden ser obreros; los músicos, rockeros, metaleros, punkeros, etc., podrían apoyar con sus creaciones musicales para dotarles de sentido y contenido para apoyar en esta cruzada, como lo están haciendo algunos de los punkeros, con lo cual podrían concienciar a otros jóvenes que gustan de este tipo de vertiente musical.

Igualmente el deporte requiere de aire y agua puros y las organizaciones de deportistas podrían apoyar en lo relativo a control de la contaminación del aire y del agua, igualmente en campañas de reforestación que capten el CO₂ emitido por muchas empresas petroleras (el Beaterio de PetroEcuador, en Quito) o que usan combustibles fósiles, o con sistemas que capten las emisiones al aire de las gasolineras, además con ellos se podría trabajar en prevención de incendios. Es decir lo que interesa es efectivizar la participación ciudadana para alcanzar los objetivos.

En lo relativo al marco teórico se tomarán en cuenta todas las investigaciones hechas al respecto, es decir todo lo que se ha expresado por escrito y sistematizado, o una parte importante de lo que se está expresando verbalmente en algunos medios de comunicación, igualmente sobre lo que exista en Internet y vía correo electrónico; esta sería la teoría, para diferenciarla del simple empirismo o experiencias prácticas que, sin ser malas, no han sido sistematizadas adecuadamente; al respecto hay que señalar lo que muchos expertos en sistematización de experiencias, en trabajo de desarrollo social -a nivel rural principalmente-

dicen (lo cual es perfectamente aplicable al trabajo de desarrollo social a nivel urbano), que es necesario, cada ocho o nueve meses de trabajo de campo, dedicar un mes, por lo menos, a solo sistematización para que eso pueda constar por escrito y llegue a otras personas que realizan tareas similares, con lo cual se evitaría duplicación de esfuerzos y se podrían ahorrar ingentes recursos que son claves en países pobres.

- Finalidad

La finalidad del proyecto es diseñar, en forma integral, el proceso para una adecuada prevención, intervención, seguimiento y control, rendición de cuentas y evaluación por resultados de una gestión ambiental apropiada con relación al tratamiento de los desechos peligrosos de hospitales e industrias de la ciudad capital así como su incidencia en la Seguridad y Desarrollo Nacional.

- Objetivos, propósitos, logros y metas

Los objetivos son generales y específicos.

OBJETIVOS GENERALES:

- Diseñar un sistema integral de control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario en la ciudad de Quito para coadyuvar al desarrollo y seguridad de la capital.
- Proponer dicho sistema.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1) Analizar la incidencia de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario en el ambiente y calidad de vida de la población de la ciudad.
- 2) Determinar las estrategias más adecuadas para el tratamiento de los desechos tóxicos de hospitales e industrias en la ciudad de Quito.
- 3) Identificar las estrategias de control de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario.
- 4) Estructurar un sistema integral de control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario

En definitiva, los objetivos, sobre todo los generales tratan de encontrar, descubrir o reinventar integralmente los mejores métodos para llegar a una adecuada prevención, intervención, seguimiento y control, rendición de cuentas y evaluación por resultados para realizar una gestión ambiental adecuada con relación al tratamiento de los desechos peligrosos de hospitales e industrias de la ciudad capital así como su incidencia en la Seguridad y Desarrollo Nacional.

En cambio los objetivos específicos buscan establecer un procedimiento de rendición de cuentas por parte de los contaminadores ante la sociedad civil, bajo el principio no solo de que “el que contamina pague” sino que “el que contamina descontamine”.

Finalmente los otros objetivos específicos buscan establecer los resultados a los que se quiere llegar (medio ambiente limpio) para poder evaluar si se llegó a ellos o no.

- Destinatario

El destinatario final del proyecto es el público y la ciudadanía quiteña que ve con inquietud como su ambiente se va deteriorando cada vez más sin que la municipalidad, específicamente la Dirección de Ambiente, luego de la descentralización, priorice este aspecto y le de la importancia del caso.

- Productos, resultados y efectos

El producto esperado es un ambiente limpio y no contaminado en lo que tiene que ver con el tratamiento de los desechos, el resultado obtenido se lo podrá ver en un mejoramiento en la salud de la población, ese será el efecto esperado.

- Cobertura y contexto físico-espacial

El proyecto tiene como espacio de cobertura todo el Cantón Quito que es territorio que le compete cubrir y administrar al Municipio de Quito y más específicamente el Distrito Metropolitano.

- **Régimen operacional**

La forma de operar se dará a través de el contacto y coordinación entre la Dirección de Gestión Ambiental Local del Ministerio del Ambiente que es la encargada de trabajar en el campo de la descentralización con los municipios, esta Dirección recibirá el apoyo de la Dirección de Prevención y Control de la Subsecretaría de Calidad Ambiental del mismo Ministerio

la cual tiene un staff de profesionales especializados en Ingeniería Química e Ingeniería Ambiental quienes pueden trabajar en los aspectos industriales y pueden coordinar adecuadamente ya que las dos direcciones pertenecen a la misma subsecretaría.

Adicionalmente se deberá recibir el apoyo de la Dirección de Ambiente del Ministerio de Salud que se encargará de los aspectos hospitalarios. Las personas seleccionadas para este trabajo harán el seguimiento a las industrias y hospitales que se identifiquen como los que más contaminan para luego de corregir las fallas operativas de estas entidades pasar a las que presentan contaminación mediana. Se solicitará el apoyo técnico, logístico y financiero del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente al momento de desarrollar o ejecutar el proyecto.

▪ **Instrumento, métodos, técnicas y modalidades de operación**

El proyecto se servirá de distintos instrumentos, la investigación será explicativo-descriptiva, se utilizará el método inductivo-deductivo, pero adicionalmente, los procedimientos que se sigan, para hacer con orden las cosas, partirán de un análisis en primera instancia y luego una síntesis, por ende los métodos también serán el analítico y el sintético, se analizará a profundidad todos los aspectos favorables y los factores adversos que hay en la industria.

Lo adverso realmente en este caso es la contaminación, los recursos de los que se servirá el programa y las modalidades serán distintas y aplicables a cada caso en un marco flexible, es decir no se partirá de camisas de fuerza sino que se utilizará toda la capacidad heurística y de adaptación para solucionar cada problema de la mejor manera, inicialmente utilizando las técnicas de mediación, arbitraje y resolución de conflictos (desescalamiento, etc.), para llegar a negociaciones que hagan ceder posiciones a ambos lados, contaminadores y veedores sociales de las ONGs ambientalistas para beneficio de la ciudad (inclusive se llegará a la negociación con personas difíciles, agresivas, que se podrían presentar y que de hecho existen dentro de los distintos caracteres humanos).

▪ **Cronología**

El programa que plantea la Tesis, para su ejecución, por parte del Ministerio del Ambiente, en conjunto con la Dirección de Medio Ambiente del Municipio de Quito, que es una forma práctica de aplicar lo aprendido en la Maestría, sobre todo desde la óptica de la seguridad ambiental, seguridad e inseguridad alimentaria, seguridad del agua y bioseguridad, así como su impacto en el desarrollo (mediante el estudio de la

prevención de la contaminación en suelo, agua y aire producida por desechos tóxicos industriales y hospitalarios), se realizará a cinco años plazo.

- **Recursos y costos de ejecución**

La propuesta de este tipo, calculada a nivel de idea y de perfil, para poder ser manejada en todo el Cantón, tendrá un costo de 800.000 dólares que serán manejados por el Municipio, sin embargo un porcentaje (5%) se destinará para evaluación *in situ* por parte del Ministerio en cuanto a costos operativos para movilización (carro, combustible, etc.) y para el seguimiento (computadoras nuevas), los costos de la participación de los técnicos del Estado serían cubiertos con el Presupuesto Nacional y por ende no entrarían al costo financiero del Proyecto, igualmente un 10% iría para gastos administrativos del Municipio y la gran mayoría restante, es decir el 85% irá a ejecución, mediante el contrato a especialistas de ONGs ambientales que asesorarán a las empresas sobre las normas a seguir, con eso el Municipio tercerizará su accionar sin necesidad de privatización sino mediante concesiones o contratos.

Los fondos que por proyectos gestionados por el Ministerio del Ambiente ante los financistas internacionales ingresarán a una cuenta del Ministerio de Economía destinada solo para este fin, esto se lo hará en concordancia con la Subsecretaría de Presupuesto de dicho Ministerio, se buscará en lo posible que sean fondos no reembolsables lo cual tampoco exime del derecho de verificación sobre la forma como han usado dichos fondos los ejecutores y administradores de los mismos, así el Estado no pague a quien los entrega, Contraloría igualmente entrará en dichas auditorías coordinando con Auditoría Interna del Ministerio del Ambiente.

Si se consiguen fondos reembolsables a las tradicionales tasas de interés que cobran las instituciones financieras internacionales que apoyan proyectos de desarrollo, dígame BID, Banco Mundial, CAF, etc. (es decir al 12%), se harán las evaluaciones financieras y económicas respectivas en los proyectos y en el gran proyecto o programa, para ver la posibilidad de pago (TIR, VAN, Relación B/C, etc.), y no aumentar la pesada carga de la deuda del país, la rentabilidad económica de los proyectos ambientales no siempre es directa, aunque existe, allí su importancia se decide políticamente, es decir las autoridades si ven que beneficia a la salud y vuelve más productiva a la gente, lo que le permite a la misma estudiar y rendir mejor, entonces deciden apoyar este tipo de proyectos, en este caso se harán los estudios de costos correspondientes y no solo que se permitirá, sino que se invitará a Contraloría, para que participe con la Auditoría de estos proyectos para que todo el proceso sea transparente.

La investigación de Tesis tuvo un costo económico de 1.400 dólares, en ella estuvieron contempladas las visitas a entidades para obtener información y adquirir, vía compra, documentos de difusión pública necesarios que estuvieron en venta (caso “Manual de Gestión de Desechos Hospitalarios” de Fundación Natura, además de otros gastos, etc.) o fotocopiando cuando fue información libre, es decir aquella que no demanda derechos de autor porque entra al dominio público con la anuencia expresa de los autores individuales o corporativos (cuando señalan por escrito o explícitamente dicha autorización de reproducción al inicio del libro).

Además se tuvieron otros costos relativos a gastos de movilización a esas entidades, compra de papel bond, tinta de impresión, desgaste de equipos de computación e impresora (depreciación para reposición), electricidad, costo de teléfono para uso de internet (65 dólares mensuales), costos de oportunidad de investigación y tipeado (tiempo valorado como investigador 1 del Tesista, Profesional Ingeniero Agrónomo sin Maestría todavía, equivalente a 800 dólares al mes por 10 horas diarias durante 6 días a la semana, ajustado para el tiempo efectivo dedicado a la investigación).

Los costos financieros efectivos ya descritos antes, es decir sin considerar los costos de oportunidad, estuvieron en alrededor de 600 dólares; es decir que el costo de oportunidad del investigador (ahorro generado por el Tesista) se valoró en 800 dólares por los 8 meses de investigación, a 100 dólares por mes (dedicándole tres horas diarias a la investigación de Tesis aparte del tiempo dedicado a las materias de la Maestría, es decir seis horas de clases más otras cuatro horas para reportes de lecturas o trabajos sobre comités, etc.), la dedicación efectiva para la investigación fue de 90 horas mensuales, las otras 165 horas de trabajo al mes se las dedicó al estudio de las materias de la Maestría que dicta el IAEN.

Se visitaron instituciones que entregaron información consistente sobre el tema tales como Fundación Natura, Ministerio de Salud, Hospitales, Cámara de la Pequeña Industria, Cámara de Industriales, Ministerio de Comercio Exterior e Industrias.

▪ **Administración**

En relación a la administración, hay que considerar el papel Auditor de la Contraloría General de la Nación, igualmente Auditoría Interna del Ministerio del Ambiente, etc., sobre todo para el Programa o conjunto de proyectos a ejecutarse luego, sin embargo lo importante es que se ejecuten dichos proyectos y se observe obra siguiendo los requisitos legales pero sin caer en el legalismo y la trampa jurídica de una interpretación inmovilizante de las leyes de contratación pública que si se

las sigue al pie de la letra no tienen porque hacer que se tema ningún examen especial.

Tampoco podemos, los ecuatorianos, a pretexto de temor a las auditorías (el que nada debe nada teme) quedarnos sin hacer nada al respecto para combatir este grave problema; no ejecutar este tipo de proyectos por “miedo” a las Auditorías sería ser cómplices no solo de la inacción sino de la desidia y la negligencia que también debería ser evaluada en las Auditorías de personal o de gestión que están iniciándose en Contraloría General de la Nación. Adicionalmente hay que señalar que modernamente ya no se ve al auditor como un inquisidor sino como un facilitador sobre el correcto manejo de los fondos y la gestión para hacer un proyecto adecuada y efectivamente.

▪ **Indicadores de evaluación**

La evaluación para hacerla más objetiva se basará en indicadores, que se presentan luego, un indicador es aquel valor numérico que permite mostrar o significar una cosa con indicios y señales, en este caso serán indicadores de contaminación y de descontaminación, la evaluación por ende solo podrá hacerse cuando se identifique el nivel de contaminación con el que iniciaron y luego cuan limpios salieron los efluentes luego de la fase de descontaminación.

Propuesta efectiva de solución a futuro.

- Análisis de la situación actual.

La situación caótica en que se desenvuelve la gestión de los desechos industriales y hospitalarios en la ciudad de Quito hace ver que el asunto ya es insostenible para los habitantes de esta exfranciscana ciudad la que nunca tuvo tantos problemas ambientales juntos. Distintos datos y evaluaciones hechas al respecto en diversas investigaciones y que no son el objeto de esta Tesis, sino de nuevas Tesis, relevan al autor de hacer cualquier comentario adicional.

- Uso de alternativas de tecnologías limpias.

Las tecnologías limpias son la única salida a las tecnologías contaminadoras que actualmente tienen las empresas, al respecto hay que señalar que la Cámara de Pequeños Industriales de Pichincha, CAPEIPI, tiene un Programa de Industria Limpia que se coordina en el Ministerio del Ambiente a través de la Dirección de Vigilancia y Control de la Subsecretaría de Calidad Ambiental y en la misma existen profesionales de la Ingeniería Química con postgrados en Ingeniería

Ambiental y mucha experiencia en el tema que están desarrollando un excelente trabajo de coordinación público-privada que es un ejemplo a seguir por otras instituciones incluido el Ministerio de Comercio Exterior, Industrias y Competitividad que ha dejado de lado estos temas, lo cual no es lo más recomendable.

- Aplicación de las normas ISO-9.000 e ISO 14.000

Las normas ISO 9.000 deben su nombre a la Organización Internacional de Normalización, cuyas siglas en inglés, ISO, significan International Standard Organization, son normas internacionales de sistemas de la calidad, aplicadas en la empresa, industria u hospital respectivo, aseguran mejor calidad de los productos y servicios, reducción de los costos, optimización de los resultados operativos y satisfacción de sus clientes, por ende hablan de calidad total, esta calidad es incompleta sin las ISO 14.000 que regulan y sugieren los requisitos ambientales a seguir por las empresas, incluidas industrias, agroindustrias, empresas agrícolas, etc., son normas internacionales de Sistemas de Gestión Ambiental y están destinadas a proveer a las empresas de un sistema de gestión ambiental efectivo el que les ayuda a alcanzar sus metas ambientales y económicas, igualmente ahora existen las normas ISO 17.025 que se aplican más a la seguridad industrial a nivel petrolero.

- Rediseño del parque industrial de Quito

El parque industrial de Quito, cuando se inició su construcción estuvo ubicado fuera de zonas habitadas, luego las personas fueron asentándose cerca a esas fábricas sin que nadie les prohíba o controle hacerlo debido a que no existían ordenanzas al respecto, ahora dichos ciudadanos viven en continuo peligro y zozobra ya que están ubicados cerca de zonas que tienen emisiones al aire (caso empresas textiles como Recalex y Coca Cola en el Inca o como Windsor más allá, cuyo dueño la incendió intencionalmente) o son auténticas “bombas de tiempo” y a su vez las industrias botan sus desechos químicos como líquidos diluidos los cuales van al agua de las alcantarillas, todo esto constituye un riesgo para la ciudadanía, las empresas deberían reubicarse pero se les debe indemnizar para que se ubiquen en nuevos sitios o parques industriales en los que no se deberá dejar que se asienten más moradores, las valoraciones deben ser justas pero ante todo se debe partir de la conciencia de los industriales ante el problema.

- Instalación de plantas de tratamiento de desechos hospitalarios.

Cada Hospital o Clínica Pública o Privada debería obligatoriamente instalar ya plantas de tratamientos de sus desechos hospitalarios, estas

entidades se supone que trabajan con y para la salud de los habitantes, por ende no pueden dejar de hacer esta actividad porque de lo contrario estarían contradiciéndose o contrariando sus propios principios. En este sentido hay que señalar que uno de los Hospitales que mejor maneja los desechos es el Hospital Vozandes el cual inclusive ganó un premio al respecto y actualmente maneja los mismos a través del Departamento de Higiene Ambiental, cuya Jefa es la Lcda. Ruth Telenchana, otro Hospital que lleva bastante bien este asunto es el Hospital Militar, otros no lo están haciendo tan bien, pese a ser grandes y tener muchos recursos por los precios que cobran.

- Disposición y reciclaje de desechos sólidos.

El análisis sectorial de residuos sólidos, diseñado con el apoyo de la Organización Panamericana de la Salud estableció la base para desarrollar un proceso e reordenamiento institucional para la gestión ambiental responsable de los residuos sólidos en el Ecuador, en este sentido los desechos sólidos deben ser dispuestos y reciclados conforme se señala en los distintos capítulos de esta Tesis para cada tipo de industria analizada y para los hospitales.

- Plantas de tratamiento de desechos sólidos.

Las plantas de tratamiento son más que simples botaderos de basura, en los Municipios si bien se inicia o hay que iniciar con dichos botaderos de basura, hay que luego avanzar hacia verdaderas y completas plantas de tratamiento de desechos sólidos o rellenos sanitarios, lo cual permitirá alcanzar el objetivo de gestión ambiental adecuada.

- Manejo de Basuras.

Por basura se entiende toda inmundicia y suciedad, especialmente aquella que se recoge barriendo, principalmente son desechos, residuos de comida, papel, trapos viejos, trozos de cosas rotas y otros desperdicios, pero no es solo eso, inclusive ahora, con la privatización del aseo de calles se ha llegado a conocer que inclusive la basura es un negocio y por eso hay interés de ciertas empresas como por ejemplo las que operan en Guayaquil por ingresar en el mismo, sin embargo no se debe descuidar el trabajo comunitario con los minadores o chamberos (conocidos como cirujas en Argentina) quienes viven de eso ante su pobreza y a quienes, con la privatización del aseo de calles se les puede quitar su fuente de vida ya que los manejadores privados los consideran competidores y de hecho muchos lo son porque son pensantes y necesitan sobrevivir (artículo “La Epopeya de los Cirujas”, Revista Cuba

Internacional), por ende es mejor hacer un proyecto municipal que tome en cuenta ese grupo social desfavorecido.

- Relleno de plantas industriales

Los industriales pagan impuestos y por ende deberían recibir la atención del Municipio para la recogida de sus desechos, sin embargo por otro lado hay la corriente que considera que si ellos contaminan y dañan el ambiente de la ciudad no tendría porqué toda la ciudadanía y la Alcaldía, como representante de la misma, sufrir todas las consecuencias por esa excesiva generación de basura, entonces, como es un asunto de conciencia y de atracción más que de disuasión, o coacción, se debería solicitar a los industriales que colaboren con la ciudad manejando sus basuras en sus propios rellenos, de no accederse a esta petición al Estado le quedaría todavía la persuasión y la coerción para obligarlos a hacerlo bajo lo que dice o permite la ley. Fundamentalmente se debe ejecutar un programa de intervención a las industrias y hospitales. Un programa, por ejemplo de rehabilitación completa del Río Machángara se plantea que costaría 80 millones de dólares lo cual es altísimo para lo que puede endeudarse nuestro país, por ende el ahorro estaría en que cada industrial o administrador de hospital manejen adecuadamente sus desechos líquidos y sólidos.

No hay que olvidar que la función del Estado es coercitiva a la vez que orientadora y de liderazgo hacia el desarrollo y se basa en el derecho, normalmente la coerción no ha funcionado porque los infractores han visto miles de formas de violar la Ley y evadirla, por ende los industriales y dueños o administradores de hospitales deben estar conscientes que muchas veces lo que hagan o dejen de hacer se va a reflejar en el consumo de sus productos en el mercado, cada vez hay mayor conciencia ambiental en el consumidor y a los productores les interesa mantener una buena imagen, por ende el querer obtener sello verde o certificación ambiental se ha vuelto más una necesidad de mercado que una imposición del Estado y si el industrial ve que sus ventas merman y a la inversa que subirían sus precios de venta y la demanda por sus productos (volumen de producción) si tiene sello verde, por la conciencia del consumidor, de hecho va a ingresar en esta lógica.

- Quemado de desechos.

El Plan Nacional de Calidad del aire que cuenta con el apoyo de la Organización Panamericana de la Salud, OPS, se orienta a fortalecer el recurso aire al menos en cinco ciudades del Ecuador, en este sentido el quemado de desechos en Quito se lo hará tomando en cuenta incineradores como los descritos en la Tesis en el capítulo

correspondiente a desechos hospitalarios, no hay que olvidar que la emisión de lo quemado, al aire, debe ser lo menos contaminante posible sino estaríamos solucionando un problema generando otro mayor.

- Sistema de indicadores de evolución en la construcción, operación y mantenimiento de las plantas industriales.

De igual manera que para los indicadores de evaluación se armará y construirá todo un sistema de indicadores de evolución en la construcción, operación y mantenimiento de las plantas industriales, que como todos conocemos, son centros en los que se transforman productos, primarios principalmente; se las construye de acuerdo a ciertas normas y especificaciones, sin embargo en las modernas construcciones y previendo su operación y mantenimiento con fines también ambientales las normas han ido variando y complementándose, por ende los indicadores que se construyan para ir viendo como ha ido evolucionando dicha construcción tendrán que tomar en cuenta estas situaciones, es decir se tendrán indicadores de cómo fueron las plantas de hace unos seis años y cómo son o deben ser las actuales para tener un mejor manejo.

Prevención: Prevención es la preparación y disposición que se hace anticipadamente para evitar un riesgo o problema. Es imprescindible establecer medidas de prevención dentro del sistema integral y en forma inicial estar preparados ante futuras consecuencias nocivas como la contaminación en el ambiente, causada por los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario. Para no generar problemas y ahorrar los costos de intervención se deben diseñar estrategias, entre algunas de ellas se deben cumplir algunas como las siguientes:

En la fase de prevención es necesario establecer normas y recomendaciones de protección a los auxiliares de enfermería contra desechos hospitalarios, dichas normas son procedimientos que disminuyen la exposición a material contaminado e incluyen la utilización de defensas o barreras de tres tipos:

- 3.1.1. Barreras físicas: guantes, mascarillas, gafas, batas y cualquier otro equipo de protección individual que aísla al trabajador de las secreciones de los pacientes.
- 3.1.2. Barreras químicas: Desinfectantes como hipoclorito sódico, formaldehído, glutaraldehído, yodo, gluconato de clorhexidina, etc., que liberan a la piel o a los instrumentos de los contaminantes adquiridos luego de la exposición. Son profilácticos ya que desinfectan los instrumentos y equipos antes de que sean utilizados en otros pacientes.

- 3.1.3. Barreras biológicas: vacunas, inmunoglobulinas y quimio-profilaxis. Dan protección al personal de salud generando defensas para evitar el contagio o para combatir la infección.

Las precauciones universales son reservas, cautelas y conductas para evitar o prevenir los inconvenientes, dificultades o daños que se teme o presume que pueden ocurrir, deben aplicarse permanentemente con todo tipo de paciente, independientemente de su enfermedad y que no requieren de ningún cambio por el nivel de infección del paciente. Es importante que todo el personal de salud esté informado de su existencia y que conozca además las razones por las que deben ser aplicadas y el nivel de protección que brindan.

Se recomienda considerar a todos los pacientes como potencialmente infecciosos y se debe tomar en cuenta que el riesgo de infección varía de acuerdo con el índice de prevalencia de la enfermedad en la población y a la probabilidad de sufrir accidentes durante la realización de los procedimientos.

La exposición puede darse por varias vías: inhalatoria, dérmica, digestiva, transcutánea y a través de mucosas, todas deben ser consideradas para la protección específica.

Las precauciones universales son:

- 3.1.4. Vacunación para Hepatitis B a todo el personal de salud.
3.1.5. Normas de higiene personal que incluyen:

- Lavado de manos después de haber entrado en contacto con sangre o fluidos corporales, después de retirarse los guantes, y en el cambio de atención de un paciente a otro.
- Cubrir cortes y heridas con apósitos (gasas + remedios) que se aplicarán exteriormente sujetándolos con paños, vendas o esparadrapos impermeables.
- Cubrir lesiones cutáneas con guantes.
- Retirar anillos y otras joyas para evitar heridas y depósito de gérmenes en esos adornos.
- Lavado de manos antes y después de atender al paciente.

- 3.1.6. Barreras de protección.

- Se deben usar guantes al manejar sangre o fluidos corporales, objetos o instrumental potencialmente infectados y al realizar procedimientos invasivos.
- Uso de mascarillas cuando se prevea la producción de salpicaduras de sangre o fluidos a la mucosa nasal u oral.
- Protección ocular, en procedimientos que puedan generar salpicaduras de sangre o fluidos corporales a las conjuntivas.
- Utilización de batas y delantales impermeables, en procedimientos que puedan generar grandes volúmenes de sangre o líquidos orgánicos.

3.1.7. Manejo de objetos corto-punzantes.

- Manejar este material con extrema precaución.
- No tapar las agujas luego de su uso. Si es absolutamente necesario taparlas se aplicará la técnica de una sola mano o se utilizará una pinza.
- Almacenarlos en recipientes rígidos de plástico.
- No dejarlos abandonados en cualquier sitio.
- Comprobar que no hayan sido depositados en recipientes de desechos comunes o infecciosos ni que se encuentren confundidos entre la ropa que se envía a la lavandería.

3.1.8. Las muestras de laboratorio deben identificarse cuando se trata de un paciente con una enfermedad contagiosa, o si pertenecen a pacientes sometidos a quimioterapia.

3.1.9. Si se trata de enfermedades contagiosas se debe aplicar el tipo de aislamiento específico de acuerdo al modo de transmisión de la enfermedad. Por ejemplo para la Tuberculosis se necesita aislamiento respiratorio.

3.1.10. Cumplir con las normas específicas para manejo de desechos en los establecimientos de salud.

3.1.11. Preferiblemente utilizar material descartable. Si esto no es posible, los objetos deben esterilizarse antes de su reutilización, con una limpieza previa para eliminar restos de sangre, fluidos, materia orgánica o cualquier sustancia contaminante. Actualmente, con el sobre consumo se utiliza más material descartable, antes se esterilizaba y se generaba menos basura, así como los costos eran menores.

La limpieza inicial debe realizarse con guantes resistentes.

Se consideran procedimientos invasivos aquellos que alteran las barreras biológicas e ingresan en los tejidos, cavidades u órganos, o los procedimientos para reparar heridas y lesiones traumáticas.

En este caso se deben adoptar las siguientes precauciones adicionales:

- 3.1.12. Todas las precauciones estándar.
- 3.1.13. Usar rutinariamente precauciones de barrera como guantes y mascarillas para prevenir el contacto de piel y mucosas con sangre y otros fluidos corporales de los pacientes. En aquellos procedimientos en los que se produzca generación de gotas o salpicaduras de sangre u otros fluidos o la producción de esquirlas óseas, debe usarse protección para ojos y cara. Las batas y delantales serán de material que proporcione una barrera efectiva.
- 3.1.14. Si un guante se rompe, se cambiará lo antes posible lavando previamente la piel expuesta. Se deben usar dos pares de guantes en procedimientos que requieran fuerza sobre bordes cortantes.
- 3.1.15. Una técnica esmerada en el manejo del instrumental corto-punzante es la mejor forma de evitar pinchazos y heridas. La aguja o el instrumento implicado debe ser eliminado inmediatamente en el recipiente adecuado para este tipo de material. Además es recomendable:
 - Mantener el número de manos imprescindible dentro del campo quirúrgico cuando se estén manejando instrumentos corto-punzantes.
 - Tratar de que sólo un cirujano use material corto-punzante.
 - Cortar y eliminar las agujas antes de anudar.
 - Devolver el instrumental a la mesa, sin dejarlo abandonado en el campo ni devolverlo directamente a la mano del instrumentista.
 - Evitar abandonar agujas e instrumentos cortantes entre las sábanas del campo quirúrgico.
- 3.1.16. Desinfectar y esterilizar el material de endoscopía mediante los métodos habituales, previa limpieza con agua y detergente.
- 3.1.17. Es obligatoria la vacuna para la hepatitis B.

Como precauciones adicionales en laboratorios es necesario:

- 3.1.18. Aplicar todas las precauciones universales.
- 3.1.19. Delimitar claramente el área de trabajo.
- 3.1.20. Manipular con guantes todas las muestras.
- 3.1.21. Transportar las muestras en recipientes con tapa segura que impida el derrame de líquidos.
- 3.1.22. Evitar salpicaduras y la formación de gotas y aerosoles. Deben utilizarse cabinas de seguridad biológica (tipo I y II) en procedimientos de mezcla vigorosa.
- 3.1.23. Esperar 5 minutos antes de abrir la tapa, si se rompen los tubos en la centrífuga para evitar la exposición a los aerosoles formados. Desinfectar la cámara con hipoclorito de sodio al 1:10.000 u otro desinfectante efectivo.
- 3.1.24. En caso de derrames de muestras, desinfectar las superficies de trabajo.
- 3.1.25. No se debe aspirar la pipeta con la boca. Usar los sistemas mecánicos.
- 3.1.26. Manejar adecuadamente los corto-punzantes. Tapar las agujas mediante el procedimiento de una sola mano o retirarlas utilizando una pinza.
- 3.1.27. Lavar y desinfectar todos los materiales y equipos que se hayan manchado con sangre o cualquier otro fluido corporal, antes de ser reutilizados, desechados o almacenados.
- 3.1.28. No comer, beber o fumar en el lugar de trabajo para evitar exposición digestiva.
- 3.1.29. Lavarse las manos al terminar su trabajo, antes de dejar el laboratorio y al quitarse la bata.
- 3.1.30. Usar ropa exclusiva para el laboratorio.
- 3.1.31. Quitarse los guantes y previamente lavarse las manos para luego utilizar equipos o instrumentos no contaminados como teléfonos y computadoras.
- 3.1.32. Es obligatorio la vacuna para hepatitis B.

Éstas son, a breves rasgos, las estrategias propuestas para la prevención aplicada a desechos hospitalarios.

En el caso de la prevención de desechos industriales, en esta investigación de Tesis de Grado dentro de la Maestría de Seguridad y Desarrollo, con Mención en Gestión Pública y Gerencia Empresarial, seguida en el IAEN, se ha tomado particular atención en la industria del curtido del cuero y la industria de cerámica por ser de las más contaminantes, igualmente se ha considerado las industrias de cromado, de pinturas, y, de jabones y detergentes; se ha empezado por las de curtido y al respecto, en cuanto aspectos conceptuales, hay que señalar

que el curtido es un proceso por el cual las pieles de los animales son convertidas en cueros.

La piel se divide en tres capas: carne, dermis o cori3n y epidermis. La epidermis y el cori3n constituyen la porci3n aprovechable para la manufactura del cuero a partir de las pieles. Estas dos capas consisten, fundamentalmente, de la prote3na col3geno, una vez que se han removido las prote3nas indeseables. El cuero es el resultado de la reacci3n de las fibras de col3geno con el tanino, cromo, aluminio, u otros agentes de curtido.

La producci3n de desechos en la industria del curtido y acabado de cueros es funci3n, esencialmente, del proceso de manufactura utilizado para convertir los varios tipos de piel animal en cuero curtido y acabado. Desde el punto de vista de carga de desechos, este tipo de industria se puede desglosar en los siguientes procesos generales: preparaci3n, curtido, recurtido, te3ido, aprestado con aceites y acabado. Los compuestos qu3micos empleados en varios procesos, generalmente, son los siguientes: hidr3xido de calcio (cal), sulfito de sodio, sulfato 3cido de sodio, sulfato b3sico de cromo, compuestos vegetales, 3cidos minerales y cloruro de sodio.

El proceso de manufactura que se describe a continuaci3n est3 fundamentado en la producci3n de los tres tipos de cueros m3s comunes: de bovino, ovino y porcino.

3.1.33. Lavado y remojado

Es el primer proceso en h3medo al que se somete la materia prima. El prop3sito de esta operaci3n es retirar la sal y restablecer el contenido de humedad en las pieles, adem3s de remover, mediante el uso de detergentes, las impurezas y el esti3rcol adheridos.

3.1.34. Descarnado y desengrasado

En este proceso se retira la carne y el tejido adiposo. Las grasas son susceptibles de ser recuperadas.

3.1.35. Apalambrado

En este proceso los pelos son aflojados mediante la acci3n qu3mica de la lechada de cal y aceleradores, como el sulfato 3cido de sodio o el sulfito de sodio. Estos son posteriormente retirados mediante procesos mec3nicos.

3.1.36. Desencalado (remoción de la cal)

El propósito de este proceso es la eliminación de la lechada de cal y de los aceleradores, producir el deshinchamiento, peptizar las fibras y retirar los productos de la degradación de las proteínas. Los auxiliares químicos utilizados son el sulfato de amonio, para reducir el pH y enzimas y para acondicionar la materia proteica.

3.1.37. Piclaje

Este proceso es básicamente un precurtido que prepara las pieles para curtirlas. Generalmente para el piclaje se emplean soluciones de ácido sulfúrico y sal, conjuntamente con una pequeña cantidad de humectante y un bactericida.

3.1.38. Curtido

El propósito de este proceso es la producción de un material durable y resistente a la degradación causada por mecanismos físicos o biológicos. El curtido se efectúa por reacción entre el colágeno de la piel y el agente de curtido. Los procesos principales son el curtido vegetal y el curtido al cromo. El curtido vegetal utiliza taninos y se aplica para cueros pesados. El curtido al cromo se aplica a los cueros livianos mediante el uso de soluciones de sulfato básico de cromo. El cromo debe hallarse en un estado trivalente y en un medio ácido para lograr el efecto deseado.

3.1.39. Recurtido, teñido, aprestado con aceites y acabado.

Estos procesos se realizan con el fin de proporcionar diferentes características y propiedades a los cueros de acuerdo a su uso final.

En cuanto a la industria de cerámica ésta puede ser analizada de acuerdo a los siguientes dos grupos generales: cerámica blanca y cerámica roja.

La cerámica roja incluye productos tales como ladrillos para: construcción, revestimiento, refractarios, refractarios aislantes, cañerías de desagüe; tejas, etc,

El grupo de cerámica blanca incluye las siguientes líneas: azulejos, baldosas esmaltadas (gres o semigrés), revestimientos cerámicos, sanitarios, vajilla de loza, artículos para adorno y decoración (cerámica artística).

Para el presente estudio se ha considerado a la producción de vajillas, sanitarios y azulejos, que son los más representativos dentro del sector correspondiente en el Ecuador y en Quito, especialmente las fábricas que quedan al Sur de Quito o cerca al Valle de Los Chillos y Amaguaña (que pertenecen también al Cantón Quito). Además se hará referencia a la cerámica artesanal y a la producción de tejas y ladrillos en el Sur de Quito.

3.1.40. Tratamiento preliminar de materias primas

a. Sílice

La utilización de sílice plantea dos tratamientos diferentes, de acuerdo con la naturaleza de las materias primas disponibles: de cuarzo bruto o cantos rodados. El proceso comprende la trituración en molino de mandíbulas, molienda fina en un molino de bolas o barras, separación magnética y tamizado. Para arenas de sílice, el proceso implica molienda en molino de bola o barras, clasificación, separación magnética, lavado y secado.

b. Fundentes

Las rocas feldespáticas y la aplita tienen un contenido de óxidos alcalinos (según su fuente), que pueden servir como fundentes. Su tratamiento preliminar incluye trituración, molienda y clasificación.

c. Caolín y arcillas plásticas

Para obtener una más alta calidad de los productos cerámicos, se considera necesario un procedimiento de lavado previo a las arcillas y caolín, con el objeto de eliminar las sustancias extrañas (impurezas mecánicas).

En general, el proceso de lavado consta de los siguientes pasos: trituración, molienda, transporte de material al tanque de sedimentación, adición de agua para lograr una suspensión con el fin de aumentar la dispersión del caolín, y sedimentación de las partículas extrañas más densas. Después de un tiempo de reposo, la suspensión es bombeada al filtro prensa, obteniéndose pastas con un 30% de humedad. Si la calidad de las materias primas lo requiere es necesario un tamiz entre el tanque de sedimentación y el filtro-prensa.

3.1.41. Procesos de producción

a. Dosificación de materias primas

Las diversas materias primas, previamente tratadas se dosifican y pesan formando una carga de acuerdo a la composición establecida, para el tipo de cerámica que se desee producir.

b. Mezclado

La carga pasa a un mezclador, donde se añade agua hasta lograr una suspensión fluida y homogenizada.

c. Filtrado

La suspensión se conduce a través de un filtro de pantalla, en el que quedan retenidos gránulos y partículas gruesas no disueltas.

d. Separación

La suspensión fluida se hace pasar por el separador magnético, antes de depositarla en un tanque de reserva.

e. Filtrado

Cada vez que se requiera, se bombea la colada al filtro prensa, desde el tanque de reserva para eliminar el exceso de agua, quedando una pasta con el 20 a 30% de humedad.

f. Amasado

La pasta alimenta un amasador-extractor al vacío. Esto tiene por objeto eliminar el aire ocluido, de donde sale la pasta amasada en forma cilíndrica, con consistencia plástica, que se corta en secciones aplanadas, en máquinas especiales para el objeto.

g. Moldeo

Las secciones de pasta ya aplanadas se depositan en un molde, colocado sobre un torno de alfarero, y se presiona con un contramolde para darle la forma requerida.

h. Cocción

Los objetos, junto con su molde, pasan al horno. Durante este proceso de cocción, ocurre una contracción que permite separar el molde debido a que se producen desprendimientos gaseosos y de agua de condensación, que podrían perjudicar posteriormente al

barniz o esmalte. La temperatura de cocción es entre 900 °C y 950 °C.

i. Acabado y esmaltado

La pieza seca pasa al acabado, donde, mediante una pulidora, se eliminan las imperfecciones que puede haber dejado el molde. Las piezas se conducen, luego, a la cabina de barnizado, para la aplicación del esmalte. El barniz se aplica bien sea con brocha o por inmersión, o bien por rociado con atomizadores de presión. Este último es el más económico.

j. Horneado

Las piezas barnizadas y preparadas se introducen otra vez al horno, para experimentar una cocción fuerte a temperaturas entre 1.200 °C y 1.250 °C.

Cuando se trata de producir objetos más complicados (sanitarios) o de fabricar asas, se utiliza el método de vaciado, que consiste en llenar moldes de yeso con la colada de cerámica. Estos se dejan secar al ambiente o en secadores. El yeso absorbe la humedad, permitiendo separar del molde los productos. Estos continúan, luego, el proceso general ya descrito.

Antes del embalaje se procede al control de calidad y clasificación de los productos.

k. Preparación de los esmaltes

El proceso para la preparación de las fritas y esmaltes comprende la molienda de los esmaltes crudos, mezcla y homogeneización de la suspensión, filtrado, separación magnética, almacenamiento y bombeo a la sección de barnizado.

Los procesos son comunes y similares para la obtención de vajillas, sanitarios y azulejos, como se puede apreciar en los diagramas de flujo que se suelen realizar en este tipo de actividades.

El análisis e interpretación que se da a estos procesos de generación de desechos industriales es que en el país no se maneja adecuadamente los procesos industriales y debido a esto se generan más desechos tóxicos que los que deberían esperarse en un proceso normal bien hecho, como sucede en otros países, en todo caso, así el proceso esté bien realizado de todas maneras generará desechos aunque en menor cantidad, ello

conlleve a pensar que habrá que seguir trabajando en la optimización de las técnicas de producción.

3.2. Educación, capacitación

La efectiva acción preventiva para el tratamiento de desechos tóxicos especialmente los producidos por hospitales e industrias de la ciudad de Quito, se fundamenta en la educación y capacitación, por ende en lo relativo a estos aspectos, primeramente para el caso de desechos hospitalarios hay que capacitar al personal y a todos los interesados o personas que intervienen en dicho manejo, en lo siguiente:

- 3.2.1. Los objetos corto-punzantes, inmediatamente después de utilizados deberán ser depositados en recipientes de plástico duro o de metal con tapa, con una abertura a manera de alcancía, que impida la introducción de las manos. El contenedor debe tener una capacidad no mayor de 2 litros. Preferentemente transparentes para que pueda determinarse fácilmente si ya están llenos en sus $\frac{3}{4}$ partes.
- 3.2.2. Se pueden utilizar recipientes desechables como botellas vacías de desinfectantes, productos químicos, sueros, etc. En este caso se debe decidir si el material y la forma son los adecuados para evitar perforaciones, derrames y facilitar el transporte seguro.
- 3.2.3. Los contenedores irán con la leyenda: **Peligro: desechos corto-punzantes.**
- 3.2.4. Existirá un contenedor por cada cama en las áreas de aislamiento y cuidados intensivos, y una por cada cuarto en las otras áreas.
- 3.2.5. No es necesario tapar la aguja con el protector. Las jeringuillas se colocan directamente sin el protector dentro del recipiente de los corto-punzantes. En caso de emergencia, cuando sea necesario tapar la aguja, hay que hacerlo con una sola mano. La tapa o protector permanece en la mesa, y puede sujetarse con un esparadrapo.
- 3.2.6. Los recipientes llenos en sus $\frac{3}{4}$ partes, serán enviados para su tratamiento al autoclave o al incinerador. Se puede usar también la desinfección química mediante una solución de hipoclorito de sodio con concentración entre el 0.25 y el 2.5% de acuerdo con la cantidad de sangre existente que se colocará antes de enviar al almacenamiento final, es decir cuando se haya terminado de usar el recipiente. Esta solución no debería colocarse desde el inicio ya que se inactiva con el tiempo y puede ser derramada mientras el recipiente permanece abierto y en uso.

- 3.2.7. Para prevenir la utilización futura de estos envases pueden ser sometidos a aglutinación o encapsulación. Esto no es necesario cuando son tratados con autoclave ya que las jeringas quedan convertidas en una masa plástica firmemente unida al recipiente.

Existen otros equipos para recopilar y aislar las agujas:

- 3.3. Algunos equipos cortan las agujas y las recopilan. Sin embargo, pueden provocar la salida de partículas infectantes y dejan la jeringuilla con restos metálicos que todavía pueden ser peligrosos.

Otros equipos funden las agujas. Para ello utilizan un arco eléctrico de alto voltaje que funde las agujas en segundos y las convierte en polvo metálico. Puede considerarse como un método de tratamiento ya que destruye los gérmenes por las altas temperaturas que alcanza.

Se deben considerar los siguientes puntos para utilizar la técnica de una sola mano:

- 3.4. Coloque la tapa en una superficie plana que puede ser incluso el borde de la cama.
- 3.5. Dirija la jeringuilla hacia la tapa de forma que la aguja se introduzca completamente; en ese momento cambie la dirección de la jeringuilla de la posición horizontal a la vertical, evitando la caída de la tapa. Sólo entonces se utiliza la otra mano para fijar la tapa mediante presión.
- 3.6. Recuerde que antes de cambiar a la posición vertical debe asegurarse que la tapa cubra completamente la aguja.

Para desechar las agujas de doble punta que son usadas en el laboratorio con los tubos al vacío y en odontología con las ampollas de anestesia existen algunas posibilidades. En estos casos el equipo o jeringuilla es reutilizable y sólo la aguja debe desecharse, por tanto hay que desprender la aguja para colocarla en el recipiente de corto-punzantes, este es el sistema que se utilizaba antes y no generaba tanta basura, sin embargo el consumismo obliga en estos tiempos a etiquetar todo como desechable con los costos que esto conlleva para el médico o peor aún, para el paciente.

Los métodos recomendados son:

- 3.7. Tapar la aguja con la técnica de una sola mano.

- 3.8. Utilizar una pinza (mosquito): se sujeta y asegura con la pinza la base plástica de la aguja y se procede a desprenderla mediante el giro respectivo. Luego se coloca la pinza sobre la abertura del recipiente de corto-punzantes, se abre la pinza y se deja caer la aguja dentro del recipiente.

En relación a las curtidurías, en cambio, para evitar efectos negativos en la salud humana se deberán tomar las siguientes medidas preventivas en la industria de cueros:

Ventilación adecuada del lugar de trabajo, utilización de gafas protectoras, mascarilla con filtro químico, guantes, trajes protectores y botas. Además se debería intensificar las medidas de higiene, realizar controles médicos periódicos y excluir del trabajo a los(as) obreros(as) con problemas en riñones, sistema nervioso y pulmones.

Las medidas para evitar la contaminación del agua y del ambiente en general serían que todas las empresas tengan lagunas de oxidación y sedimentadores recubiertos en el fondo con geotextil que solo deje pasar el agua limpia a nivel del suelo para que llegue al estrato del agua freática, los restos sedimentados deben ser enterrados en fosas impermeables o quemados siempre y cuando no hayan emisiones tóxicas peligrosas, los incineradores deben ser lo más óptimos posibles de acuerdo a lo que se señala en la parte correspondiente a estos equipos, por ende hay que cuidar la calidad de las emisiones al agua, al aire y al suelo, así como a la vegetación, a la fauna y sobre todo la que afecta al ser humano, luego del proceso de sedimentación se recomienda que las empresas utilicen las técnicas de pantanos artificiales tan bien llevadas por los municipios como el de Sushufindi con apoyo del Proyecto PATRA del Ministerio del Ambiente.

CAPÍTULO IV

MEDIDAS DE INTERVENCIÓN

Intervención y tratamiento: Esta fase de la investigación y sistematización de la Tesis de Grado es la que sugirió cómo tratar dichos desechos tóxicos peligrosos; en el caso de los hospitalarios, con un programa de recolección y entierro de desechos en forma diferenciada para llegar a la disposición final y tratamiento en celdas de disposición específicas, los incineradores que actualmente utilizan ciertos hospitales (incluido Metropolitano) no cuentan con las normas técnicas internacionales constantes en el Convenio de Basilea para desechos hospitalarios.

Un incinerador es demasiado caro, actualmente un buen incinerador está por sobre los seiscientos mil dólares, sin embargo, en nuestras Escuelas Politécnicas, se pueden diseñar buenos incineradores que cumplen con las normas por alrededor de 180.000 dólares, constituyendo una buena alternativa que además apoyaría a la tecnología nacional, en estas Instituciones de Educación Superior los hacen de doble cámara para llegar a desdoblamiento de dioxinas, en la primera cámara se llega hasta 200 o 300 grados, en la segunda entre 500 y 600 grados.

Los derrames de desechos son situaciones que ponen en riesgo a los pacientes, al personal y a los visitantes, por la posibilidad de contaminación con gérmenes o productos tóxicos. El personal de limpieza debe contar con un equipo adecuado y seguir los procedimientos descritos a continuación:

1. Equipo a utilizar:

En caso de derrames se requiere:

- 1.1. Gafas protectoras.
- 1.2. Papel y gasa absorbentes.
- 1.3. Mascarillas.
- 1.4. Dos pares de guantes.
- 1.5. Delantal de plástico.
- 1.6. Dos fundas de plástico rojo y un recipiente de plástico o metal.
- 1.7. Etiquetas con la leyenda “desechos infecciosos o especiales”.
- 1.8. Recipiente con detergente.
- 1.9. Recipiente con agua.
- 1.10. Pala y escoba.

- 1.11. Desinfectante.
- 1.12. Neutralizante químico.

2. Procedimientos:

Deben seguirse los siguientes procedimientos:

- 2.1. Usar el equipo de protección recomendado: gafas, delantal, mascarilla y guantes.
- 2.2. Recoger los fragmentos de vidrio y los residuos sólidos y colocarlos en un recipiente cubierto con doble funda roja.
- 2.3. Si el derrame es líquido, absorber con papel o gasa, y recolectar en la misma funda roja.
- 2.4. Lavar con gasa y detergente la superficie manchada y a continuación enjuagar repetidamente con agua, que deberá ser eliminada en el desagüe.
- 2.5. Usar un desinfectante como hipoclorito de sodio al 2.5%, en caso de derrames de desechos infecciosos, colocando un volumen superior al del derrame.
- 2.6. Utilizar neutralizante en el caso de que se trate de un producto químico o un fármaco, colocando un volumen ligeramente superior al derramado.
- 2.7. Lavar la pala y escoba, secarlas y guardarlas.
- 2.8. Introducir el material de limpieza utilizado (guantes, delantal y mascarilla) dentro de una funda impermeable de ropa contaminada. Este material será sometido a un proceso de lavado y desinfección.
- 2.9. Lavarse las manos y colocarse un nuevo par de guantes.
- 2.10. Quitarse las gafas y limpiarlas o lavarlas con agua y jabón.
- 2.11. Etiquetar las fundas para identificar su contenido.
- 2.12. Reportar el derrame. En caso que alguna persona haya sufrido exposición, debe acudir inmediatamente al servicio de emergencia.

3. Transporte:

Consiste en la recolección y el traslado de los desechos desde los sitios de generación hasta el almacenamiento temporal y final. Cada establecimiento de salud debe elaborar un horario de recolección y transporte, que incluya rutas y frecuencias para evitar interferencias con el resto de actividades de la unidad. El uso simultáneo de los elevadores y de los corredores por parte de los visitantes, el personal médico e incluso de los coches de los alimentos no constituyen riesgo adicional de contaminación si los desechos están contenidos adecuadamente en los recipientes del carro transportador. Sin embargo, existe un problema

estético y de percepción de la calidad del servicio por parte de los usuarios, por lo que se aconseja establecer horarios diferentes.

- 3.1. Horario: La recolección se efectuará de acuerdo al volumen de generación de desechos y al nivel de complejidad de la unidad de salud; se realizará 2 ó 3 veces al día y con mayor frecuencia en áreas críticas.

De preferencia la recolección será diferenciada, es decir que se operará de acuerdo al siguiente esquema.

- NO se hará en horas de comida.
- NO en horas de visitas médicas.
- Preferentemente NO en horas de visita del público aunque hay clínicas u hospitales privados que permiten la visita del público a toda hora, o con un horario amplio, lo cual restringe esta posibilidad y hace que tenga que hacerse a la hora en la que menos público hay.

El transporte de desechos se puede realizar de dos maneras:

- **Transporte Manual:** Se utiliza en unidades médicas de menor complejidad, tales como: consultorios médicos, odontológicos, laboratorios clínicos, de patología, etc. Se usarán recipientes medianos de tamaño adecuado, para facilitar su manejo, evitar derrames y para prevenir que el exceso de peso pueda provocar accidentes y enfermedades laborales en el personal de limpieza.

Existirán dos recipientes con tapa para el transporte de desechos infecciosos y comunes debidamente identificados. En algunos establecimientos los dos recipientes de almacenamiento intermedio pueden ser utilizados como recipientes de transporte, para cubrir las dos rutas: desde el sitio de generación hasta el almacenamiento intermedio y de este hasta el almacenamiento final. En establecimientos pequeños pueden utilizarse los recipientes de almacenamiento final extremando las medidas de aseo para mantenerlos limpios.

- **Por medio de carro de transporte:** Trasladan los desechos en forma segura y rápida, desde las fuentes de generación y hasta el lugar destinado para su almacenamiento temporal y final. Para esto se necesitan las siguientes normas:

- Tener un tamaño adecuado acorde con la cantidad de residuos a recolectar y con las condiciones del centro.
- Ser estables para evitar accidentes o derrames y ser cómodos para el manejo.
- Utilizar carros de tracción manual con llantas de caucho, para lograr un amortiguamiento apropiado.
- Los carros recolectores serán utilizados exclusivamente para transporte de desechos.
- El carro recolector no entrará a las áreas de diagnóstico y tratamiento de pacientes, se estacionará en un pasillo cercano o en un lugar en donde no interfiera en la circulación.
- El empleado asignado entrará al sitio de almacenamiento, tomará los recipientes y los transportará al almacenamiento temporal y final.
- Los recipientes irán herméticamente cerrados.
- Al final de la operación, los carros serán lavados y, en caso de contacto con desechos infecciosos, serán sometidos a desinfección.
- Contará con un equipo para controlar derrames: material absorbente, pala, equipo de limpieza y desinfección y equipo de protección personal.

Debe controlarse que no queden residuos en los coches ni que se provoquen derrames por una mala técnica de transporte.

Los coches de transporte de ropa usada deben ser exclusivos para este propósito.

El momento de la recolección, los desechos infecciosos y especiales nunca deben ser vaciados de un recipiente a otro ya que pueden provocar dispersión de gérmenes. Esta práctica sólo puede realizarse con los desechos generales para ahorrar fundas plásticas siempre que se considere seguro y que sea necesario por razones económicas.

No se aconseja el uso de ductos internos ya que su mantenimiento y desinfección son muy complejos. Provocan malos olores y son vía de transporte de gérmenes y vectores como moscas, cucarachas y roedores. Por tanto, deben clausurarse.

4. En cuanto a las medidas de intervención para la industria del cuero, hay que tomar en cuenta los impactos ambientales que potencialmente esta actividad puede generar para determinar dichas medidas.

Los desechos de tenería llevan un número de constituyentes, en cantidades variables y significativas, de acuerdo con la materia prima, proceso y producto final. Los materiales que pueden aparecer en los desechos de tenería, incluyen: pelo, pedazos de pieles, pedazos de carne, sangre, estiércol, suciedades, sales, sal común, proteínas solubles, sulfuros, aminas, sales de cromo, tanino, ceniza de soda, azúcares y almidones, aceites, grasas, agentes alisadores, ácidos minerales, tintes y solventes.

Los desechos, cuando se presentan, se pueden descargar en estado gaseoso, líquido o sólido. Los desechos líquidos son los de mayor significación. Sin embargo, los materiales gaseosos y sólidos son importantes en ciertas operaciones individuales y se deben considerar para su disposición.

Los parámetros más importantes para definir las características del desecho líquido y así poder intervenir en ellos mediante medidas, son: demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5), nitrógeno total Kjeldahl NTK (amónico + orgánico), total de sólidos en suspensión, cromo, aceites y grasas, sulfuros, pH y organismos coliformes fecales (del ganado).

4.1. Emisiones al aire

Materiales particulados y sulfuro de hidrógeno son las dos descargas gaseosas potenciales significativas. Las principales fuentes de sulfuro de hidrógeno en la industria del cuero y curtiembre o curtidurías provienen de las reacciones que desechan sulfuro de las operaciones de apelmbrado. La eliminación de nitrógeno de los desechos por despojos de amonio, cuando es requerido, crea otro problema potencial de contaminación. Las emisiones de los calderos de tenería pueden también ser otro origen de descargas gaseosas; mientras que las emisiones de cenizas generalmente ocurren cuando se usa carbón como combustible. El dióxido de azufre se encuentra en los gases de chimenea de los calderos cuando se quema carbón con alto contenido de azufre o combustibles pesados.

4.2. Contaminación del agua

En términos de desechos líquidos, ciertas operaciones son comunes a casi todas las tenerías. Estas incluyen: lavado y remojado,

desengrasado (para pieles de oveja y de cerdo), apelmbrado, remojado, piclaje, curtido (incluyendo blanqueado para algunos curtidos con vegetales), re-curtido, coloreado, engrasado y acabado.

No todas las plantas utilizan todas las operaciones indicadas. Así, los procesos de colorear y engrasar no se incluyen en este análisis para la Tesis, pues los desechos son normalmente de baja intensidad, aunque de volumen altamente variable.

Los requerimientos de calidad para la descarga del efluente líquido industrial que va a las alcantarillas municipales en Quito, de las curtiembres y camales del Sur, son menos rigurosas que para aquellas descargas a cursos de agua. Sin embargo, la descarga de desechos y grado de pretratamiento, debe o debería depender del volumen e intensidad de los desechos, del grado de tratamiento municipal y de las regulaciones del Ilustre Municipio del Distrito Metropolitano que todavía están elaborándose.

4.3. Desechos sólidos

Los desechos sólidos incluyen trozos de carne, retazos de piel, arena, lodos, grasas y desechos de la planta en general.

Muchas plantas recuperan los trozos de carne y de piel cruda para la venta a otras industrias o las convierten en cola.

El pelo recuperado se vende como subproducto, inclusive para pinceles, por ejemplo los mejores pinceles se hacen con pestaña de caballo.

4.4. Alteración en el uso del suelo

Los suelos que circundan las curtidurías se ven afectados en cuanto esta industria genera desechos sólidos y líquidos que contienen cromo hexavalente, muy tóxico.

4.5. Alteraciones en la flora y fauna

Algunos de los contaminantes más importantes que elimina esta industria (DBO alta, variaciones en el pH, sólidos en suspensión y grasas) y los efectos que provocan en los animales y plantas se analizan en algunos informes de investigadores también dedicados a estos temas, sea en Tesis de Grado, Postgrado o investigaciones puntuales (caso Ingeniería Ambiental en la EPN con temas como Química del Agua y Biología del Agua). Otros parámetros que se deben considerar son el nitrógeno total, el sulfuro de hidrógeno y el cromo.

- Efectos del nitrógeno

El nitrógeno es un componente básico de los seres vivos. En los diferentes ecosistemas y procesos en los que se encuentra, puede formar compuestos que son luego oxidados a nitratos por acción de las bacterias del suelo. Estos compuestos pueden ser acarreados por las aguas subterráneas.

En mamíferos jóvenes, los nitratos pueden provocar serios problemas y hasta la muerte. Aparentemente, la baja acidez del tracto intestinal de los animales jóvenes permite el incremento de bacterias que reducen el nitrógeno para convertirlo en nitratos o nitritos. Los nitritos tienen gran afinidad con el oxígeno de la hemoglobina por lo que lo reemplazan y causan sofocación en las víctimas.

En las aguas de los ríos, el nitrógeno en forma de nitrato constituye un nutriente importante.

- Efectos del sulfuro de hidrógeno

La Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. reporta este compuesto en la lista de sustancias extremadamente peligrosas.

La dosis letal por inhalación para ratas y ratones es de 444 mg/dm^3 y $673 \text{ mg/dm}^3/1$ hora, respectivamente.

El ácido sulfhídrico causa un olor característico en el agua.

Este compuesto se produce en la naturaleza bajo la acción de las sulfobacterias; las industrias vierten en la atmósfera un equivalente a 3×10^6 t. de azufre/año. Su concentración normal en el aire es de unas $0,2 \text{ mg/m}^3$. En la atmósfera se oxida casi siempre a dióxido de azufre (SO_2) y con el agua se vuelve ácido sulfuroso SO_3H_2 , que es uno de los componentes de la lluvia ácida.

- Efectos causados por el cromo

Las plantas más sensibles se ven afectadas a concentraciones de 5 mg/dm^3 .

Las bacterias resisten bien a los compuestos de cromo; pero se conoce que este elemento detiene el proceso de nitrificación y también **se ha comprobado que en aguas residuales con contenidos de 0.09 mg/dm³ de cromo VI, los valores del DBO son solo del orden de un 80% del valor real.**

La toxicidad de las sales de cromo en la vida acuática varía ampliamente con las especies, temperatura, pH, valencia del cromo y con efectos sinérgicos y antagonicos, especialmente con la dureza. Los peces son relativamente tolerantes a las sales de cromo, *pero los organismos y otras formas de vida acuática que sirven para su alimento, son extremadamente sensibles.* El cromo también inhibe el crecimiento de algas; para ciertas especies se señalan dosis alquicidas de un miligramo por litro y la mayoría no resiste concentraciones superiores a seis miligramos por litro, con la consiguiente disminución de la capacidad de autodepuración de las aguas.

Un análisis de laboratorio de varios contaminantes evidenció el efecto de decrecimiento poblacional ocasionado por el cromato de potasio en las algas de la especie *Selenastrum capricornutum*.

La presencia de cromo en aguas residuales sometidas a tratamiento biológico hace que disminuya el rendimiento de la depuración.

En algunos cultivos, el cromo puede causar un crecimiento reducido o la muerte de los mismos. Se han detectado efectos adversos con bajas concentraciones de cromo en maíz, tabaco y remolacha azucarera.

- Efectos de las aminas

Las aminas son moderadamente tóxicas por ingestión. La dosis letal en las ratas es de 3.130 mg/kg.

En mamíferos, la dimetilamina produce excitación transitoria, falta de movimientos o movimientos no coordinados; además tiene un efecto irritante sobre las membranas mucosas y origina hemorragias extensivas en el estómago e intestino. También genera parálisis respiratoria. Produce plétora severa de todos los órganos internos, edema perivascular y hemorragias menores en el cerebro, neumonía hemorrágica en los pulmones, los cuales presentan hemorragias masivas en sus raíces, así como produce enfisema marginal. Genera hinchazón y degeneración adiposa en el hígado y riñones.

En cuyes y conejos produce aumento de la hemoglobina y de la actividad de la úrea y la colinesterasa en la sangre; incrementa la

coproporfirina en la orina y reduce la concentración de vitamina C en los órganos.

También genera reducción del peso corporal en mamíferos.

En ratas y cuyes aumenta el número de leucocitos en la sangre. Altera el patrón de los reflejos condicionados en ratas produciendo reducción de la hemoglobina y aumento de los eritrocitos en la sangre, así como una disminución en la capacidad de hacer esfuerzos y genera irritación del tejido pulmonar.

En cuyes induce a cambios en la formación de protrombina por parte del hígado.

La dimetilamina produce cambios degenerativos en el parénquima renal de mamíferos.

Otros efectos en mamíferos son: engrosamiento del septo interalveolar de los pulmones; infiltraciones perivasculares pulmonares; hinchazón de las células hepáticas con granulación y clarificación del protoplasma; hiperplasia de las células retículoendoteliales del hígado; engrosamiento del epitelio de los túbulos replegados de los riñones, con homogeneización del protoplasma y formaciones hialinas solitarias; alteración de las conexiones interneuronales en la corteza superior; desaparición de espinas pequeñas en las dendritas de las células neurales, y engrosamientos y distensiones distribuidos no uniformemente en el cerebro.

En general, las aminas alifáticas (metilamina, etilamina, amilamina, dimetilamina y trimetilamina) producen efectos irritantes y tienen una acción narcótica; las aminas afectan al sistema nervioso central, interfieren con la eritropoiesis, alteran la permeabilidad de las paredes vasculares y de células de las membranas, y deterioran las funciones hepáticas de los mamíferos.

En una intoxicación aguda, cambia la actividad de la monooxidasa, se modifica el metabolismo de las aminas biogénicas y se altera la regulación neurohormonal.

La potencia tóxica de las aminas alifáticas crece con el incremento del número de átomos de carbono en el radical.

La dimetilamina produce hiperemia con pigmentación subsecuente de la piel en conejos, a más de su endurecimiento y ulceración. En la piel de la cola de los ratones produce hemorragias.

- Efectos del tanino

Es venenoso por ingestión. Existen datos experimentales sobre carcinogenicidad y tumorigenicidad, efectos en la reproducción y mutaciones. La dosis letal por vía oral para ratas es de 2.260 mg/kg y para conejos es de 5.000 mg/kg.

4.6. Impacto en suelos agrícolas y forestales

El óxido de azufre emanado durante el proceso de producción del cuero disminuye el pH de la superficie de los suelos, por lo que ya no sirven más sino sólo para cierto tipo de cultivos y, en última instancia, de continuarse con la contaminación, quedan inutilizados.

Además, los desechos sólidos, tales como carne, retazos de piel, etc., producen una alta DBO, por lo que las aguas con materia en putrefacción no son aptas para el riego y se convierten en una potencial fuente patógena.

4.7. Toxicología con relación a los seres humanos

Al tratar la piel de los animales, los(as) obreros(as) corren el riesgo de contraer varias enfermedades. El manipuleo del cuero puede infectarlos de Muermo (enfermedad del caballo transmisible al ser humano) y de Carbunco o fístula maligna.

El polvillo del cuero pulido puede provocar tos, disnea, ántrax, dermatitis severa con ampollas en los labios.

En el agua de curtido existen sustancias como el ácido sulfúrico, el bicarbonato de sodio, el cloruro de sodio, el sulfato crómico, el sulfato de sodio, etc., que pueden causar irritaciones oculares, dérmicas y del tracto respiratorio, además de ser teratogénicos.

El cromo y sus varios estados de valencia son peligrosos para los seres humanos. Puede producir tumores pulmonares cuando es inhalado e induce a la hiper-sensibilización de la piel. Grandes dosis de cromatos tienen efectos corrosivos en el tracto intestinal y pueden causar inflamación de los riñones. El nivel de iones cromatos que no tendría efecto en el ser humano parece ser tan bajo que no permite la determinación de datos.

El agua de recurtido tiene aceites de anilina, anilinas ácidas, bicarbonato de sodio, formiato de calcio y tanino sintético, los cuales pueden producir trastornos respiratorios, como disnea y cianosis, trastornos neurológicos, como cefalea, además de vértigo, entumecimiento y nerviosismo. La exposición por largo tiempo a algunas de estas sustancias puede desarrollar cáncer.

Los vapores de los solventes, como la ciclohexanona, pueden producir conjuntivitis e irritación en la piel y el tracto respiratorio, así como narcosis.

El agua de desencalado contiene ácido bórico, bisulfito de sodio y cloruro de amonio, los cuales son altamente corrosivos, pudiendo producir eritema, exfoliación alérgica en la piel y las mucosas.

4.8. Alternativas tecnológicas para disminuir el impacto ambiental.

Las alternativas tecnológicas para disminuir el impacto ambiental son medidas de intervención o tratamiento de desechos tóxicos, sólidos o no; para el caso de las curtidurías hay dos métodos para enfocar el problema de los efluentes: o se modifica el proceso, eliminando las sustancias químicas indeseables, o se desarrollan nuevos métodos para tratar los efluentes. Si lo que interesa es la producción de un cuero de buena calidad y al menor costo posible, no es fácil lograr modificaciones importantes en el proceso productivo, por factores económicos.

Las grandes fluctuaciones en la naturaleza de los residuos en curtidurías, debidas a descargas intermitentes, hacen que sean difíciles de tratar, especialmente en combinación con las aguas residuales urbanas. Las proteínas y otras materias extraídas de las pieles se estima que producen de un 50 a un 70% de la carga de DBO₅ y los productos químicos empleados en el proceso, de un 30 a un 50%.

El tratamiento de los desechos líquidos se limita, en la mayoría de casos, a su homogeneización y sedimentación, aunque en algunos se efectúe coagulación química y digestión de lodos.

- Control de emisiones al aire

Las emisiones gaseosas de sulfuro de hidrógeno, procedentes principalmente de los procesos de apelmbrado, se pueden controlar por oxidación de los sulfuros con un catalizador, antes de descargarlos a la alcantarilla principal de la planta. Esto no solamente evita la potencial contaminación del aire y los problemas de olor, sino también protege la seguridad de los trabajadores expuestos a la corriente de residuos. La

eliminación de nitrógeno mediante sistemas biológicos antes que por separadores de amonio, evita problemas creados por la emisión de amoníaco de desechos altamente concentrados.

Los problemas de contaminación del aire pueden también resultar de la operación de los calderos. Los depuradores húmedos o precipitadores electrostáticos pueden eliminar sobre el 98% de la ceniza producida por la quema de carbón. Las emisiones en dióxido de azufre se pueden reducir en gran medida con la combustión de carbón y aceites combustibles de bajo contenido de azufre.

Para la erradicación de los malos olores se requiere de instalaciones convenientemente diseñadas o del procesamiento inmediato de las pieles con la aplicación de métodos continuos. En la planta de tratamiento de los residuos orgánicos alcalinos (sebos), los problemas de olores muy desagradables pueden ser solucionados con el uso de recipientes de cierre hermético y de otros aditamentos sencillos. Para la evacuación de efluentes, se procede con un riguroso control de temperatura, para evitar la descarga de vapores indeseables. Con estas medidas se obtienen muy buenos resultados que ayudan a mejorar la imagen pública.

- Tratamiento de aguas residuales

Para la descarga de desechos de la planta directamente en aguas superficiales, se debe proveer de un tratamiento en el sitio, a fin de satisfacer las limitaciones que debe cumplir el desecho líquido.

Esta industria utiliza grandes cantidades de agua, llegando a los 5 m³/100 kg de pieles tratadas, lo cual se puede reducir con el uso de procesadores de pieles (esencialmente mezcladores de concreto), en lugar de tanques, canaletes o tambores, en gran medida durante las operaciones en húmedo del proceso. Otra forma de reducir el flujo de desechos en la planta incluye el uso racionalizado de agua, mediante el cambio de los enjuagues continuos por enjuagues por cargas, usando medidores de cronómetros para limitar los flujos individuales y el uso de aguas de lavado o enjuagado por procesos con soluciones características.

Las descargas de líquidos de las curtidurías se pueden reducir recirculando o reutilizando el curtidor vegetal en las operaciones de recurtido. Las soluciones de cromo se pueden regenerar y reutilizar por el ajuste de la solución agotada, adicionando sales de cromo, ácido sulfúrico y cloruro de sodio para restaurar la concentración apropiada. Igualmente, las soluciones de apelmbrado pueden ser tratadas para su regeneración y ser reutilizadas. Se debe dar especial atención a la disposición final del líquido de cromo, debido a que éste, en sus varios estados de valencia, es

peligroso para el ser humano, la vida acuática y la vegetación. El cromo se puede precipitar en clarificadores o estanques igualadores, como hidróxido de cromo a un pH de 8,5 a 10,5.

Se puede requerir de pretratamiento, en el cual se deberán remover todos los sólidos, para seguridad y mantenimiento de las alcantarillas, protección de sistemas de tratamiento biológico, por las limitaciones en la descarga final del efluente, o conforme a criterios de disposición de lodos. Para este propósito, se pueden aplicar los siguientes métodos, solos o en combinación: cribado, homogeneización del flujo, sedimentación, coagulación, ajuste de pH y separación de lodos.

Otra alternativa que se podría aplicar consiste en mezclar todas las aguas generadas en el proceso, con lo cual se obtendría en forma trivalente y se separaría con el lodo, el cual debe ser tratado en forma aerobia para obtener mejores resultados. Los sulfuros pueden eliminarse por precipitación, produciéndose simultáneamente floculación que reduce en un 70% la Demanda Bioquímica de Oxígeno-DBO. Deberían darse luego los siguientes pasos, antes de proceder al tratamiento biológico: almacenamiento, homogeneización, sedimentación y neutralización. Los sistemas biológicos deben diseñarse de manera específica de acuerdo con el volumen y características de la descarga, teniendo la precaución de evitar la formación de espumas. Los sistemas de filtros aeróbicos, lagunas anaeróbicas y de lodos activados, han sido efectivos.

En ciertos casos, se requiere de un tratamiento adicional. Donde existen altas concentraciones de compuestos de nitrógeno, es necesaria su eliminación. El microtamizado, la adsorción con carbón activado (usando lechos fijos), la eliminación de calor, el intercambio iónico y la retro-ósmosis son métodos efectivos cuando se necesita un tratamiento adicional.

En la recuperación del licor de cromo, se parte de que éste no puede estar presente en los efluentes en más de 2 mg/dm^3 y se deben captar las posibles fuentes para recuperarlo; para ello se lo puede precipitar mediante la elevación de la temperatura (70 a 80 °C), la adición en exceso de una solución de carbonato de sodio al 10% en peso, para alcanzar un pH de 6.5 a 7.5, con agitación y luego se deja sedimentar el hidróxido de cromo; éste se separa y disuelve con ácido sulfúrico concentrado, regenerando el sulfato de cromo utilizable en un reciclado del licor de cromo o como flujo de reposición en la preparación del licor fresco.

También se puede disminuir la concentración de cromo en los efluentes, con el uso de silicato alcalino de aluminio (SAA) como agente curtidor auxiliar y disminuyendo la cantidad de sales de cromo para tal proceso.

Los silicatos de aluminio no tienen acción tóxica en el efluente, ni efectos de eutroficación y se pueden eliminar casi totalmente por clarificación.

- Tratamiento y disposición de desechos sólidos

Los rellenos sanitarios son la mejor técnica de disposición de los desechos que no se pueden recuperar como subproductos. La incineración y el tratamiento a altas temperaturas no son recomendados para lodos u otros residuos que contengan cromo, para evitar la oxidación del cromo trivalente a hexavalente. Los lodos con contenidos de cromo se pueden estabilizar mediante la solidificación con cemento Pórtland y otros aditivos; la superficie de la masa endurecida se puede cubrir con asfalto u otro material para evitar la filtración del elemento peligroso.

La selección apropiada de un sitio para usarlo como botadero o las ahora llamadas “estaciones de transferencia” son de primordial importancia para evitar daños al ambiente y luego pasar a manejar dichos botaderos como verdaderos rellenos sanitarios. Este lugar debería incluir área suficiente (inclusive como para expandirse a futuro), distancia de residencias existentes o planificadas y de áreas recreacionales y comerciales (contar con la aquiescencia de los vecinos, aunque eso es difícil como se ve en el caso de Zámbriza y pasará en El Cabuyal cerca a Pomasqui), otros aspectos son las condiciones de higiene del lugar, formación rocosa, acceso a redes de transportación, localización de evidencias de inundaciones y potenciales peligros de incendios.

Con los lodos obtenidos del tratamiento de las aguas residuales pueden armarse bloques de cemento (sin cocción) utilizables como adoquines, postes de alumbrado y para construcción. El lodo producido tiene un 95% de humedad. De los sólidos secos, la mitad del peso es materia orgánica. La humedad inicial del lodo debe reducirse al 50% por filtración a presión. Esta humedad final depende de la porosidad del lodo. El sistema de filtro-prensa requiere de la manipulación del lodo y puede obtenerse mejor eficiencia con una o varias unidades, pero el costo de operación es alto, lo que significaría una desventaja.

5. La intervención y tratamiento de los desechos generados por la industria de la cerámica en cambio tienen que ver con el análisis de los potenciales impactos ambientales para una vez conocidos proceder a mitigarlos.

5.1. Emisiones al aire

Las emisiones a la atmósfera producidas en la fabricación de productos de cerámica se originan, en primer término, en la preparación de las

materias primas. Se producen grandes volúmenes de polvo en los procesos de triturado, molienda y tamizado.

En la producción de los elaborados de cerámica se usan secadores y hornos de cocción que, en la actualidad, son eléctricos. Estos, si bien no generan contaminación del aire por la quema de combustibles, pero sí lo producen en el proceso de secado y cocción de los artículos, ya que se desprenden gases y vapor de agua contaminados.

En la preparación de los esmaltes también se generan polvos. En el proceso de fijar el barniz en las piezas, para el acabado, se presenta el flujo en el ambiente de vapores de plomo, muy peligrosos para la salud humana cuando son inhalados.

5.2. Contaminación del agua

En los procesos de elaboración de productos de cerámica, hay poca incidencia para la calidad de las aguas como consecuencia de las cargas de los efluentes líquidos.

Las aguas de los filtrados, en algunas fases de los procesos, pueden ser recicladas al mismo proceso. Además, la mala disposición de lubricantes usados en los equipos, y su mantenimiento, contribuye a la carga contaminante de las aguas.

5.3. Efectos en el suelo.

Con la industria de la cerámica se estimula la explotación minera para abastecer a ésta de materias primas. Por lo general, en el Ecuador esta explotación se practica sin técnicas que atenúen el deterioro de los suelos. Los mayores problemas que se registran son erosión y deterioro del paisaje natural. La cerámica procede de la arcilla del suelo y no siempre hay buena arcilla por lo que, para obtener bastante arcilla de aceptable calidad se debe destruir mucho suelo.

5.4. Alteraciones en la flora y fauna

Los contaminantes más importantes generados por esta industria son el polvo, sólidos en suspensión, gases de combustión y plomo. Los suelos destruidos tampoco permiten que se desarrolle vida vegetal y por ende toda la vida animal que depende de ella, empezando por los herbívoros o consumidores primarios y luego los carnívoros, etc., lo que rompe toda las

cadenas tróficas y por ende afecta también al ser humano, miembro final de la cadena.

- Efectos del polvo

La significativa cantidad de polvo emitida en los procesos de triturado, molienda, tamizado y preparación de esmaltes, tiene repercusiones en las plantas. Los efectos negativos que puede causar son: la disminución en la penetración de las radiaciones solares, ingresan al interior de la planta menos rayos del espectro visible, lo que dificulta la fotosíntesis, los estomas de las hojas pueden obstruirse y con ello se dificulta el intercambio gaseoso y la respiración.

Al no penetrar las radiaciones solares no ingresa la radiación ultravioleta que tiene una acción germicida y se produce o genera un mal metabolismo del calcio al dificultar la síntesis de la vitamina D, así como una menor penetración de rayos infrarrojos, que se traduce en cambios en la actividad vegetativa, necrosis, muerte o disminución en el período de vida de las plantas, algo similar a esto se observa en las zonas cercanas a las cementeras Guapán, Selvalegre y Cementos Chimborazo en Cañar, Imbabura y Chimborazo y es lo que se miró con las cenizas del volcán Pichincha en Mindo o las del volcán Tungurahua en Mocha, Quero y Tisaleo, aunque las emisiones de los dos volcanes fueron por causas naturales y no antrópicas como en los casos anteriores.

- Efectos de altas concentraciones de sólidos en suspensión

En los efluentes líquidos, la carga de sólidos en suspensión es alta; su eliminación se produce a lo largo de todo el proceso productivo. La repercusión principal de estas sustancias en el ambiente es la disminución del paso de luz a través del agua y, por lo tanto, el retardo del crecimiento de las plantas acuáticas. Esto puede tener repercusiones sobre determinadas especies de animales que se alimentan o tienen algún tipo de relación trófica directa con esos vegetales. Además, se presenta sedimentación en los cauces de los ríos, con el consiguiente arrastre de nutrientes al fondo de la corriente.

5.5. La cerámica artesanal

Aunque no puede considerarse una industria, la cerámica artesanal ha sido tomada en cuenta en esta investigación de Tesis por la magnitud de sus potenciales impactos en el ambiente, y la creciente práctica de sus procesos en varias provincias del Ecuador, para la elaboración de

cerámica utilitaria y decorativa. Las principales provincias donde se la practica son las del Azuay y Cotopaxi, pero hay otros lugares donde también se la desarrolla por tradición.

En Pichincha, especialmente en Quito, hay sitios donde se quema y pinta lo que no causa tantos impactos, esto mas bien se ha vuelto una “moda” y en algunos casos un medio de vida para las damas de la clase media-alta y clase media de Quito, en el primer caso es un hobby, en cambio en el segundo, algún ingreso les puede generar a dichas personas, además que es una actividad que permite desarrollar una gran creatividad, ingenio y entretenimiento.

El caso de los alfareros es distinto, la mayor parte de los artesanos alfareros en el Ecuador emplean óxido de plomo para barnizar o dar brillo a las piezas de barro, incluidas las vajillas, eso es o era clásico en la zona de la Victoria en Cotopaxi (cerca de Pujilí), en el sur de Quito todavía hay zonas cerca al cerro Ungüí (Ongüí) en donde se hacen tejas o se las quema y a veces se las abrillanta. El uso de ese óxido y otros insumos y técnicas empleadas constituyen un atentado para el ambiente natural y la salud de los artesanos principalmente y de sus clientes en segundo lugar quienes usan esas vajillas o los maceteros (macetas) producidos y las toman con sus manos sin saber que el plomo puede estar ingresando por su dermis.

Por ejemplo cuando en una vajilla así abrillantada, se pone limón a una carne, ensalada, ceviche o pescado que se sirve en la misma, el ácido cítrico que contiene el limón reacciona con el plomo utilizado en el abrillantamiento de esa vajilla y se ingiere; debido a esto la ciudadanía ha dejado de comprar ese tipo de vajillas lo cual es penoso para la gente que vive de su venta pero que son quienes tendrán que cambiar sus métodos de abrillantamiento con nuevos barnices importados que no posean plomo hasta que se hagan barnices en el Ecuador, de igual calidad a menor precio, si quieren mantener sus niveles de venta.

Para lograr un acabado atractivo, al momento algunos artesanos barnizan sus piezas con esmaltes procesados a base de plomo dosificado, pero esto se da en el sistema tradicional ya que en el nuevo sistema que se propone éste procedimiento debe hacerse en hornos calentados a base de biogás y el barnizado se hace o debe hacerse, como se ha señalado, con un barniz especial importado que es caro para muchos alfareros artesanales pero que viendo los resultados en su salud y los costos de curar ciertas enfermedades o mantener cuadros de idiocia profunda en sus hijos resulta mas bien ser económico ya que en estos casos no es razonable o lógico pensar en esos ahorros, aún siendo esta forma de producción su medio de vida que les permite alimentarse día a día.

¿Deberá dejarse que dichos ciudadanos campesinos sigan adquiriendo este tipo de enfermedades muchas veces incurables que pueden ser mutagénicas o teratogénicas?, la respuesta claramente es no, es decir la salud debe estar ante todo y no tiene precio y habría que pensar bien sobre la “libertad” de elegir que el alfarero haga en su negocio sobre como aplica o cree saber hacerlo al aplicar ciertas técnicas vs. el desconocimiento de dicho alfarero sobre las consecuencias en su salud debido al uso de las láminas de plomo de las baterías de automotores fundidas para el barnizado y abrillantamiento de las piezas producidas.

Para conseguir plomo, los alfareros y los artesanos adquieren baterías eléctricas desechadas, que tienen bajo costo, de donde extraen esas placas de plomo. Los alfareros están expuestos a la absorción de gases tóxicos durante la fundición de las placas de las baterías para preparar el “esmalte” y mientras las piezas con barniz están sometidas a altas temperaturas en hornos caseros. Estos hornos suelen estar contruidos, por comodidad, cerca del taller y de la vivienda. Funcionan a base de la combustión de madera, aserrín, hojas de eucalipto e incluso llantas de caucho, que emiten intensas humaredas y olor nauseabundo. El procesamiento del metal y el barnizado, es hecho indistintamente por hombres y mujeres (algunas en estado de gravidez y/o durante el período de lactancia). Los niños suelen exponerse ordinariamente a las zonas contaminadas, pues incluso tienden a manipular las piezas barnizadas, tras lo cual se llevan las manos a la boca sin un lavado previo. La familia de alfareros, mientras trabaja en el oficio, inhala constantemente estos gases.

En la mayoría de los países desarrollados, está controlado el uso de esmaltes y fritas que contienen plomo; los artesanos ceramistas que se interesan en producir su propio esmalte, deben someter sus productos acabados a estrictos controles para verificar los riesgos de toxicidad, sobre todo si se trata de utensilios de cocina o vajilla, por lo cual en nuestro país, aunque parezca una solución poco humana la única manera sería, como se dijo antes, no seguirles comprando a esos artesanos mientras no generen otra tecnología u otra alternativa, con esto se verían obligados, por su bien, a hacerlo, obviamente y paralelamente a esto habría que darles un crédito y capacitación para el cambio de tecnología. Dado que el plomo se funde entre 350 °C – 400 °C, si no se mezcla con otros compuestos como el bórax, cuarzo, carbonato de calcio, es probable que se incrementen los riesgos de dilución posterior del barniz, cuando los objetos entren en contacto con alimentos calientes o sustancias ácidas.

5.6. Toxicología con relación a los seres humanos

En el lavado, triturado y mezclado de las materias primas, los obreros pueden inhalar grandes cantidades de sílice y polvo de arcilla o caolín, que pueden producirles silicosis y caolinosis, respectivamente, enfermedades caracterizadas por tos, disnea de esfuerzo, adinamia, bronquitis y enfisema.

Durante el amasado, moldeado y horneado, el trabajador está sometido a cambios bruscos de temperatura que pueden causar trastornos respiratorios y circulatorios, quemaduras, hipertermia, agotamiento, calambres y desmayos.

En el acabado y esmaltado, el contacto con feldespatos provoca la pneumoconiosis. Quienes más se exponen a la industria de la cerámica son los alfareros artesanales, pues el plomo con el que trabajan puede ocasionar el saturnismo, que se presenta con cólicos, anemia, entorpecimiento, convulsiones y ceguera. En los niños, el saturnismo ocasiona daños irreparables en el cerebro, con deficiencia mental y graves trastornos en la conducta.

Para evitar efectos negativos en la salud humana, se deben tomar las siguientes medidas preventivas en la industria de cerámica:

Ventilación adecuada del lugar de trabajo, utilización de gafas protectoras, mascarilla con filtro mecánico, guantes y trajes protectores. Además se deben intensificar las medidas de higiene, realizar controles médicos periódicos y excluir del trabajo a alérgicos al cromato y enfermos de los pulmones.

6. Medidas de intervención o alternativas tecnológicas para disminuir el impacto ambiental causado por esta industria.

6.1. Control de emisiones al aire

Para aquellos hornos que utilizan carbón como combustible, se recomienda alguno de los siguientes procedimientos para controlar la emisión de gases y humos: modificación del proceso manual de carga del carbón mediante la instalación de dosificadores mecánicos; conversión a quemadores de aceite o a quemadores de gas natural, (propano – butano); reemplazo de los hornos intermitentes; aumento de la altura de las chimeneas.

Las emisiones de humo de los hornos continuos alimentados con aceite son mínimas, pero, en algunos casos, han surgido problemas por la emisión de partículas de hollín ácido a través de las chimeneas. Las alternativas para reducir estas emisiones son: mantenimiento de una

combustión eficiente, para prevenir la formación de hollín; mantenimiento y limpieza regular de los inyectores y/o quemadores; incremento de la temperatura en la zona inicial de combustión.

Uso de quemadores-atomizadores o inyectores-gasificadores de aceite, o quemadores de gas licuado de petróleo. Limitar el contenido de azufre tanto en los combustibles como en la arcilla; prevención de depósitos ácidos estableciendo condiciones óptimas en los sistemas de combustión, recirculación y escape de los gases. Además, se deben inyectar polvos alcalinos, con el fin de neutralizar las superficies de los conductos y reducir la corrosión ácida; así se evita la emisión de hollín.

Cuando ciertas arcillas con altos contenidos de azufre y flúor se tratan térmicamente en hornos continuos, se presentan emisiones de humos. Se producen humos blancos o azulados debido a la presencia de trióxido de azufre. Para solucionar este problema se debe recurrir al uso de chimeneas altas, que permiten la dispersión del humo.

En cuanto a las emisiones que contienen flúor, la más común es la de ácido fluorhídrico. El agua tiene gran afinidad por este ácido, por lo que se utiliza la absorción mediante agua, como un método de control de gases. Este método se denomina también depuración; el proceso de limpieza se realiza con la absorción del gas contaminante por el líquido depurador. El proceso se acelera, disponiendo de grandes áreas de superficie interfaciales, turbulencia y altos coeficientes de transferencia de masa. Las unidades de absorción que dispersan el líquido incluyen: torres empacadas, torres de aspersion y absorbedores Venturi.

El gas contaminado ingresa por el fondo de la torre y se evacúa limpio por la parte superior; simultáneamente, el líquido depurador entra por arriba y se deposita en el fondo, luego de absorber los contaminantes. El gas limpio es conducido a través de una chimenea hacia la atmósfera; el líquido que se descarga del depurador es agotado por el gas contaminante, pudiendo ser recirculado para su tratamiento y/o reutilización en el proceso.

Si los gases contienen flúor en forma simple, no se puede emplear agua pura porque algunas veces se presentan peligros de explosiones. Las más altas eficiencias se alcanzan con los depuradores húmedos, entre un 95 a 99,9%; y los de uso común son de nebulización, tipo Venturi, ciclones húmedos, de impacto y los de lecho de relleno, los cuales pueden ser parte de una unidad de tratamiento de fases múltiples. En algunos casos, y con cierto tipo de equipo, pueden presentarse problemas, debido a la precipitación del fluoruro de silicio o de calcio.

El líquido que sale del depurador es tratado con cieno calizo, para separar los iones del fluoruro que aparecen en forma de fluoruro de calcio insoluble.

Para la separación del ácido fluorhídrico gaseoso se han utilizado lechos de piedra caliza. Periódicamente se hace una limpieza del lecho para retirar el fluoruro de calcio que se va depositando.

Para depurar corrientes de gas que contienen flúor elemental se utilizan otras sustancias de depuración, como, por ejemplo, una solución del 5 al 10% de hidróxido de sodio. El efluente líquido se trata con cieno calizo, el precipitado de fluoruro cálcico se separa continuamente a un tanque de sedimentación.

6.2. Tratamiento de lodos

Como se puede ver en lo escrito, hasta el momento, el proceso general de esta industria genera gran cantidad de lodos, para cuyo control se han ensayado con éxito algunos procedimientos.

Una primera etapa de tratamiento consiste en la sedimentación, cuya función es la de eliminar el agua, reducir el volumen de lodos y garantizar eficientes procesos posteriores, como el mezclado.

Luego se realiza el acondicionamiento químico, con cloruro férrico, cal y/o coagulantes orgánicos poliméricos, usualmente catiónicos. Con éstos a menudo se alcanza un rendimiento razonable y la captura de los sólidos, con el subsecuente equipo de separación de agua.

En el caso de aplicar previamente filtración, los químicos son agregados a un tanque de floculación, en el que, con agitación, se desarrollan los flóculos. Los coagulantes se adicionan en el interior de centrífugas o tanques de coagulación.

Para la completa eliminación del agua y recuperación de los sólidos, el mecanismo usado comúnmente es la centrifugación, por todas las ventajas de manejo y operación que tiene. Se pueden utilizar con buenos resultados: filtros-prensa y filtros de vacío rotatorios con los que se obtienen tortas secas.

Para pequeñas cargas de lodos, es apropiado usar lechos de secado sobre un medio granular filtrante, el líquido es evacuado por gravedad.⁷

⁷ Potencial impacto ambiental de las industrias en el Ecuador, Exploración Preliminar y Soluciones, Fundación Natura, EDUNAT III, US – AID, julio 1991, pp. 323-334, 641 p.

El análisis e interpretación de estas medidas de intervención a favor de evitar la contaminación ambiental y precautelar la salud y bienestar de la población nos permite señalar que necesariamente deben ser realizadas, se está hablando de un mundo sano y con calidad de vida, de preservar o cuidar lo que se nos ha dado o lo heredamos en administración, es de decir la naturaleza y el entorno, de los que no somos dueños.

Los países desarrollados nos llevan un largo camino recorrido en este sentido, son más de treinta años de adelanto desde cuando se dieron cuenta del problema, nosotros recién estamos ingresando en dichas afectaciones, pero podríamos descontar ese atraso, por lo menos en este aspecto, si tomamos los correctivos que ellos ya lo hicieron a su momento o en su oportunidad, no se trata de inventar nada ni de copiar sino de imitar lo bueno a seguir, adaptándolos a las distintas realidades, con esto volveríamos a tener los niveles de calidad del aire y del agua que sí los tuvo Quito hace más de treinta años.

CAPÍTULO V

MEDIDAS DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO

Evaluación y seguimiento: La evaluación es la acción y el efecto de señalar o dar valor a una cosa, es estimar, apreciar o calcular dicho valor, en este caso se habla de evaluar los impactos ambientales producidos por el mal manejo o inadecuada gestión de los desechos tóxicos producidos por la industria y los hospitales, el seguimiento en cambio es la acción y/o el efecto de acompañar u observar atentamente el curso de las medidas a tomarse o ya tomadas en la evaluación; seguir, en este caso, es dirigir una cosa (la evaluación y mitigación de los impactos) por un camino o método adecuado, sin apartarse del intento.

Las medidas de evaluación y seguimiento, por tanto, son todas y cualquiera de las acciones que se emplean para medir áreas impactadas, a través de los kilogramos o toneladas del suelo que reposa en una superficie o la tierra de zonas secas que reciben desechos sólidos o líquidos, los volúmenes de agua fresca y viva en movimiento (que puede tener algas, líquenes, peces, etc. que conforman esa vida que mora en dicha agua) como son los ríos o arroyos que reciben también desechos líquidos o sólidos, o igualmente los volúmenes de aire puro que son contaminados igualmente por efluentes gaseosos que se emiten hacia dicho aire.

Por ejemplo, en un caso hipotético, se tomarían muestras de las aguas que recibiría, vg., un criadero de truchas y se verificaría para saber si son las mismas que salen, por ejemplo de una florícola ubicada a unos tres kilómetros más arriba, las muestras deberían ser tomadas el mismo día, pero ¿quién pagaría los costos en los que se debe incurrir para hacer la toma o recolección de la muestra y su análisis respectivo?, ¿el criador de truchas si establece una demanda a la florícola porque considera que las muertes de sus animales se deben a que el agua que usa le llega contaminada?, ¿la florícola si fuera la demandada?, ¿el Estado?, ¿porqué es necesario en esta investigación hacer el análisis hipotético para cada uno de ellos?, precisamente porque nada de eso está establecido o reglamentado para casos reales.

La florícola no lo haría, de seguro, porque sería reconocer su culpa y nadie es culpable mientras no se compruebe tal situación, si el criador de truchas fuese pobre, el asunto se complicaría aún más, igual el Estado que no tiene recursos, nada de esto está regulado y como sabemos la realidad es más compleja, dinámica y mágica que la teoría, continuando con el ejemplo, para un caso hipotético que sucediera, aún si el demandante demostrara con hechos ciertos sus aseveraciones

(presentando análisis de laboratorios serios a los que mandó sus aguas, o mejor tanto del agua que ingresa a su criadero como del agua que sale de la florícola el mismo día de recolección de muestra calculando el tiempo en el que llega es decir la distancia cubierta por un caudal específico) la florícola podría dudar, con justo derecho, de los resultados y mandar a hacer sus propios análisis en otro laboratorio de su gusto, lo ideal sería entonces que los laboratorios sean serios e imparciales y entreguen los datos reales con los contenidos del agua sin temor a amenazas, de ser serios los dos laboratorios los resultados deberían ser iguales.

Si los datos no coinciden, es en ese punto en el que el Estado, como árbitro, negociador, mediador o tribunal ambiental de última instancia interviene dictaminando que se envíen dichos análisis a un sitio imparcial previamente calificado por el mismo Estado (aceptado o no por los dos lados en litigio, mejor si es lo último) y toma la decisión inapelable para sancionar a los culpables, pero ¿de dónde obtendrá el Estado los recursos para ejecutar estas acciones que por Ley debe hacerlas?, el asunto es difícil porque todo esto no es una actividad rentable y por ende ningún organismo financiero cubrirá estos gastos, a no ser que se elabore algún proyecto como el que se plantea en la presente Tesis o, a su vez, exista la decisión del Gobierno de turno de realizarlo con fondos de los contribuyentes que seguramente gustosos aprobarían ese gasto, siempre y cuando se vean resultados claros.

Contraloría por Ley debe intervenir y en este sentido el asunto se complica más, no en cuanto al manejo financiero que de hecho tiene que cumplirse de acuerdo a normas de procedimiento establecidas, sino en el aspecto técnico porque el agua contaminada tiene un tiempo de duración o de validez para sus análisis y no se puede esperar todo el tiempo que duran los trámites legales de auditoría, casos como este podrían darse en otras industrias y con otros actores como demandantes o demandados, por ende esto ya debe estar regulado y ser parte de lo que se requiere para la evaluación y el seguimiento.

Continuando con lo enunciado antes del ejemplo, al aire y al agua los tomamos como fluidos en movimiento tal como enseña la Dinámica de Fluidos, es decir que “están **vivos**”, o, dicho de otra manera, son elementos que contienen vida. Cuando se mide se compara una cantidad con su respectiva unidad (índices de tolerancia), con el fin de averiguar cuántas veces la segunda está contenida en la primera, con esto se tiene determinada altura, longitud, superficie, volumen, de allí que las medidas a más de acciones administrativas o sociales que se tomen contienen aspectos biofísicos.

Las medidas a tomarse, en este caso, para aspectos técnicos, todavía sin considerar la parte legal, no son más que disposiciones con distinto grado e intensidad para dar algún valor cuantitativo y cualitativo (la evaluación) al hecho o proceso a ser evaluado; se estimaron o apreciaron los daños al ambiente, no hay que olvidar que, como se ha mencionado en todos los capítulos anteriores, hablamos de la calidad del agua, del aire y del suelo, es decir de todo el entorno biofísico que permite que los seres humanos y los otros seres vivos desarrollemos nuestras actividades; estamos hablando, por ende, de calidad de vida y de defensa de la vida; si bien la calidad en ingeniería es la medida de la tolerancia (por ejemplo el análisis de calidad que se hace en un tornillo para saber hasta cuánto dicha pieza metálica resiste una presión o una tensión sin quebrarse), sin embargo este concepto no es igual en las ciencias sociales.

Algunos de los seguidores de las ciencias llamadas o mal llamadas “duras” desestiman las ciencias sociales porque no las conocen y no las reconocen como ciencias, y por ende llaman a sus estudiosos científicos y no científicos, cosa que algunos investigadores sociales no contenciosos o litigantes aceptan de buen grado, es decir con su anuencia ya que dichos “cientistas” saben lo que hacen y de que hablan y al parecer no quieren crear polémica sobre un tema que resulta superficial en relación a lo que realmente importa (la contaminación) sobre todo si nos ponemos a pensar que ciencia es el conocimiento cierto de las cosas por sus principios y causas, es decir conocimiento puro, por ende un científico sería quien se dedica a la ciencia, al contrario de la palabra cientista que no existe en el Diccionario de la Real Academia y por tanto a los investigadores en ciencias sociales también se les debería o podría llamar científicos.

Muchas veces se ha dicho que lo cualitativo es subjetivo y se quiere poner números a las cosas para aparentemente volverlas objetivas lo cual sería un despropósito subjetivo más; si nos basamos a lo que nos dice la ingeniería, lo cualitativo se igualaría a lo cuantitativo, es decir cómo valoro y bajo qué criterios; para tratar de subsanar estas dudas se han armado indicadores o usado la biometría, la econometría, etc., pero no son más que intentos para tratar de justificar al proceso como objetivo.

La calidad del agua por ejemplo se mide químicamente a base de un análisis de turbidez, de contenidos de *Escherichia coli* para observar si hay coliformes, igualmente para comprobar trazas o restos de elementos químicos tóxicos. Todo esto, sin embargo continúa siendo empírico, no queriendo decir con esto que lo empírico sea malo o no sea científico o teórico como tal, es decir no se debe tomar por científico solamente a lo teórico, al término empirismo se lo utiliza en esta Tesis como aquella corriente que se basa en la experiencia, en esta investigación por tanto se

toma como empírico aquello que resulta de un proceso de sistematización y experimentación, lo empírico es la base de la ciencia, tal como se lo plantea en la investigación; de allí que muchos pensadores desarrollaron el empiriocriticismo, sobre el cual importantes filósofos como **John Locke** y Thomas Hobbes dieron pie a las doctrinas de David Ricardo y Adam Smith, no hay que olvidar que las fórmulas por ejemplo en hidráulica son empíricas y se las ha ido ajustando tanto a base de repeticiones matemáticas que cada vez más son una simulación o simulacro bastante preciso de lo que es la realidad (no virtual).

No se debe confundir entonces lo práctico con lo empírico como tampoco, como se ha manifestado, solo lo teórico es científico; con esta posición, y debido a esto, las simulaciones y programas de optimización matemática cada vez pueden permitir pronosticar, con mayor precisión, eventos tales como: avenidas de agua, deslaves, o rupturas de diques formados natural o artificialmente como sucedió por ejemplo en el deslave de la Josefina donde las pérdidas, gracias a la técnica no fueron tan altas, allí el mérito residió en los técnicos hidrólogos e hidráulicos de nuestros institutos de Educación Superior como la Universidad de Cuenca, Escuela Politécnica Nacional, etc., así como en el personal de Defensa Civil, las fallas se debieron principalmente a las máximas autoridades y mandatarios que no tomaron las decisiones más adecuadas en los momentos oportunos por cálculo político totalmente subjetivo.

La evaluación de impactos se puede hacer por medio de las matrices de Leopold, las cuales si bien son un método interesante, no dejan de tener subjetivismo; cuando se califica algo a base de un criterio personal que, por más erudición que tenga el evaluador, puede estar errado (o no), casi siempre hay posibilidades de un porcentaje de error aunque sea mínimo ya que nadie tiene la verdad absoluta; si por verdad o por dato veraz se toma lo comúnmente aceptado, el hecho de poner números en este método es para, como se dijo antes, tratar de hacer creer que la evaluación es objetiva, igualmente, si por objetivo -nuevamente se insiste- se toma únicamente al uso de números, lo cual también es una visión errada (como se dijo antes) o por lo menos tiene un grado de error.

El seguimiento, por su parte, es la observación atenta del curso de los movimientos dados en la fase de tratamiento o intervención, se dirigen estas actividades, como ya se mencionó, por la vía y la metodología adecuada sin apartarse del intento, esta muy ligado a un monitoreo, a la vigilancia y al control, el monitoreo debe ser técnico, es decir un acompañamiento, extensión, promoción o facilitación, en cambio la vigilancia y el control de los impactos causados por las industrias y los hospitales monitoreados requerirán de decisión y transparencia y

corresponderá realizarlo a las Unidades creadas al respecto dentro del Municipio de Quito y el Ministerio del Ambiente.

En el caso del Ministerio del Ambiente la Subsecretaría que deberá llevar esta vigilancia y control será -según está establecido en el organigrama y en las funciones ya asignadas por Ley- la de Calidad Ambiental, específicamente a través de la Dirección de Vigilancia y Control de la calidad ambiental, calidad del agua y del aire; para el caso del Municipio quien lo haga o deberá hacerlo será la Dirección de Medio Ambiente en conjunto con EMASEO que son quienes se encargan de cuidar el agua, el aire y el suelo y del manejo y recolección de los desechos del Cantón Quito, el trabajo se lo coordinará en el Ministerio, adicionalmente, con la Dirección de Gestión Ambiental Local, encargada de la descentralización de las acciones, funciones, atribuciones y competencias del Ministerio.

Con estas consideraciones debemos decir que al respecto del tema de investigación, es decir el tratamiento de desechos tóxicos e infecciosos, éste no se da adecuadamente ni siquiera en los hospitales más modernos y mejor equipados de la ciudad de Quito (caso Hospital Metropolitano), existen desechos de patologías infecciosas peligrosas como el SIDA y la Hepatitis B. Cuando se queman plásticos en incineradores corrientes se generan dioxinas y furanos los cuales contaminan el aire, por lo que hay que cuidar este aspecto, talvez el que mejores experiencias tiene en el tema de manejo de desechos infecciosos es el Hospital Vozandes que ha tomado con total responsabilidad el tema e inclusive ha ganado un premio, lo que allí se hace es separar los desechos infecciosos de los no infecciosos, aislando las agujas para evitar que los “minadores” puedan contagiarse si se pincharen en sus “recolecciones”.

Algunos médicos vuelven a colocar las agujas dándoles la vuelta para evitar esos pinchazos como manda la técnica, pero muchas veces hacen eso por buena fe y no porque sea una práctica continua en ellos, tampoco funciona en este caso el castigo o el llamado de atención sea verbal o por escrito, lo que mejor funciona es la capacitación y la conciencia, el problema es que muchos de los médicos provienen del tiempo en el que se reutilizaba algunas veces la misma aguja esterilizándola, lo cual si bien tenía algún riesgo, generaba mucha menos basura peligrosa, todo el problema de los pinchazos en el personal o en los “minadores” se produce o se acentúa luego de la época consumista que da ciertas comodidades para comprar insumos desechables pero que sin embargo genera más basura incluida la de este tipo.

Algunos de los minadores además ya conocen que las fundas rojas son peligrosas y las reconocen y no las abren, hace falta, de todas maneras, más capacitación y echar dichas fundas en sitios donde no puedan entrar

los minadores (lugares exclusivos para desechos infecciosos), especialmente los niños minadores quienes menos capacitación reciben por parte de la escasa, valiosa y arriesgada gente solidaria que los educa al momento en algunos proyectos que trabajan con ellos, aunque sea de manera informal y por ende esos niños llegan a ser quienes menos conocimiento tienen; en ese sentido parece que, como se señala en el anterior párrafo, es más conveniente estimular a los que hacen bien las cosas antes que reprimir o castigar a los que lo hacen mal.

Igual podemos decir de las industrias, hay muy pocas que cumplen con las normas que las tiene el INEN y no califican para tener el sello verde de mercado por lo menos (el sello verde oficial lo debe entregar el Ministerio del Ambiente a través de la Dirección de Vigilancia y Control de la Subsecretaría de Calidad Ambiental, en conjunto con el INEN), menos aún podrían obtener certificaciones ambientales de mercado (no oficiales o de Estado) como las que entregan las auditoras financieras tipo Price Waterhouse, SGS, etc. o las certificadoras (ambientales) alemanas, suizas, francesas, etc., las cuales ahora se dedican a realizar auditoría ambiental aunque no siempre tienen el personal idóneo para hacerlo con suficiencia, salvo contadas y honrosas excepciones.

La evaluación que haga el Ministerio adicionalmente se dará mediante el contrato de especialistas de afuera de la institución o capacitando al personal interno, los mismos que deberán proceder a analizar bajo su recto juicio y criterio profesional las distintas propuestas o proyectos tanto de producción industrial como de mitigación de impactos o de prevención de los mismos, el seguimiento lo harán luego los funcionarios del Ministerio debidamente capacitados por los especialistas en caso de que existan y conozcan más que dichos funcionarios.

En caso contrario se tendría que trabajar con los mismos funcionarios que -por su experiencia y formación autodidacta con su capacitación práctica en el trabajo- al momento son los que más conocen del tema, para el caso de los contratados se preferirán especialistas nacionales en caso que tengan igual o mejor nivel que los extranjeros, sólo en el caso que no se los encuentre en el espectro nacional y en el supuesto no consentido que nuestros compatriotas no tuviesen el mismo o suficiente nivel que los extranjeros se escogerán de otros países.

En lo posible, como se ha dicho, ellos (los profesionales escogidos) deberán ser profesionales que tengan experiencia en el país, conozcan nuestra realidad o hayan trabajado en países similares, tendrán, como se menciona, prioridad profesionales intracomunitarios de países que tengan realidades parecidas a la nuestra (de la Comunidad Andina de Naciones según mandan los compromisos y Convenios firmados por el país hasta el

2.005 y del 2.005 en adelante, es decir como Comunidad Económica Andina y luego como Unión Andina), luego de otros países de Sudamérica y finalmente de otros países Latinoamericanos no Sudamericanos.

Pasando a otro tema relacionado, un asunto importante en este acápite y que es necesario evaluar y seguir en forma adicional son los impactos que produce la industria de la galvanoplastia, dicha industria es un conjunto de procesos técnicos mediante los cuales se busca obtener depósitos en el recubrimiento metálico en la superficie de otros metales, aleaciones y cuerpos no metálicos, mediante electrólisis.

El fin del electrodeposición es el de modificar las propiedades superficiales de los materiales para mejorar su aspectos, aumentar su resistencia a la corrosión y al ataque de las sustancias químicas e incrementar su resistencia a la fricción y a la abrasión.

El proceso general se divide en dos partes: galvanoplastia propiamente dicha o electroformación de moldes para vaciados y galvanostegia o formación de revestimientos de protección o decoración.

Las etapas del proceso son las siguientes:

Decapado:

Es la supresión de escamas y manchas mediante un baño químico. Para el hierro y el acero se realiza por inmersión en un baño de ácido sulfúrico y clorhídrico diluido o también en uno de ácido nítrico solo o mezclado con los anteriores. En estas soluciones se forman sales de las capas oxidadas del metal. El resultado de este ataque es la producción de oxígeno, que facilita el desprendimiento de la capa de óxido.

La concentración del baño oscila entre el 5 y el 20% en peso de ácido. En general, este proceso agota el ácido, al tiempo que el baño se enriquece en sales de hierro. Cuando el poder decapante del baño se agota, el contenido se elimina por vertido y se vuelve a recargar. Para el proceso de decapado se procura mantener una concentración constante de acción en el baño, recuperando de modo continuo las cantidades de ácido y sales para evitar pérdidas.

En la operación del proceso electrolítico de decapado, se acelera la reacción mediante la aplicación de una fuerza electromotriz entre el hierro o aleación de hierro y la capa oxidada. No es necesaria la presencia de soluciones concentradas de ácido.

El cobre se decapa con ácido sulfúrico diluido; el níquel con ácido sulfúrico al 20% y una temperatura de 60 a 80 °C; las aleaciones cromo-níquel resistentes a los ácidos (aceros especiales) se decapan con mezclas de ácido nítrico y fluorhídrico diluidos. Para el aluminio y sus aleaciones se usan ácidos y álcalis. Estos últimos ejercen, además, un efecto desengrasante, aunque luego de este proceso se someten a un lavado final con ácido diluido.

Preparación mecánica de la superficie:

Es necesario someter las superficies a una preparación mecánica para darles un aspecto óptimo y buenas propiedades. Se pulimentan para eliminar las rayas y mellas producidas durante la manipulación de las piezas.

Limpieza física:

Este proceso tiene por objeto eliminar aceites, grasas, compuestos utilizados en el pulimento y otras impurezas superficiales. Se efectúa con disolventes orgánicos o soluciones acuosas alcalinas, aplicadas con o sin corriente eléctrica.

La composición y alcalinidad de las soluciones detergentes están subordinadas a la naturaleza del metal o de la aleación que se va a limpiar. También dependen del procedimiento empleado; por inmersión simple o por acción catódica o anódica, o descargando en la superficie metálica un gas que elimina la suciedad superficial de modo mucho más efectivo.

Después de cada una de las operaciones de galvanoplastia, es muy importante efectuar un enjuague minucioso. Esta operación se realiza por inmersión en agua limpia, por aspersion o por una combinación de las dos.

Limpieza química:

Es una operación importante, sobre todo cuando el enchapado se efectúa en solución ácida, para neutralizar la película alcalina que haya quedado de la limpieza física y eliminar la película de empañamiento que se habría formado sobre la superficie metálica entre la ejecución de ambas operaciones. El baño suele ser de ácido clorhídrico o sulfúrico de 10 a 30% en volumen, previo a efectuar los procesos de niquelado, cobreado y galvanizado con cinc o cromo.

Si la operación de galvanoplastia se efectúa en solución alcalina, para evitar el efecto desfavorable del pH de dicho baño, se utiliza solución diluida de cianuro sódico.

Electrólisis:

En el tanque de electrodeposición, los ánodos se suspenden de barras exteriores, conectadas a los colectores que conducen la corriente del generador o rectificador.

Las piezas que se van a recubrir se cuelgan de una barra central o catódica llamada barra de trabajo. La agitación de éstas se efectúa mediante la inducción de un movimiento alternativo. El baño se calienta con vapor o enfría con agua que circula por serpentines situados en los extremos del tanque.

Los ánodos suelen ser del mismo metal que se deposita, de manera que la solución de iones procedentes del ánodo mantiene la concentración en el baño del ión metálico requerido.

Las piezas son niqueladas primeramente, se hace una recuperación del baño y se repone el mismo, se lavan con agua para luego ser cromadas, se dejan escurrir y se recupera el baño.

Inmediatamente, se pasan a un baño de bisulfato de sodio, para reducir al cromo, y se someten a un nuevo lavado; las piezas tratadas se introducen en un horno para su secado.

Completado el ciclo de elaboración, se envían las piezas a la sección de montaje, para luego ser despachadas a las bodegas.

Los diagramas de flujo que se suelen hacer en todo proceso relacionado con esta técnica ilustran de forma clara la aplicación de la galvanoplastia.

Entre los potenciales impactos ambientales tenemos:

Emisiones al aire:

Las emisiones gaseosas de esta, como de otras industrias químicas, se originan en las diferentes etapas del proceso y se caracterizan de acuerdo a su naturaleza. Cuando se utiliza ácido nítrico en los procesos de decapado, como es un fuerte oxidante y la reacción ocurre en la superficie de los metales oxidados, se producen humos de gases nitrosos y nítricos cuya toxicidad es conocida. La reacción es más violenta cuando se trata de materiales de cobre o acero, pero no es muy utilizado este ácido para

dichos metales. En la limpieza del aluminio y sus aleaciones, la reacción no es tan drástica; sin embargo, existen problemas de contaminación por la emisión de estos humos a la atmósfera.

Los peligros de contaminación no solo se deben a la descomposición del ácido nítrico en gases nitrosos y nítricos, sino al arrastre del ácido en forma de niebla y gotas que acompañan a los vapores que se desprenden de estas soluciones de limpieza.

El empleo del ácido clorhídrico para la limpieza, previa al electrodeposición, provoca la emisión del ácido debido a su alta presión de vapor, a temperatura ambiente y a concentraciones del 50% en volumen.

En las aplicaciones electrolíticas, tales como las de cromado, en el decapado y limpieza se genera gas hidrógeno en el cátodo y oxígeno en el ánodo. Estos gases arrastran cantidades variables de la solución en forma de gotitas que originan la contaminación atmosférica. Se debe disponer de sistemas de precipitación, captación y recolección de estas gotas.

De las operaciones de limpieza y desengrasado se producen vapores tóxicos de solventes volátiles, como el tricloroetileno. Las emisiones contaminantes a la atmósfera no son muy significativas debido al caudal reducido del efluente. En general, se recurre a la aspiración local con ventiladores, puesto que la contaminación se presenta fundamentalmente al interior de la planta. Cuando se construye la matriz causa-efecto de Leopold y se la observa, se puede concluir que el impacto en la atmósfera producido por la emanación gaseosa de este proceso, es bajo.

Contaminación del agua:

Los procesos variados que se emplean en las técnicas de la galvanoplastia producen efluentes cuya composición química no es muy compleja individualmente, pero pueden complicarse cuando se juntan en el sistema de recolección.

Debido al gran volumen de agua requerida para el lavado en los procesos de galvanoplastia, se entiende que ésta es el origen de la contaminación, con un contenido de contaminantes muy diluidos. Sin embargo, el peso total de contaminantes en la descarga continua es inferior a las descargas periódicas de los procesos de electrodeposición y cuando se producen descargas accidentales.

En las operaciones de decapado, el volumen de aguas residuales es de unas 3 a 5 veces mayor que el del ácido bruto consumido.

Las aguas residuales de los baños electrolíticos pueden ser consideradas en su composición cualitativa de manera muy generalizada, debido a la gran diferencia de contenidos elevados de constituyentes valiosos en los efluentes resultantes por deficientes técnicas de mantenimiento.

Los contaminantes característicos de los baños alcalinos de zinc, cobre, latón, cadmio y otros, son las sales dobles correspondientes de estos metales. Además hay cianuros de sodio y potasio, carbonato de sodio y, en menores cantidades y poca influencia, productos añadidos a los baños para mejorar las condiciones de los depósitos, como por ejemplo: colorantes, detergentes, complejos orgánicos, fluoruros, etc.

Las aguas residuales de las operaciones de cromado se caracterizan por su contenido de ácido crómico, libre y bicromatos en solución neutra o débilmente ácida.

La aplicación de baños ácidos de cobre, níquel, plata, etc., producen aguas residuales ácidas que contienen trazas de los metales correspondientes y de los diversos productos añadidos.

En general, los efluentes finales son ácidos que contienen de 200 a 300 mg/dm³ de sólidos en suspensión, cobre (Cu), níquel (Ni) y Zinc (Zn), en cantidades variables (300 a 600 mg/dm³); ocasionalmente tienen cromo (Cr), cadmio (Cd) o plomo (Pb) y, frecuentemente, tienen cianuro. El contenido de este último puede ser del orden de varios centenares de mg/dm³. Se han encontrado fluoruros en los efluentes resultantes del tratamiento de aluminio y sus aleaciones, en concentraciones de hasta 13.000 mg/dm³; con un tratamiento adecuado se pueden reducir a 8 mg/dm³ de flúor.

Considerando la toxicidad, las aguas residuales cianuradas son las más peligrosas de todas las procedentes de las instalaciones de galvanoplastia. Los cianuros alcalinos tienen una elevada toxicidad; los cianuros complejos también tienen una marcada acción tóxica, ya que pueden descomponerse en el estómago del ser humano y de los animales, generando ácido cianhídrico. Los cianuros complejos también se descomponen por hidrólisis, por ejemplo a un pH de 7,5; los cianuros de cadmio y zinc se disocian casi completamente en ácido cianhídrico a una concentración del orden de 1 mg/dm³; para concentraciones de 100 mg/dm³, la disociación tan sólo es del 30%.

De las investigaciones realizadas por la Estación de Investigaciones sobre Contaminación del Agua (Water Pollution Research Station) de Inglaterra, se concluye que los cianuros pueden descomponerse fácilmente en pequeñas concentraciones en estaciones depuradoras, y en una instalación de lodos activados pueden ser la única fuente de carbono y nitrógeno.

Las aguas residuales de los procesos de galvanoplastia, por lo general, se someten a algún tipo de tratamiento previo a su descarga al exterior de la planta, por cuanto contienen algunos elementos valiosos que son recuperados para su mejor aprovechamiento. Con esta consideración, en la matriz causa-efecto, base de la evaluación biofísica principalmente, el impacto al ambiente se evalúa como moderado.

Desechos sólidos:

Los desechos sólidos están constituidos por los lodos resultantes de los tratamientos de las aguas residuales. Su composición es variada; de acuerdo al proceso de origen de los efluentes pueden contener Ni, Cu, Cr, Zn y cianuro. Su disposición final debe ser estudiada cuidadosamente.

Los efectos en el ambiente provocados por la disposición de estos desechos son bajos, por cuanto se circunscriben a un sitio específico dentro de las instalaciones de la unidad productiva.

Alteraciones en la flora y fauna:

En este tipo de industria se generan varios contaminantes. Algunos de ellos, como el sulfuro de carbono, cadmio, cromo, zinc, cobre y plomo, así como sus efectos en la biota, también tienen impactos en las industrias de plásticos, curtidurías, refinación de petróleo crudo, fundiciones de latón y cobre, fundición de cobre y fundición de plomo; otra industria de alta contaminación es la de detergentes. La industria de galvanoplastia además genera una alta demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅) y grasas, cuyos efectos en la biota también se dan en los ingenios azucareros y en los mataderos.

Efectos del ácido clorhídrico:

Las emanaciones de ácido clorhídrico provocan en las plantas lesiones similares a las de las heladas. Los daños y sensibilidad a esta sustancia son parecidos a las causadas por el dióxido de azufre.

Se pueden apreciar defoliaciones y, si la contaminación es permanente, se presentan anomalías en el crecimiento del vegetal.

Iones metálicos:

Las aguas residuales provenientes de estas industrias están cargadas con iones metálicos tóxicos, como cobre, zinc y cromo. Estos impiden la oxidación biológica, limitando la acción enzimática para oxidar la materia orgánica. Los efectos de cada uno de los metales mencionados ya han sido tratados en los estudios de fundiciones de cobre, de latón y bronce, y en el de curtidurías.

Efectos del níquel:

Los huevos de carpa *Cyprinus carpio* son más sensibles al níquel que las larvas recién nacidas. Cuando la aportación de níquel es larga y crónica, las larvas son más sensibles porque el tiempo de exposición del huevo es acortado por la incubación. En otros peces, en cambio, las larvas soportan mejor este elemento que los huevos.

El níquel produce cáncer, tumores, neoplastia y es teratogénico en mamíferos.

Efectos del tricloroetileno:

Produce cáncer, tumores y es teratogénico en mamíferos.

Efectos de la plata (Ag):

Produce tumores en mamíferos, y es altamente tóxica para los hongos, protozoos, platelmintos y vertebrados, especialmente mamíferos.

Impacto en suelos agrícolas y forestales:

Los gases de ácido clorhídrico, emanados de los procesos productivos de estas industrias, de varias maneras pueden llegar a formar parte de las corrientes de agua que tienen que ver en alguna medida con la actividad agraria. A continuación se presenta una tabla en la que se indican los contenidos máximos de cloruros para aguas de uso agrario.

Contenido Máximo de Cloruros Aconsejado para Aguas de Riego
(Vasseur, 1.935)

Dilución	Especies vegetales
1 g/dm ³	La mayoría de las coníferas. Fresa. Fréjol verde. Melón. Especies ornamentales.
1,5 g/dm ³	Albaricoquero. Limonero. Lechuga. Guisante. Alfalfa. Crisantemo. Glicina. Jazmín. Rosal. Plantas medicinales
2 g/dm ³	Almendro. Melocotonero. Ciruelo. Vid. Cultivos en general. Campánula. Capuchina. Clavel. Geranio. Petunia. Pinos en general. Chopo. Sauce. Tilo. Aligustre.
2,5 g/dm ³	Zanahoria. Granado. Maíz. Olivo. Pimiento. Peral. Patata.
3 g/dm ³	Acacia. Alcachofa. Algodón. Ciprés. Eucalipto. Higuera. Nogal. Nabo. Cebolla. Arroz. Tomate. Cultivos de huerta. Araucaria. Lirio. Mimosa. Robinia. Romero. Violeta. Yuca. Plantas con abundancia de grasa.
4 g/dm ³	Agave. Remolacha. Ficus. Legumbres de gran porte.
5 g/dm ³	Casuarina. Col. Enebro.

**⁸/Fuente: Pie de página
Elaboración: Propia

Los efectos en suelos agrícolas y forestales de los óxidos de nitrógeno también son fuertes en la industria de producción de fertilizantes.

Toxicología con relación a los seres humanos:

Los cianuros, en concentraciones superiores a 5 mg/m³ de aire, al ser inhalados por las personas, provocan ahogos, vértigos, aumento del pulso o la muerte, dependiendo del tiempo de exposición y de la concentración que tengan.

⁸ Fuente: Potencial Impacto Ambiental de las Industrias en el Ecuador, Exploración Preliminar y Soluciones, Fundación Natura, EDUNAT III, US – AID, julio de 1991, pp. 457

En la fase de decapado, los obreros se exponen a emanaciones del ácido clorhídrico y de ácido sulfúrico, que podrían causar fuertes irritaciones de la piel y las mucosas. Además pueden producir quemaduras dérmicas, necrosis corneal, perforación del tabique nasal, erosión dental, e incluso edemas laríngeos o pulmonares.

En la preparación mecánica de la superficie metálica se desprende polvo metálico, que podría producir silicosis y el óxido de hierro, neumoconiosis y conjuntivitis benignas.

En la limpieza física se manipula el carbonato de sodio y detergentes que podrían producir irritaciones dérmicas, alergias, la "úlceras de soda" y trastornos teratogénicos. En la limpieza química también se utiliza ácido sulfúrico, sulfato de cobre y cianuros de cobre, de potasio y de sodio, que producen dermatitis macular, papular y vesicular. También provocan trastornos gastrointestinales y cerebrales, tales como cefalea, vértigos, hiperpnea, pulso rápido, náusea o vómito, anorexia, convulsiones e inconsciencia, cuando son inhalados.

En el niquelado y la electrólisis se utilizan muchas sustancias quimiotóxicas, como los ácidos bórico, crómico, sulfúrico, nítrico y clorhídrico, que son altamente irritantes para la piel y las mucosas; también se usan los cloruros de níquel, zinc, sodio y estaño, que causan dermatitis papular, trastornos respiratorios, alérgicos e incluso trastornos teratogénicos.

Finalmente, en esta operación se encuentran presentes los sulfatos de níquel, de zinc y de sodio, que pueden producir inflamaciones alérgicas pulmonares y hasta anemia normocrómica.

Para evitar efectos negativos en la salud humana se deben tomar las siguientes medidas preventivas en la industria de la galvanoplastia:

Ventilación adecuada del lugar de trabajo, utilización de gafas protectoras, tapones u orejeras, mascarilla con filtro químico, guantes de goma y trajes protectores. Además se debe intensificar la limpieza y realizar controles médicos periódicos, mediante el uso de radiografías. Se debe excluir del trabajo a los enfermos con alteraciones en pulmones, riñones, corazón y sistema nervioso.

Alternativas tecnológicas para disminuir el impacto ambiental:

Control de emisiones al aire:

Los lavadores de humos consisten en una cortina de agua que, al paso del efluente y con el descenso de la temperatura, condensa los vapores y arrastra las partículas líquidas y sólidas que se precipitan en una cámara de contacto; el agua puede reutilizarse.

Para el caso de emisiones procedentes de baños ácidos, así como el de la limpieza con ácido sulfúrico, es preferible emplear una solución alcalina.

Para eliminar los gases y humos, tales como el óxido de nitrógeno y el ácido clorhídrico, se emplean torres lavadoras con rellenos. Normalmente, el líquido absorbente es una solución de sosa cáustica (NaOH) que recircula continuamente y se descarga periódicamente. Para el caso del óxido nitroso (NO₂), para el que no existe una solución absorbente de alta eficacia, se emplea un diseño especial, dicho óxido en contacto con el agua forma el ácido nitroso (NO₃H₂), uno de los componentes de la lluvia ácida.

Para recolectar polvos se emplean diversos filtros o precipitadores húmedos y, en ocasiones, pulverizadores de agua.

Control y tratamiento de aguas residuales:

Control del proceso:

Como primera medida para la reducción de los contaminantes se debe revisar el proceso productivo.

Las sustancias tóxicas deben eliminarse del efluente antes de descargar las aguas residuales en las redes municipales o, por lo menos, debe reducirse su concentración a un nivel tolerable.

Las siguientes son algunas medidas que reportan resultados satisfactorios en el manejo del agua: la utilización de orificios pequeños en las tuberías para obtener un flujo constante, sistemas sencillos de apertura y cierre, para controlar el suministro de agua a los procesos manuales de operación, lavado intermitente del material con pulverizadores de agua ("spray"), tanques de lavado en contracorriente y con agitación de aire, para incrementar la eficacia del lavado, y el control automático de la descarga del agua de lavado.

Con la reducción del volumen del agua de lavado, se tendría una mayor concentración de contaminantes en el efluente, lo cual no es un inconveniente para el tratamiento del mismo, ya que al ser menor el volumen de las aguas a tratarse, disminuyen los costos.

Otros procedimientos para reducir el volumen de agua evacuada son: favorecer la evaporación de los baños de níquel cuando se opera a temperatura máxima; dirigir un chorro de aire sobre la superficie, aunque de esta manera se podría contribuir a la emisión de gases; reducir el volumen del líquido adherido al material, antes de su inmersión en el tanque de lavado, con pulverizadores y usando agua desmineralizada. La descarga de agua residual de lavado puede eliminarse parcialmente desmineralizando una parte del efluente y recuperándolo para su empleo en el sistema de lavado en contracorriente.

Con la adopción de medidas sencillas para la reducción del consumo de agua, se pueden tener resultados favorables para la economía de la planta industrial.

La toxicidad de las aguas residuales puede reducirse eficazmente si se dejan escurrir a fondo los objetos que serán tratados antes de someterlos a las operaciones de lavado, luego de la electrólisis. Con este procedimiento se puede recuperar un 80% del líquido adherido a los objetos, sin que se altere la buena marcha de la cristalización. El escurrido se efectúa sobre un plano inclinado, para facilitar que el líquido recuperado se deposite en el mismo baño o en otro recipiente que, a su vez, descarga en el baño electrolítico. Se recomienda también que entre el baño y el tanque de lavado se intercale un tanque de prelavado sin circulación, cuyo contenido, una vez efectuado el control de concentración, se emplea en la obtención de baños nuevos.

Modificando el ciclo de trabajo de galvanoplastias, se puede suprimir completamente la producción de aguas tóxicas de lavado. En el proceso Lancy, los objetos retirados del baño se escurren durante un período corto de tiempo, se someten a un prelavado en un tanque de agua y a continuación a un baño de desintoxicación. Cuando se han realizado baños cianurados, se utiliza una solución de hipoclorito; el proceso de descontaminación es rápido, ya que la presencia de exceso de cloro acelera en mucho la reacción. En las plantas de cromado, el agente reductor de los baños de desintoxicación es el dióxido de azufre (SO_2) o el sulfuro de sodio (Na_2S), en una concentración del 5%, con lo cual el ácido crómico se reduce a sal cromosa y la solución adquiere progresivamente un color verde oscuro.

Después del baño de desintoxicación, el material se lava con agua fría. Las aguas residuales del lavado, prácticamente exentas de sustancias tóxicas, no requieren ser sometidas a ningún tratamiento. El problema se limita al tratamiento de los baños de desintoxicación, que se deberán remover periódicamente, al igual que los baños desengrasantes y galvánicos agotados. Con este proceso se simplifica el problema y se eleva la calidad de los productos acabados, debido a un mejor lavado.

Tratamientos de depuración:

La composición de las aguas residuales, producidas por los diversos procesos de galvanoplastia, varía de acuerdo a la naturaleza de los mismos, y los tratamientos generales no son aplicables ya que deben orientarse en función del comportamiento químico de los elementos tóxicos contenidos en las aguas residuales, las cuales, se dividen en tres grupos:

Aguas residuales que contienen cianuros simples o complejos cianurados.
Aguas residuales que contienen ácido crómico.
Aguas residuales con metales en solución ácida.

Es recomendable, por lo tanto, evacuar estas aguas por separado y tratarlas mediante procesos independientes.

Aguas residuales cianuradas:

Para el caso de las aguas residuales cianuradas, su desintoxicación por adición de sulfato de hierro, ha sido sustituida por la oxidación del ión cianuro con cloro. Con esta reacción se suceden otras simultáneamente.

La eliminación práctica de los cianuros en las aguas residuales de la galvanoplastia requiere que se opere inicialmente en medio alcalino, para transformar a cianato rápida y totalmente el cloruro de cianógeno, formado a partir de los cianuros. Con un pH de 10 o más y un ligero exceso de cloro, la reacción llega a su fin. Por la detección de cloro libre en el agua residual se asegura la eliminación total de los cianuros.

El cloro y los hipocloritos atacan a los complejos cianurados de cinc y cadmio, de la misma forma que a los cianuros simples de sodio y potasio. El complejo de cobre se descompone en forma análoga, pero el cobre se precipita como óxido. Los complejos de hierro son estables en presencia de cloro y solo se transforma el ferrocianuro en ferricianuro.

La estabilidad de estos complejos de hierro merece atención; pueden formarse en los baños galvánicos, anódicos o catódicos del decapado.

Considerando la toxicidad, los complejos pueden descomponerse por acción de la luz, liberando cianuro, lo que aumenta la toxicidad de la solución. En condensaciones a temperaturas superiores a los 70 °C, en medio alcalino, con exceso de cloro, se descompone el ferrocianuro de potasio luego del tratamiento anterior. El tiempo de reacción es de 3 a 4 h y 1 a 2 g/dm³ de exceso de cloro.

Aguas residuales con ácido crómico:

El tratamiento de desintoxicación de aguas residuales que contienen ácido crómico se realiza con anhídrido sulfuroso o bisulfito sódico. El cromo hexavalente se reduce a trivalente en forma de sal cromosa, lo cual disminuye considerablemente la toxicidad de esta agua. La reacción está en función del pH y se efectúa cuantitativamente y con bastante rapidez, en presencia de un exceso de anhídrido sulfuroso a un pH menor a 3.

En lugar de anhídrido sulfuroso pueden emplearse gases de combustión que lo contengan. En este caso, se hace uso de un lavador en el que el agua residual desempeña el papel de líquido lavador. La cantidad necesaria de gases está en función de su contenido en dióxido de azufre.

Una vez efectuada la reducción del cromo, se deben precipitar las sales cromosas por adición de cal o sosa.

Las pruebas a pequeña y gran escala han demostrado que los cationes trivalentes pueden ser separados efectiva y selectivamente de especies divalentes y monovalentes. Así, después de que los metales son extraídos de los lodos de la electrodeposición por ácido sulfúrico, el hierro III y el cromo III pueden ser precipitados como fosfatos. El fosfato de cromo III se precipita mucho más lentamente; así, la diferencia en la velocidad de precipitación permite separar el hierro del cromo. El fosfato de cromo puede ser tostado con carbonato de sodio, para producir productos comerciables de cromo.⁹

Neutralización de las aguas residuales:

La desintoxicación no concluye con el tratamiento para cianuros o cromatos. Es preciso eliminar las sales de los metales pesados en disolución, para que las aguas sean inofensivas o menos tóxicas, pues pueden plantear problemas en las redes urbanas de alcantarillado o en los cursos de agua.

⁹ “Ambiente, Ciencia y Tecnología”-“Environment, Science and Technology”. Vol. 22. No 7. 1.988

En la práctica, los metales pesados precipitan en forma de hidróxidos. Es necesario ajustar el pH entre 8,2 y 8,5 aproximadamente.

Para la precipitación del cobre se añade hidróxido de sodio (NaOH) u óxido cálcico (CaO) a la solución sulfatada y se obtiene sulfato básico de cobre; la reacción se inicia a un pH de 5,8 y es cuantitativa a un pH de 8,5. El precipitado obtenido con la sosa tiene buenas propiedades filtrantes. Los poliacrilatos y las poliamidas aceleran la formación de precipitados. El carbonato sódico como reactivo de precipitación no es conveniente, porque produce soluciones turbias y aumenta el consumo de reactivo; además, la solubilidad del carbonato básico de cobre es más elevada que la del sulfato básico.

El níquel precipita bien en soluciones de sulfatos, con sosa o lechada de cal, pero no tan bien con carbonato sódico. La precipitación se lleva a cabo a un pH entre 7,8 y 9,5 el precipitado se supone que es de hidróxido de níquel, en presencia de sales neutras absorbidas. Aunque este precipitado filtra bien, su contenido en sólidos es mayor que en el caso del cobre.

El cromo precipita mejor con lechada de cal. Si se emplea sosa, el carácter anfótero del cromo tiene repercusiones desfavorables por encima de un pH de 8,5. Con el carbonato sódico se forman complejos carbonatados fácilmente solubles y coloidales. La decantación no es completa, incluso luego de que ha transcurrido mucho tiempo. Con la utilización de polielectrolitos mejora la separación, pero los precipitados son voluminosos. En mezclas con cobre y níquel, la precipitación es satisfactoria a un pH de 8,5; también se puede emplear la sosa como agente precipitante.

La precipitación del cinc con sosa o lechada de cal, se realiza a un pH de 7,6 a 9,5, mientras que con carbonato sódico, entre 7,4 y 8,5. El precipitado no tiene un comportamiento uniforme, debido a su estrecha relación con el pH. Los polielectrolitos no influyen mucho en la velocidad de sedimentación.

El cadmio precipita con sosa o lechada de cal a partir de un pH de 9,1 a 9,2 hasta su precipitación total a un pH de 10. En solución de sulfatos, se registra precipitación de sulfato básico. Otros iones se precipitan a un pH más bajo; si existe solamente cadmio, la precipitación con carbonato sódico se realiza a valores de pH de 7 a 7,5.

En las instalaciones galvanoplásticas se emplean resinas de intercambio iónico, con los siguientes fines y ventajas: el proceso de purificación proporciona agua exenta de sales, la que puede ser empleada en lavados

o en la preparación de baños galvánicos, para regenerar los líquidos de los baños, con la consiguiente economía de gastos. Permite recuperar sales metálicas valiosas que se acarrearían con las aguas residuales; el agua reciclada para el lavado es de buena calidad y de características uniformes, lo que incide en la calidad del producto terminado.

Se disminuye considerablemente el volumen de aguas residuales provenientes de las soluciones utilizadas en la regeneración de la resina, de las aguas de limpieza y desengrasado y, ocasionalmente, los líquidos de los baños consumidos. La principal ventaja, en muchos casos, es la economía del consumo de agua y la reducción de los gastos de explotación resultante. A fin de evitar las dificultades con la disposición de los lodos, altos consumos de reactivos y otros problemas, los expertos proponen un proceso con ácido nitroso para el tratamiento de aguas residuales con cromo. Esta técnica tiene dos propósitos principales: el proceso y su control (mediante sistemas computarizados).

El ácido nitroso reduce el cromo hexavalente; la neutralización alcalina convencional precipita al hidróxido de cromo y el licor remanente contiene nitrato de sodio o de potasio, dependiendo de la solución cáustica utilizada. Ambos constituyen fertilizantes sin residuos, mientras que el hidróxido de cromo produce cromo metálico y alúmina, después de la calcinación y reducción con aluminio. El calor de la reacción puede ser recuperado y reutilizado en el proceso de calcinación. Se recomienda que la producción de ácido nitroso y el tratamiento apropiado de las aguas residuales con cromo, sean en la misma planta.

En esta industria además se encuentran, como contaminantes comunes de las aguas residuales, los aceites y las grasas. Los aceites tienen altas DBO: 1.000 a 2.000 mg/g de aceite.

Las aguas residuales con pequeñas cantidades de aceite (menos de 5 mg/dm³) se tratan bien mediante la filtración con medios filtrantes, tales como carbón activado, arena o kieselguhr; el contenido de aceite puede disminuirse a menos de 1 mg/dm³. Este último puede aplicarse como última etapa del tratamiento de aguas aceitosas. Es utilizable también la ultrafiltración.

Para mayores concentraciones de aceite libre se usan separadores gravimétricos. Las emulsiones agua-aceite deben romperse antes de la separación por gravedad. La inyección de aire comprimido en la línea de entrada del agua residual produce el efecto de limpieza, por la conducción del aceite hacia la superficie del tanque separador. Algunos diseños trabajan efectivamente sin aire, reduciendo considerablemente el consumo de energía.

La ruptura de la emulsión se efectúa con la adición de sales (de sodio, calcio, magnesio, aluminio o hierro) o ácidos; luego de la separación de lodos, el agua contiene de 1 a 50 mg/dm³ de aceite, dependiendo del tipo de emulsión, del aditivo químico, etc., la cual se conduce luego a una etapa de limpieza biológica o filtración a través de un agente de absorción.

El empleo de un agente de absorción puede aplicarse directamente, mezclado con el agua residual para convertir el aceite en una fase sólida de fácil remoción; el ácido silícico es frecuentemente el ingrediente activo. La técnica requiere de poco tiempo de reacción y equipo pequeño, pero los precios del material requerido son relativamente altos. La disposición final de los sólidos resultantes debe ser cuidadosamente controlada en sitios preseleccionados y luego de una estabilización y solidificación de los lodos.

Se puede aplicar la ultracentrifugación para separar emulsiones, pero es una técnica costosa.

Tratamiento y disposición de residuos sólidos:

Los lodos producidos en las instalaciones de desintoxicación y neutralización de aguas residuales se componen, principalmente, de sales básicas e hidróxidos metálicos poco sensibles. Aquellas que utilizan cal como agente precipitante contienen, además, carbonato e hidróxido no utilizado. Se secan difícilmente y en las eras de secado no se consigue llegar a un producto consistente. Pueden utilizarse filtros prensa o al vacío.

En la selección del lugar de almacenaje de lodos deshidratados se debe considerar el no drenaje hacia aguas subterráneas, las condiciones geológicas e hidrológicas y asegurar la estanqueidad con un revestimiento de arcilla para evitar cualquier peligro. Luego de haber sido secados lo suficiente, se vierten en un foso, cuyo relleno se protege de la penetración de aguas pluviales con un recubrimiento de arcilla en la superficie inclinada.

Contaminación por Plomo:

Otro problema grave para el Ambiente es la Contaminación por Plomo, el plomo es un elemento neurotóxico, conocido desde hace varios siglos. Este metal pesado se ha utilizado y se sigue utilizando principalmente en la fabricación de baterías, pintura, aditivos antidetonantes para gasolinas,

artefactos eléctricos, soldaduras para latas de conservas, cerámica vidriada con plomo y en un sin número de objetos de uso cotidiano.

Además es conocido, que el plomo se utiliza muchísimo en la fabricación de los combustibles, sobre todo en nuestro medio. En Estados Unidos el uso de plomo en combustibles fue suprimido desde hace más de diez años, lo que significó una considerable disminución de la concentración de plomo en la sangre de la población expuesta anteriormente, así mismo, en muchos otros países también han llevado a cabo programas similares, todos destinados a combatir y evitar la contaminación por este peligroso elemento.

En nuestro país, desde hace algunos años, varias instituciones han realizado estudios para detectar la contaminación por plomo. En 1.996, la entonces existente Comisión Asesora Ambiental de la Presidencia de la República (CAAM), convertida luego de un año por el ExPresidente Abdalá Bucarám en Ministerio del Ambiente y cuyo primer Ministro fue el Dr. Jaime Galarza Zavala, publicó un folleto acerca de este tipo de contaminación (Bossano y Oviedo, 1.996), en ese entonces se consideraba al tetraetilo de plomo como la fuente principal de la contaminación en Quito. El día de hoy, de acuerdo a datos oficiales, gracias a las diferentes campañas que se han emprendido para tratar de disminuir la utilización del plomo, el número de gasolinas que contienen el elemento en su composición ha disminuido considerablemente.

Sin embargo, aún hay mucho terreno que recorrer para eliminar totalmente este tipo de contaminación, si bien es cierto que muchos han tomado conciencia y evitan su utilización, también es cierto que muchos aún se sirven de él, como se ha señalado, los automotores, a través de la gasolina que utilizan, cuyo componente básico es el tetraetilo de plomo, liberan este material, que es emitido por los escapes de dichos automotores y se deposita como polvo fino de plomo elemental, es por esto, que en las proximidades de calles, carreteras y autopistas se presenta este depósito acumulado por años sea en la hierba que consumen algunos animales a nivel rural, en los bordillos, aceras y en obras de arte como alcantarillas, cunetas, etc. Además, este polvillo puede ser transportado por el viento y el agua, llegando a lugares en los que nunca se sospecharía su presencia, causando, además, contaminación a distancia.

Este metal pesado, el plomo, puede provenir del suelo y el polvo, los cuales contienen importantes cantidades del mismo; también puede presentarse a través de otras fuentes contaminantes como hojuelas de pintura. En vista de que este material se disipa, pero no es biodegradable, y además su cantidad no disminuye de manera alguna, se

convierte en una fuente de exposición a largo plazo, afectando sobre todo a los niños quienes, lamentablemente, tienen capacidad de retener mucho más plomo que un adulto. Los niños en edad pre-escolar y fetos son usualmente el segmento de la población más vulnerable a la exposición al plomo; entre los dos y tres años de edad pueden estar en gran riesgo en el caso de exposición a suelo contaminado, en vista de la frecuencia con que llevan sus manos a la boca.

Esto se ha comprobado mediante un estudio hecho por el Departamento de Ecología Urbana de Fundación Natura (coordinado hasta hace poco por el Dr. Jorge Oviedo) mediante el cual se detectó más presencia de plomo en la sangre de niños del centro de Quito (Escuela Sucre) que en niños de Llano Chico, los niños urbanos de estos sectores empobrecidos, que además están mal nutridos, presentaron problemas de aprendizaje mayores que quienes viven en zonas con aire más puro.

La manera más directa de medir la exposición al plomo es determinar su nivel en la sangre, expresado en microgramos por decilitro (ug/dl), esto indica la cantidad de plomo que ha ingresado al organismo en las últimas dos semanas aproximadamente. Sobre la base de este estudio se ha determinado que los niños de siete años con 28.8 ug/dl (microgramos de plomo por decilitro de sangre) y los vendedores ambulantes (28.2 ug/dl), son los grupos más contaminados. Estas cantidades de plomo en la sangre exceden los 10 ug/dl establecidos como límite máximo aceptable por organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS, o WHO en inglés) y los Centros para el Control de Enfermedades (CCE o CDC's).

En un estudio realizado anteriormente por la misma Fundación Natura (Dr. Bossano, hijo, 1.998) se establecieron datos alarmantes de concentración de plomo en la sangre de niños de siete años: 7.3 ug/dl en promedio en Guayaquil, 10.9 ug/dl en promedio en Cuenca, y 8.6 ug/dl en promedio en Quito. Estos datos llevan a pensar que deberían tomarse acciones urgentes para evitar graves problemas de salud, sobre todo en los niños de la ciudad de Cuenca, quienes evidencian mayores cantidades de plomo en su organismo.

Según el otro Dr. Bossano (padre), 1.996, muestras de aire de Quito que se examinaron antes de 1.990 determinaron que el nivel de plomo en la ciudad, sin tomar en cuenta los túneles, era de 0.29 ug/m³ (microgramos de plomo por metro cúbico de aire), sin embargo un estudio realizado en 1.991 por la Facultad de Geología, Minas y Petróleos de la Universidad Central en conjunto con el IEOS, encontró que el promedio había subido a 0.59 ug/m³, lo que significa que estos niveles se habrían duplicado, superando el límite máximo recomendado. El anterior autor, Dr. Bossano

hijo, en su estudio de 1.998, encontró que en un grupo de niños con niveles mayores de 30 ug/dl, había tres veces más casos de niños con deficiencias mentales que en otro grupo con niveles menores de 25 ug/dl.

Parece ser necesario entonces un control periódico de contaminación por plomo y otras sustancias tóxicas. Muchas veces existen tóxicos "enmascarados" generados por la actividad humana que no son detectados y pudieran estar contaminando silenciosa pero inexorablemente algún segmento de nuestro ambiente, y por lo tanto perjudicando nuestra salud.

Hay que tomar en cuenta que existen otros riesgos una vez eliminado el plomo de las gasolinas. Los aditivos que reemplazan al tetraetilo de plomo contienen compuestos químicos cancerígenos (hidrocarburos aromáticos); la solución óptima es mejorar los sistemas de combustión existentes en nuestros automotores añadiendo convertidores catalíticos a dichos sistemas con lo que se desintegrarían totalmente los componentes del combustible, dando como resultado un aire mucho más limpio y libre de elementos químicos peligrosos. Pero esta solución es muy costosa en la actualidad por lo que las autoridades ambientales deberían meditar seriamente en mecanismos que faciliten al ciudadano común, el llevar a cabo este cambio en beneficio de la salud de toda la población del Ecuador (Romero, F., "Desafíos de la Pequeña Industria N°- 3, CAPEIPI, noviembre del 2.000, pp. 9 y 10).

El tema principal de la Tesis es el diseño y propuesta de un sistema de gestión integral de los desechos tóxicos producidos por las industrias y hospitales de la ciudad de Quito, en este capítulo se habla de la evaluación y seguimiento, actividades importantes dentro del sistema de gestión que debe ser realizado por las instancias correspondientes tal como se señala en la literatura, la participación activa de cada industria y de cada hospital es básica, esta en breve resumen, por ende, es una integración del análisis e interpretación presentados en forma sintética con todo lo expresado en este capítulo, en relación con el tema de la Tesis.

Un ejemplo de todo lo anteriormente dicho es la elaboración de jabones y detergentes, industria productiva que conlleva procesos en los que se manejan materiales que representan cargas contaminantes, bien sea como materias primas o bien como productos elaborados.

La mayor parte de los jabones pueden obtenerse por uno de los dos métodos básicos siguientes:

Saponificación de grasas y aceites neutros

Neutralización de ácidos grasos

El primero es el más usado, porque el equipo requerido para obtener productos de buena calidad es relativamente más sencillo y menos costoso. La producción y manipulación de ácidos grasos requiere materiales resistentes a los ácidos y, a veces, difíciles de conseguir, por que son caros y escasos.

En la práctica hay poca diferencia entre los jabones hechos de grasas y aceites neutros y los procedentes de los ácidos grasos de esas mismas grasas y aceites.

La calidad del producto final depende de la materia prima empleada. Las grasas y aceites empleados son: el sebo, la manteca, el aceite de nueces, los residuos de la refinación y el endurecimiento de aceites de semillas, como el de la palma africana, y algunos aceites marinos. Luego de receptados en las áreas de almacenamiento de la fábrica, las grasas son fundidas por calentamiento con serpentines de vapor cerrados y se bombean a los tanques interiores de almacenaje.

Estos tanques tienen el fondo de forma cónica, para la sedimentación del exceso de agua y de los materiales insolubles. Los últimos se separan por centrifugación. Después de la sedimentación, si las materias primas grasas van a ser utilizadas inmediatamente, se refinan y blanquean antes de bombearlas a la caldera de jabón. El almacenaje se hace en grandes tanques exteriores donde se solidifican; deben conservarse lo más secos que sea posible para evitar su alteración por hidrólisis.

La mayor parte de las grasas y aceites se refinan por medio de un álcali cáustico, para mejorar la calidad del producto final. Los residuos de la refinación cáustica, que se asientan en el fondo del tanque de refinación, contienen algo del aceite neutro. Si esa masa se ha de bombear a la caldera del jabón, se le agrega sal para hacerla más fluida.

Si va a ser convertida en ácidos grasos, se saponifica el aceite neutro y luego se hidroliza la masa, para liberar los ácidos grasos. Luego de la refinación, la materia grasa se blanquea con tierra adsorbente. Esta operación puede efectuarse en vasija abierta, bajo la presión atmosférica, o en tanque cerrado y con vacío; en éste también se elimina el olor.

Las materias de grado medio bajo se decoloran por blanqueo químico o mediante extracción con solvente. Especialmente se aplica un método que emplea propano para la extracción en estado líquido, con el que se

mejora la eliminación de sustancias coloreadas y de material graso oxidado.

La materia grasa blanqueada pasa por un filtro prensa para ser almacenada; luego irá a las calderas de jabón.

Las grasas blandas y los aceites marinos compuestos de glicéridos, con elevado contenido de ácidos grasos sin saturar, se pueden mejorar por hidrogenación; además, se eliminan malos olores y se endurece la materia grasa.

La fabricación de jabones con grasas y aceites ácidos grasos puede hacerse por el método discontinuo o el continuo. La elección del método y de las materias primas depende de la calidad del producto que se desee obtener, el manejo y tratamiento de las materias primas, y los medios para producir el jabón y recuperar la glicerina, dependen de la instalación de la planta.

El método de la caldera o de cocción total consta de varias etapas llamadas cambios. Estas son: la saponificación de las materias grasas, la precipitación del jabón en la lejía de jabón concentrado o cola de jabón, la separación de la glicerina y las materias coloreadas de la masa jabonosa por el lavado y la cocción de acabado para dar el punto a la masa, de modo que por el reposo se forme jabón limpio.

El proceso de cocción total puede ser aplicado por lavados directos o por el sistema de lejía a contracorriente.

La saponificación de la materia grasa debe hacerse con alguna rapidez, aunque regulada. La reacción es exotérmica y se verifica entre la grasa y la solución de sosa cáustica, en la interfase de separación entre el aceite y el agua. Al mezclarse el aceite con el álcali cáustico se produce el primer jabón; éste emulsiona el aceite sin saponificación y expone así grandes superficies a la acción de la sosa cáustica.

Durante este proceso, se añade sal a la caldera para producir grumos o gránulos. Como la sal es electrolito, reduce la solubilidad del jabón en la fase acuosa o lejía, por lo que el jabón se separa de la solución. Esta precipitación del jabón por la sal se llama saladura o graneado del jabón.

Esta operación se ajusta a los principios de la extracción. Los lavados repetidos con poco líquido son más eficientes que un solo lavado con el volumen total del líquido de lavar. Generalmente, se mantiene baja la proporción de lejía para evitar el costo de evaporar gran cantidad de agua

de las lejías glicéricas y el manejo de cantidades grandes de sal recuperada.

La fabricación del jabón, basada en el método de lejías en contracorriente entre diversas calderas, permite emplear menor volumen total de lejía y produce lejías más ricas en glicerina, que las procedentes del lavado directo que utilizan lejías frescas en cada cambio.

El acabado tiene dos fines: eliminar las impurezas de la masa del jabón y obtener un producto final con la composición deseada.

Se cuece con vapor fluente la masa de jabón, hasta ablandar el grano. Se continúa y se añade más agua hasta obtener un grano más blando. Luego se agrega sosa cáustica para ajustar la alcalinidad al grado conveniente. Después de esta adición, el grano debe permanecer blando; se suspende la cocción y se deja reposar el contenido de la caldera para una sedimentación de varios días.

Durante la sedimentación se forma, entre la capa de jabón limpio y la lejía una capa de jabón sucio oscuro, cuyo contenido de jabón varía de arriba-abajo.

Después de varios días de reposo, el jabón limpio se extrae de la caldera y se bombea a tanques de almacenamiento.

Las fases básicas de fabricación con el método continuo son análogas a las operaciones que se realizan en el método de la caldera: saponificación, lavado del jabón para recuperar glicerina y acabado. Se opera en contracorriente con las lejías; el número de lavados depende de la cantidad de glicerina que ha de ser recuperada del jabón.

Para el caso de los jabones con ácidos grasos, en el método discontinuo el carbonato sódico neutraliza el grueso de la carga de ácidos; con la sosa cáustica (NaOH) se hace el ajuste final, aunque puede hacerse la neutralización final con la sosa. Se procede calentando la caldera hasta la ebullición de la solución de carbonato sódico anhidro y se incorporan, bombeándolos lentamente, los ácidos grasos fundidos. La neutralización se verifica inmediatamente con desprendimiento de gas carbónico (CO₂), que causa la dilatación de la masa caliente de reacción.

La neutralización final se verifica con sosa cáustica. Terminada la reacción, se granea el jabón con sosa cáustica o con sal y se deja sedimentar la lejía. Esta se extrae del fondo de la caldera y se hace el acabado del jabón como en el método de la caldera. También pueden mezclarse los ácidos grasos con la solución de sosa cáustica en una

máquina mezcladora, la que produce un buen contacto entre los ingredientes.

El método continuo se usa comúnmente debido a la facilidad con que los ácidos grasos se combinan con la sosa cáustica para formar jabones. Los materiales calientes, en cantidades proporcionadas, se introducen en una mezcladora de gran velocidad. La concentración de sosa es tal, que el contenido de humedad del jabón será el deseado. La reacción se efectúa rápidamente y el jabón se descarga a un tanque con agitación. En éste se añade sal o salmuera para producir el jabón limpio con el contenido de electrolito deseado. Se hacen análisis de este jabón y se realizan los reajustes necesarios antes de bombear el jabón limpio a los tanques de elaboración.

En cuanto al acabado del jabón, este producto limpio, generado por cargas o de modo continuo, con materias grasas neutras o con ácidos grasos, se somete a elaboración antes de transformarlo en barras, escamas o polvo. El jabón limpio contiene aproximadamente el 30% de humedad y se seca por aire caliente o en tubos calentados a vapor.

Las virutas de jabón se cargan en mezcladoras por cargas, donde se agregan preservantes, pigmentos, colorantes y perfumes, según el producto deseado. Los preservantes del jabón son antioxidantes, con frecuencia compuestos quelantes que evitan la rancidez, inhibiendo la actividad de metales que actúan como catalizadores en el desarrollo de ésta. Luego se pasa por un molino, cuyo producto es uniforme y bien trabajado.

Se obtienen jabones de tocador y jabón en escamas. Los jabones en polvo y los moldeados se producen por procesos que parten del jabón limpio que sale de la caldera.

En relación a la producción de detergentes, en los últimos años se han popularizado los detergentes sintéticos, tanto para uso doméstico como industrial. El grupo que actualmente se utiliza más, comprende los sulfonatos alquílicos lineales (LAS), a menudo ayudados por mejoradoras que son biodegradables; se prefieren a los alquil benceno sulfonatos (ABS), porque estos últimos no se descomponen fácilmente por microorganismos.

La sulfonación consiste en la preparación de la mezcla ácido a partir del dodecil-benceno y oleum (solución de trióxido de azufre (SO_3) en ácido sulfúrico). Esta mezcla se realiza en un reactor provisto de agitación y enfriamiento.

El dodecil-benceno ingresa por la parte superior del reactor; luego ingresa el oleum, mediante una bomba que realiza la recirculación de la mezcla a través de intercambiador de calor para controlar la temperatura.

El proceso de neutralización en cambio se realiza en un tanque provisto de agitación y enfriamiento, en el que la mezcla ácida (ácido dodecil bencenosulfónico) se neutraliza con sosa cáustica y luego se diluye con agua.

La mezcla obtenida, denominada base, recircula a través de un intercambiador de calor para controlar la temperatura de reacción. Luego se conduce a un tanque con agitación, para su almacenamiento.

La etapa de formulación consiste en adicionar a la base cantidades determinadas de diversos componentes del detergente, formando de esta manera la pasta. Se opera en un tanque agitador, llamado crutcher. Los aditivos son:

- Silicato de sodio fundido: mantiene la suciedad en suspensión.
- Tripolifosfato de sodio: estabiliza el contenido de humedad del detergente.
- Carbonato de sodio: regula el pH
- Hipoclorito de sodio: agente blanqueador
- Tinopal: abrillantador óptico
- Carboximetilcelulosa, evita que la suciedad vuelva a sedimentarse.
- Azul de ultramar: colorante que resalta el color blanco.

Luego se filtra y recircula a través de una bomba de transferencia; a continuación es trasvasada a un tanque agitador de recibo con recirculación (bomba desintegradora y sistema de filtros).

La operación de secado se efectúa en un secador por atomización. La pasta del tanque de recibo pasa a través de un sistema de bombas de baja y alta presión, las que comunican alta presión a la pasta para que salga por la parte superior del secador, mediante boquillas atomizadoras ubicadas a un mismo nivel.

Las partículas, finamente divididas, se ponen en contacto con aire caliente que marcha en contracorriente; el detergente seco se descarga por la parte inferior del equipo. Las partículas finas (F1) son arrastradas por el aire húmedo y se separan en un ciclón dispuesto a la salida del secador, luego son reprocesadas en el crutcher. El aire húmedo del secador se descarga a la atmósfera por medio de un ventilador centrífugo.

En la clasificación el detergente que sale de la torre de secado es recibido en un tamiz vibrador. Los gruesos (G1) se reprocesan; los finos pasan a

un elevador neumático, constituido por dos ciclones en serie. El primer ciclón recoge el producto detergente y pasa al interior de un tanque cerrado en donde es perfumado; los finos (F2) son arrastrados al segundo ciclón (colector de finos), en que son retenidos, para luego reprocesarlos; el aire se descarga a la atmósfera.

El detergente perfumado pasa a través de una zaranda; los gruesos (G2) se reprocesan, el resto es receptado en tolvas, que lo distribuyen a las máquinas empacadoras.

Los sulfonatos alquílicos lineales (LAS) son compuestos de cadena recta, con 10 o más átomos de carbono. Las cadenas ramificadas de los alquil benceno sulfonatos (ABS) son resistentes a la descomposición.

En cuanto a los potenciales impactos ambientales, hay que señalar en primer término a las emisiones al aire: En la producción de jabones y detergentes se requiere de unidades de generación de vapor. Estos necesitan de combustibles, de cuya combustión incompleta se generan gases que conducen al deterioro de la calidad de la atmósfera.

En la producción de detergentes, se generan partículas desde los separadores, luego en el proceso de secado y en la etapa de clasificación del producto final.

En las plantas de producción de detergentes, por lo general, también operan unidades de producción de ácido sulfúrico para autoabastecerse. Estas plantas generan efluentes nocivos al ambiente, tales como emanaciones de azufre, provenientes de los hornos de tostación y escapes de ácido sulfúrico que es uno de los compuestos más impactantes de la lluvia ácida.

Además, en las instalaciones donde se procesa carbonato de calcio, a partir de rocas cálcicas, se genera gran cantidad de polvos, pese a que el equipamiento incluye sistemas de control y recogida de polvos.

En cuanto a la contaminación de agua hay que señalar que las aguas residuales de la producción de jabones se originan en la fase de tratamiento de las materias primas grasas, en la fabricación misma del jabón y en el lavado de equipos. Son aguas alcalinas con residuos de lejías.

En la etapa de tratamiento de las materias grasas, luego de fundirlas, queda un residuo con dos fases: una acuosa y otra de materiales insolubles. Estos llevan un cierto contenido de grasas.

Del tratamiento que se dé a los residuos de la refinación se hace la recuperación de ácidos grasos por hidrólisis; el agua remanente contiene trazas de ácidos grasos.

La fabricación de jabón con materias grasas neutras, por el método discontinuo, genera corrientes efluentes en la recuperación de la glicerina, por evaporación.

Los vertidos de la elaboración del jabón se caracterizan por la carga de demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos en suspensión (SS), aceites y grasas.

En la producción de detergentes, los efluentes líquidos no son voluminosos. Se originan de la limpieza de los equipos, básicamente. Igualmente, se caracterizan por la DBO, DQO, SS, aceites y grasas.

En cuanto a los desechos sólidos, su carga no está determinada en volumen. En último término, puede considerarse insignificante, por cuanto los residuos de jabón, por ejemplo, se hacen recircular. En la producción de detergentes también hay recirculación del producto recogido por medio de filtros, utilizados en la sección de secado y clasificación; sin embargo, siempre habrá una fracción de polvos que no podrán ser retenidos y son expulsados a la atmósfera.

En lo que tiene que ver con alteraciones en la flora y fauna hay que señalar que las sustancias eliminadas en los procesos de esta industria son, principalmente, el azufre en estado libre o compuesto, cuyos efectos en los organismos también son similares a los que ocurren en las industrias de latón y bronce, es decir lesiones agudas en las hojas de las plantas; las grasas, cuyo efecto en los ecosistemas, plantas y animales también es parecido a lo que ocurre en los mataderos, es decir no permiten la oxigenación de las aguas y el efecto de la emisión de polvos es similar al efecto generado en el proceso de producción de cerveza, dichos polvos limitan la fotosíntesis al colocar una capa sobre las hojas y afectar las vías respiratorias de los animales y no permitirles utilizar su olfato para la reproducción.

Las lejías eliminadas en las aguas residuales provocan alcalinidad en los cauces de agua, la que tiene repercusiones en la ictiofauna. Se conoce que 25 mg/dm^3 de hidróxido de sodio (NaOH) son mortales para los peces, y que los vegetales mueren si son regados con agua alcalina.

Las corrientes de agua a las que se vierten los productos de desecho sufren un serio deterioro. Igualmente, se ven afectadas las áreas en las

que se usan aguas que receptan los productos de desechos de las fábricas de jabones y detergentes.

La toxicología con relación a los seres humanos permite darse cuenta que al tratar las grasas, los trabajadores están expuestos a partículas grasas, las cuales podrían causar anoxia, cianosis, cefalea, decaimiento, ataxia, disnea, taquicardia, náusea-vómito.

El cloruro de sodio, que también interviene en la fabricación del jabón, puede irritar la piel y los ojos, afectar la presión arterial y es perjudicial para el embarazo de la mujer trabajadora de dicha industria.

Durante todo el proceso está presente el carbonato de sodio, que puede irritar los ojos y el tracto respiratorio. Además de que perfora el tabique nasal origina la "úlceras de sosa" en las manos y muñecas que viene acompañada de náuseas, vómitos, dolor abdominal y diarrea.

En el proceso de saponificación de las grasas neutras, el vapor puede producir trastornos respiratorios y circulatorios, agotamiento, hipertermia e incluso llevar al coma.

Durante el proceso de neutralización de los ácidos grasos se desprende gas propano, que puede irritar los ojos y el tracto respiratorio, provocar vértigo y debilidad muscular.

Para evitar efectos negativos en la salud humana se deben tomar las siguientes medidas preventivas en la industria de jabones y detergentes:

Ventilación adecuada del lugar de trabajo, utilización de gafas protectoras, mascarilla con filtro mecánico, guantes de goma, intensificar las medidas de higiene y realizar controles médicos periódicos.

Como alternativas tecnológicas para disminuir el impacto ambiental tenemos primero el control de emisiones al aire; en primera instancia se deben mejorar las combustiones, mediante la selección del combustible apropiado, con bajo contenido de azufre. Con estas medidas se logra una eficiencia en la generación de energía y en la reducción de las emanaciones, producto de la combustión.

En el proceso de producción de detergentes y en las fases de secado y clasificación, se hace la recuperación de polvos muy finos, por medio de filtros o por multiciclones.

Los filtros apropiados para este fin son los de manga, colgados en múltiples filas, para proveer de una gran área de superficie por la que

puedan pasar los polvos acarreados por una corriente de aire. Estos filtros tienen eficiencia del 99% o más, cuando se colectan partículas de 0,5 mm, y pueden remover cantidades sustanciales de partículas de 0,2 mm.

Se pueden hacer uso de multiciclones para eliminar las partículas más grandes (1 mm. o más).

Para la eliminación de minúsculas gotas de ácido que suelen escaparse de las plantas de producción de ácido sulfúrico, se utilizan un tipo especial de precipitador electrostático. En este precipitador, todas las partes expuestas a la corriente de gas son fabricados con plomo. Un diseño básico de éste incluye una cámara cilíndrica superior y una inferior. El gas sucio entra por el fondo, pasa a través de los tubos de plomo hacia la cámara superior y luego sale limpio hacia la chimenea. La niebla ácida se carga negativamente y se precipita a su paso entre los alambres y tubos; forma una película líquida, la cual se drena a la cámara inferior, de la que se descarga el ácido acumulado. A menudo se instalan unidades en paralelo.

En relación al tratamiento de los efluentes líquidos, para su tratamiento cuando se han contaminado en el proceso de producción de jabones, especialmente, se procede, en primer lugar a la eliminación de aceites y grasas. Esto se hace por medio de un sistema de flotación, precedido de un separador agua-aceite convencional, que elimina partículas más gruesas. Esto hace que disminuya el volumen de aire necesario para la flotación y la cantidad de floculantes que deben utilizarse, a niveles económicos razonables.

Luego viene un tratamiento físico-químico, para lo que se requiere de una clarificación previa del agua residual, mediante el uso de cal u otros coagulantes. Se sigue con la floculación, que reduce la contaminación orgánica en un 50 – 70%, luego la filtración, a través de filtros de arena, con el fin de eliminar los flóculos formados en los tratamientos anteriores, y el tratamiento con filtros de carbón activado. Con este tipo de tratamiento se obtienen mejores resultados que con el conjunto de tratamiento primario, secundario y terciario. Además, existen las siguientes ventajas: tiempos hidráulicos de retención mínimos, el tipo de tratamiento no resulta afectado por productos tóxicos ni por variaciones de caudal y composición, su funcionamiento es simple y puede ser automatizado; el espacio requerido para su instalación es reducido y no despiden malos olores.

Se consigue la eliminación de elementos como: sólidos en suspensión, demandas química y bioquímica de oxígeno, fósforo y turbiedad. Se

requiere de la regeneración del carbón activo, con el fin de hacer rentable este tratamiento.

En cuanto al tratamiento y disposición de desechos sólidos, en la producción de jabones y detergentes se considera insignificante la carga de desechos sólidos, por cuanto algunos restos que se generan del acabado del jabón, por ejemplo, son reutilizables.

Los lodos resultantes del tratamiento de las aguas residuales son fermentables y deben ser concentrados, o deshidratados antes de su disposición final, en rellenos sanitarios, lo que debe realizarse antes de que se inicie su fermentación.

Por otra parte es necesario mencionar también otra industria altamente contaminante como es la de pinturas, barnices y lacas; en su fabricación involucran materias primas de características tóxicas, irritantes e inflamables, las cuales son:

Celulósicas: Sometiendo la celulosa a tratamientos adecuados, se obtienen los derivados que interesan para la elaboración de los productos mencionados. Son la acetilcelulosa (triacetatos principalmente) y la nitrocelulosa (con contenidos de nitrógeno que varían de 11,5 a 12,4%); a éstas últimas se las designan con los nombres de xiloidina, piroxilina y colodión.

Resinas: Para obtener un producto celulósico de calidad es indispensable el empleo de resinas y gomorresinas; éstas proveen a los esmaltes y lacas un poder adhesivo que no pueden obtener con solo la piroxilina y, si además son convenientemente seleccionadas, permiten obtener un magnífico brillo y estimable solidez. Se utilizan resinas naturales y artificiales; estas últimas tienen cada vez más a reemplazar a las primeras debido a sus propiedades.

Plastificantes: Son, sobre todo, ésteres de elevado punto de ebullición. Aunque son similares a los solventes, en su conjunto difieren notablemente de éstos por su volatilidad. Cuanto menos volátiles son, más estable será la película seca de barniz o de pintura.

El empleo de un plastificante extremadamente volátil es tan poco indicado como el de un solvente poco volátil; ya que el primero se evapora más de prisa de lo requerido y el segundo muy lentamente. Para que sean útiles, deben reunir las siguientes propiedades:

- no volátil a la temperatura ambiente,
- buen solvente de las nitrocelulosas,

- miscible en los solventes de la nitrocelulosa y resinas,
- neutro e inalterable en el tiempo.

Aceites: El aceite de linaza se emplea hasta en un 5% en las mezclas para pinturas, mientras que el de ricino, extraído en frío, en los barnices celulósicos. El wood-oil, óleo-resina, extraído de los frutos de ciertas aleuritas absorbentes de los bosques de extremo oriente, cocido con goma éster, puede ser incorporado a las mezclas celulósicas, con lo que se les provee de adherencia y solidez.

Compuestos químicos: Los compuestos químicos utilizados como materias primas para la fabricación de pinturas son: el acetato de bencilo; la acetofenona, que se utiliza como plastificante en productos a base de acetocelulosas; el alcohol bencílico, que es buen solvente de las nitrocelulosas solubles en alcohol etílico, además un gelatinizante de las acetilcelulosas y un solvente de las gomorresinas -resulta económico y provee de brillo a las películas-, se emplea bastante en los productos acetocelulósicos y en las mezclas de pigmentos de pinturas para carrocerías; el anilido oxinaftoico, que en soluciones adecuadas disuelve bastante bien las nitrocelulosas. El alcanfor fue empleado en la fabricación de lacas, pero por su olor y volatilidad se lo ha relegado por completo.

El ftalato dietílico reemplaza al aceite de ricino en los recubrimientos celulósicos para imitaciones del cuero; es un producto muy empleado y económico.

El ftalato dimetílico, es otro compuesto químico utilizado y sus propiedades y aplicación son similares al anterior.

El ftalato de etilenglicol disuelve la nitrocelulosa y gelatiniza a la acetocelulosa.

El estearato de butilo se emplea en ciertos productos para proveer a las películas la propiedad de abrillantarse al frotarlas con una franela.

El tartrato de butilo se emplea como plastificante, casi siempre en asociación con el trifenil-fosfato.

La triacetina es insoluble en agua y muy soluble en alcohol.

El trifenilfosfato es soluble en alcohol, acetona, bencina, cloroformo, acetatos de amilo y de butilo.

El tricresilfosfato es más económico que el anterior, por lo que tiende a reemplazarlo, es además incombustible.

Solventes: Con el fin de obtener líquidos celulósicos convenientes para ser aplicados como barnices, lacas o pinturas, es preciso saber aprovechar las propiedades especiales y diferentes de tres tipos de solventes:

- Solventes de bajo punto de ebullición (menor a 90 °C): reducen la viscosidad del barniz de manera que se puede aplicar con pulverizador. Se evaporan rápidamente, produciendo así una desecación rápida del barniz. Son: acetona, acetato de metilo, acetato de etilo, alcohol anhidro, bencina y alcohol isopropílico.
- Solventes de punto de ebullición medio (aproximadamente 123 °C): aseguran un grado conveniente de fluidez durante la fase intermedia de desecación. Son: tolueno, butirato de etilo, acetato de etilo, carbonato de etilo, alcohol amílico y acetato de amilo.
- Solventes de elevado punto de ebullición; impiden las eflorescencias y aun la precipitación, tanto de la nitrocelulosa, como de la resina. Se eliminan lentamente y dejan una película lisa y brillante. Son: xileno, lactato de etilo, acetilacetato de etilo, oxalato de etilo, alcohol bencílico y benzoato de etilo.

Ninguno de los tres grupos de solventes es suficiente por sí solo para la preparación de un barniz. Si el líquido de elevado punto de ebullición está dotado de un poder solvente intenso para la nitrocelulosa y la resina elegida, es posible dar al barniz una débil viscosidad y una buena fluidez con solo agregarle solventes muy volátiles (primer grupo).

Diluyentes: Son líquidos muy fluidos y muy volátiles que se agregan a las soluciones celulósicas para disminuir la viscosidad. No deben ser solventes de compuestos de celulosa ni tampoco ser precipitados de sus soluciones, sin embargo, un solvente de celulosa puede ser diluyente. Cuando se emplean solventes y diluyentes simultáneamente en nitrocelulosas y resinas, se debe dosificar exactamente las proporciones, considerando las velocidades de evaporación para evitar que uno se evapore antes que el otro y dañe el producto.

Colorantes: Son de importancia en la fabricación de los recubrimientos. La mayor parte de los barnices reciben un ligero tinte, sobre todo en ebanistería, para obtener tonos que imiten a la madera. Las lacas celulósicas para carrocería contienen una importante porción de pigmentos que le dan un color apropiado, así como opacidad y un "poder cubridor" suficiente.

En cuanto a la descripción del proceso de producción de pinturas, generalmente, la nitrocelulosa o el colodión se adquieren ya preparados; las soluciones resinosas se preparan en la misma fábrica.

Muchos de los líquidos empleados son muy volátiles, por lo que se deben utilizar aparatos herméticos; muchos producen emanaciones tóxicas y se deberán adoptar medidas de precaución garantizando la evacuación de las emanaciones y expulsándolas al exterior por medio de ventiladores durante el proceso de tratamiento. La inflamabilidad de la mayoría de los diluyentes obliga a la prevención contra incendios.

En cuanto a la preparación de los colodiones hay que señalar que los colodiones espesos se obtienen por el amasado de algodón nitrado con los solventes; proceso que se efectúa en amasadoras horizontales. Estas máquinas de tipo "Werner-Pileiderer", permiten obtener en un tiempo mínimo una disolución completa de algodón. El producto se transporta por tuberías para evitar todo contacto del producto con el aire, eliminando así toda evaporación.

Luego se los extiende en amasadoras verticales, las cuales pueden convertir, cuando se desee, en una sola operación, colodiones fluidos. Se pasan por el filtro-prensa, o por una centrifugadora; previamente se los diluye a fin de retener las fibras de algodón no disueltas que darían mal aspecto a la superficie recubierta.

Para la preparación de las soluciones resinosas se utilizan mezcladoras verticales, que deben ser perfectamente herméticas. Estas mezcladoras se pueden programar para vaciado mediante aire comprimido o disponerlas en cascada para el transporte de la materia por gravedad; en este caso, las envasadoras superiores servirían para disoluciones de gomas y las inferiores para barnices incoloros.

Para el pesaje de la materia prima hay que considerar que de acuerdo al producto que se va a preparar las formulaciones son diferentes, por lo que se debe pesar las soluciones de nitrocelulosa, de resina y los pigmentos.

En lo que tiene que ver con la preparación de las pinturas celulósicas, para obtener una pintura de calidad, de aspecto atractivo y de gran poder cubridor, es absolutamente indispensable un molido y una mezcla perfecta de los pigmentos con la solución celulósica. El molido de los pigmentos puede hacerse con plastificante o con una solución celulo-resinosa.

En el primer caso, evitando toda evaporación, se pueden utilizar ventajosamente molinos de tres cilindros o molinos de muelas. Un molino

de discos de porcelana totalmente cerrado produce un molido muy fino sin ninguna evaporación; además, tiene la ventaja de su fácil limpieza. Algunos equipos tienen incorporado un sistema de circulación de agua para evitar el calentamiento.

En cuanto al terminado, cualesquiera que sea el tipo de máquina moledora empleada, el producto tratado en estas máquinas tiene una consistencia más fuerte que la correspondiente a la pintura final destinada a la venta. Es necesario, pues, hacer una dilución; para ello se utilizan mezcladoras verticales de cuba fija o móvil.

Para depositar las pinturas celulósicas terminadas, conviene disponer de grupos de mezcladoras. Estas pinturas tienen a decantarse y su calidad está en función de su homogeneidad. Simples recipientes en paletas agitadoras serían insuficientes.

En relación al ajuste de color, casi todas las cargas de pinturas necesitan de colorantes y de la consiguiente igualación del color. Este proceso se debe realizar en el mismo equipo de dilución y bajo agitación constante.

Finalmente para el envasado del producto se utiliza equipo automático, que emplea un émbolo ajustable para descargar un volumen determinado. El equipo que funciona por gravedad acciona un sensor de peso que cierra automáticamente la válvula de descarga.

En lo que tiene que ver con potenciales impactos ambientales, hay las emisiones al aire, en esta acción los gases de este género industrial tienen mucha significación e incidencia en la contaminación del aire.

La emisión gaseosa también puede incluir partículas que se producen en las unidades generadoras de energía y en ciertas etapas del proceso (pesaje, molienda). En estas etapas se recogen las partículas mediante extractores con filtros para ser reutilizadas.

Las principales impurezas de los gases de combustión, generalmente, incluyen dióxido de azufre, partículas (cenizas o carbón), óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono. Puede existir la presencia de hidrocarburos, por combustiones incompletas y por el uso de combustibles inadecuados.

En el proceso de elaboración de pinturas, barnices y lacas se utilizan materiales que se deben manejar cuidadosamente, dada su toxicidad. Principalmente son solventes orgánicos (hidrocarburos), muy volátiles e inflamables. Aunque existe protección para tales emanaciones al interior

de la planta, pues los equipos (molinos) operan con sistemas cerrados, la descarga de los vapores desprendidos se realiza a la atmósfera.

En lo que tiene que ver con la contaminación del agua, los efluentes líquidos de estas industrias están constituidos por aguas o solventes, que se recuperan por evaporación para recirculación; como resultado de este proceso quedan sólidos que generalmente son pigmentos. El solvente reutilizado y que ya no puede recuperarse, se destina como combustible para las prácticas bomberiles. En la producción de pinturas al agua, las aguas de lavado son conducidas a fosos de los que son evacuadas poco a poco, periódicamente hacia las alcantarillas.

En cuanto a desechos sólidos, éstos generalmente son pigmentos que se desprenden en los procesos de vaciado de un equipo a otro, como en la molienda y en el terminado. Estos sólidos se pueden recuperar mediante filtros y reutilizarlos en productos de menor calidad.

En lo que se refiere al cambio en el uso del suelo, en el entorno de la planta industrial, dada la naturaleza de sus efluentes, principalmente de los vapores de solventes, se debe considerar que el uso del suelo para fines de urbanización es cuestionable, debido a la incidencia negativa que en la salud de la comunidad se puede presentar, con enfermedades de las vías respiratorias y alergias, además de los efectos cancerígenos de gran parte de los solventes.

En lo que respecta a alteraciones en la flora y fauna, los dos elementos más contaminantes producidos en esta industria son las partículas y las aguas residuales con restos de pigmentos.

Efectos de las partículas (polvo): El polvo está constituido por partículas de tamaño variable; el número de éstas por cada centímetro cúbico de aire depende de la altitud, condiciones climáticas y presencia en mayor o menor grado de su agente productor.

El polvo, en general, es una mezcla compleja de productos. En zonas industriales, la composición llega a ser de 96% de carbón, hollín y ceniza. En zonas exclusivamente agrarias predominan las partículas vivas y la materia orgánica.

Las partículas de polvo están cargadas eléctricamente, debido a la captación de iones atmosféricos o cargas electrostáticas; de ahí su importancia al sedimentarse sobre los vegetales. Las partículas afines entre sí, como las sólidas y líquidas, forman núcleos de condensación y facilitan la formación de nieblas, absorben y difunden la luz, disminuyendo la penetración e intensidad de los rayos solares. Esto influye en la

actividad fotosintética y respiratoria de los vegetales, así como en las reacciones fotoquímico-atmosféricas.

Los efectos de este elemento sobre los vegetales son: obturación de los estomas, obstaculización del intercambio de gases y alteraciones más graves, como el mal metabolismo del calcio, debido a que se dificulta la síntesis de vitamina D, necrosis, muerte o menor período de vida.

Las partículas procedentes de los hidrocarburos y de su combustión, en caso de que la planta industrial tenga abastecimiento propio de energía, se adhieren a las hojas y provocan la obturación de los estomas, dificultando la función clorofílica.

Efectos de los pigmentos: Los pigmentos de las aguas residuales, al formar parte de los cauces de los ríos, absorben una longitud de onda de luz y reflejan las restantes. Los pigmentos intervienen en la transmisión de luz solar en la corriente, lo que disminuye la fotosíntesis de los vegetales que crecen en ella. Se cree que pueden también interferir en la absorción del oxígeno de la atmósfera, aunque no existen pruebas que lo verifiquen.

Las aguas que sirven de hábitat para los peces y el resto de organismos acuáticos, o que son necesarias para la conservación de vida animal, deben ajustarse a ciertos patrones de color. Esto se debe a que el 10% de la luz que choca contra la superficie del agua debe llegar hasta el fondo de cualquier zona fotosintética en la que desee mantener oxígeno disuelto en concentraciones adecuadas. El color no debe exceder las 50 unidades, ya que si lo hace se limita el proceso de fotosíntesis del fitoplancton y, por lo tanto, se altera el equilibrio entre las diversas formas acuáticas.

Efectos del plomo: los compuestos de plomo utilizados durante el proceso de coloración de la pintura, pueden ser tóxicos al pasar al exterior a través del polvo desprendido durante los procesos de combustión. Los efectos ocasionados por este elemento en los organismos se los puede encontrar analizados en cualquier estudio correspondiente a fundición de plomo, en esta Tesis se expone, en la parte relativa al barnizado de la cerámica y al tetraetilo de plomo que emite la gasolina que utilizan algunos automotores.

En lo relativo a toxicología con relación a los seres humanos, hay que señalar que, en la preparación de colodiones se usa algodón nitrado, cuyas pelusas, si son inhaladas por las personas, pueden producir opresión torácica, tos, disnea, adinamia, bronquitis, fiebre, escalofríos. Además, solventes como la acetona, el tolueno y el xileno pueden

ocasionar conjuntivitis, queratitis del pulidor y lesiones vacuolares finas de la córnea, dermatitis, eczema, irritación del tracto respiratorio, bronquitis, neumonitis, disnea, anorexia, fatiga, náusea, vómito, cefalea, vértigo, irritabilidad, descoordinación y parestesias en manos y pies, narcosis, anemia.

En el proceso hay emisiones de SO_2 y carbón, que pueden causar en los obreros conjuntivitis, hiperplasia y necrosis corneal, nasofaringitis, anosmia, edema laríngeo, traqueitis, bronquitis, (disnea, cianosis), neumonitis, edema pulmonar, náuseas, vómitos y fatiga, adicionalmente el SO_2 , anhídrido sulfuroso o "dióxido" de azufre 2, en contacto con el agua produce SO_3H_2 , ácido sulfuroso, que es un componente importante de la lluvia ácida.

Para evitar efectos negativos en la salud humana, se deberán tomar las siguientes medidas preventivas en los procesos de elaboración de pinturas, barnices y lacas: ventilación adecuada del lugar de trabajo, utilización de gafas protectoras, mascarilla con filtro mecánico, mascarilla con filtro químico, guantes y trajes protectores. Se deberían realizar controles médicos periódicos, con especial énfasis en el control sanguíneo, y excluir del trabajo a enfermos de pulmones, hígado, sistema nervioso, riñones y sangre.

Existen algunas alternativas tecnológicas para disminuir el impacto ambiental, en lo que tiene que ver al control de emisiones al aire, el principal origen de las materias sólidas (partículas) descargadas al aire, está en la mala combustión en las unidades generadoras de energía, en caso de existir, y en el proceso de fabricación de pinturas, en las fases de pesaje y de transvase del molino a los recipientes de terminado.

Las formas para reducir las emisiones gaseosas contaminantes incluyen: mejoramiento operacional, aumento de la altura de las chimeneas para procurar una mejor dispersión final luego de los sistemas de depuración de gases; la eliminación de gases por absorción, adsorción y la eliminación de partículas por medio de filtros.

Los métodos de reducción de los efluentes en la planta deben considerar cambios en el proceso, tales como el buen manejo de los materiales, implantación de tratamientos o alguna combinación de ambas alternativas.

Las alternativas de cambio de procesos con sistemas de producción de pintura a base de agua, pueden potencialmente contribuir a mejorar el ambiente y aún mantener un acabado de primera clase. Esto se orienta con una aplicación especial a la industria automotriz, ya que se estima

que más del 50% de emisiones de solventes provienen del uso en revestimientos metálicos.

Las pinturas a base de agua representan un gran adelanto tecnológico de pinturas. En primera instancia, es un sistema que garantiza un alto efecto con baja emisión de solvente. Este tipo de proceso corta las emisiones por sobre el 85% y da una reducción del proceso total de cerca del 50%.

En los sistemas de absorción se emplean columnas rellenas de diversos materiales, lo que se traduce en una mayor pérdida de carga en la corriente gaseosa. El líquido receptor debe estar constituido de tal modo que los gases retenidos reaccionen químicamente con alguno de los componentes. Eso determina que la velocidad de absorción aumente sensiblemente.

Los sistemas de adsorción están constituidos fundamentalmente por torres de relleno, con un sólido adsorbente, que retiene los gases contaminantes. Cuando la actividad del medio adsorbente decrece y alcanza determinados niveles, es preciso proceder a su sustitución o regeneración; esto último puede efectuarse por arrastre de los contaminantes retenidos, con una corriente gaseosa, la que se recupera por condensación. Los materiales adsorbentes más utilizados son carbón activo, alúmina, bauxita, gel de sílice y principalmente zeolitas.

La filtración puede utilizarse, y con gran rendimiento, en la recuperación de partículas (pigmentos). El producto retenido está exento de humedad y puede reutilizarse con facilidad.

Otro método usado en la separación y recuperación de partículas es la precipitación electrostática, que da buenos rendimientos y separación efectiva. Los gases cargados de polvo recorren lentamente uno a varios campos eléctricos sucesivos, originados por una serie de hilos de ionización de electrodos de precipitación o descarga. Los polvos se depositan en los electrodos receptores, que se descargan al accionar el descolmatador sea por golpeteo o vibración; los polvos se recogen en la parte inferior de la cámara.

El tratamiento de aguas residuales, se hace tomando en cuenta que dichas aguas, son productos del lavado de los equipos y se pueden tratar por el método físico-químico, según sus características, así se puede utilizar la sedimentación primaria, neutralización, precipitación, entre otros. Posteriormente el efluente puede tratarse mediante procesos biológicos, la eliminación de la materia contaminante se produce por degradación, por adsorción en unidades de lodos activados y de sedimentación. Una variación se la puede hacer mediante clarificación previa, utilizando cal u

otros coagulantes, seguida de recarbonatación, filtración y tratamiento con carbón activado.

Con esta última, se obtienen buenos resultados con las siguientes ventajas:

- Tiempos hidráulicos de retención mínimos.
- No resulta afectada por productos tóxicos ni por variaciones de caudal y composición.
- Es de funcionamiento simple.
- Se requiere de poco espacio para las instalaciones y está libre de olores desagradables.

Se eliminan elementos como: sólidos en suspensión, demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), metales pesados (de los residuos de los pigmentos) y turbiedad.

Al aplicar este proceso físico-químico surge la necesidad de recuperar el carbón activado evitando la más mínima pérdida, con el fin de hacerlo rentable, esto obliga a la instalación de un proceso de regeneración que suele tener un costo elevado.

Además, en la recuperación del agua depurada si se encuentra muy cargada de sales inorgánicas, se precisará de un equipo de desmineralización parcial o total, como puede ser el de ósmosis inversa, intercambio iónico, evaporación, etc.

Los solventes del lavado de equipos se pueden recuperar por evaporación para reutilizarlos. El solvente muy sucio, que ya no puede ser recuperado, se podría donar para prácticas de los cuerpos de bomberos en la extinción de incendios. La estabilización aireada, usando un sistema de crecimiento biológico disperso, sin reciclaje de los sólidos biológicos, puede aplicarse como un pretratamiento de las aguas residuales para conseguir niveles que permitan su descarga a las alcantarillas municipales.

En cuanto al tratamiento y disposición de residuos sólidos, éstos están constituidos por pigmentos de mercurio y otros metales pesados, remanentes del tratamiento de aguas residuales del lavado de equipos. Estos sólidos se pueden recuperar mediante filtros, para volver a utilizarlos.

También se podrían tratar por un proceso químico de polimerización, o someterse a un sistema de incineración integrado en un horno rotativo. Este horno debe tener un revestimiento refractario especial y un sistema

de alimentación regular, sistemas de post-combustión y decantación de gases, mecanismos de regulación e inspección, quemadores de activación y de arranque que funcionarían con combustible líquido o metano, un sistema de inyección de combustible sólido y mecanismos para la extracción de cenizas y escoria.

CAPÍTULO VI

VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

6.1.- Las hipótesis que se trazaron al inicio de la investigación fueron:

Hipótesis General:

- La organización y el ordenamiento de actividades de las instituciones bajo un sistema integral de control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario de la ciudad de Quito repercutirá favorablemente en la seguridad y en el desarrollo de la población de la capital.

Hipótesis Específicas:

- 1) El control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario tendrá gran incidencia en la mejora de la calidad de vida de la población de la ciudad de Quito.
- 2) El tratamiento de los desechos tóxicos requiere de estrategias adecuadas para llegar a un adecuado funcionamiento de dicho sistema.
- 3) Al identificar las estrategias de control de los desechos tóxicos producidos se tendrá un sistema integral que constará de las siguientes fases: Prevención, intervención, control, tratamiento, evaluación y seguimiento.
- 4) Un sistema integral estructurado de control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario tiene consecuencias positivas en el desarrollo y la seguridad de cualquier ciudad.

La verificación de las hipótesis nos permitió comprobar que aquello de lo que se dudaba inicialmente, era verdadero, dichas hipótesis fueron consideradas como suposiciones de aspectos posibles o imposibles para sacar de ellas sus respectivas consecuencias. La hipótesis, por ende debe ser vista como una verdad a ser demostrada en el caso de las ciencias biofísicas o una explicación dada que debe ser probada para el caso de las ciencias sociales.

Por ejemplo, en el caso de la hipótesis general se comprobó, sobre la base de la investigación bibliográfica y documental realizada, que la organización y el ordenamiento de actividades de las instituciones bajo un

sistema **integral** de control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario de la ciudad de Quito. **SÍ REPERCUTIRÁ** favorablemente en la seguridad y en el desarrollo de la población de la capital, ésta, en un inicio, era simplemente una suposición pero las consecuencias positivas en este caso justamente serán la búsqueda de una mayor seguridad y un mejor desarrollo debido a que estos dos últimos aspectos son dos platos de una balanza, es decir son necesarias y complementarias para llegar al equilibrio.

Sin desarrollo no hay seguridad y se dice que es igual a lo inverso, el resultado, en este sentido, no es fundamentalmente distinto al que nos han enseñado otras investigaciones similares sobre organización las que, casi hasta la saciedad, han demostrado resultados parecidos.

A veces se ha dicho o se ha tratado de contraponer a la seguridad con el desarrollo, desde la perspectiva de la fuerza pública sin seguridad se decía que no había desarrollo y desde el sector social y económico se sostenía exactamente lo contrario, lo que queda claro es que estas dos cualidades, acciones o efectos no son mutuamente excluyentes sino complementarias y que ninguna prima sobre la otra sino que deben ir avanzando paralelamente, es decir, son, como se ha dicho “dos piernas para caminar” y para llegar al equilibrio sin importar cuál es el izquierdo y cual es el derecho.

En relación a la primera hipótesis específica se comprobó que el control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario tiene gran incidencia en una mejor calidad de vida de la población de la ciudad capital, igualmente ésta era otra suposición inicial y su repercusión positiva es el mejoramiento en la calidad de vida, entendiéndose por calidad de vida un mejor modo de vivir, una vida sana de las personas en relación a otras formas de vida, las ventajas que tendrían los ciudadanos en cuanto a no tener que respirar aire impuro, tomar agua contaminada, comer alimentos igualmente contaminados, etc., es decir se quiere dirigir a la sociedad hacia un nuevo y mejor estilo de vida que no necesariamente está relacionado con el nivel de ingresos (interesa más, por ende, la calidad de vida antes que la cantidad de ingresos).

La segunda hipótesis específica se refirió a que el tratamiento de los desechos tóxicos requiere de estrategias adecuadas para llegar a un adecuado funcionamiento de dicho sistema, aquí al hablar de sistema nos referimos al sistema de tratamiento, las estrategias serían la aplicación de las normas legales para un seguimiento y control efectivos, por ende también serían las artes o traza para dirigir este asunto, se conjuntó dicha estrategia, el seguimiento y el control con los planes y las políticas en el

sentido que si bien la política es un arte y una ciencia, en realidad es más arte que ciencia, como por ejemplo también lo es el manejo de conflictos.

Al respecto hay que señalar que, de hecho, se darán conflictos entre quienes contaminan y quienes no quieren que se contamine su ambiente y exigen sus derechos, se ha visto, hasta el momento, que no funciona lo coercitivo peor lo coactivo o represivo; se comprobó que sí se podría llegar a un apropiado funcionamiento del sistema si todos los ciudadanos colaboraran, en este sentido habría que insistir en la educación en forma recurrente y consuetudinaria para recuperar el atraso que tenemos con países en los que la educación es clave.

A los contaminadores hay que educarlos y hacerles entender que también afectan el medio de sus hijos, afortunadamente son pocos los empresarios, con pensamiento arcaico todavía, quienes no han seguido la línea del sello verde y las ISO 14000, la visión económica de solo pensar en el lucro (caso OCP por ejemplo) debe desterrarse del Ecuador, si bien es necesario el desarrollo, este no puede hacerse a expensas de las futuras generaciones, es decir solo dejándoles dinero u obras (a veces dinero ya derrochado), sino también recursos suficientes y sustentabilidad.

El problema más bien es que muchos empresarios, inclusive grandes, no conocen cómo llegar a obtener el sello verde que es una exigencia de mercado y cuáles son las condiciones que deben cumplir para tenerlo, como por ejemplo no haber usado cierto tipo de sustancias durante tres años por lo menos (caso plaguicidas en la agroindustria florícola) así como dar cursos de capacitación a sus trabajadores o no emplear a menores de edad, igual para el caso de la certificación ambiental que les pueden dar empresas certificadoras alemanas, suizas o de otros países como por ejemplo SGS, Price Waterhouse, etc.

Con esto los contaminadores cederán posiciones y aceptarán, en forma sensata, dialogar y sentarse en una mesa de negociación (se supone que no se empezarán negociando propuestas para evitar sesgos iniciales aunque se podrían tener propuestas preliminares de discusión pero no impositivas), se podrán negociar principios de resolución y manejo de principios (pero los principios morales de ninguno de los dos lados será sujeto de negociación, es decir no se negociarán, para salvar el buen nombre y los principios de cada entidad). Todo será negociable, es decir propuestas, opciones, alternativas y posiciones pero entre los principios superiores el que señala que “el bien común está por sobre el bien individual” no es transable, es decir una persona no puede contaminar el aire de otro conciudadano, o su agua o sus alimentos por defender su puro interés, con esto el principio neoliberal de que lo que es de todos es

de nadie será excluido moralmente porque se opone al principio de bien común al intentar inducir al apropiamiento de todos los bienes comunes, el compromiso irrevocable de la ciudadanía deberá centrarse entonces en defender colectivamente sus bienes naturales comunes como el aire, el suelo y sobre todo el agua, tal como se manifestó, por parte de la ciudadanía, en el último Foro sobre el Agua realizado en Quito, a fines de abril del presente año.

La tercera hipótesis específica señala que al identificar las estrategias de control de los desechos tóxicos producidos se tendrá un sistema integral que constará de las siguientes fases: Prevención, intervención, control, tratamiento, evaluación y seguimiento, esta en sí es el alma de la tesis (y la que en realidad se volvió Tesis), el sistema integral por ende consta de esas seis fases que ya se han descrito suficientemente a partir de casos específicos, es decir las industrias que más contaminan y cuyos contaminantes cualitativamente son más peligrosos, nos referimos a las industrias cerámicas, de cromados, curtiembres y las que más contaminan según se ha tenido la última información, la de detergentes y la de pinturas, para cada tipo de industria debe haber una estrategia y eso generaría nuevos temas de investigación (y una Tesis por cada tipo de industria).

Igualmente esto se aplica a los desechos hospitalarios.

En el sistema existirá una veeduría social por parte de las ONGs ambientales representadas por su organización natural de segundo grado, la Corporación para la Defensa de la Naturaleza y el Medio Ambiente, CEDENMA, la rectoría la ejercerá el Ministerio del Ambiente y se trabajará en conjunto con el Ministerio de Comercio Exterior, Industrias y Competitividad y con el Ministerio de Salud, en el marco de la descentralización y por haberse realizado la investigación en la ciudad de Quito, llevará la batuta en la ejecución la Dirección de Medio Ambiente del Municipio, en conjunto con EMASEO, quien supervigilará la acción de los distintos tipos de industrias y los hospitales.

Finalmente la última y cuarta hipótesis específica señalaba que un sistema integral estructurado de control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario tiene consecuencias positivas en el desarrollo y la seguridad de cualquier ciudad, refiriéndonos por seguridad y desarrollo al bienestar, bien común y desarrollo humano, tal como lo explican las modernas teorías del bienestar que privilegian la calidad de vida antes que el nivel de ingresos, así como promueven el desarrollo humano sustentable y el bien común como fines superiores, a partir de este principio que también se podría volver otra investigación de Tesis específica, los ejemplos que se originan

en Quito como gran ciudad del Ecuador pueden servir para ciudades similares de la Sierra, aunque más pequeñas, empezando por ejemplo con Ibarra, Cuenca, etc. Actualmente, por ejemplo la Junta Parroquial de Conocoto que pertenece al Cantón Quito quiere estructurar un sistema de manejo de desechos adaptado a su realidad y tamaño.

Para el caso de la Costa ya sería diferente, el poner como ejemplo a la capital de todos los ecuatorianos no quiere decir que se desconozca la realidad distinta de cada ciudad pero el principio general podría ser adaptado y luego generarse subprincipios o hipótesis específicas, por ejemplo para el caso de la ciudad de Latacunga, Saquisilí, etc.

La capital de la Provincia de Cotopaxi, por ejemplo, tiene una Facultad de Ingeniería Ambiental en su Universidad, esto se ha dado porque no solo hay un aeropuerto que ya sirvió a la capital cuando el actual se cerró para reparaciones y mantenimiento, sino que la industria florícola, de carnes y lácteos tiene su asiento allá generando problemas ambientales que antes no los tenía, los habitantes, estudiantes y profesionales cotopaxenses y latacungueños están buscando sus propias soluciones dirigidas a sus específicas realidades.

La organización y el ordenamiento de actividades de las industrias que producen jabón y detergentes, por ejemplo, bajo un sistema integral de control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por dicho subsector industrial de la ciudad de Quito es claro que repercutirá favorablemente en la seguridad y en el desarrollo de la población de la capital, esto solo tomando este tipo de industria y así, manteniendo el mismo tipo de análisis en cada grupo de industria considerada contaminante.

Igual para las hipótesis específicas, se puede verificar que, siguiendo con el ejemplo, el control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el subsector industrial dedicado a la producción de jabones y detergentes tendrá gran incidencia en la mejora de la calidad de vida de la población de la ciudad de Quito.

Asimismo, el tratamiento de dichos desechos tóxicos requiere de estrategias adecuadas para llegar a un adecuado funcionamiento del sistema propuesto, en este caso un subsistema.

Al identificar las estrategias de control de los desechos tóxicos producidos por la industria jabonera y de detergentes, se tendrá un sistema integral que constará de las siguientes fases: Prevención, intervención, control, tratamiento, evaluación y seguimiento, todo relativo a esta industria.

Un sistema integral estructurado de control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el subsector industrial de producción de jabones y detergentes tiene consecuencias positivas en el desarrollo y la seguridad de cualquier ciudad.

De esta manera se amplía el análisis relativo a la verificación de las hipótesis para este ejemplo concreto tal cual podría suceder o de hecho sucede con los otros tipos de industria y con los hospitales.

6.2.- OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES
<p>OB. GENERAL</p> <p>Proponer o diseñar un sistema integral de control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario en la ciudad de Quito para coadyuvar al desarrollo y seguridad de la capital.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>La organización y el ordenamiento de actividades de las instituciones bajo un sistema integral de control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario de la ciudad de Quito repercutirá favorablemente en la seguridad y en el desarrollo de la población de la capital.</p>	<p>VI. Desarrollo</p> <p>VD. Seguridad Sistema de Tratamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Organización - Gestión - Calidad de Vida - Bienestar - Confianza - Tranquilidad - Eficacia - Eficiencia
<p>OB. ESPECÍFICOS</p> <p>Analizar la incidencia de los desechos tóxicos en el ambiente y calidad de vida de la población de la ciudad.</p>	<p>HIP.PARTICULARES</p> <p>El control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario tendrá gran incidencia en la mejora de la calidad de vida de la población de la ciudad de Quito.</p>	<p>VI. Control y tratamiento de desechos</p> <p>VD. Calidad de vida</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación - Inspección - Intervención - Regulación - Bienestar - Apreciación - Excelencia
<p>Determinar las estrategias más adecuadas para el tratamiento</p>	<p>El tratamiento de los desechos tóxicos requiere de estrategias</p>	<p>VI. Estrategias Funcionamiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Táctica - Dirigencia - Liderazgo - Ejecución

de los desechos tóxicos.	los adecuadas para llegar a un adecuado funcionamiento de dicho sistema.	VD. Sistema de Tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Eficacia - Eficiencia - Inspección - Intervención
Identificar las estrategias de control de los desechos tóxicos producidos.	Al identificar las estrategias de control de los desechos tóxicos producidos se tendrá un sistema integral que constará de las siguientes fases: Prevención, intervención, control, tratamiento, evaluación y seguimiento.	VI. Estrategias de control Prevención Intervención VD. Sistema Integral de Tratamiento Evaluación Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación - Inspección - Preparación - Riesgo - Eficacia - Eficiencia - Estimación - Valoración (cálculo)
Estructurar un sistema integral de control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario	Un sistema integral estructurado de control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario tiene consecuencias positivas en el desarrollo y la seguridad de cualquier ciudad.	VI. Desarrollo VD. Sistema de Tratamiento Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> - Organización - Gestión - Calidad de Vida - Bienestar - Eficacia - Eficiencia - Tranquilidad - Confianza

LEYENDA:

VI = Variable Independiente

VD = Variable Dependiente

CONCLUSIONES

- Las estrategias identificadas para el control de los desechos tóxicos industriales y hospitalarios producen ejecutar urgentemente un sistema integral que consta de las siguientes fases: Prevención, intervención, control, tratamiento, evaluación y seguimiento, si identificamos dichas estrategias y ellas se cumplen, el sistema se volverá integral, dicho sistema constó, como se ha dicho, de las seis fases ya descritas; adicionalmente,
- El sistema para su funcionamiento en la parte tecno-política y administrativa requiere de una veeduría social que la realizarán el sector público, las ONGs de corte ambiental, organizaciones de mujeres, agrupaciones étnicas y de trabajadores y el sector privado.
- La rectoría, de acuerdo a la Ley de Gestión Ambiental, le compete al Ministerio del Ambiente, el cual, en conjunto con los Ministerios de Salud y de Comercio Exterior, Industrias y Competitividad, han transferido, en el marco de la descentralización, las acciones de supervisión y control al Municipio de Quito en este caso (Dirección de Medio Ambiente conjuntamente con EMASEO) quien monitoreará y hará el seguimiento para un manejo ambiental adecuado a las industrias y hospitales que generen dichos desechos tóxicos.
- Las industrias que más contaminan y cuyos contaminantes cualitativamente son más peligrosos son: las industrias de cerámica, de cromados, curtiembres y, otras de las que más contaminan según última información, son la de pinturas y la de detergentes y jabones.
- El tema de la Tesis fue el diseño de un sistema de gestión integral de los desechos tóxicos producidos por el sector industrial y hospitalario, se concluye que el diseñar y proponer un mejor sistema para el manejo de dichos desechos propende a la seguridad y al desarrollo de la ciudad de Quito, un ambiente sano es un ambiente seguro, igualmente cuando planteamos el desarrollo sustentable o el desarrollo humano sustentable, estamos apoyando una de las vertientes o visiones del desarrollo más actuales que el mismo PNUD lo promueve con su aporte a dicho desarrollo y los cálculos de sus índices que nos muestran que si bien hay países más ricos, no necesariamente son más desarrollados y en ellos la calidad de vida deja mucho que desear.

Un ejemplo de esto es la alimentación abundante pero poco nutritiva que está llevando a problemas de obesidad y de altos niveles de colesterol y úlceras gástricas en los ciudadanos de esos países a diferencia de los niveles de desnutrición y anemia que presentan seres humanos de los países en vías de desarrollo.

RECOMENDACIONES

Se recomienda al Gobierno Nacional, a través del Ministerio del Ambiente el que siga actualizando la normativa existente o elabore nuevas reglamentaciones cuando no existan leyes y reglamentos para el manejo de los desechos generados por cada tipo de industrias, así como para el manejo de desechos hospitalarios en consonancia con las ordenanzas municipales de las ciudades más grandes de tal manera que de botaderos de basura se pase a rellenos sanitarios y luego a plantas de tratamiento de desechos sólidos y líquidos.

El Ministerio del Ambiente deberá convocar a los actores constantes en el sistema propuesto para establecer las estrategias a seguir entre todos para lograr un mejor manejo de los desechos tóxicos industriales y hospitalarios particular importancia tendrá el hecho de establecer la adecuada representatividad de los participantes para incluir a todos quienes poseen una historia de trabajo en el tema y de esta manera no excluir a muchos de ellos lo cual podría ser fuente de conflicto con el Estado, en este sentido los parámetros de selección de los participantes serán muy objetivos, es decir no se convocará a las personas por amistad sino por conocimiento.

En lo relativo a las medidas de intervención se recomienda a los hospitales elaborar un programa de recolección y entierro de desechos en forma diferenciada, se les sugerirá que adquieran incineradores que se sometan a las normas técnicas internacionales.

Para las medidas de evaluación y seguimiento se recomienda reglamentar los sistemas de monitoreo para establecer que gastos deben asumir las personas demandadas, los demandantes y el Estado ante casos de denuncia sobre posibles contaminaciones que sufran ciudadanos de la población ecuatoriana por parte de elementos desaprensivos para con el ambiente.

GLOSARIO DE TÉRMINOS:

BENCENO: Hidrocarburo cíclico, aromático, de seis átomos de carbono. Es un líquido incoloro e inflamable, de amplia utilización como solvente y como reactivo en operaciones de laboratorio y usos industriales.

BIOSEGURIDAD: Campo de estudio de las medidas que se toman o deben tomarse para dejar a una zona o a los seres vivos libres o exentos del peligro de daño por manipulación de microorganismos sea por descuido o en forma intencional (esto último dentro de la guerra biológica).

CAOLINOSIS: Intoxicación por saturación en los alvéolos pulmonares con un tipo de arcilla blanca muy pura que se emplea en la fabricación de porcelanas, aprestos y medicamentos, llamada caolín.

CARCINOGENICIDAD: Posibilidad mediante la cual un organismo puede contraer cáncer, su propensión a dicho mal.

CEDENMA: Corporación Ecuatoriana para la Defensa de la Naturaleza y el Medio Ambiente.

CENOBITAS: Personas que profesan la vida monástica.

CIANURADOS: Substancias que contienen o han quedado impregnados de cianuro el que a su vez es la sal resultante de la combinación del cianógeno (gas incoloro que proviene del nitrógeno, o ázoe, más carbono) con un radical simple o compuesto.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PREVIO O PIC: Derecho que tienen los países, principalmente en vías de desarrollo, o cualquier otro país, para que se les informe sobre sustancias tóxicas, plaguicidas u organismos o plantas genéticamente modificados, que van a ser enviadas a los mismos, así como sobre sus contenidos, su descripción, etc., a fin de que den su consentimiento solo si están de acuerdo en importar dichos productos tóxicos (material radiactivo), plaguicida u organismos sea para su procesamiento o utilización en el entendido que a dichos países les van a pagar un buen valor por ello, pero por sobre todo que hay la tecnología suficiente para hacer dicho procesamiento o manejo sin afectar a su población, a su fauna y su flora y que no se puede hacer dicho procesamiento en el país de origen para el caso de la basura tóxica.

ELECTRODEPÓSITO: Lugar o sedimento fruto del movimiento de partículas cargadas (electrones y protones) que normalmente se neutralizan.

ESTAFILOCOCOS: Cualquiera de las bacterias de forma redondeada que se agrupan como racimo.

ESTREPTOCOCOS: Nombre dado a bacterias de forma redondeada que se agrupan en forma de cadenita.

EXTRACTIVISMO: Visión o forma de producción mediante la cual se plantea extraer a ultranza todos los recursos naturales, renovables o no, de un país, sin dejar nada de dichos recursos a las siguientes generaciones sino en dinero u obras. En el Ecuador es clásica esa visión de algunos gobernantes y empresarios en la extracción del petróleo y en la tala de los bosques.

GRAVIMÉTRICOS: Formas o modos de recuperación de metales, principalmente oro o hierro, utilizando su peso para separarlo de sitios con tierra de la que está rodeado.

HIPERPNEA: Agitación, jadeo, respiración agitada.

INTERALVEOLAR: Espacio o ubicación de algunos elementos entre cada una de las fositas hemisféricas en que terminan las últimas ramificaciones de los bronquiólos.

MICROCUENCAS: Pequeños territorios cuyas aguas fluyen todas a una misma cuenca hidrográfica y luego van a parar a un mismo río, lago o mar.

NEOPLASIA: Multiplicación o crecimiento anormal de células en un tejido del organismo, también se dice del tumor así formado.

NEUROTÓXICO: Producto que afecta a los nervios de las personas o animales.

PAPULAR: Lo relativo a un tumorcillo eruptivo que se presenta en la piel, sin pus ni serosidad llamado pápula.

PEPTIZACIÓN: Formación de péptidos que a su vez son productos propios de la digestión.

PERIVASCULAR: Que está alrededor de los vasos.

PERMISIBILIDAD: Límite máximo de dosis permitidas en ciertos productos para su uso.

PETROECUADOR: Empresa Estatal Petrolera Ecuatoriana.

POLIELECTROLITOS: Varios cuerpos que se someten a la descomposición por medio de la electricidad.

PRECAUTELATORIOS: Mecanismos de prevención que se toman ante el ingreso de una sustancia o producto en una zona o país, entre ellos se encuentran las normas fito y zoonosanitarias como la cuarentena, etc., que muchas veces certera o equivocadamente se toman como proteccionismo como cuando no se deja ingresar a Europa frutas ecuatoriana por considerar erradamente que tienen mosca de la fruta lo cual es falso (allí hay proteccionismo) o cuando los ecuatorianos no dejamos, por normas extra-arancelarias, ingresar ganado infectado con aftosa desde el sur del continente ya que aquí hemos tenido una campaña exitosa para irla erradicando (allí sería cuarentena), carne faenada de Inglaterra que podría ser fruto de la epidemia de las “vacas locas” que se generó en ese país o personas con SIDA desde los países desarrollados.

PRODUCTIVISMO: Actividad mediante la cual se ve como única salida, para el desarrollo de un país, a la producción sin tomar en cuenta su sustentabilidad, el productivismo está estrechamente emparentado con el extractivismo.

RECICLAJE: Es el acto o hecho de volver a utilizar productos para no tener que extraerlos, caso del hierro, etc., la chatarra en este caso es una verdadera mina de hierro o acero, el reciclaje es una actividad de impacto ambiental positivo, no se debe confundir con los sistemas de autopurificación como el que tiene el agua hasta un punto (el de no retorno o de inelasticidad), el reciclaje lo hacen seres humanos y su límite llega hasta donde haya desechos reutilizables. Actualmente hay industrias cartoneras que tienen hasta un 30% o más de materia prima (papel, etc.), reciclado.

SULFONATOS: Sales resultantes de combinar un ácido sulfónico con una base, sulfónico a su vez es el calificativo dado a cualquiera de los numerosos compuestos que se forman de la combinación del ácido sulfúrico con los compuestos orgánicos, con pérdida de una molécula de agua.

TERCERIZACIÓN: Forma alternativa a la descentralización y a la privatización mediante la cual el Estado Central o cualquier organismo seccional autónomo, entrega, vía concesión principalmente, a una

empresa privada la administración de un servicio o producto, de esta manera la empresa no llega a tener sino máximo un 49% de las acciones y el resto queda en todo el país, es decir el Estado, como expresión jurídica de una nación y de todo un pueblo, se queda con la mayoría de las acciones que pertenecen a sus ciudadanos (que en este caso serían accionistas igualitarios a los que, en privatización habría que entregarles cada acción, aunque el concepto de ciudadanía abarca mucho más que esta simple función económico-financiera) pero la administración la realiza la empresa privada.

TETRAETILO DE PLOMO: Compuesto de algunas gasolinas que posee cuatro radicales del etano formados por dos átomos de carbono y cuatro de hidrógeno más plomo que es aquel metal de color gris azulado que funciona como antidetonante en dichos combustibles. Da lugar a intoxicaciones muy peculiares.

TRICLOROETILENO: Gas de color verde amarillento decolorado, de "sabor" "dulce" y muy inflamable, olor sofocante, es muy venenoso, posee tres átomos de cloro, es altamente reactivo y se licua con facilidad

TRIPANOSOMIASIS: Enfermedad producida por un género de flagelados parásitos que tienen una membrana ondulante que engloba al flagelo adosado al borde del cuerpo, es una enfermedad infecciosa en general grave, llamada también "enfermedad del sueño", es transmitida casi siempre por artrópodos.

ULTRACENTRIFUGACIÓN: Procedimiento mediante el cual se aprovecha una fuerza mecánica intensa y rápida que aleja del centro a los componentes de una sustancia para secarlos o separarlos de una masa o mezcla según sus distintas densidades.

ULTRAFILTRACIÓN: Proceso mediante el que se hace pasar a la fuerza un líquido a través de una materia porosa como papel, esponja, cartón, piedra, o masa de arena o piedras menudas a través de la cual se lo clarifica o depura.

BIBLIOGRAFÍA: CONSULTADA (BASES DE DATOS), SITIOS EN LA RED INTERNACIONAL (INTERNET), E INSTITUCIONES O PERSONAS QUE SE HAN VISITADO PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN:

ALLABY, M. "Diccionario del Medio Ambiente", Ediciones Pirámide, S.A. Madrid, 1984.

ASTIER, J. "Environmental aspects of the new methods of producing iron". Industry and Environment, UNEP, Vol. 7, No. 4, París, Oct./Nov./Dec./ 1984.

BARCELÓ, J. y POSCHENRIEDER, Ch. "Estrés vegetal inducido por metales pesados". Investigación y Ciencia.

BLENKHARN, J. "Disposal of Healthcare Wastes and Environmental Management in Hospitals". Reports from Inspections of Hospitals in Quito and in Santo Domingo de los Colorados, Ecuador, Fundación Natura, January 14-23, 1996.

BODNÁR, J. and FÁY, L. "The possibility of chromium recovery from metalplating wastewater by nitrous acid process using feedforward microcomputer control programmes", Industry and Environment, UNEP, Vol 10, No. 3, París, Jul./Aug./Sep. 1987.

BOLAÑOS, M. et. al. "Estudio de la contaminación por plaguicidas en los alimentos y básicos constituyentes de la dieta media ecuatoriana", Ministerio de Agricultura y Ganadería-M.A.G., Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-CONACYT, Quito, s.f.

BOSSANO, F. ; POZO, C. et al. "Manual para el manejo de desechos en establecimientos de salud", 2da. Ed., FUNDACIÓN NATURA-COSUDE, Quito, junio del 2001, 184 p.

BOSSANO, F.; POZO, C. y VILLACÍS, T. "Gobierno Locales y Costos del Manejo Ambientalmente Adecuado de Desechos Hospitalarios", Memorias Ecocity, Quito, Ecuador, Junio, 2001.

CAMARA DE INDUSTRIAS ZONA NORTE

CAMARA DE PEQUEÑOS INDUSTRIALES DE PICHINCHA-CAPEIPI

CENDES. Cerámica artística. Estudio de prefactibilidad. Quito, Dic. 1965.

CEPIS/OPS: "Manejo de residuos hospitalarios", Lima, 1994.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, Gaceta Constitucional, Asamblea Nacional Constituyente, Ecuador, junio – 1.998.

FUNDACIÓN NATURA-US.AID “Potencial Impacto Ambiental de las Industrias en el Ecuador”, Proyecto EDUNAT III, Quito, julio de 1991, 641 p.

GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE VENEZUELA “Análisis sectorial de los residuos sólidos de Venezuela”, Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud, División de Salud y Ambiente, PIAS-Plan regional de inversiones en ambiente y salud, componente ambiental, junio de 2002, 239 p.

GORDÓN, D. et al. “Los desechos peligrosos en el Ecuador”, 1ª. Ed., Fundación Natura-MIDUVI-COSUDE, Quito, noviembre de 1998, 32 p.

HINESTROZA, U.; SIERRA, M. y VALENCIA, L. “Recuperación del desecho líquido de curtiembre”. Contaminación ambiental. Centro de Investigaciones para el Desarrollo Integral. Universidad Pontificia Bolivariana, Año 6, No. 10, Medellín, 1982.

INTERNATIONAL REGISTER OF POTENTIALLY TOXIC CHEMICALS (IRPTC), Cadmium, Izmerov, N., ed. Scientific Reviews of Soviet Literature on Toxicity and Hazards of Chemicals, Centre of International Projects, GKNT, No. 69, Moscow, 1984.

MENESES, C. “Desechos hospitalarios en Quito”, Ministerio de Salud Pública del Ecuador-M.S.P., Quito, 2001.

MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR E INDUSTRIAS. CIU, Código Internacional Industrial Uniforme (o Unificado), Tipos de industrias existentes en Quito.

ONU. “Compendium on low and non-waste technology: Recycling of chrome-tanned split (cow) for the manufacture of leather-fibre board. Economic and Social Council, 1988.

PLAPPER, T. “Moderna técnica de curtimiento y recurtimiento desarrollada con fines ecológicos”. Informaciones Técnicas. Laboratorios de Henkel, KG, Düsseldorf, s.f.

POSADAL, E. “Presente y futuro de la contaminación en la curtiembre”, Contaminación Ambiental. Centro de Investigaciones para el Desarrollo Integral, Universidad Pontificia Bolivariana, Año 6, Medellín, 1982.

POZO, C., TORRES, J. y VILLACÍS, T. “Caracterización y estudio Costo-Beneficio de los Desechos Hospitalarios”, Revista Médica Vozandes, Volumen 14, Quito-Ecuador, 2001.

SALISBURY, F. B. y ROSS, C. W. “Fisiología Vegetal”, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1994, 759 p.

TOBAR, A. y RABINOVICH, D. “El cromo y el medio ambiente”. Contaminación Ambiental. Centro de Investigaciones para el Desarrollo Integral, Universidad Pontificia Bolivariana, Año 10, No. 18, Medellín, Ene.–Jun. 1987.

TOLA, J. “Atlas de Ecología Nuestro Planeta”, Cultural de Ediciones S. A., Madrid, 1994, 112 p.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR, Dra. Carlota Naranjo, Facultad de Biología “Metales Pesados en el Machángara que riegan los huertos productores de alimentos que consumen los quiteños”.

www.fundamind.org.ar/sida/lusida/diciembre98/normas.htm Normas de bioseguridad para uso en establecimientos de Salud, Marzo, 1999.

www.minsa.gob.pe/publicacionespubs/Tecnologías Ministerio de Salud del Perú. Tecnologías de Tratamiento de Residuos Sólidos de Establecimientos de Salud. Diciembre, 1998.

□ **VARIABLES**

De la hipótesis general:

Variable Independiente: Sistema integral de control y tratamiento de los desechos tóxicos producidos por el Sector industrial y hospitalario de la ciudad de Quito.

Variable Dependiente: Seguridad y Desarrollo de la población de la capital.

Es decir, en este caso, la seguridad y el desarrollo dependerán de la aplicación de un sistema integral de control y tratamiento de los desechos tóxicos mencionados.

□ RECURSOS

La investigación de tesis tuvo un costo económico de 1.400 dólares, en ella estuvieron contempladas las visitas a entidades para obtener información sea adquiriendo, vía compra, los documentos de difusión pública necesarios que estuvieron en venta (caso “Manual de Gestión de Desechos Hospitalarios” de Fundación Natura) o costos de fotocopias que se sacaron de documentos de libre información, es decir de aquellos que voluntaria y explícitamente, por escrito, sus creadores no exigieron derecho de autor y pasaron a ser de dominio público y libre difusión, además entraron en esta parte los costos o gastos de movilización a esas entidades, compra de papel bond, tinta de impresión (compra de cartuchos nuevos), desgaste de equipos de computación e impresora (depreciación para reposición), gastos de electricidad, uso de internet, costos de oportunidad de investigación y tipeado (tiempo valorado como investigador 1 del Tesista, como Profesional de preGrado aprobado, con Grado de Profesional (Graduado con Tesis) y algunos Postgrados cortos, pero sin Maestría, equivalente a 800 dólares al mes por 10 horas diarias durante 6 días a la semana, ajustado para el tiempo efectivo dedicado a la investigación).

Los costos financieros efectivos ya descritos antes, es decir sin considerar los costos de oportunidad, fueron de 600 dólares; es decir el costo de oportunidad del investigador se valoró en 800 dólares por los 8 meses de investigación, a 100 dólares por mes (con una dedicación de dos horas diarias a la investigación de Tesis), la dedicación efectiva fue de 60 horas mensuales, las otras 180 horas de trabajo al mes se las dedicó al estudio de las materias de la Maestría que dicta el IAEN.

Se visitaron instituciones que en la práctica podían entregar información consistente sobre el tema y la entregaron efectivamente, tales como: Fundación Natura, Ministerio de Salud, Hospitales, Cámara de la Pequeña Industria, Cámara de Industriales, Ministerio de Comercio Exterior e Industrias, Centro de Datos para la Conservación-CDC, EcoCiencia, Corporación OIKOS, Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental-CEDA.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Autorizo al Instituto de Altos Estudios Nacionales la publicación de esta Tesis y de su bibliografía, tanto para artículo de Revista como para lecturas seleccionadas, recomendadas o como fuente de investigación.

Quito, junio 2002

SANTIAGO SALAZAR CÓRDOVA, ING. AGR.