

AUDITORIA AMBIENTAL INICIAL BASf

RESUMEN EJECUTIVO

1. PRESENTACION DEL ESTUDIO	3
1.1 ANTECEDENTES.....	3
1.2 OBJETIVO GENERAL DE LA AUDITORIA	4
1.3 METODOLOGÍA.....	4
1.4 MARCO LEGAL AMBIENTAL.....	7
1.4.1 Legislación y normativa ambiental	7
1.4.2 La Constitución política de la república del Ecuador	7
1.4.3 Ley de gestión ambiental.....	7
1.4.4 Políticas Básicas Ambientales del Ecuador.	8
1.4.5 Ley reformatoria al código penal	8
1.4.6 Texto Unificado de la Legislación Secundaria (TULAS).....	8
1.4.7 Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (LPCCA).	9
1.4.8 Ley de Régimen Municipal	9
1.4.9 Código de Salud	10
1.4.10 Ley de Aguas.....	10
1.4.11 Reglamento Ambiental para las operaciones hidrocarburíferas.....	11
1.4.12 Reglamento de Operación y Seguridad del Transporte Terrestre de Combustibles (Excepto el GLP) en Auto tanques.....	11
1.4.13 Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos	11
1.4.14 Régimen Nacional para la Gestión de Productos químicos Peligrosos.....	12
1.4.15 Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores.....	12
1.4.16 Normas INEN manejo de productos peligrosos	12
1.4.17 Ordenanzas Municipales	13
2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.....	14
2.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA.....	14
2.2 INSTALACIONES.....	14
2.3 PERSONAL QUE LABORA EN LA PLANTA	17
2.4 EQUIPOS Y MAQUINARIA UTILIZADOS.....	17
2.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	17
2.5.1 Producción de sólidos.....	18
2.5.2 Producción de líquidos	19
2.5.3 Producción curadores	19
2.5.4 Desmoldantes	20
2.5.5 Bodega.....	21
2.5.6 Diagramas de flujo de procesos	22
2.6 CONSUMO DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTOS.....	28
2.7 CONSUMO DE AGUA POTABLE	29
2.8 CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	30
2.9 CONSUMO DE COMBUSTIBLES.....	31
3. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL.....	33
3.1 POLÍTICA DE GESTIÓN INTEGRADA	33
3.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN	33
3.3 SISTEMA CONTRA INCENDIOS	33

4.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	35
4.1	MATERIAL PARTICULADO.....	35
4.1.1	Normativa ambiental.....	35
4.1.2	Identificación de fuentes y mediciones.....	35
4.1.3	Análisis de resultados.....	37
4.2	NIVELES DE PRESIÓN SONORA.....	37
4.2.1	Normativa ambiental.....	37
4.2.2	Identificación de fuentes y mediciones.....	38
4.2.3	Análisis de resultados.....	40
4.3	AGUAS RESIDUALES.....	40
4.3.1	Aguas servidas domesticas.....	41
4.3.2	Aguas residuales industriales.....	41
4.3.3	Drenaje de aguas lluvias.....	43
4.3.4	Calidad de agua.....	43
4.4	DESECHOS SÓLIDOS: PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS.....	44
4.5	MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS.....	45
4.6	MANEJO DE COMBUSTIBLES.....	45
4.7	MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	47
4.7.1	Aire.....	47
4.7.2	Ruido.....	47
4.7.3	Agua.....	47
4.7.4	Desechos sólidos.....	48
4.7.5	Operaciones de uso de químicos.....	48
4.7.6	Operaciones de uso de energéticos:.....	49
5.	MEDIDAS AMBIENTALES.....	50
	EMISIONES DE MATERIAL PARTICULADO.....	50
	RUIDO LABORAL Y AMBIENTAL.....	51
	AGUAS RESIDUALES DE LAVADO DE TANQUES.....	51
	AGUAS RESIDUALES DE LABORATORIO DE HORMIGON.....	52
	DESECHOS SÓLIDOS/SEMISÓLIDOS.....	52
	MANEJO DE COMBUSTIBLES.....	53
	MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO TERMINADO.....	53
6.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	54
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	61
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	66

ANEXOS

- A2: FOTOGRAFIAS**
- A3: ANALISIS DE LABORATORIO**
- A4: CONSUMO DE MATERIA PRIMA**
- A4: HOJAS DE SEGURIDAD (ANEXO DIGITAL)**
- A5: PLANOS: IMPLANTACION, HIDRAULICO-SANITARIO**

**AUDITORIA AMBIENTAL INICIAL
BASF CONSTRUCTION CHEMICALS ECUADOR S.A.**

1. PRESENTACION DEL ESTUDIO

1.1 ANTECEDENTES

La historia de la compañía en Ecuador se remonta al año 1967, en el cual los fundadores de *MBT Concretesa* (hoy BASF Construction Chemicals Ecuador S.A.) obtuvieron la representación exclusiva para el Ecuador de los productos químicos para la construcción de Master Builders Technologies (MBT®), firma Norteamericana con base en la ciudad de Cleveland, Ohio.

Dentro de un esquema de globalización, se inicia en el año 2000 un proceso de integración que culmina en el año 2003 con la transformación de MBT Concretesa en una afiliada totalmente consolidada de *DEGUSSA Construction Chemicals GMBH*, propietaria de Master Builders Technologies. Al presente y luego de una negociación transnacional DEGUSSA pasa a formar parte de *BASF Construction Chemicals Ecuador S.A.*

BASF Construction Chemicals provee químicos para la construcción, fundamentalmente para aplicaciones comerciales, residenciales, industriales y de infraestructura. Productos elaborados específicamente para cada aplicación, que imparten mayor durabilidad, impermeabilización, eficiencia y seguridad a las estructuras, y al mismo tiempo mejoran su aspecto estético.

Las áreas de competencia principales cubren aplicaciones en tecnologías para el concreto, construcción subterránea, reparación y protección del concreto, fachadas y recubrimientos de paredes, productos de construcción y juntas para el control de expansión. Esta Líneas de Productos y servicios, se origina de empresas de renombre y larga tradición en innovación tecnológica en la industria de la construcción.

Todas las compañías afiliadas cuentan con plantas de producción que siguen los mismos patrones de calidad e innovación tecnológica en el nivel mundial. El proceso de transferencia tecnológica, ha beneficiado grandemente al mercado local, permitiendo brindar soluciones particulares de acuerdo a las características de cada país.

La Planta BASF funciona de acuerdo al Organigrama funcional de la *Fig. 1.1-1*, y, en la Planta BASF Guayaquil, cuenta con 5 empleados para el área administrativa, 7 empleados para el área de producción, hormigones y bodega, y 3 en el área de ventas.

En cuanto al cumplimiento ambiental de la compañía, en enero del 2002, previa a la construcción y previo al funcionamiento de la Planta de Aditivos Químicos para la Construcción, se realizó un *Estudio de Impacto Ambiental (Efficacitas, 2002)*. En Noviembre del 2005, por iniciativa propia, DEGUSSA realizó un estudio de *Auditoria Ambiental (Terraconsult, 2005)* a sus instalaciones.

Luego de esta última reestructuración y cambio de propietario, y de acuerdo a las políticas de gestión integrada en todas sus Plantas (América del Sur), por iniciativa propia y siguiendo los lineamientos de su política ambiental, en cuanto al cumplimiento de las leyes y normativas ambientales nacionales y locales; así como a sus principios de conservación y protección del medioambiente, en todas sus actividades; BASF ha decidido realizar una *Auditoria Ambiental*, a fin de que todas sus actividades sean auditadas y se exprese su conformidad, y aquellas que no cumplan con la normativa respectiva, sean corregidas.

De esta forma el presente estudio de auditoria de cumplimiento, esta dentro del marco dispuesto en la “*Ordenanza que regula la obligación de realizar estudios ambientales a las obras civiles y a los establecimientos industriales, comerciales y de otros servicios, ubicados dentro del Cantón Guayaquil*”, y de acuerdo con las directrices: “*proyectos, obras o actividades que cuenten con el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) aprobado por la M.I. Municipalidad de Guayaquil, deberán presentar a la Dirección de Medio Ambiente la Auditoria Ambiental*”. Para este propósito BASF ha requerido a la Consultora TERRACONSULT C. LTDA realizar el presente Estudio de Auditoria Ambiental.

1.2 OBJETIVO GENERAL DE LA AUDITORIA

Por definición la auditoria ambiental es una revisión sistemática, documentada, periódica y objetiva, efectuada por entidades reguladoras, de las operaciones y prácticas de una instalación para alcanzar cumplimiento de requisitos ambientales (EPA, 2000).

Esta verificación sistemática y documentada de cumplimiento se la compara con ciertos *criterios auditables*, que no son otra cosa que leyes, normas locales o guías de lineamientos internacionales.

Dentro de este contexto, el presente trabajo de auditoria ambiental tiene los siguientes objetivos:

- Colectar y revisar toda la información ambiental disponible de la planta, para determinar si las instalaciones cumplen o no con los *criterios auditables*, dados por el I. Municipio de Guayaquil.
- Identificar medidas y correctivos que permitan prevenir, corregir o mitigar los diferentes aspectos ambientales que estén causando impactos negativos; a fin de que los mismos cumplan con las normas ambientales establecidas.

1.3 METODOLOGÍA

La Auditoria Ambiental tiene varias etapas, que constan de los siguientes pasos:

- Revisión del marco legislativo ambiental general y el pertinente a las operaciones de la planta. En esta fase se revisan los principales documentos de la legislación ambiental nacional, reglamentos y ordenanzas que tienen relación con las principales actividades de la planta, para determinar los criterios auditables sobre los cuales se tendrían que auditar la empresa BASF.

- Charla al personal clave de la planta, incluidos el gerente general, gerente de operaciones entre otros, para dar a conocer el objetivo, los procedimientos y requerimientos de información necesarios para llevar a cabo la auditoria ambiental.

Se dan a conocer los conceptos básicos del proceso de auditoria y del manejo ambiental en general; de la misma forma se explican los beneficios del manejo ambiental adecuado en la industria, las ordenanzas del Municipio de Guayaquil, en cuanto a las regulaciones para preservar el medioambiente. De la misma forma se pone énfasis acerca del apoyo de la alta gerencia que deben tener los programas ambientales y los incentivos a los trabajadores por cumplimiento de metas.

- Elaboración de un formulario de preauditoria, con base en visitas e inspecciones iniciales a la planta, y en las particularidades de su proceso, se procede a elaborar un cuestionario de preauditoria, el mismo que contiene aspectos de información general, de documentación, actividades de la planta, control de contaminación, instalaciones, servicios, nuevos proyectos, documentos de diseño, políticas ambientales.
- Identificación del grupo de trabajo de las diferentes áreas del proceso, luego de identificadas las principales operaciones de la planta, se procede a organizar un grupo de personal clave de la planta, como el gerente de planta, jefe del departamento de electricidad, mantenimiento, a fin de que sirvan de nexo entre el personal auditor y la empresa auditada; especialmente para proveer la información necesaria y acompañamiento a las diferentes visitas técnicas.
- Visitas técnicas para la revisión de documentos técnicos de producción, estudios ambientales previos, mediciones *in situ* de parámetros ambientales, etc. Las visitas técnicas programadas tienen varios objetivos a saber:

Verificar *in situ*, con base en la información previamente analizada, los detalle de las diferentes operaciones del proceso de la planta; recabar información técnica y ambiental por parte de los diferentes sectores en los cuales se divide a la planta.

Verificar los sitios donde se realizarían las mediciones de calidad de agua, ruido y material particulado.

- Elaboración del informe final de Auditoria con base en los pasos previamente explicados.

1.4 MARCO LEGAL AMBIENTAL

1.4.1 Legislación y normativa ambiental

En este capítulo se realiza brevemente un estudio general sobre legislación ambiental en el Ecuador. Además del marco legal ambiental con respecto a las leyes, reglamentos, ordenanzas que han servido de soporte de normatividad del presente estudio; es decir, con lo relacionado a la contaminación industrial.

La legislación de la República del Ecuador, tiene jerarquía de leyes. La preeminencia entre las diferentes normas legales, depende principalmente de dos factores, la jerarquía entre las normas legales y la fecha de su promulgación y publicación en el Registro Oficial, publicación del Gobierno que contiene todas las leyes promulgadas.

La Constitución de la República tiene preeminencia sobre todas las leyes, reglamentos, resoluciones y ordenanzas. Las leyes tienen preeminencia sobre los reglamentos, resoluciones y ordenanzas. Así también los reglamentos tienen preeminencia sobre las resoluciones. Las ordenanzas dependen básicamente del contenido de la Ley de Régimen Municipal. Entre normas de la misma jerarquía, como por ejemplo dos leyes, prevalece la norma de más reciente promulgación.

1.4.2 La Constitución política de la república del Ecuador

Decreto Legislativo No 000. R.O. No.1 del 11 de Agosto de 1998.

La Constitución Política de la República del Ecuador, indica varios deberes del Estado, entre otros, se consideran pertinentes los siguientes:

Art.3, num.3, “Defender el patrimonio natural y cultural del país y proteger el medio ambiente”

Art.23, num.6, “El derecho a vivir en un medio ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. El Estado debe velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza. La Ley establecerá las restricciones al ejercicio de determinados derechos y libertades, para proteger al medio ambiente”.

1.4.3 Ley de gestión ambiental

R.O. No 245 del 30 de Julio de 1999

Establece varios ámbitos de aplicación en sus diferentes títulos, además del enunciado, el de Régimen institucional de la gestión ambiental, Instrumentos de gestión ambiental, Información y vigilancia ambiental, entre otras.

TITULO I: Ámbito y Principios de la Ley

Art.1, Establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

Art.3, El proceso de gestión ambiental, se orientará según los principios universales del desarrollo Sustentable, contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992, sobre Medio Ambiente y Desarrollo.

1.4.4 Políticas Básicas Ambientales del Ecuador.

Decreto Ejecutivo No. 1802. RO 456: 7-Junio-1994.

Por primera vez en la historia del Ecuador, en septiembre de 1993, mediante decreto ejecutivo 1107, se estableció un mecanismo para sistematizar, racionalizar y propender al cumplimiento de una gestión ambiental adecuada por parte de todos los habitantes del país, la CAAM. Esta entidad preparó los: *Principios básicos para la gestión ambiental en el Ecuador, las Políticas Básicas Ambientales del Ecuador y el Plan ambiental ecuatoriano.*

1.4.5 Ley reformativa al código penal

RO No.2 del 25 de Enero del 2000

Estas reformas tipifican los delitos contra el medioambiente y las contravenciones ambientales y sus respectivas sanciones. La constituyen varios Artículos que están dentro del Libro II del Código Penal.

1.4.6 Texto Unificado de la Legislación Secundaria (TULAS)

RO. No 2. Edición Especial del 31 de Marzo del 2003

El Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS), constituye un documento de textos unificados de legislación secundaria con el objeto de contribuir a la seguridad jurídica del país en la medida en que tanto el sector público cuanto los administrados sabrán con exactitud la normatividad vigente en cada materia, la misma que de forma previa a su expedición ha sido sometida a un análisis y actualización, eliminando aquellas disposiciones anacrónicas o inconstitucionales, así como simplificando aquellos trámites y cesando la intervención de funcionarios que en virtud de la eliminación progresiva de beneficios generales y específicos previstos en la Ley se tornaban innecesarios; De la misma forma se refiere a este documento elaborado para “ facilitar a los ciudadanos el acceso a la normativa requerida “.

Contiene normas técnicas dictadas bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional

En lo referente a *las políticas básicas ambientales del Ecuador, Art. 1.-* Numeral 17, el TULAS, se establece lo siguiente:

Sin perjuicio de propender a que todas las actividades productivas que se efectúen en territorio ecuatoriano y en las áreas marinas bajo su soberanía y control, económico se realicen combatiendo y evitando la degradación y/o la contaminación ambiental, se dará especial atención con este propósito a las siguientes:

- Todas las actividades hidrocarburíferas (exploración, producción, transporte, industrialización).
- Todas las actividades mineras (particularmente respecto al oro).
- Pesca.
- Agroindustrias grandes en medios ecológicos delicados (Amazonía y otros).
- Producción agrícola con alta tecnología (uso de fertilizantes, pesticidas y químicos, en general).
- Industrias generadoras de desechos peligrosos y tóxicos en las principales ciudades del país y en ciertos sectores rurales.
- Industrias generadoras de emanaciones contaminantes y de emanaciones que afectan a cambios climáticos y a la capa de ozono.
- Sector Transporte de servicio público y privado.

1.4.7 Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (LPCCA).

Una de las leyes más importante en el campo de contaminación ambiental es **la LPCCA**. Fue expedida en 1976 y ratifica el contenido de leyes anteriores en este campo. De acuerdo al TULSMA, las normas han sido analizadas y actualizadas.

Los **Reglamentos a la Ley sobre Prevención y Control de la Contaminación Ambiental** han sido expedidos en diferentes años y no constituyen un mismo cuerpo legal. Son instrumentos que en la práctica no han tenido suficiente sustento o apoyo institucional, político y técnico. Son los siguientes:

- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo relativo al *Recurso Agua*.
- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental por *Ruidos*.
- Reglamento sobre la Contaminación de *Desechos Sólidos*.
- Reglamento sobre Normas de la *Calidad del Aire* y sus Métodos de Medición.
- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo relativo al *recurso suelo*

1.4.8 Ley de Régimen Municipal

La *Ley de Régimen Municipal* que define como autónomas a las corporaciones edilicias y establece entre sus responsabilidades las de *prever, dirigir, ordenar y estimular el desenvolvimiento del cantón en los órdenes social, económico, físico y administrativo*.

Las funciones del Municipio, respecto a aspectos ambientales y ecológicos, se hallan relacionadas a:

- Estudios medioambientales dentro de los Planes de Desarrollo Urbano, Artículo 214 de la Ley de Régimen Municipal.
- Las referidas a la protección de la salud y al saneamiento ambiental, Artículo 164 de la misma Ley.

Los artículos relacionados al ámbito ambiental, del Capítulo I de la Ley de Régimen Municipal que se aplican son los siguientes:

Artículo 212, literal d: Análisis de estructuras físicas fundamentales: morfología geología, naturaleza de los suelos; climatología, flora y fauna terrestre y acuática.

Artículo 215: Ordenanzas y reglamentaciones sobre el uso del suelo, condiciones de seguridad, materiales, condiciones sanitarias y de otras de naturaleza similar.

Artículo 216: Podrá contemplar estudios parciales para la conservación y ordenamiento de ciudades o zonas de ciudad de gran valor artístico e histórico o protección del paisaje urbano.

El Artículo 164 de la LRM, tiene relación con la salud y el saneamiento ambiental, ámbito dentro del cual el Municipio debe coordinar su actividad con otros entes públicos competentes, con los que actúa en forma compartida o excluyente, y en muchos de los casos subordinados a dichos Organismos.

Art. 164. En materia de higiene y asistencia social, la administración municipal le compete:

Literal j: Velar por el fiel cumplimiento de normas legales sobre saneamiento ambiental y especialmente de las que tienen relación con ruidos, olores desagradables, humo, gases tóxicos, polvo atmosférico, emanaciones y demás factores que puedan afectar la salud.

1.4.9 Código de Salud

El Código de Salud que entró en vigencia mediante la promulgación del Decreto Supremo No. 188, Registro Oficial No. 158 del 8 de Febrero de 1971.

Rige de manera específica sobre las demás leyes en materia de salud individual y colectiva y en todo lo que diga relación a las acciones sobre saneamiento ambiental. Contiene disposiciones sobre el abastecimiento de agua potable para uso humano, la eliminación de excretas, aguas servidas y aguas pluviales, las sustancias tóxicas o peligrosas para la salud, la recolección de basura, etc.

El Código de Salud, en su libro II, de las Acciones en el Campo de Protección de la Salud; Título I, Del Saneamiento Ambiental; Capítulo I, Disposiciones Generales; Artículos 8, 9 y 12, que hacen relación al saneamiento ambiental y las atribuciones del Ministerio de Salud. Así:

Artículo 12 "Los reglamentos y disposiciones sobre molestias públicas, tales como, ruidos, olores desagradables, humos, gases tóxicos, polvo atmosférico, emanaciones y otras, serán establecidas por la autoridad de salud".

Artículo 204 "La autoridad de salud puede delegar a las municipalidades la ejecución de las actividades que se prescriben en este Código".

1.4.10 Ley de Aguas

Registro Oficial No.69, 30 de mayo de 1972

En 1972 se expidió la Ley de Aguas () que incluye disposiciones relativas a la contaminación del agua. Las más importantes son

Capítulo II - De la contaminación.

a) *Reglamento General para la Aplicación de la Ley de Aguas.*

Registro Oficial 233: - 26 de enero de 1973

Art. 89.- Para los efectos de aplicación del Art. 22 de la Ley de Aguas, se considerará como "agua contaminada" toda aquella corriente o no que presente deterioro de sus características físicas, químicas o biológicas, debido a la influencia de cualquier elemento o materia sólida, líquida, gaseosa, radioactiva o cualquiera otra sustancia y que den por resultado la limitación parcial o total de ellas para el uso doméstico, industrial, agrícola, de pesca, recreativo y otros.

Art. 91.- Todos los usuarios, incluyendo las Municipalidades, entidades industriales y otros, están obligados a realizar el análisis periódico de sus aguas afluentes, para determinar el "grado de contaminación". El Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos supervisará esos análisis y, de ser necesario, comprobará sus resultados que serán dados a conocer a los interesados, para los fines de Ley; además fijará los límites máximos de tolerancia a la contaminación para las distintas sustancias.

Si los análisis acusaren índices superiores a los límites determinados, el usuario causante, queda obligado a efectuar el tratamiento correspondiente, sin perjuicio de las demás sanciones previstas en el Art. 77 de la Ley de Aguas.

1.4.11 Reglamento Ambiental para las operaciones hidrocarburíferas

R.O. No. 265, de 1995, 13-Febrero-2001

El reglamento sustitutivo del reglamento ambiental para las operaciones hidrocarburíferas en el Ecuador tiene que ver principalmente con parámetros y límites permisibles en la industria hidrocarburífera. La jurisdicción y competencia se encuentra a cargo de la Subsecretaría de Protección Ambiental (SPA) a través de la Dirección Nacional de Protección Ambiental (DINAPA); la misma que coordinará las actividades hidrocarburíferas de los sujetos de control con los demás organismos del estado que posean funciones de control sobre el medio ambiente.

Son sujetos de control (Art. 4) para efectos de la aplicación de este reglamento, entre otros, las empresas nacionales o extranjeras que hayan sido debidamente autorizados para la ejecución de actividades hidrocarburíferas tales como: almacenamiento, transporte de hidrocarburos y comercialización de derivados del petróleo.

Así, por ejemplo, el Art. 69, del reglamento, Capítulo III, trata sobre el *Almacenamiento y Transporte de Hidrocarburos y sus Derivados*. El Art. 25, trata sobre el *Manejo y Almacenamiento de Crudo y/o Combustibles, entre otros*.

1.4.12 Reglamento de Operación y Seguridad del Transporte Terrestre de Combustibles (Excepto el GLP) en Auto tanques.

Acuerdo Ministerial No. 148 Registro Oficial No. 41.

1.4.13 Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos

Acuerdo Ministerial No. 14630 del Ministerio de Salud Pública, 3 –Agosto-1992

El reglamento regula los servicios de almacenamiento, barrido, recolección, transporte, disposición final y otros aspectos relacionados con los desechos sólidos en general.

1.4.14 Régimen Nacional para la Gestión de Productos químicos Peligrosos

Decreto Ejecutivo 212 en el R.O. No. 47, 15 –Octubre-1998

Se expide en consideración de la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental con relación al manejo de productos químicos; además del Código de Salud (Art. 29) con relación a la tenencia, producción, importación, transporte, distribución, expendio, utilización y eliminación de sustancias tóxicas que constituyan un peligro para la salud deben realizarse en condiciones sanitarias que eliminen tal riesgo. Las fases que abarca el régimen son las siguientes:

- Abastecimiento, que comprende: importación, formulación y fabricación
- Transporte
- Almacenamiento
- Comercialización
- Utilización
- Disposición final

En el Art. 16 se establece que toda persona natural o jurídica que se dedique a la gestión total o parcial de productos químicos peligrosos, deberá ejecutar sus actividades específicas de acuerdo a las normas técnicas emitidas por el Comité Nacional y por el INEN, así como a las normas internacionales legalmente aceptadas. Adicionalmente se presentan directrices a seguir respecto a la protección del personal, etiquetado de productos, hojas de seguridad, reenvase, reciclaje y la eliminación de residuos.

1.4.15 Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores

El Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y del ambiente de trabajo (DE-2393. RO: 17-Noviembre-1986).

1.4.16 Normas INEN manejo de productos peligrosos

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), nace el 28 de Agosto de 1970 como el organismo oficial de normalización, certificación y metrología. Este instituto es una entidad adscrita al Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización y Pesca.

El INEN administra el Sistema Nacional de Normalización Técnica y el Sistema de Certificación de Productos, seguridad, cumplimiento metrológico, normas ambientales de productos de exportación. Además promueve acciones de educación al consumidor y verificación del cumplimiento de normas técnicas ecuatorianas. A continuación se enumeran algunas normas técnicas, aplicables a la gestión de productos químicos.

- *NTE INEN 2078. Plaguicidas. Eliminación de residuos-sobrantes y de envases (OBLIGATORIA)*
- *NTE INEN 2266. Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos (OBLIGATORIA)*
- *NTE INEN 2288. Productos químicos industriales peligrosos. Etiquetado de precaución. Requisitos (OBLIGATORIA)*
- *NTE INEN 1838. Plaguicidas y productos afines (OPCIONAL)*

1.4.17 Ordenanzas Municipales

- Ordenanza Municipal Reformatoria de la Ordenanza Contra Ruido del 6 de Mayo de 1985
- Ordenanza que establece los Requisitos Municipales para ejercer Actos de Comercio dentro del Cantón y para el Funcionamiento de Locales destinados para desarrollar Actividades Comerciales, Industriales, Financieras; que regula la Cuantía del Pago del Impuesto Mensual de Patentes; y, que crea la Tasa de Habilitación y Control de los Establecimientos Comerciales e Industriales. Publicada en el Suplemento del Registro Oficial 91 de diciembre 21 de 1992
- Ordenanza Sustitutiva de Edificaciones y Construcciones del Cantón Guayaquil” del 17 de julio de 2000 y publicada el 5 de agosto de 2000, que se refiere al uso de suelo y normas de construcción
- Ordenanza del plan regulador de desarrollo urbano de Guayaquil, expedida por el I. Municipio de Guayaquil el 5 de Agosto del 2000 (RO 127:25-Junio-2000)
- Ordenanza de circulación del Cantón Guayaquil aprobada por el I. Municipio de Guayaquil el 8 de Febrero del 2001.
- Ordenanza que regula el transporte de vehículos pesados y el transporte de sustancias y productos peligrosos en la ciudad de Guayaquil, aprobada por el I. Municipio de Guayaquil, 2001.
- Ordenanza Municipal que regula la obligación de realizar estudios ambientales a las obras civiles y a otros establecimientos industriales, comerciales y de otros servicios, ubicados dentro del Cantón Guayaquil. M. I. Municipalidad de Guayaquil, 16 de febrero del 2001.
- Ordenanza Municipal que reglamenta la recolección, transporte y disposición final de aceites usados, Guayaquil, 17 de Septiembre del 2003.
- Ordenanza Municipal que reglamenta la recolección, transporte y disposición final de aceites usados, Guayaquil, 17 de Septiembre del 2003.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

2.1 ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

El área de influencia directa e indirecta de la Planta se localiza en el Sector Industrial Inmaconsa, que forma parte del área urbana de la ciudad de Guayaquil. Actualmente el sector INMACONSA, desarrollado como un centro industrial; sin embargo debido a invasiones y a la ocupación arbitraria, en varios sitios de este sector se pueden ver asentamientos de tipo residencial marginal, los mismos que crean incompatibilidades en cuanto al uso del suelo y acarrear problemas al sector industrial que además debe cumplir con normas ambientales para uso del suelo de tipo residencial, de tal forma que los impactos ambientales no afecten a la salud de los habitantes.

El área de influencia de la Planta BASF, esta atravesado por las calles Honorato Vásquez y la calle 10° Pasaje 43 NO. Los habitantes de este sector viven principalmente del comercio minorista (formal e informal), del trabajo laboral (hombres y mujeres) en las industrias asentadas en esta parroquia; además, de otro grupo de personas que laboran en diferentes trabajos en la ciudad de Guayaquil (*Información recopilada en el campo por la Consultora*).

Viviendas en el área de influencia directa

De acuerdo a una visita de campo realizada por la Consultora el numero de viviendas que se encuentran ubicadas junto al límite Este de la Planta, en el asentamiento informal denominado *Cooperativa Nueva Generación*, cuenta con aproximadamente 92 viviendas precarias, principalmente de caña guadua, y unos 370 habitantes; no cuenta con servicios de alcantarillado.

Las operaciones propias de la Planta no presentan un peligro ambiental para la población. Actualmente no existen descargas de aguas residuales industriales y lluvias, pues el pozo de infiltración ha sido clausurado y son enviadas a una cisterna recolectora de aguas lluvias. Las aguas residuales del lavado de tanques de la misma forma son recicladas y recuperadas.

Debe mencionarse que también existen otras industrias contiguas a este asentamiento poblacional marginal (ECUAPAR, RECIMETAL, FRIGOLANDIA), que puede verse afectado directamente por sus operaciones industriales y consecuentemente estar expuesto a los impactos de emisiones y descargas propias de sus operaciones.

2.2 INSTALACIONES

Ubicación

La Planta BASF de acuerdo a la *Ordenanza Sustitutiva de Edificaciones y Construcciones del Cantón Guayaquil, del 17 de Julio del 2000*; la cual se refiere al uso de suelo y normas de construcción, ubica a este sector como *Zona Industrial (ZI)*.

La Planta, se encuentra ubicada en el sector industrial de INMACONSA, calle Palmeras, solar 9, y Casuarinas, Km 9.5 Vía Daule (*Ver Plano de ubicación*), en una extensión de terreno de aproximadamente 7,500 m².

Los 4,680 m² de construcción de la planta se distribuyen en diferentes espacios destinados a las siguientes actividades principales (*ver ANEXO de Plano de Implantación y ANEXO de Fotos*).

Área administrativa, bodega y laboratorio

Consta de una edificación de una planta de una área de 660 m², con mezanine; en este último se encuentran ubicadas las oficinas administrativas a excepción de las oficinas de recepción y mercadeo que se encuentran ubicadas en la planta baja; el área restante está destinada principalmente al almacenamiento de materia prima, además de un laboratorio de calidad, un laboratorio de hormigones, comedor y baños.

Área de producción

El área de producción comprende un galpón cerrado con una área de 600 m², en esta área se realiza la elaboración de polvos, aditivos líquidos, curadores y mezcla de polímeros, hidrófugos y pinturas impermeabilizantes.

Área de desmoldantes

El área de desmoldantes está ubicada a continuación del área de producción y consta de un pequeño galpón semicerrado de 36 m².

Área de reciclaje

Actualmente se cuenta una área cubierta de 115 m², destinada al reciclaje de diversos materiales; tales como, cartón, plásticos, vidrios, entre otros.

Otras áreas exteriores

La Planta BASF, cuenta además con varios patios pavimentados en los cuales se almacena temporalmente materia prima y producto terminado. Además existen áreas verdes, de parqueo, garita y guardianía.

2.3 PERSONAL QUE LABORA EN LA PLANTA

La Planta BASF funciona de acuerdo al Organigrama funcional de la *Fig 1.1-1*, y cuenta con 5 empleados para el área administrativa, 7 empleados para el área de producción, hormigones y bodega, y 3 en el área de ventas.

2.4 EQUIPOS Y MAQUINARIA UTILIZADOS

Sólidos

- *Mezcladoras de polvos (2)*
- *Ensacadora*
- *Compresor*
- *Balanza electrónica*
- *Tamizadora*
- *Filtro de mangas*

Líquidos

- *Tanque mezclador*
- *Tanques de almacenamiento.*

Curadores

- *Tanque mezclador térmico (agitador, resistencias, termómetro digital y reloj)*
- *Tanque de almacenamiento con recirculación*

Otros

- *Dispersador agitador*
- *Compresor*
- *Tanques de mezclado*

Desmoldantes

- *Quemador (Se cambiará a Calentador con Resistencias)*
- *Tanques de mezclado*

Bodega

- *Montacargas Caterpillar capacidad 2 toneladas*
- *Balanza Electrónica capacidad 600 kg.*
- *Balanza Electrónica capacidad 350 gramos*

Sistemas de aire acondicionado

La Planta dispone de 10 aires acondicionados distribuidos en las áreas administrativa, ventas y producción; cuyas capacidades van desde de 12,000 BTU a 18,000 BTU de capacidad.

2.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

La Planta cuenta con un sistema de planificación y control en sus diferentes fases, a saber:

1. Planificación de la Producción mensual de acuerdo a una proyección basada en el análisis histórico de ventas, pedido confirmados, requerimientos proyectados ventas.
2. Determinación de los requerimientos de materia prima (MP) en tiempos oportunos (basados en stocks mínimos, tiempos de reposición).
3. Adquisición de MP, insumos y otros de acuerdo a procedimientos de compras locales e importadas
4. Control de procesos: Optimización de recursos, mano de obra, tiempos, para mejorar eficiencia y productividad.
5. Control de MP y Productos: Se deben realizar todos los controles indicados en los procesos de Producción.
6. Pruebas de funcionamiento de los productos, cumplimiento de Normas.
7. Desarrollo e investigación de productos: Desarrollo de nuevos productos, investigación y adecuación de nuevos productos que se van a fabricar en Planta, para obtener el funcionamiento idóneo de los mismos en nuestro medio.
8. Análisis Bench Marking de comportamiento de productos de la competencia
9. Mantener una base de datos de pruebas de comportamiento de los aditivos; especificaciones técnicas de los productos; información sobre funcionamiento de productos.

La planta BASF de acuerdo a su proceso ha sido dividida en varias fases principales de producción, que van desde la recepción de materia prima hasta la distribución del producto terminado (*Ver Figuras de Diagrama de flujo de los procesos*), las mismas que se describen a continuación:

Planta de producción

- Producción de polvos
- Producción de aditivos líquidos
- Producción de curadores
- Producción de desmoldantes
- Producción de otros: mezcla polímeros, hidrófugos, impermeabilizantes.

Bodega

Operativamente hay una sinergia entre producción y bodega; la Planta cuenta con una bodega para el producto terminado y materia prima. Sin embargo existe también materia prima y producto terminado almacenado en otras áreas exteriores de la Planta (*Ver ANEXO Fotos*).

2.5.1 Producción de sólidos

Estos productos cementicios, se utilizan para diferentes aplicaciones, entre las cuales tenemos: morteros de reparación, pisos industriales, morteros impermeabilizantes, empastes para paredes.

Todo el proceso se realiza según *instructivos de fabricación* y se registra en una *hoja de análisis de operaciones*. Para la producción de sólidos se realizan controles aleatorios en el peso de las materias primas(1), inspección de Planta, control del producto terminado antes de proceder al descargue (5), control de calidad, control aleatorio en el peso por unidades del producto terminado (6), e inspección de Planta. El número de personas requeridas es de dos (Operario y Ayudante)

El proceso de producción de sólidos 101010 consiste en los siguientes pasos:

- Peso de materias primas por batch de acuerdo a OP
- Alimentación a la máquina mezcladora
- Tiempo de mezcla
- Calibración ensacadora
- Descargue y ensacado del producto terminado
- Comprobación peso y organización de fundas en pallets.

2.5.2 Producción de líquidos

Estos productos son aditivos para el hormigón que dan características de acelerar o retardar el fraguado del hormigón, impermeabilizar y mejoran el acabado.

El proceso de producción de líquidos consta de los siguientes fases:

Semiproceso

- Peso de materias primas por batch
- Disolución de MP en polvo (lignosulfonatos, Naftaleno Sulfonados, etc.) a una determinada concentración que será utilizada para diferentes aditivos. Esta disolución se la hace en un tanque mezclador.
- Bombeo a tanques de almacenamiento.

Procesos

Todo el proceso se realiza según instructivos de fabricación y se registra en hoja de análisis de operaciones. Durante esta etapa se realizan los siguientes procedimientos:

- Peso o medición de volúmenes de materias primas por batch
- Alimentación a un tanque mezclador de líquidos
- Tiempos de mezcla de acuerdo a cada proceso.
- Descargue del producto terminado
- Bombeo a tanques de almacenamiento
- Envasado mediante bombeo, de acuerdo a la presentación requerida

Además durante esta fase se requiere realizar, los siguientes controles:

- Control aleatorio del peso de MP en semiprocesos y procesos(1) (Inspección Planta)
- Control concentración MP disueltas (2) (Control Calidad)
- Control de tiempos (1,2,3,6) (Inspección Planta)
- Controles en ciertas etapas del proceso (Control Calidad)
- Control de Producto Terminado (4,5) (Control Calidad)
- Control de pesos y/o volúmenes (6) (Inspección Planta)

Número de personas requeridas: (1 Operario)

2.5.3 Producción curadores

Son productos para tratamiento, que evitan que una evaporación brusca del agua del hormigón, produzcan fisuras en el mismo.

Todo el proceso se realiza según la hoja de procesos y se registra en hoja de análisis de operaciones, el número de personas requeridas es un operario. Para la producción de curadores se realizan de los siguientes procedimientos:

- Peso de MP por batch
- Alimentación al mezclador de las diferentes MP por etapas, según proceso
- Control temperatura del tanque mezclador
- Tiempo de mezcla según la etapa del proceso
- Bombeo a tanque de almacenamiento
- Envasado.

Además se requiere de los siguientes controles:

- Control aleatorio del peso de MP (1) (Inspección Planta)
- Control de tiempos y temperatura (Inspección Planta)
- Control en ciertas etapas del proceso (Control Calidad)
- Control de Producto Terminado (4) (Control Calidad)
- Control de Pesos y/o volúmenes (5) (Inspección Planta)

Otros

Todo el proceso se realiza según instructivos de fabricación y se registra en hoja de análisis de operaciones, el número de personas requeridas es un operario. Las fases de estos procesos son:

- Peso de MP por batch
- Alimentación al mezclador correspondiente.
- Tiempo de mezcla según el proceso
- Descargue
- Envasado.

Se requieren realizar los siguientes controles:

- Control aleatorio del peso de MP (1) (Inspección Planta)
- Control de tiempos (Inspección Planta)
- Control en ciertas etapas del proceso (Control Calidad)
- Control de Producto Terminado (4) (Control de Calidad)
- Control de Pesos y/o volúmenes (5) (Inspección Planta)

2.5.4 Desmoldantes

Son productos que se colocan en los encofrados para evitar que el hormigón se pegue en las formaleas del mismo.

Todo el proceso se realiza según instructivos de fabricación y se registra en hoja de análisis de operaciones, el número de personas requeridas es un operario. Las fases de este procesos son:

- Peso de MP por batch
- Calentamiento de RM en caso necesario.

- Tiempo de mezcla (Agitación Manual)
- Descargue
- Envasado.

El área de Desmoldantes, cuenta con sistema de Conductores a tierra para evitar cargas electrostáticas y cuenta con un extintor de carreta en sitio. En este proceso se realizan los siguientes controles:

- Control aleatorio del peso de MP (1)(Inspección Planta)
- Control de tiempos (Inspección Planta)
- Control en ciertas etapas del proceso (Control Calidad)
- Control de Producto Terminado (4) (Control de Calidad)
- Control de Pesos y/o volúmenes (5) (Inspección Planta)

2.5.5 Bodega

Las actividades que se realizan en la bodega las realizan dos personas del área administrativa, y son las siguientes:

- Recepción de MP
- Entrega de MP para semiprosos y procesos
- Recepción de producto terminado procesado en Planta e importado
- Despacho de productos a clientes de acuerdo a procedimiento de despachos

Los controles y verificaciones que se realizan son:

- Control físico y químico de MP(1) (Inspección Bodega y Control de Calidad)
- Control según Orden de Producción (2) (Inspección Bodega)
- Verificación aprobación QC (3) (Inspección Bodega)
- Control de productos importados (3) (Inspección Control Calidad)
- Control Físico de Inventarios (Inspección Bodega, Producción y Contabilidad)
- Llevar kardex de todos los ítems que existan (Bodega)

2.5.6 Diagramas de flujo de procesos

2.6 CONSUMO DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTOS

La Planta BASF, para la elaboración de sus productos utiliza diferentes productos químicos, de acuerdo a las características del producto a fabricar. Un listado completo de la materia prima tanto de procedencia nacional, como importada se da en el *ANEXO de Materia prima*. En este se describen los productos químicos por su nombre comercial, nombre químico, componente peligroso, código de riesgo, requerimientos de protección, entre otros.

De la misma forma la *Tabla 2.6-1* da un listado de los principales productos que elabora la Planta, clasificados en polvos, polímeros, curadores y líquidos.

Tabla No. 2.6-1 Producción anual de la planta del año 2007

UNIDADES PRODUCIDAS EN EL AÑO 2007			
Periodo:	01-Enero-2007	30-Diciembre-2007	
LÍQUIDOS		UNIDAD	CANTIDAD
RHEOBUILD 1000		GR-LT	246,772.80
RHEOBUILD 1050		GR-KG	38,000.00
GLENIUM 3000 NS		GR-LT	3,608.00
RHEOBUILD 716		GR-LT	22,490.00
RHEOBUILD 726		GR-LT	62,395.00
GLENIUM 3400 NV		GR-LT	18,319.00
POZZOLITH 321 N		GR-LT	23,920.00
POZZOLITH 209		GR-KG	33,180.00
POZZOLITH 258 R		GR-LT	183,620.66
POZZOLITH 258 N		GR-LT	22,880.00
POZZOLITH 122 HE		GR-LT	191,926.35
POZZOLITH 314 HE		GR-LT	29,855.00
POZZOLITH 440 HE		GR-LT	8,320.00
POZZOLITH NC 534		GR-LT	1,040.00
POZZOLITH NEC		GR-KG	27,600.00
POLYHEED N		GR-LT	10,072.00
POLYHEED RI		GR-LT	288,753.25
POLYHEED RI 719		GR-LT	317,211.65
DELVO ESTABILIZADOR		GR-LT	2,496.00
MB-VR STANDARD		GR-LT	3,120.00
RHEOMAC VMA 358		GR-LT	1,248.00
MEYCO SA 160		GR-KG	45,000.00
MEYCO SA 160 75%		GR-KG	3,000.00
MEYCO SA 160 87.5%		GR-KG	3,000.00
MEYCO SA 160 10%		GR-KG	10,500.00
KURE N HARDEN		GR-LT	3,560.00
MASTERKURE 209		GR-LT	220.00
EMACO P22 PARTE A		GR-KG	245.60

MASTERSEAL 500 PT A	GR-KG	1,600.00
MASTER 1	GR-KG	1,470.00
MASTERSEAL 306	GR-LT	416.00
HIDROXIDO DE SODIO 50%	GR-KG	9,900.00
CLORURO DE CALCIO LIQUIDO	GR-KG	265.29
SFAV	TQS 200 kg	2,566.43
	Líquidos	1,618,571.03
POLÍMEROS		
MASTERSEAL F BLANCO	GR-KG	7,384.00
MASTERCIL	GR-KG	14,966.43
MASTERCURE 211	GR-KG	29,667.62
CONCRESEAL	GR-LT	6,799.83
RHEOFINISH 255	GR-LT	43,680.00
CONSTRIKE	GR-LT	56,160.00
RESICON EXTERIOR	GR-KG	400.00
RESICON INTERIOR	GR-KG	800.00
MASTERSEAL F ROJO	GR-KG	600.00
MASTERSEAL F BLANCO	GF-04-KG	40.00
	Polímeros	160,497.88
SÓLIDOS		
MASTERFLOW 928	SC-25-KG	42,000.00
EMBECO 885 GROUT	SC-25-KG	2,100.00
MASTERFLOW 100	SC-20-KG	20.00
EMACO S88 CI	SC 25 KG	6,750.00
EMACO R-370	SC 25 KG	9,750.00
EMACO P22 PARTE B	GR-KG	639.70
ADHEBAL	SC-20-KG	4,000.00
MASTERTOP 100 NATURAL (MASTERC	SC-25-KG	386,450.00
MASTERTOP 100 AMARILLO	SC-25-KG	1,600.00
MASTERTOP 100 AZUL	SC-25-KG	2,550.00
MASTERTOP 100 TERRACOTA	SC-25-KG	41,300.00
MASTERTOP 100 VERDE	SC-25-KG	8,200.00
MASTERTOP 100 FLINTSTONE	SC-25-KG	31,250.00
MASTERTOP 100 AVALON	SC-25-KG	750.00
MASTERTOP 200 NATURAL (MASTERP	SC-25-KG	50,100.00
MASTERTOP 230 (ANVILTOP)	SC-25-KG	14,700.00
F2 FILLER	SC-25-KG	10,575.00
MASTERSEAL 500 PT B	SC-24-KG	5,292.00
RHEOMAC 722 (Estyrox)	SC-10-KG	3,050.00
RHEOMAC 722 (Estyrox)	SC-5-KG	6,150.00
RHEOMAC 722 (Estyrox)	SC-2-KG	280.00
RHEOMAC 722 (Estyrox)	SC-1-KG	70.00
MBT EMPASTE EXTERIOR POLVO	SC-18-KG	4,536.00
MBT EMPASTE INTERIOR POLVO	SC-18-KG	7,704.00
	Sólidos	639,816.70

2.7 CONSUMO DE AGUA POTABLE

El abastecimiento de agua potable a la Planta BASF se realiza a través de tanqueros, los mismos que descargan el agua en una toma principal en la entrada de la Planta (*Ver ANEXO Plano hidráulico-sanitario*), que es transferida a una cisterna de almacenamiento de 35 m³ de capacidad. El agua es distribuida por medio de dos sistemas de motor/bomba e motor/bomba/hidroneumático, tanto para el área de producción como para el área administrativa respectivamente. El sistema de distribución para la Planta de producción es accionado por un motor de 5 HP; mientras que la distribución para el área administrativa es accionado por un motor de 2 HP.

De acuerdo a las planillas de facturación el consumo promedio mensual del año 2007 (*De registro contable BASF*) es de 169 m³. En la *Tabla No. 2.7- 1* se presenta un resumen del balance del consumo mensual de agua potable de la Planta en el año 2004 – 2005 y 2007.

Tabla No 2.7-1 Consumo mensual de agua potable en la planta

MES	CONSUMO	
	2004-2005 (m ³ /mes)	2007 (m ³ /mes)
2004		
Enero		165
Febrero		166
Marzo		175
Abril		178
Mayo		179
Junio	112	156
Julio	360	139
Agosto	360	127
Septiembre	336	188
Octubre	304	189
Noviembre	256	188
Diciembre	392	182
2005		
Enero	248	
Febrero	312	
Marzo	232	
Abril	224	
PROMEDIO MENSUAL	285	169

Fuente: BASF, de facturación de entrega de agua

2.8 CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El abastecimiento de energía eléctrica se realiza a través de la red de pública de la Corporación para la Administración Temporal Eléctrica de Guayaquil. En la *Tabla No. 2.8 -1* se presentan los consumos mensuales de Enero a Diciembre del 2007.

De la misma forma la Planta cuenta con un banco de tres transformadores de 50 KVA cada uno, y cuyo mantenimiento esta a cargo exclusivamente de la Corporación para la Administración Temporal Eléctrica de Guayaquil. El cuarto de transformadores esta ubicado frente al galpón de producción (*Ver ANEXO Plano de Implantación*).

Tabla No. 2.8-1 Consumo de energía eléctrica

MES	CONSUMO	
	2004 (Kw-h/mes)	2007 (Kw-h/mes)
Enero	7,985	8,336
Febrero	8,539	8,569
Marzo	8,783	7,8692
Abril	9,255	8,821
Mayo	7,893	7,293
Junio	8,148	7,134
Julio	7,820	7,457
Agosto	6,814	7,053
Septiembre	7,697	7,456
Octubre	10,102	7,456
Noviembre	10,022	6,898
Diciembre	10,102	7,293
TOTAL	103,160	91,635

Costos incluyen impuestos y tasas

Fuente: Registro BASF de Planillas de la Corporación para la Administración Temporal Eléctrica de Guayaquil

2.9 CONSUMO DE COMBUSTIBLES

En la fabricación de desmoldantes, como uno de sus insumos líquidos, la Planta emplea diesel; el mismo que es almacenado en el área de desmoldantes en un tanque cilíndrico de 1,000 galones y en tanques cúbicos de 1,000 litros. El consumo promedio de diesel para la producción se da en la *Tabla No. 2.9-1*.

El diesel es almacenado junto a otros productos inflamables compatibles, de acuerdo al registro y tabla de compatibilidad de productos que maneja BASF.

Tabla No. 2.9-1 Consumo mensual diesel

MES	CONSUMO (Galones) 2007
Enero	1,758
Febrero	950
Marzo	2,277
Abril	1,999
Mayo	1,443
Junio	1,961
Julio	1,999
Agosto	1,480
Septiembre	1,999
Octubre	2,480
Noviembre	3,036
Diciembre	1,480
TOTAL	

²⁵¹⁷
Fuente: Registro BASF 2007

3. SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

3.1 POLÍTICA DE GESTIÓN INTEGRADA

En la Planta BASF no existe un departamento de medioambiente, seguridad industrial y salud ocupacional; sin embargo actualmente esta en pleno proceso de integración a las políticas de gestión ambiental que se implantan para América Latina, por medio de una *Política de Gestión Integrada*.

BASF, cuenta con la certificación de calidad ISO 9000 y se encuentra en proceso de preparación para la certificación ISO14000, en lo que corresponde al Sistema de Gestión Ambiental.

BASF por lo tanto cuenta con una *declaración de principios y objetivos de Medioambiente, Seguridad, Salud y Calidad (ESHQ)*, además de un *Manual de Reglas y Regulaciones Ambientales, de Salud y Seguridad*, que en principio deben cumplirse en todas las actividades que se realizan en la Planta. La supervisión del cumplimiento de las normas ambientales esta a cargo del gerente de producción. Los instructivos (*Ver ANEXO de Instructivos*) que se aplican en la Planta, entre otros, son:

- *Instructivo para la manipulación de materia prima y producto terminado*
- *Instructivo para el almacenamiento de sustancias químicas*
- *Instructivo para el control de derrames químicos*
- *Instructivo para el manejo integral de residuos*

3.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN

En la planta se exige el cumplimiento de varias normas de seguridad, tales como el uso de cascos protectores tanto a los trabajadores como a los visitantes, mascarillas contra polvo protectores auditivos, guantes y botas; según las áreas donde se encuentren laborando y los diferentes ambientes a los que se encuentran expuestos.

También existen sitios con duchas y lavabos (Áreas de Producción y Laboratorio de hormigones) para casos en que el personal entre en contacto con algún producto que requiera como primera medida el lavado con agua.

3.3 SISTEMA CONTRA INCENDIOS

La Planta, cuenta con una red de 19 extintores de incendio ubicados en varios sitios estratégicos de la misma. Los extintores de incendio utilizados en las diversas áreas de la planta contienen CO₂, PQS y son de tipo ABC. Los sitios de ubicación, el código interno, el tipo, el peso y su localización se presentan en la *Tabla No. 3.3-1*

Tabla No. 3.3-1 Extintores de incendio: Sitios de ubicación, capacidad y tipo

Localización	Código Interno	Carga Tipo	Capacidad (lb.)	VENCE
Garita de guardianía	1	P.Q.S ABC	10	Feb.-2009
Entrada laboratorio de hormigones	2	P.Q.S ABC	20	Jul.-2008
Dentro del laboratorio de hormigones	3	P.Q.S ABC	20	Ene-2009
Laboratorio/oficina control de calidad	4	CO2 ABC	10	Jul-2008
Entrada oficina de bodega	5	P.Q.S ABC	20	Jul-2008
Bodega	6	P.Q.S ABC	20	Jul-2008
Bodega	7	P.Q.S ABC	20	Jul-2008
Comedor-cafetería	8	CO2 ABC	5	Jul-2008
Oficinas recepción	9	CO2 ABC	5	Jul-2008
Oficinas piso alto	10	CO2 ABC	5	Jul-2008
Oficinas jefe administrativo	11	CO2 ABC	10	Jul-2008
Oficinas archivos	12	P.Q.S ABC	10	Jul-2008
Mezanine de bodega	13	P.Q.S ABC	20	Jul-2008
Cuarto de transformadores	14	CO2 ABC	10	Feb-2009
Desmoldantes	15	CO2 ABC	50	Jul-2008
Planta panel de control	16	CO2 ABC	10	Jul-2008
Planta producción de aditivos	17	P.Q.S ABC	20	Jul-2008
Planta producción de polvos	18	P.Q.S ABC	20	Jul-2008
Planta producción, materia prima en tránsito.	19	P.Q.S ABC	20	Jul-2008
Montacargas	20	P.Q.S ABC	2	Feb-2009
Camión de reparto	21	P.Q.S ABC	10	Jul-2008

Fuente: Gerencia de Producción BASF, 2008

4. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación de los impactos ambientales se ha considerado los diferentes procesos productivos de la Planta, productos utilizados, emisiones al aire, descargas de líquidas, producción de desechos sólidos, el medioambiente laboral y sus actividades de apoyo a sus procesos. Los sitios de monitoreo de los parámetros ambientales se encuentran identificados en el *Plano de implantación y ubicación de sitios de monitoreo*; por su parte los resultados de los análisis de laboratorio se encuentran en los Anexos respectivos.

4.1 MATERIAL PARTICULADO

Está constituido por material sólido o líquido en forma de partículas, con excepción del agua no combinada, presente en la atmósfera en condiciones normales. Se designa como PM_{2,5} al material particulado cuyo diámetro aerodinámico es menor a 2,5 micrones. Se designa como PM₁₀ al material particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 micrones.

4.1.1 Normativa ambiental

En este caso particular se han medido las concentraciones de PM₁₀ y PM_{2,5}, al interior de la Planta, en el área donde potencialmente se genera material articulado (área de producción: Mezcladoras de polvos, ensacadora). De esta forma, aunque no es propiamente una medición en el ambiente externo, sin embargo se estaría midiendo y eventualmente controlando las emisiones en su condición más crítica.

Dentro del *Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente*, la presente norma técnica de Calidad del Aire ambiente es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional. Los límites permisibles descritos en esta norma de calidad de aire ambiente se aplicarán para aquellas concentraciones de contaminantes que se determinen fuera de los límites del predio de los sujetos de control o regulados.

El promedio aritmético de la concentración de PM₁₀ de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 µg/m³). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder ciento cincuenta microgramos por metro cúbico (150 µg/m³), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces en un año.

Se ha establecido que el promedio aritmético de la concentración de PM_{2.5} de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico (15 µg/m³). La concentración máxima en 24 horas, de todas las muestras colectadas, no deberá exceder sesenta y cinco microgramos por metro cúbico (65 µg/m³), valor que no podrá ser excedido más de dos (2) veces en un año.

4.1.2 Identificación de fuentes y mediciones

Producción de sólidos

La Planta BASF en la producción de sólidos emite polvo hacia el entorno de trabajo, principalmente al momento de envasado en sacos del producto final. En esta fase de la producción, para minimizar la emisión de partículas de polvo se ha instalado un filtro de mangas; sin embargo, este no es suficiente para controlar las emisiones pues se observa que existen emisiones de partículas del producto al momento del envasado (*Ver ANEXO Plano de implantación*).

Mediciones

Para la presente auditoria se han efectuado mediciones de concentración material particulado PM 2.5 y PM 10, en los sitios de mayor emisión; esto es, en el interior del área de producción de sólidos (tolva y llenado de producto terminado). El muestreo se realizó cuando se encontraban laborando en la nave industrial.

Las mediciones de PM se realizaron con un instrumento medidor de material particulado marca Met One, Modelo: E-SAMPLER, Serie: G-4645, con certificado de calibración: 3693-01 R1.17.0 (*Ver Certificado en ANEXOS*)

El análisis del material particulado PM2.5 y PM10 se ha efectuado según el procedimiento de la norma vigente y siguiendo las recomendaciones del fabricante del instrumento. Se tomaron 30 muestras, las mediciones se realizaron en forma continua y cada tres minutos, el resultado de los datos originales y los transformados a las unidades establecidas por las normas respectivas.

Los resultados de las mediciones de concentración de material particulado PM2.5 y PM10 se presentan en el *ANEXO de Análisis de laboratorio*. Un resumen de resultados de las concentraciones de PM2.5 y PM10, medidos en la planta y la declaración de cumplimiento de la Norma de emisiones al aire se presentan en las *Tablas 4.1.2-1 y 4.1.2-2*.

Tabla No. 4.1.2-1 Concentración de material particulado PM₁₀ en el área de producción de sólidos.

Punto de medición	PM ₁₀ medido (ug/m ³)			Límite máximo permisible (promedio conc. máx. en 24 h) ug/m ³ (a)
	Promedio	Máximo	Mínimo	
P1: Llenado de producto	78.6	294.4	9.1	150
P2: Mezcladora/tolva	15.7	20.3	11.2	

a) Norma de Calidad del Aire Libro VI Anexo 4, Tabla No 1 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente; medidos en microgramos de contaminante por m³ de aire a 760mm Hg y 25°C.

Tabla No. 4.1.2-2 Concentración de material particulado PM_{2.5} en el área de producción de (sólidos).

Punto de medición	PM _{2.5} medido (ug/m ³)			Límite máximo permisible (promedio conc. máx. en 24h) ug/m ³ (a)
	Promedio	Máximo	Mínimo	
P1: <i>Llenado de producto</i>	8.9	22.3	4.0	65
P2: <i>Mezcladora/tolva</i>	14.0	20.3	12.2	

4.1.3 Análisis de resultados

Para el Material Particulado PM10, en los puntos P1 (*Llenado de producto*) y P2 (*Mezcladora/tolva*) los resultados promedio son 78.6 y 15.7 ug/m³ respectivamente, estos valores son inferiores de los límites permisibles de 150 ug/m³.

Durante la medición de PM10 en la Máquina Llenadora de Polvo, alcanzo valores picos de 294.4 ug/m³, estos valores picos se producen cuando se hace el llenado del producto y limpieza de los pisos.

El promedio de las mediciones de Material Particulado PM2.5 en los puntos medidos P1 y P2 son de 8.9 y 14.0 ug/m³ respectivamente y se encuentra dentro de los límites promedio de máxima concentración que es de 65 ug/m³.

El Polvo se escapa por el área de carga en la parte superior donde se realiza la mezcla y especialmente en el llenado de producto terminado. La solución consiste en cambiar ciertas prácticas como mantener siempre cerrada las puertas de inspección y carga. En los casos que es inevitable que salga el polvo se puede colocar succión localizada y conectarla al Filtro de Mangas. Para realizar estos cambios será necesario realizar un estudio de ingeniería más detallado.

4.2 NIVELES DE PRESIÓN SONORA

4.2.1 Normativa ambiental

Ruido ambiental

La Legislación Ambiental Ecuatoriana establece los niveles sonoros permitidos de acuerdo al uso de suelo, la cual define seis tipos de zonas: hospitalaria y educativa, residencial, residencial mixta, comercial, comercial mixta, e industrial.

De acuerdo a la zonificación del I. Municipio de Guayaquil, la planta se encuentra instalada en una zona industrial, donde los niveles de presión sonora equivalente NPS_{eq}, expresados en decibeles, en ponderación con escala A, no deben exceder de 70 y 65 dB(A) para el período diurno y nocturno respectivamente, como se muestra en la *Tabla No. 4.2-1*. El período diurno se aplica entre las 06h00 y 20h00 horas, mientras que el período nocturno se extiende entre las 20h00 y las 06h00 horas.

Ruido en áreas de trabajo

Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de trabajo, Título II – Condiciones Generales de los Centros de Trabajo (IESS) – Capítulo V, Art. 55 Ruido y Vibraciones. “Se fija como límite máximo de presión sonora es de 85 dB(A) medidos donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo de 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido.”

Tabla No. 4.2 -1 Niveles de presión sonora máximos permisibles según uso del suelo

TIPO DE ZONA SEGÚN USO DE SUELO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS eq [dB(A)]	
	Período diurno 06H00 a 20H00	Período nocturno 20H00 a 06H00
	Zona hospitalaria y educativa	45
Zona residencial	50	40
Zona residencial mixta	55	45
Zona comercial	60	50
Zona comercial mixta	65	55
Zona industrial	70	65

Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULAS)

Tabla No. 4.2-2. Límites permisibles para ruido continuo interno

NIVEL DE PRESIÓN SONORA dB(A)	TIEMPO MÁXIMO DE EXPOSICIÓN (horas)
75	32
80	16
85	8
90	4
95	2
100	1
105	0,5
110	0,25
115	0,125

Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de trabajo (IESS)

4.2.2 Identificación de fuentes y mediciones**Fuentes**

Las fuentes consideradas como mayores generadoras de ruido en la Planta, son el área de producción de sólidos (polvos y compresor), y el área de desmoldantes).

Por su parte, para establecer el ruido ambiental, se registraron los niveles de presión sonora en varios puntos críticos al exterior (linderos N, S, E y O) de la Planta. Los resultados completos de los análisis obtenidos se muestran en el *ANEXO de Mediciones de ruido*.

Mediciones

Ambiental

Los resultados de ruido fueron obtenidos a partir de mediciones realizadas con un sonómetro SC-30, CESVA-EMS-530. Para los puntos R1, R2, R3 y R4 se realizaron mediciones de 30 minutos continuos durante el día.

Para la evaluación del ruido producido por la operación de la planta se considera los niveles de presión sonora registrados al exterior o en los linderos de la misma, y los resultados obtenidos se comparan con las regulaciones ambientales vigentes.

Se procedió a efectuar mediciones de los niveles de ruido en los linderos de la planta) en el período diurno. En la *Tabla 4.2.2-1*, se da un resumen de los resultados de las mediciones de niveles de presión sonora ambiental. En el *ANEXO de Mediciones de ruido* se presentan los resultados detallados de las mediciones de ruido (niveles de presión sonora) realizado en la Planta.

Tabla No. 4.2.2-1 Emisión de ruido Ambiental- Ruido Externo

<i>Punto Medido</i>	<i>Nivel de Presión Sonora Equivalente Medido dB (A)</i>		<i>Nivel de Presión Sonora Equivalente Máximo Permitido dB (A)</i>		<i>Ubicación del punto medido</i>
	<i>06H00 A</i>	<i>20H00 A</i>	<i>06H00 A</i>	<i>20H00 A</i>	
	<i>20H00</i>	<i>06H00</i>	<i>20H00</i>	<i>06H00</i>	
R1	63,9	(a)	70	65	Parte lateral Sur (Frente a Recimental)
R2	57,1	(a)	70	65	Parte lateral Norte (Frente a Ecuapar)
R3	64,3	(a)	70	65	Cerca de la Garita de entrada, Oeste
R4	57,5	(a)	70	65	Parte Posterior, Este (frente a la sector poblado).

Áreas de trabajo

En la *Tabla No. 4.2.2-2*, se indican los niveles de presión sonora equivalente total, el valor máximo, el valor mínimo equivalente de la medición por puestos de trabajo de la emisión de ruido interno producido por las actividades de la empresa, el tiempo de exposición permitido sin protección auditiva en horas; y la dosis que esta expuesto el trabajador durante una jornada de trabajo de 8 horas continuas. Se consideraron los ambientes laborales que pueden recibir mayores niveles de ruido.

La medición se realiza con el sonómetro Tipo I con la opción de fonometría, donde se obtienen valores picos, máximos, mínimos y percentiles.

En la *Tabla 4.2.2-2* se presentan los resultados de los niveles de ruido medidos en el interior de la Planta, los puntos de muestreo, tiempo de exposición, dosis, tipo de ruido. Los resultados se comparan con los límites máximos permisibles señalados en la regulaciones laborales ecuatorianas.

Tabla No. 4.2.2-2 Emisión de ruido Industrial-Ruido Interno

<i>Punto Medido</i>	Nivel de Presión Sonora dB (A)			Tiempo de exposición (horas)	Dosis	Tipo de ruido	Ubicación del Punto Medido
	<i>Equivalente</i>	<i>Máximo</i>	<i>Mínimo</i>				
R5	75.6	78.8	73.3	29.6	0.27	Estable	Llenado de polvo
R6	73.4	76.5	68.8	39.8	0.20	Estable	Mezcladora

4.2.3 Análisis de resultados

Niveles de presión sonora ambiente exterior

En *Tabla No. 4.2.2-1* se indica los puntos monitoreados en los límites de la empresa BASF, todos los puntos medidos se encuentran dentro de los límites permisibles de 70 y 65 dB(A) para el horario diurno y nocturno respectivamente. Para el horario nocturno no se realizó la medición debido a que en este horario la empresa no labora.

Niveles de presión sonora ambiente de trabajo

El nivel de ruido en los puntos R5 “Máquina Mezcladora y Llenadora de Polvo es de 75,6 dB(A), el mismo que es generado por el motor de esta máquina, montacargas y por el Compresor. En el punto R6 “Mezcladora de Aditivos” tienen un nivel de ruido de 73,4 dB(A) y es producido por el motor de la máquina Mezcladora, Montacargas que entra a operar en esta área cada cierto intervalo de tiempo.

Los niveles de presión sonora medidos están bajo los límites permisibles de 85 dB(A) medidos, para el caso de ruido continuo de 8 horas de trabajo; aunque se puede apreciar niveles sobre los 73 dB, que se acercan al límite permisible.

4.3 AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales de la planta BASF son generadas tanto por el uso doméstico, como por el uso industrial (lavado de tanques y pruebas en laboratorio de hormigones); así tenemos:

4.3.1 Aguas servidas domesticas

Identificación de fuentes

El consumo de agua para uso doméstico se lo calcula en función de la cantidad de personas que trabajan en la empresa, a las que se asigna una dotación de acuerdo a su tipo de trabajo. Así, el uso del agua por actividad doméstica, consumida por un personal de 15 empleados a razón de 70 litros por persona por día da un total diario de consumo de agua de aproximadamente *1,050 litros por día* ($1,050 \times 6 \times 4 = 25,200 \text{ l/mes}$) u $25.2 \text{ m}^3/\text{mes}$

Caudal generado

El caudal medio diario de aguas servidas domésticas se calcula en función de la población que aportará a la red de alcantarillado y de la dotación de agua potable. Se establece el 0,80 como el valor para la relación “agua residual producida/agua potable consumida”, lo que significa que aproximadamente el 80% del consumo doméstico retornará a la red de alcantarillado; esto es, aproximadamente unos *840 l/día*.

Las aguas servidas de la Planta son descargadas a dos pozos sépticos, el que está ubicado en el límite Sur de la Planta a un costado del área de producción recibe las aguas provenientes del área administrativa y trabajadores de la Planta; el otro, ubicado en el lindero Oeste de la Planta, junto a la nueva área de reciclaje (*Ver Plano hidráulico-sanitario*), recepta las aguas servidas del baño de guardianía.

La limpieza y mantenimiento de los pozos sépticos se realizan con una frecuencia semestral o anual, pero no se llevan registros de este servicio.

4.3.2 Aguas residuales industriales

Identificación de fuentes

Lavado de tanques de producción

De acuerdo a los procesos de elaboración de los diferentes productos, estos no generan en si aguas residuales industriales. El agua residual industrial proviene por el lavado de tanques con residuos de aditivos que provienen de las respectivas entregas a clientes.

El lavado de estos tanques actualmente se lo realiza en un área techada diseñada especialmente para este propósito, tiene una rejilla en medio del lavadero para retener sólidos flotantes o en suspensión, luego esta es bombeada automáticamente hacia el tanque de almacenamiento de aguas residuales. (*Ver ANEXO Plano Hidráulico-Sanitario y Fotos*).

A este respecto BASF ha elaborado un procedimiento o protocolo que permite la reutilización del agua residual del lavado de tanques, y es el siguiente:

- Cada vez que se realice el lavado de tanques o de bombas en esta área se debe verificar que la malla de contención este en buen estado.

- En esta zona se encuentra una cisterna protegida con una malla que es la que debe contener el agua de lavado de bulas por fuera y lavado de bombas. Una vez que está cisterna se encuentre llena se debe bombear a un tanque de 1000 litros y luego cuando este lleno informar verbalmente al jefe de producción para su utilización.
- Utilizar la cantidad de agua en lotes de producción que tengan un volumen mayor a 5,000 litros de producto terminado
- El agua del lavado interior del bulk se debe depositar en los tanques de 208 litros ubicados a un lado de la cisterna y que están identificados según la naturaleza química, estos tanques se pueden utilizar en producciones que sean compatibles sin importar el volumen
- La cantidad de agua que se utilice como reproceso debe ser restada de la fórmula original, ejemplo: Si vamos a recuperar 200 litros y la fórmula original lleva 3,400 litros de agua fresca solo se deben de pesar 3,200 litros de agua fresca.

Laboratorio de hormigón

El laboratorio de hormigón por su parte utiliza agua para las pruebas de desempeño de aditivos. Las mezclas contienen cemento, piedra, arena, mas el aditivo respectivo (*Polyheed RI, Polyheed RI 719, Pozzolith 258R, Rheobuild 1000*).

Actualmente el agua residual generada de estas pruebas pasa en primera instancia a través de unos pequeños sedimentadores y luego se descarga a una cisterna de concreto bajo tierra (*Ver ANEXO Plano Hidraaulico-Sanitario*), y esta ubicado en el límite Oeste de la Planta, enfrente del área de parqueaderos.

El agua recolectada en esta cisterna ha sido normalmente evacuada por hidrocleaners de Vachagnon (no hay registros de limpieza).

Actualmente existe un procedimiento, aunque no implementado, para mejorar la utilización del agua residual y es el siguiente:

- Se debe de verificar visualmente la cantidad de agua que existe en la cisterna, en caso de tener una capacidad por encima del 50% se toma aproximadamente unos 500 litros para ser reprocesados, a esta agua se le debe de agregar 0.5% de biocida en peso.
- Se debe utilizar una bomba para sacar la cantidad que se necesite para luego mezclarla con agua fresca de producción
- Utilizar la cantidad de agua en lotes de producción que tengan un volumen mayor a 5000 litros de producto terminado.
- La cantidad de agua que se utilice como reproceso debe ser restada de la fórmula original, ejemplo: Si vamos a recuperar 200 litros y la fórmula original lleva 3,400 litros de agua fresca solo se deben de pesar 3,200 litros de agua fresca.

Caudal generado

Lavado de tanques

No se ha podido determinar con precisión el consumo y la generación de aguas del lavado de tanques, pues esta actividad se la realiza a criterio del operador sin ningún mecanismo de control de volumen de agua.

Durante el monitoreo de calidad de agua en la Planta, se pudo establecer que por lavado de tanques puede emplearse aproximadamente unos 50 litros. Por otro lado durante una jornada de trabajo se estima que se lavan alrededor de 3 a 4 tanques. Por lo tanto el volumen calculado de producción de aguas residuales industriales por el lavado de tanques puede variar entre es de *150 a 200 litros/día*, o *3.6 a 4.8 m³/mes*, considerando 24 días laborables por mes.

Laboratorio de hormigón

El volumen de agua, proveniente del laboratorio de control de calidad, que se utiliza en las mediciones de las propiedades físicas y químicas de líquidos y polvos; así como, en la limpieza de equipos, *puede estimarse en 10 litros/día*. Esta agua va a dar a un tanque de concreto subterráneo; no tiene ningún tipo de tratamiento posterior, aparte del proceso de sedimentación previa a su descarga.

En promedio se realizan unas 15 pruebas por mes que representa un consumo de agua de aproximadamente *150 litros/mes*.

4.3.3 Drenaje de aguas lluvias

El sistema actual de recolección de aguas lluvias de la planta es un sistema independiente y recolecta las aguas de las diferentes edificaciones. Las aguas lluvias se escurren superficialmente y son recolectadas principalmente a través de sumideros y canales abiertos ubicados alrededor de las edificaciones, hasta su descarga final hacia un tanque de almacenamiento de aguas lluvias (*Ver ANEXO Plano Hidráulico-Sanitario*).

4.3.4 Calidad de agua

Para el estudio de Auditoria ambiental se realizaron mediciones de varios parámetros de calidad de agua, conforme a lo establecido en el CIU 3529 correspondiente a industrias de fabricación de productos químicos. El muestreo se llevó a cabo en la descarga del lavado de tanques y en la descarga de las pruebas de desempeño del laboratorio de hormigón (*Ver ANEXO de Análisis de Laboratorio*). Los resultados de los análisis de laboratorio se muestran en la *Tabla 4.3.4-1*

Debe puntualizarse que las aguas residuales industriales de estos procesos no se descargan a ningún cuerpo de agua receptor ni son infiltradas. Como se ha manifestado anteriormente, estas aguas son almacenadas en tanques y cisterna, para su reutilización.

El muestreo de calidad de agua, por consiguiente, se lo ha realizado para fines de registro y referencia de la calidad de agua de estos puntos de generación de aguas residuales; y por lo tanto su declaración de cumplimiento de la Norma no es aplicable.

Análisis de resultados

De los resultados de los análisis de laboratorio de las aguas residuales industriales (proveniente del lavado de tanques y del laboratorio de hormigón) se observa que las aguas provenientes del lavado de tanques muestran *altas concentraciones de DQO, SDT y aceites y grasas*. Esto debido a que en esta operación se lavan tanques de compuestos químicos reductores de agua, retardantes de fraguado, etc.

Por su parte las aguas residuales del las pruebas de desempeño de aditivos también tienen una *alta concentración de SDT y DQO*, aunque mucho menores a las de lavado de tanque. Debemos considerar que estas pruebas también se agregan químicos (aditivos) a mas del cemento.

Tabla 4.3.4-1 Calidad de aguas residuales industriales de laboratorio de hormigón y del lavado de tanques .

Parámetros	Unidades	Análisis Laboratorio	
		14/04/2008	
		Muestra M1	Muestra M2
Temperatura (T°C)	°C	30.2	32.5
Potencial hidrógeno (pH)	Unid. pH	11.88	6.69
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/l	78	1,400
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/l	54,900	140,000
Aceites y Grasas (A&G)	mg/l	13.76	842
Compuestos fenólicos	mg/l	0.007	1.281
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/l	552	75,348

*M1: Lab. Hormigón / M2: Lavado de tanques
Aguas no se descargan al medio, son reutilizadas*

4.4 DESECHOS SÓLIDOS: PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

La Planta BASF produce desechos sólidos provenientes de los diferentes procesos; estos residuos son productos cuyas bases químicas están compuestas de bituminoso, aditivo acuoso, lignosulfatos, silicatos, resina acrílica mortero cementito, silicona, mortero epóxico, entre otros.

Los residuos aun no han sido analizados y por lo tanto no se tiene un registro del grado de peligrosidad de los mismos; sin embargo la Planta los mantiene aun almacenados bajo techo para su eventual disposición final. Según el jefe de Producción se están realizando gestiones con Holcin para ver posibilidades de incineración.

Por otro lado se reciclan diferentes tipos de residuos; tales como, corrugado, plástico, metal y tarimas; estos residuos son clasificados en una área especial de reciclaje (*Ver ANEXO de Plano de implantación*).

También se generan en la Planta varios tipos de desechos provenientes de las áreas de oficinas. Este tipo de desechos no son cuantificados en la Planta y se arrojan a los contenedores para su recolección final por la empresa Vachagnon.

4.5 MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Los productos químicos empleados en la Planta BASF, como se ha indicado anteriormente, requieren, por sus compuestos, de precauciones en su manejo y almacenamiento. Es importante considerar que varios de los productos, contienen ingredientes activos que son considerados como productos químicos peligrosos (Resina epóxica, benceno etil, poliamida, etc.), y por lo tanto deben almacenarse y manejarse de acuerdo a los requisitos establecidos en la *Norma Técnica Ecuatoriana NTN INEN 2266:2000 (Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos)*

BASF cuenta con una serie de *instructivos (Ver ANEXO DIGITAL de Instructivos)* para el almacenamiento de sustancias químicas, transporte y descarga de productos químicos, *instructivo de adición de sustancias en polvo, manipulación de producto, entre otros*, que tienen el objetivo de establecer la secuencia de actividades para realizar el correcto almacenamiento y manejo de materia prima y producto terminado; garantizando la protección del medio ambiente y las personas.

El alcance del instructivo es aplicable a todas las áreas de almacenamiento y manejo (materia prima, producto terminado, aditivos líquidos, productos importados, muestras).

El almacenamiento de las sustancias químicas descritas anteriormente se realiza en una bodega ubicada junto al área administrativa y de laboratorio (*Ver ANEXO de Plano de implantación*). Los productos son almacenados de acuerdo a sus propiedades y compatibilidad, sobre estantes metálicos y pallets; todos tienen sus etiquetas de identificación con las características del producto y precauciones generales de manejo. La bodega cuenta con extintores contra incendio.

También se almacena temporalmente varios productos al exterior, en las áreas contiguas al área de producción y parqueo de la Planta; por lo que se requiere un almacenamiento bajo techo y de acuerdo a las recomendaciones del producto e instructivos de almacenamiento.

4.6 MANEJO DE COMBUSTIBLES

El abastecimiento de diesel, que se utiliza como materia prima para la elaboración de desmoldantes, se realiza desde tanqueros que transfieren el combustible a tanques cilíndricos de 1,000 galones de capacidad; y de estos a su vez es transferido a tanques plásticos cúbicos (2) de 1,000 lt. de capacidad, desde donde se dosifica para la preparación del producto.

Esta área cuenta con un espacio cerrado y techado, en cuya entrada existe un pequeño borde de contención de unos 15 cm de alto; en cierta medida y temporalmente se puede asumir que

hace las veces de un cubeto de contención para casos de derrames. El volumen de almacenamiento es de aproximadamente de $5\text{m} \times 5\text{m} \times 0.15\text{m} = 3.75 \text{ m}^3$. En esta misma área se almacenan otros productos inflamables que son compatibles de acuerdo a la cartilla de productos que maneja BASF.

Es conveniente que se proceda a almacenar estos productos en forma separada; es decir los combustibles o hidrocarburos (diesel deben ser almacenados de acuerdo a la normativa del *Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas*, que se explica mas adelante.

Tabla 4.6-1 Capacidad de tanques de almacenamiento de combustibles

Tanque No.	Diámetro (cm)	Largoxancho (cm)	Altura (cm)	Tipo de Combustible	Capacidad (lt)
1	95		125	diesel	1,300
2	95		125	diesel	1,300
3		85 x 105	90	diesel	1,000
4		85 x 105	90	diesel	1,000

Fuente: Gerencia BASF, 2008

Sistema de transferencia y manejo de combustible

La transferencia de combustibles desde los camiones cisterna a los tanques de almacenamiento, se realiza a través de bombeo. Se acopla por medio de mangueras de succión el camión cisterna con el tanque principal de recepción, en el área de desmoldantes.

En lo referente a seguridad industrial en la descarga de combustible, actualmente se aplican los *instructivos para transporte y descarga de productos químicos, almacenamiento de sustancias químicas y de control de derrames*; aunque no se llevan registros de procedimiento de seguridad.

Para la recepción se cuenta con un extintor de incendio. Los tanques de almacenamiento llevan etiquetado de seguridad en las paredes de los tanques con advertencias de capacidad y del contenido de los mismos.

Además de los procedimientos declarados y aplicados en la Planta BASF, es necesario aplicar las regulaciones ambientales dispuestas en el Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas, en lo referente a que el área de recepción debe contar con una trampa de aceites y que el sitio debe estar impermeabilizado para prevenir eventuales derrames o fugas. El personal involucrado en estas actividades debe estar debidamente equipado e instruido sobre el uso de equipo de protección contra incendios: extintores portátiles, trajes, alarmas y otros; obligar a que se cumpla con el instructivo de seguridad industrial para conductores de camiones cisterna (auto tanques) dado en el Reglamento de Operación y Seguridad del Transporte Terrestre de Combustibles (Excepto el GLP) en auto tanques, contenido en el Acuerdo Ministerial No. 148 Registro Oficial No. 41.

4.7 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS

El sistema utilizado de matriz causa-efecto permite valorar, identificar y ajustar las distintas fases de proceso para encontrar una causalidad entre una acción dada y sus posibles efectos ambientales. Se ha procedido a la identificación de impactos en función de su *magnitud* (baja, media o alta) y a su *importancia* (temporal, media o permanente), de la misma forma se ha identificado el elemento de impacto, su fuente y naturaleza.

4.7.1 Aire

Durante la Auditoria no se encontraban funcionando los procesos de fabricación de aditivos, polímeros y curadores; sin embargo del análisis de estos procesos se establece la posible emisiones de COV's en los mismos (*Ver Diagramas de Flujo de Procesos*) y se los ha incluido en el PMA para su medición y declaración de conformidad posterior.

Emisiones material particulado (polvo)

Elemento	Fuente	Naturaleza	Magnitud e importancia
MP ₁₀	Maquinaria de proceso de polvos.	Operación de maquinaria de mezclado y llenado de polvos.	El impacto es directo, de magnitud media e importancia permanente.
MP _{2.5}	Maquinaria de proceso de polvos.	Operación de maquinaria de mezclado y llenado de polvos.	El impacto es directo, de magnitud baja e importancia permanente.

4.7.2 Ruido

Elemento	Fuente	Naturaleza	Magnitud e importancia
Ruido en el interior de la Planta (R5)	Motor de mezcladora y llenadora de polvos, y motor de compresor.	Operación de maquinaria de mezclado y llenado de polvos.	El impacto es directo, de magnitud media e importancia permanente.
Ruido en el interior de la Planta (R6)	Motor de la mezcladora y montacargas.	Operación de maquinaria mezcladora de aditivos y montacargas.	El impacto es directo, de magnitud media e importancia permanente.
Ruido en el exterior de la Planta (R1 – R4)	Diferentes actividades que se desarrollan durante la operación de la Planta	Operación de motores de maquinaria, vehículos, etc.	El impacto es directo, de magnitud baja e importancia permanente.

4.7.3 Agua

Fuentes

Elemento	Fuente	Naturaleza	Magnitud e importancia
Agua con residuos de material del laboratorio de materiales.	Laboratorio de análisis de control de calidad y limpieza de pisos	Análisis de control de calidad de diferentes productos y limpieza de pisos.	Su agua residual es reutilizada en las pruebas
Aguas residuales industriales	Lavado de tanques	Limpieza de tanques con residuos de producto terminado.	Su agua residual es reutilizada en la elaboración del producto.
Aguas servidas domesticas	Servicios higiénicos, duchas y otros usos	Aseo de personal que labora en la Planta	El impacto es indirecto, de magnitud baja e importancia permanente.

4.7.4 Desechos sólidos

Inorgánicos y Tóxicos

Elemento	Fuente	Naturaleza	Magnitud e importancia
Desechos sólidos, pastosos y polvos	Diferentes procesos productivos de la Planta	Residuos que salen como parte de la obtención de fabricación de diferentes productos	El impacto es indirecto, de magnitud media e importancia permanente.
Papel, cartón, plástico, metal, madera	Materia prima y producto terminado	Residuos de envases de diferente materia prima que se utiliza en los procesos productivos.	El impacto es indirecto, de magnitud media e importancia permanente.
Plástico, papel, cartón	Oficina	Residuos de envases, papel usado, etc.	El impacto es indirecto, de magnitud baja e importancia permanente

4.7.5 Operaciones de uso de químicos

Elemento	Punto de uso	Propósito	Magnitud e importancia
Diversos compuestos químicos de materia prima en proceso	Área de líquidos	Fabricación de líquidos	El impacto es directo, de magnitud media e importancia permanente
Diversos compuestos químicos como materia prima en la mezcla de polímeros	Área de polímeros	Fabricación de polímeros	El impacto es directo, de magnitud media e importancia permanente
Diversos compuestos químicos como materia prima en el proceso	Área de desmoldantes	Fabricación de desmoldantes	El impacto es directo, de magnitud media e importancia permanente
Diversos compuestos químicos como materia prima en el proceso	Área de secos	Fabricación de secos	El impacto es directo, de magnitud media e importancia permanente

Diversos compuestos químicos como materia prima en el proceso	Área de curadores	Fabricación de curadores	El impacto es directo, de magnitud media e importancia permanente
Diversos compuestos químicos importados que entran en diferentes procesos de producción	Varias áreas de la Planta	Fabricación de productos varios	El impacto es directo, de magnitud media e importancia permanente

4.7.6 Operaciones de uso de energéticos:

Elemento	Punto de uso	Propósito	Magnitud e importancia
Electricidad	Equipos de aire acondicionado	Climatización de oficinas	El impacto es indirecto, de magnitud baja e importancia permanente.
Electricidad	Focos	Iluminación	El impacto es indirecto, de magnitud baja e importancia permanente.
Electricidad	Equipos varios	Energización de equipos de procesos	El impacto es indirecto, de magnitud baja e importancia permanente.

5. MEDIDAS AMBIENTALES

Las medidas ambientales han sido obtenidas a partir de los aspectos ambientales e inconformidades identificados en la Planta. Sin embargo, como en el curso del tiempo la Planta puede sufrir modificaciones en sus procesos, instalaciones, etc. se prevé que se generaran nuevos aspectos ambientales, y habrá que establecer las medidas ambientales en estas nuevas circunstancias.

Las *Tablas de Medidas Ambientales* que se presentan a continuación, se encuentran enumeradas de acuerdo a un código que permite una fácil identificación y acceso a la ficha elaborada. Cada tabla de medida contiene lo siguiente: el nombre de la medida o aspecto al que se refiere, la medida, el tipo de medida, descripción de la medida, el efecto esperado al aplicar dicha medida, el área de influencia y los responsables de la ejecución y control.

Medida No. 1

Código: MED 01

EMISIONES DE MATERIAL PARTICULADO

MEDIDA Rediseñar o mejorar el sistema de llenado y envasado del área de polvos Evaluación del Filtro de mangas
TIPO DE MEDIDA Medida de mitigacion
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA - Cambiar a un sistema de envasado tipo tornillo, - Mejorar el sistema de mezclado evitando fugas innecesarias. - Mejorar la succión de polvo del envasado y mezcladora, que es por donde se emite la mayor cantidad de material particulado.
EFECTO ESPERADO Reducir de las emisiones de material particulado al área de trabajo, especialmente las concentraciones pico. Aunque su cumplimiento esta dentro de los límites permisibles
ÁREA DE INFLUENCIA Planta de producción y entorno inmediato
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN Departamento de producción / consultor ambiental
RESPONSABLE DEL CONTROL Jefe de producción

Medida No. 2**Código: MED 02****RUIDO LABORAL Y AMBIENTAL**

MEDIDA Promover y vigilar el cumplimiento uso de protectores auditivos, en las reas de mayor generación de ruido (área de polvos)
TIPO DE MEDIDA Medida de Mitigación y Prevención
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA - Vigilar y promover que el personal utilice los equipos de protección auditiva. - Realizar exámenes anuales de audiometría al personal y llevar registros. - Revisar los sistema y equipos que producen mayor ruido, de acuerdo al informe de análisis de ruido
EFFECTO ESPERADO Reducir el riesgo de pérdida de audición del personal
ÁREA DE INFLUENCIA Planta y su entorno inmediato de trabajo
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN Departamento de producción / consultor ambiental
RESPONSABLE DEL CONTROL Jefe de producción

Medida No. 3**Código: MED03****AGUAS RESIDUALES DE LAVADO DE TANQUES**

MEDIDA Implantar procedimientos de buenas practicas de producción en especial donde se generan los residuos de producto y requieren de un lavado de envases.
TIPO DE MEDIDA Medida de Mitigación
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA - Aplicar instructivos establecidos para manejo, uso eficiente y reutilización de agua en laboratorios y proceso - Llevar registros de volúmenes generados y reutilizados de agua residual de lavado de tanques.
EFFECTO ESPERADO Disminuir la generación de aguas residuales por lavado de tanques y posibilidades de contaminación por derrames. Optimizar la reutilización de las aguas residuales conforme a protocolo
ÁREA DE INFLUENCIA Zona de descarga al sistema de recolección interno de la Planta
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN Departamento de producción
RESPONSABLE DEL CONTROL Jefe de producción

Medida No. 4**Código: MED04**

AGUAS RESIDUALES DE LABORATORIO DE HORMIGON

MEDIDA Implantar procedimientos de buenas practicas de producción de acuerdo a protocolos establecidos, y llevar registros de generación de residuos líquidos y sólidos.
TIPO DE MEDIDA Medida de Mitigación
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA - Aplicar instructivos establecidos para manejo, uso eficiente y reutilización de agua en laboratorios y proceso
EFECTO ESPERADO - Minimizar la generación de residuos en la fuente y reutilización de agua de pruebas de desempeño. - Reutilizar el agua residual conforme a protocolo establecido y llevar registros de volúmenes de agua generados y reutilizados.
ÁREA DE INFLUENCIA Zona de descarga al sistema de recolección interno de la Planta
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN Laboratorio de hormigones
RESPONSABLE DEL CONTROL Jefe de control de calidad

Medida No. 5**Código: MED05****DESECHOS SÓLIDOS/SEMISÓLIDOS**

MEDIDA Separar y disponer todos los desechos sólidos y semisólidos que se generan del proceso de la planta en una área destinada y adecuada especialmente para este propósito.
TIPO DE MEDIDA Medida de Mitigación y Prevención
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA - Clasificar los desechos de los diferentes procesos de producción en contenedores adecuados de acuerdo al tipo de residuo (peligroso y no peligroso) - Realizar un inventario y análisis de calidad de los residuos a fin de poder gestionar su disposición final ya sea con la empresa recolectora Municipal o con un gestor de residuos autorizados según estos sean catalogados como no peligrosos o peligrosos respectivamente.
EFECTO ESPERADO Mejorar la disposición y manejo final de los residuos de procesos de la Planta.
ÁREA DE INFLUENCIA Entorno de la Planta y Relleno sanitario
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN Departamento de producción
RESPONSABLE DEL CONTROL Jefe de producción

Medida No. 5**Código: MED05****MANEJO DE COMBUSTIBLES**

MEDIDA Aplicar instructivos establecidos para el transporte, descarga, almacenamiento y derrames de sustancias químicas; además de aquellas establecidas para el manejo de hidrocarburos en la Normativa nacional.
TIPO DE MEDIDA Medida de Prevención y control
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA - Implementar medidas complementarias tal como: Cubeto de contención, impermeabilización de pisos y sistema de recolección en caso de derrames; segregación de productos, etc. - Implementar protocolos específicos adicionales para la descarga, transferencia y almacenamiento de combustible de acuerdo a Normativa nacional.
EFECTO ESPERADO Evitar derrames de combustible en la planta y percolación del combustible al subsuelo en caso de derrames. Cumplir con la regulación ambiental nacional.
ÁREA DE INFLUENCIA Suelo y subsuelo
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN Departamento de producción
RESPONSABLE DEL CONTROL Jefe de producción

Medida No. 6**Código: MED06****MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO TERMINADO**

MEDIDA Aplicar instructivos establecidos para el manejo y almacenamiento de materia prima y producto terminado.
TIPO DE MEDIDA Medida de Prevención y control
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA - Almacenamiento bajo techo, de acuerdo a compatibilidad del producto.
EFECTO ESPERADO Evitar posibles impactos debido a derrames y deterioro de contenedores de materia prima y producto terminado.
ÁREA DE INFLUENCIA Planta industrial en general
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN Departamento de producción y control de calidad
RESPONSABLE DEL CONTROL Jefe de producción y Control de Calidad

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La presente Auditoria Ambiental que se ha llevado a cabo por iniciativa propia de la empresa para cumplir con la Ordenanza Municipal “ESTUDIOS AMBIENTALES OBLIGATORIOS EN OBRAS CIVILES, LA INDUSTRIA, EL COMERCIO Y OTROS SERVICIOS”, y de esta forma encaminar a la empresa a una mejora continua en su desempeño ambiental a través del Plan de Manejo Ambiental que ha sido elaborado.

Es necesario recalcar que el cambio para lograr estos nuevos objetivos debe comenzar con sus altos directivos y administradores, quienes deben asumir la autoridad y responsabilidad para ejecutar el PMA. Esta motivación deberá ser transmitida al resto del personal de la empresa.

Se vuelve también imprescindible que se promueva la aplicación de *Programas de Educación y Capacitación*; y “*la aplicación continua de estrategias ambientales preventivas e integradas en los procesos y productos, con el fin de reducir los riesgos para las personas y el ambiente*”. En este caso se deberá aplicar la Política de Gestión Integrada para América Latina, de la empresas BASF; es decir, sus principios de: *desarrollo sostenible; responsabilidad integral; calidad, seguridad, salud y medio ambiente; y responsabilidad social*.

Por otro lado, también existen incentivos por parte de la autoridad reguladora, pues la Municipalidad de Guayaquil otorga el *premio anual a la Ecoeficiencia* a aquella empresa que se destaca por su desempeño ambiental. Esto constituye un nuevo desafío para las empresas del cantón Guayaquil, las cuales deben mirar este acontecimiento como una oportunidad para mejorar su desempeño ambiental al mismo tiempo que reciben un reconocimiento ante la ciudadanía.

Con estos antecedentes, se resume el presente trabajo con las siguientes conclusiones y recomendaciones:

Generales

- Los resultados generales de la evaluación de impacto ambiental indican que la Planta tiene en su mayoría *impactos de magnitud media y baja e importancia permanente*.
- La empresa consciente de la preocupación actual sobre la conservación del ambiente y del cumplimiento de las regulaciones ambientales, esta dispuesta ha integrar en sus operaciones las recomendaciones ambientales que se incluyen en el PMA propuesto en el presente estudio.
- Debido a que la Planta no cuenta con un Departamento de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente es importante que las acciones que le corresponden sean llevadas a cabo por las Jefaturas de Producción y Control de Calidad; las misma que deben contar con todo el respaldo de la Gerencia General tanto en personal como en un presupuesto financiero.

Los hallazgos de la presente Auditoria Ambiental en cuanto a los medios aire, agua, desechos sólidos, manejo de hidrocarburos, entre otros se resumen a continuación:

Material particulado PM_{10}

- Las concentraciones de material particulado PM_{10} y $PM_{2.5}$, del área de producción de polvos de la Planta se encuentran bajo los límites de permisibles correspondientes dados por la Norma Ambiental (TULAS).
- Sin embargo existen ciertos picos del PM_{10} , que alcanzan concentraciones de 294.4 ug/m^3 (*Ver Reporte de Mediciones*); esto es, cuando se realiza el llenado y limpieza. Los problemas detectados en esta área son debido a las fugas de polvo a la salida de la tolva a la llenadota de producto terminado. También se ha podido detectar emisiones significativas en la tolva de mezcla. El sistema cuenta con un filtro de mangas, pero debe ser evaluado en su eficiencia, en cuanto a capacidad de extracción o succión de material particulado.
- Se recomienda la revisión, mantenimiento y evaluación periódica del filtro de mangas del área de polvos; así como, la implementación de mecanismos mas eficientes en el llenado de producto terminado y tolva de mezcla, que permitan reducir las emisiones de material particulado (Ej. llenado por tornillo).

Ruido

- El ruido ambiental o externo (R1, R2, R3, R4), medido en los linderos de la Planta, muestra niveles de presión sonora equivalente, bajo los límites permisibles establecidos en la Normativa ambiental. El ruido es generado principalmente por el funcionamiento del compresor, montacargas maquinaria del área de producción y tráfico vehicular.
- De acuerdo al reporte de mediciones de niveles de presión sonora en áreas de trabajo (R5, R6), medidos en la en la sección de Producción (llenado de polvo y mezcladora de aditivos); los niveles de presión sonora equivalente están bajo los límites permisibles establecidos por el reglamento de Seguridad y Salud (IESS). Sin embargo se recomienda continuar con el uso de protección auditiva (orejeras o tapones auditivos que tengan una atenuación mínima de 15 dB(A)), para las personas que trabajan en el área de producción.

Agua

Residuales industriales

- La generación de aguas residuales industriales se genera por el *lavado de tanques*, con residuos de producto terminado y del uso de agua en las *pruebas del Laboratorio de Hormigón*.

Las aguas residuales generadas del lavado de tanques son recuperadas y reutilizadas en la elaboración de nuevo producto. Para esto existe un protocolo establecido y una área de lavado y recuperación del producto.

El laboratorio de hormigón por su parte utiliza agua para las pruebas de desempeño de aditivos. Las mezclas contienen cemento, piedra, arena, mas el aditivo respectivo (*Polyheed RI, Polyheed RI 719, Pozzolith 258R, Rheobuild 1000*).

Actualmente el agua residual generada de estas pruebas pasa en primera instancia a través de unos pequeños sedimentadores y luego se descarga a una cisterna de concreto; Una vez que la cisterna se llena el agua y sedimentos era llevada por tanqueros de Vachagnon. Actualmente existe un procedimiento, aunque no implementado, para la reutilización del agua residual de las pruebas de desempeño.

Servidas domesticas

- Para la descarga de las aguas servidas de origen domestico, la Planta cuenta con un tanque séptico principal, al cual descargan las aguas de todas las áreas de la Planta excepto de la guardianía, que descarga sus aguas aun pequeño tanque séptico ubicado junto al área de reciclaje.

Desechos sólidos

- BASF no lleva un registro mensual de todos los tipos de desechos que se producen en la Planta, y tampoco se ha llegado a caracterizar los tipos de desechos industriales almacenados para conocer su grado de peligrosidad, y según esto proceder a las gestiones para su disposición final.
- La Planta cuenta con un área de reciclaje techada, destinada especialmente al almacenamiento temporal de los desechos sólidos que pueden ser reciclados. En esta área falta un almacenamiento adecuado en cuanto a contenedores y ordenamiento de los desechos.

Manejo de productos químicos

- BASF utiliza productos químicos para la elaboración de sus diferentes productos, tal como los que se describen en el capítulo correspondiente a materia prima y en el *ANEXO de consumo de materia prima*. Estos productos, entre otros, tienen un grado de riesgo diverso, tal como irritación de ojos y tracto respiratorio, piel, asma y alergia.
- La empresa cuenta con un registro de *consumo de materia prima* y además con las hojas de seguridad, en las que se describe el nombre químico, componente peligroso, grado de riesgo y requerimientos de protección para cada producto.
- Los productos químicos empleados en la Planta, como se ha indicado anteriormente, requieren, por sus compuestos, de precauciones en su manejo y almacenamiento. Es importante considerar que varios de los productos, contienen ingredientes activos que son considerados como productos químicos peligrosos (Resina epóxica, benceno etil, poliamida, etc.), y por lo tanto deben almacenarse y manejarse de acuerdo a los requisitos establecidos en la *Norma Técnica Ecuatoriana NTN INEN 2266:2000 (Transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos)*.
- BASF cuenta con una *serie de instructivos y protocolos* para el almacenamiento de sustancias químicas, transporte y descarga de productos químicos, instructivo de adición de sustancias en polvo, manipulación de producto, entre otros, que tienen el objetivo de establecer la secuencia de actividades para realizar el correcto almacenamiento y manejo

de materia prima y producto terminado; garantizando la protección del medio ambiente y las personas. El alcance del instructivo es aplicable a todas las áreas de almacenamiento y manejo (materia prima, producto terminado, aditivos líquidos, productos importados, muestras).

- El almacenamiento de las sustancias químicas se realiza en una bodega ubicada junto al área administrativa y de laboratorio. Los productos son almacenados de acuerdo a sus propiedades y compatibilidad, sobre estantes metálicos y pallets; todos tienen sus etiquetas de identificación con las características del producto y precauciones generales de manejo. La bodega cuenta con extintores contra incendio.
- Los productos de materia prima y producto terminado también se almacenan temporalmente al exterior de la Planta, especialmente en las áreas contiguas al área de producción y edificio administrativo y de bodega.
- Es importante que se proceda a difundir las hojas de seguridad a todos los trabajadores sobre los peligros y precauciones que se deben tener en el manejo y almacenamiento de estos productos de acuerdo a las recomendaciones de las hojas técnicas de cada producto. Además se debe proceder a almacenar adecuadamente la materia prima y producto terminado que se encuentra al exterior de la Planta.

Manejo de hidrocarburos

- Los tanques de almacenamiento de diesel, empleado como materia prima en la elaboración de desmoldantes, no cuentan con un cubeto o dique de contención de derrames adecuado; el mismo deberán cumplir con las especificaciones, de volumen, impermeabilización, sumideros para recuperación de combustibles en caso de derrame, entre otras.
- En lo referente a seguridad industrial en la descarga de combustible, actualmente se aplican los instructivos para *transporte y descarga de productos químicos, almacenamiento de sustancias químicas y de control de derrames*; aunque no se llevan registros de procedimiento de seguridad.
- Para la recepción se cuenta con un extintor de incendio. Los tanques de almacenamiento llevan etiquetado de seguridad en las paredes de los tanques con advertencias de capacidad y del contenido de los mismos.
- Además de los procedimientos declarados y aplicados en la Planta BASF, es necesario aplicar las regulaciones ambientales dispuestas en el Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas, en lo referente a que el área de recepción debe contar con una trampa de aceites y que el sitio debe estar impermeabilizado para prevenir eventuales derrames o fugas. El personal involucrado en estas actividades debe estar debidamente equipado e instruido sobre el uso de equipo de protección, extintores portátiles, trajes, alarmas y otros; obligar a que se cumpla con el instructivo de seguridad industrial para conductores de camiones cisterna (auto tanques) dado en el Reglamento de Operación y Seguridad del Transporte Terrestre de Combustibles (Excepto el GLP) en auto tanques, contenido en el Acuerdo Ministerial No. 148 Registro Oficial No. 41.

- El área de recepción de combustibles no posee infraestructura adecuada para la admisión de combustibles, por lo tanto es necesario que se proceda a readecuar dicha área. En el Plan de Manejo Ambiental se presentan las principales recomendaciones a seguir.

Plan de manejo ambiental

- El Plan de Manejo Ambiental (PMA) proporciona los elementos necesarios para cumplir con la Política Ambiental de la empresa, para garantizar conformidad sostenida con los requerimientos ambientales establecidos por la Autoridad Nacional y Local; y de esta forma lograr una mejora constante. La construcción del PMA se basa en los aspectos ambientales identificados de la empresa y las normas vigentes aplicables correspondientes.
- El PMA con base en los requerimientos ambientales para las diferentes actividades (permisos, legislación, etc.), y en todas las actividades identificadas de la planta, ha tomado en cuenta lo siguiente: *aspectos ambientales, medidas para cada aspecto ambiental identificado, efectos esperados y responsables de su ejecución.*
- Las Jefaturas de Producción y de Control de Calidad de la empresa será la responsable de la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, identificar los aspectos ambientales que puedan surgir en el futuro, establecer las medidas que se deban implantar, y mantener actualizados los archivos. Caso contrario, deberá contratarse los servicios de una Consultora Ambiental.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. BANCO MUNDIAL. 1991. Políticas, procedimientos y problemas intersectoriales. Libro de consulta para evaluación ambiental. Banco Mundial, Trabajo técnico No. 139. Washington DC.
2. CANTER L.; Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. McGraw Hill, Madrid 1998.
3. CASCIO J.; Guía ISO 14000. McGraw Hill, México 1997.
4. CLEMENS R.; Guía Completa de las Normas ISO 14000. Ediciones Gestión 2000. Barcelona 1997.
5. COMPAÑÍA DE INVESTIGACIONES, CONSULTORIA Y FISCALIZACIÓN; Auditoria Ambiental de la Industria Productos Elaborados Bolívar S.A. Diciembre 2001.
6. CONESA J. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid 1995.
7. CORPORACIÓN FINANCIERA NACIONAL. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental para Proyectos de Inversión. Quito 1993.
8. EFFICACITAS. 2002. Estudio de Impacto ambiental Planta de Aditivos Químicos para la Construcción. DEGUSSA (CONCRETESA), Guayaquil Enero, 2002.
9. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Facility Pollution Prevention Guide. EPA, USA 1992.
10. FUNDACIÓN NATURA, 1990. Evidencias del deterioro ambiental en el Ecuador. 32 pp.
11. FUNDACIÓN NATURA. Potencial Impacto Ambiental de las Industrias en el Ecuador. EDUNAT III, Quito 1991.
12. HANDLEY W.; Manual de Seguridad Industrial. Mcgraw Hill Bogotá 1997.
13. HARRISON L.; Manual de Auditoria Medioambiental, Higiene y Seguridad. McGraw Hill, México 1995.
14. HUNT D.; Sistemas de Gestión Medioambiental McGraw Hill, Madrid 1996.
15. INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION, 2000. Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria 2288: Productos químicos industriales peligrosos. Etiquetados de Precaución. Requisitos.

16. INEC. 1995. Compendio de las necesidades básicas insatisfechas de la población ecuatoriana, INEC, Quito, 1995
17. INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACION, 2000. Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria 2266: Transporte, Almacenamiento y manejo de Productos Químicos Peligrosos.
18. LETAYF J.; Seguridad, Higiene y Control Ambiental. McGraw Hill, México 1994.
19. OROPEZA R.; Manual Práctico de Auditorias Ambientales. Editorial Panorama, México 1996.
20. PÁEZ J.; Introducción a la Evaluación de Impacto Ambiental. CAAM, Quito 1996.
21. PETROECUADOR. Plan de Contingencia por Derrame de Hidrocarburos. Agosto 1998.
22. REPUBLICA DEL ECUADOR, MINISTERIO DEL AMBIENTE. Texto Unificado de Legislación Secundaria. Decreto Ejecutivo 3399, Registro Oficial 725 del 16 de Diciembre de 2002. Quito Ecuador
23. SHELL. 1992. Environmental Management Manual. Shell-Egipt, Volume 1.
24. UNITED NATIONS. 1990. Environmental impact assessment. Guidelines for water resources development. New York, 1990.
25. WHO-UNEP-UNESCO. 1992. Water quality assessment. A guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring. Chapman & Hall. New York, 1992.
26. WHO. 1993. Guidelines for drinking water quality. Vol.1, Vol.2. Geneva, Switzerland.
27. YOXON M.; Administración Ambiental Efectiva. Editorial Panorama, México 1998