

UNIVERSIDAD CENTRAL
DEL ECUADOR



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

Ing. Jorge Fabara Sánchez
Ing. Johanna Martínez Aguirre
CONSULTORES

Quito - Ecuador

2011

FICHA TÉCNICA

PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
Etapa	Factibilidad
Ubicación del campus	Pichincha, Distrito Metropolitano de Quito, Parroquia Belisario Quevedo, Sector Miraflores
Representante legal de la UCE	Dr. Edgar Samaniego
Teléfono	(02) 2566 738
CONSULTOR	Ing. Jorge Fabara Sánchez
Estudio de Impacto Ambiental	<i>Johanna Martínez Aguirre</i> <i>Ing. en Gestión Ambiental</i>
Firma de responsabilidad	

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	6
1.1. Antecedentes.....	6
1.2. Objetivos.....	6
1.3. Alcance.....	6
1.4. Metodología.....	6
1.5. Descripción General del Proyecto.....	7
2. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL EN EL ÁMBITO	10
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	15
3.1. Ubicación del proyecto.....	15
3.2. Área de construcción	16
3.3. Acciones Generales	17
3.4. Área de Influencia	18
4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL	20
4.1. Componente Físico.....	20
4.1.1. Geomorfología.....	20
4.1.2. Topografía.....	20
4.1.3. Suelos	20
4.1.4. Uso de suelo.....	20
4.1.5. Nivel freático.....	21
4.1.6. Calidad de agua	21
4.1.7. Clima.....	21
4.1.8. Calidad del Aire Ambiente	21
4.1.9. Paisaje.....	22
4.1.10. Riesgos naturales.....	23
4.2. Componente Biótico.....	24
4.2.1. Flora.....	24
4.2.2. Fauna.....	25
4.2.3. Áreas protegidas.....	26
4.3. Componente Antrópico	26
4.3.1. División Política del Cantón Quito	26
4.3.2. Aspectos sociales generales	27
4.3.3. Aspectos económicos.....	29
5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	31
5.1. Identificación y evaluación.....	31
5.2. Análisis de Resultados.....	32
6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	33
6.1. Programa de Prevención y Mitigación.....	33
6.2. Programa de Contingencias y Emergencias.....	34
6.3. Programa de Capacitación.....	38
6.4. Programa de Seguridad y Salud Ocupacional.....	39
6.5. Programa de Participación Social	45
6.5.1. Socialización del proyecto	45
6.5.2. Compensaciones.....	45
6.6. Programa de Manejo de Desechos.....	45
6.6.1. Identificación de desechos por etapa del proyecto	46
6.6.2. Criterios generales para la Gestión de Desechos.....	47
6.6.3. Manejo de desechos sólidos.....	48
6.6.4. Manejo de desechos líquidos	52

6.6.5. Manejo de la contaminación atmosférica (emisiones al aire, ruido y partículas).....	53
6.7. Programa de Monitoreo y Seguimiento	53
6.7.1. Monitoreo de agua	54
6.7.2. Monitoreo de emisiones a la atmósfera	56
6.7.3. Monitoreo de ruido	59
6.7.4. Monitoreo de desechos.....	60
7. CRONOGRAMA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	63
8. BIBLIOGRAFÍA.....	64
9. ANEXOS	66

IMÁGENES

- 3.1 EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO
- 3.2 VISTA *IN SITU* DEL EMPLAZAMIENTO
- 3.3 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
- 4.1 PANORAMA DEL ÁREA DE ESTUDIO
- 4.2 VOLCÁN PICHINCHA JUNTO AL DISTRITO METROPOLITANO DEL QUITO
- 4.3 VEGETACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO
- 4.4 PARROQUIAS URBANAS U RURALES DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO
- 4.5 INDICADORES SOCIALES DE LA CIUDAD DE QUITO
- 4.6 PERFIL ECONÓMICO DEL CANTÓN QUITO
- 4.7 INGRESOS POR SECTOR ECONÓMICO EN EL CANTÓN QUITO
- 6.1 FLUJOGRAMA DE RESPUESTA A EMERGENCIAS – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
- 6.2 FLUJOGRAMA DE RESPUESTA A EMERGENCIAS – ETAPA DE OPERACIÓN
- 6.3 TARJETAS DE SEGURIDAD
- 6.4 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL
- 6.5 FACILIDADES PARA MONITOREO DE FUENTES FIJAS

TABLAS

- 3.1 SUPERFICIE PARA CONSTRUCCIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
- 3.2 DISTRIBUCIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
- 4.1 METEOROLOGÍA DE QUITO
- 4.2 FLORA DEL ÁREA DE ESTUDIO
- 4.3 FAUNA DEL ÁREA DE ESTUDIO
- 4.4 INDICADORES SOCIALES DE LA CIUDAD DE QUITO
- 5.1 FLUJO DE ACCIONES DEL PROYECTO
- 6.1 IDENTIFICACIÓN DE DESECHOS

6.2 MEDIDAS DE REDUCCIÓN EN LA FUENTE

6.3 CLASIFICACIÓN EN EL ORIGEN DE LOS DESECHOS

6.4 LÍMITES DE DESCARGA DL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PÚBLICO

6.5 LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIONES AL AIRE PARA MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA

6.6 CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES COMUNES QUE DEFINEN LOS NIVELES DE ALERTA, DE ALARMA Y DE EMERGENCIA EN LA CALIDAD DEL AIRE^[1]

6.7 NIVELES MÁXIMOS DE RUIDO PERMISIBLES SEGÚN USO DE SUELO

6.8 NIVELES DE PRESIÓN SONORA MÁXIMOS PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES

6.9 MATRIZ DE MONITOREO

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Las autoridades de la Universidad Central del Ecuador -campus ubicado en el sector Miraflores del Distrito Metropolitano de Quito-, con el propósito de modernizar sus instalaciones educativas incorporando nuevas tecnologías y así estar en capacidad de brindar a la comunidad universitaria un servicio acorde al siglo 21, ha emprendido la tarea de elaborar los estudios para la posterior construcción de la nueva Facultad de Ingeniería Química. HUYE

Las acciones establecidas para construir la nueva Facultad de Ingeniería Química, se deberán enmarcar los siguientes estudios, dirigidos por el consultor Ing. Jorge Fabara Sánchez:

- De suelos
- Estructural
- Del Sistema acústico
- De sistemas mecánicos
- Del sistema eléctrico
- Del sistema hidrosanitario
- De IMPACTO AMBIENTAL

Este último estudio es el motivo de redacción del presente documento, el cual posterior a la evaluación de impactos ambientales (EIA) anexará un Plan de Manejo Ambiental (PMA) planteando Medidas de Gestión Ambiental técnica y económicamente viables.

1.2. Objetivos

Juzgar la idoneidad de la obra, mediante el análisis de las acciones para construir la Facultad de Ingeniería Química y su posterior operación-mantenimiento:

- Describir la situación actual del entorno del área de estudio.
- Identificar las acciones del proyecto susceptibles de producir cambios en el entorno.
- Valorar los posibles efectos que tendrá el proyecto sobre el medio.
- Determinar medidas de gestión ambiental para prevenir, minimizar, compensar y/o anular las posibles consecuencias ambientales del proyecto.

1.3. Alcance

El desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental está regido por los términos descritos en la oferta técnica presentada por el Ing. Jorge Fabara Sánchez, contrato que le fue adjudicado mediante concurso público.

1.4. Metodología

Para el desarrollo de cada capítulo del presente estudio se siguió una metodología determinada, sin embargo, para iniciar cada trabajo se tomó como referencia la Carta Quito con escala 1:50000 del Instituto Geográfico Militar (IGM), y se realizó caminatas

de reconocimiento del lugar de estudio para ubicar las obras civiles mediante coordenadas UTM, en el terreno y en el plano, y de esta manera poder determinar los posibles impactos de los proyectos sobre el entorno.

1.5. Descripción General del Proyecto

De la recopilación de información y del trabajo de campo del equipo de técnico consultor se obtuvo los datos necesarios para describir en este capítulo, en forma general, las edificaciones a construirse y las acciones a desarrollarse.

Áreas de Influencia del Proyecto

La determinación de áreas de influencia directa e indirecta se efectuó en base a la información obtenida de:

- La revisión de la Carta Quito, escala 1:50000 del IGM.
- La visita al área de estudio realizada en julio/2011.

Se divide el territorio mediante un trazado de porciones, para cada una de éstas se establece un análisis ambiental de forma que los resultados puedan tener un área de influencia en el territorio marcado.

1.5.1. Caracterización Ambiental

Componente Físico

Los métodos empleados para la descripción actual de los elementos que conforman este componente se encuentran detallados en:

- De suelos
- Estructural
- Del Sistema acústico
- De sistemas mecánicos
- Del sistema eléctrico
- Del sistema hidrosanitario

Estos estudios conforman el Proyecto, por tanto la información que se encuentra en ellos, fue levantada en campo durante el mes de julio del año en curso, específicamente para este proyecto.

Respecto al ítem **Calidad de Suelo** se consideró lo siguiente:

- Información del Instituto Geográfico Militar (IGM), Carta Quito 1:50000.
- Caminatas para ubicar puntos para realizar muestreos de suelo.
- Para el muestreo de los suelos, se realizaron excavaciones, donde se pudieron describir los perfiles de cada zona muestreada.

Componente Biótico

Flora y Fauna.- Para la descripción de ambos grupos se siguieron estos pasos:

- Revisión de la Carta Quito, escala 1:50000 del Instituto Geográfico Militar (IGM).

- Recopilación de información secundaria disponible, proveniente de fuentes estatales y particulares.
- Visita de campo para reconocimiento del área de estudio, e identificación de vegetales y observación de fauna asociada, uso del suelo e intervención antrópica.
- Trabajo de oficina que consistió en análisis de la información obtenida para describir el estado y principales especies de flora y de fauna del área de estudio.

Componente Antrópico

La información que puntualizó este componente se obtuvo de fuentes secundarias de tipo gubernamental. Permitieron conocer datos económico-culturales de la población local. La información corresponde al INEC basada en datos el año 2010, se encuentra disponible a nivel provincial y cantonal:

- I Censo Nacional Económico
- VII Censo de Población y VI de Vivienda

1.5.2. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales

La identificación y evaluación de impactos se desarrolló basándose en los criterios técnicos del equipo consultor, utilizando una tabla de flujo de acciones, en donde se valoró cualitativamente a cada uno de los impactos que se generan como consecuencia de la interacción de las actividades del proyecto (durante las fases de construcción y operación-mantenimiento) con los componentes ambientales.

Identificación de Impactos Ambientales

Para la identificación de impactos se consideró el Método Flujo de Acciones, consistió en definir las acciones del proyecto y establecer los elementos ambientales propensos a ser afectados por el proyecto.

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

La calificación de los impactos previamente identificados se basó en la Significancia de cada interacción entorno/proyecto.

Este criterio se caracteriza como:

- Positivo (+): Cuando el cambio a producirse en el factor ambiental pueda favorecer el estado del mismo y del entorno en general.
- Negativo (-): Cuando el cambio a producirse en el factor ambiental pueda ser adverso o perjudicial para el mismo y del entorno en general.

1.5.3. Plan de Manejo Ambiental

En este apartado se detallan los lineamientos que se aplicarán en el desarrollo del proyecto, durante las fases de construcción y de operación-mantenimiento con el fin de prevenir, mitigar, corregir, rehabilitar y/o compensar a los componentes ambientales que posiblemente serán afectados negativamente a causa del desarrollo del proyecto.

Está estructurado por los siguientes programas:

- Prevención y Mitigación
- Contingencia
- Manejo de Desechos
- Capacitación
- Participación Social
- Seguridad Industrial y Salud Ocupacional
- Monitoreo y Seguimiento

2. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL EN EL ÁMBITO

2.1. MARCO LEGAL

Constitución de la República del Ecuador / R.O. No. 449 del 20-10-2008

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.
4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.

Art. 398.- Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar debería ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta.

El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos.

Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptada por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley.

Ley Orgánica de Salud / R.O. 423 del 22-12-2006

El Art. 95 señala que: "La autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio de Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias".

Mientras que el Art. 96 indica que: "Toda persona natural o jurídica tiene la obligación de proteger los acuíferos, las frentes y cuencas hidrográficas que sirvan para el

abastecimiento de agua para consumo humano. Se prohíbe realizar actividades de cualquier tipo, que pongan en riesgo de contaminación las fuentes de captación de agua. La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con otros organismos competentes, tomarán medidas para prevenir, controlar, mitigar, remediar y sancionar la contaminación de las fuentes de agua para consumo humano".

Ley Orgánica de Régimen para el Distrito Metropolitano de Quito / R.O. No. 226 del 31-12-1997

Art. 8.- Le corresponde especialmente al Consejo Metropolitano:

2) Aprobar el plan de desarrollo metropolitano y establecer, mediante Ordenanza y con competencia exclusiva y privativa dentro del Distrito, normas generales para la regulación del uso y aprovechamiento del suelo, así como para la prevención y el control de la contaminación ambiental.

Ley de Gestión Ambiental / R.O. No. 245 del 30-07-1999

En el Art. 1 de la Ley de Gestión Ambiental (LGA) se establecen los principios y directrices de la 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.

El Art. 19 manifiesta que: "las obras públicas privadas o mixtas, y los proyectos de inversión públicos o privados que puedan causar impactos ambientales, serán calificados previamente a su ejecución, por los organismos descentralizados de control, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio".

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

Art. 40.- Toda persona natural o jurídica que, en el curso de sus actividades empresariales o industriales estableciere que las mismas pueden producir o están produciendo daños ambientales a los ecosistemas, está obligada a informar sobre ello al Ministerio del ramo o a las instituciones del régimen seccional autónomo. La información se presentará a la brevedad posible y las autoridades competentes deberán adoptar las medidas necesarias para solucionar los problemas detectados. En caso de incumplimiento de la presente disposición, el infractor será sancionado con una multa de veinte a doscientos salarios mínimos vitales generales.

Ley Reformatoria al Código Penal / R.O. No. 2 del 24-01-2000

Art. 437 B.- El que infringiera las normas sobre protección ambiental, vertiendo residuos de cualquier naturaleza, por encima de los límites fijados de conformidad con la ley será reprimido con prisión de uno a tres años, si el hecho no constituyera un delito más severamente reprimido.

Art. 437 E.- El objetivo de la Reforma al Código Penal no es castigar solamente al infractor en materia ambiental. Las modificaciones persiguen respaldar el cumplimiento de las leyes y reglamentos vigentes al sancionar a los funcionarios o empleados públicos que actuando por sí mismos o como miembro de un cuerpo colegiado, autoricen o permitan que se viertan residuos contaminantes de cualquier clase por encima de los límites fijados de conformidad con la ley.

Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental / D.E. No. 1040 R.O. No. 332 del 08-05-2008

Art. 10.- Participación ciudadana.- La participación ciudadana en la gestión ambiental tiene como finalidad considerar e incorporar los criterios y las observaciones de la ciudadanía, especialmente la población directamente afectada de una obra o proyecto, sobre las variables ambientales relevantes de los estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental, siempre y cuando sea técnica y económicamente viable, para que las actividades o proyectos que puedan causar impactos ambientales se desarrollen de manera adecuada, minimizando y/o compensando estos impactos a fin de mejorar la condiciones ambientales para la realización de la actividad o proyecto propuesto en todas sus fases...

Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador / D.E. No. 1215 R.O. No. 265 del 13-02-2001

El Art 25. b) estipula que: “Los tanques, grupos de tanques o recipientes para crudo y sus derivados así como para combustibles se regirán para su construcción con la norma API 650, API 12F, API 120, UL 58, UL 1746, UL 142 o equivalentes, donde sean aplicables; deberán mantenerse herméticamente cerrados, a nivel del suelo y estar aislados mediante un material impermeable para evitar filtraciones y contaminación del ambiente, y rodeados de un cubeto técnicamente diseñado para el efecto, con un volumen igual o mayor al 110% del tanque mayor”.

Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente / R.O. 31-03-2003

Está estructurado por:

Libro I: De la Autoridad Ambiental

Libro II: De la Gestión Ambiental

Libro III: Del Régimen Forestal

Libro IV: De la Biodiversidad

Libro V: De la Gestión de los Recursos Costeros

Libro VI: De la Calidad Ambiental

Libro IX: Del Sistema de Derechos o Tasas por los Servicios que Presta el Ministerio del Ambiente y por el Uso y Aprovechamiento de Bienes Nacionales que se Encuentren Bajo su Cargo y Protección.

Libro VI: “DE LA CALIDAD AMBIENTAL”

Art. 81.- Reporte anual. Es deber fundamental del regulado reportar ante la entidad ambiental de control, por lo menos una vez al año, los resultados de los monitoreos correspondientes a sus descargas, emisiones y vertidos de acuerdo a lo establecido en su PMA aprobado.

Art. 143.- Los desechos peligrosos comprenden aquellos que se encuentran determinados y caracterizados en los Listados de Desechos Peligrosos y Normas Técnicas aprobados por la autoridad ambiental competente para la cabal aplicación de este reglamento.

Art. 150.- Todo generador de desechos peligrosos es el titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final, siendo su responsabilidad el almacenamiento y la gestión ambientalmente viable, de acuerdo a lo establecido por la Autoridad Ambiental de Control Responsable.

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo / R.O. No. 137 del 09-08-2000

Este reglamento se aplica en todo centro laboral, con el objeto de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos del trabajo y el mejoramiento del ambiente laboral.

Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas / R.O. No. 249 del 10-01-2008

Contiene todas las especificaciones necesarias para efectuar cualquier labor constructiva bajo total seguridad y responsabilidad, tanto de la parte del empleador como del trabajador.

Acuerdo Ministerial No. 026: Procedimientos para Registro de Generadores de Desechos Peligrosos, Gestión de Desechos Peligrosos previo al Licenciamiento Ambiental, y para el Transporte de Materiales Peligrosos / R.O. No. 334 de 12-05-2008

De acuerdo al Art. 1: “Toda persona natural o jurídica, pública o privada, que genere desechos peligrosos deberá registrarse en el Ministerio del Ambiente, de acuerdo al procedimiento de registro de generadores de desechos peligrosos determinado en el Anexo A”.

Ordenanza Municipal No. 213 del Distrito Metropolitano de Quito

A partir del Art. II.380. del Capítulo IV: De la Evaluación Ambiental se establecen todos los lineamientos de gestión ambiental tanto técnica como administrativamente a implementarse dentro del Distrito Metropolitano de Quito.

Capítulo IV: De la Evaluación Ambiental – Sección III: De la Declaración Ambiental (DAM)

2.2. MARCO INSTITUCIONAL

Ministerio del Medio Ambiente del Ecuador

La Ley de Gestión Ambiental en su art. 8 señala que, la autoridad ambiental nacional será ejercida por el Ministerio del ramo, que actuará como instancia rectora, coordinadora y reguladora del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, sin perjuicio de las atribuciones que dentro del ámbito de sus competencias y conforme las leyes que las regulan, ejerzan otras instituciones del Estado.

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

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito

Desde el 6 de diciembre de 2004 el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito consta acreditado como Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAr) ante el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), lo cual fue ratificado 11 de noviembre 2010.

Según la Ordenanza Municipal 0213, la Dirección Metropolitana de Medio Ambiente es la autoridad ambiental local, y tiene un rol regulador, coordinador, normativo, controlador y fiscalizador.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. Ubicación del proyecto

El campus de la Universidad Central del Ecuador se encuentra ubicado sector Miraflores, parroquia Belisario Quevedo, es decir, en la parte Centro-Norte del Distrito Metropolitano de Quito, provincia de Pichincha.

La nueva Facultad de Ingeniería Química se ubicará dentro de este campus universitario en la parte Oeste, junto a las canchas de tenis como se puede observar en la Imagen 3.1.

Imagen 3.1 EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO



Fuente: Google Earth, 2011.

En la actualidad el área del proyecto se encuentra ocupada por canchas de fútbol (Imagen 3.2), lo cual indica que este sitio universitario está destinado a la recreación deportiva.

Imagen 3.2 VISTA IN SITU DEL EMPLAZAMIENTO



Fuente: Visita de campo, julio/2011.

3.2. Área de construcción

El área total del campus de la Universidad Central del Ecuador corresponde a 463 419 m². De este terreno, al proyecto se le han asignado una superficie de 8400 m², distribuidas según se describe en la Tabla 3.1 entre áreas verdes y áreas para obras civiles.

Tabla 3.1 SUPERFICIE PARA CONSTRUCCIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA	
Área de la Ciudadela Universitaria	463419 m ²
Área asignada al proyecto	8400 m ²
Distribución General	
Bloque Administrativo	1442,40 m ²
Operaciones Unitarias	1258,64 m ²
Bloque de Aulas	4861,49 m ²
Auditorio	387,42 m ²
Áreas verdes	490,98 m ²
Circulación horizontal (planta baja, plazas)	1341,41 m ²
Estacionamiento y circulación vehicular	1429,09 m ²

Fuente: Estudio Estructural de la Facultad de Ingeniería Química, 2011.

La nueva Facultad de Ingeniería Química está estructurada en 4 edificaciones diseñadas para albergar diariamente alrededor de 1500 personas entre estudiantes, docentes, funcionarios administrativos y particulares.

Los servicios que se brindarán son: suministro de redes de telefonía, internet y cómputo, energía eléctrica, suministro de agua potable, drenaje y alcantarillado.

En la Tabla 3.2 se detalla la distribución espacial de cada edificio, tanto en la planta baja (pb) como en las plantas altas (pa).

3.2 DISTRIBUCIÓN DE LAS EDIFICACIONES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA

Bloque administrativo	pb	pa1	pa2	pa3	terrace
Circulación	39,34	59,70	59,70	109,83	59,40
Oficinas	302,59	287,97	292,92	59,95	104,76
Baños	8,10	10,74	8,10	8,10	7,44
Cafeterías	6,75	2,31		14,70	
TOTAL	356,78	360,72	360,72	192,58	171,60
Operaciones unitarias	pb	pa1			
Laboratorios	717,28				
Circulación	106,30	47,39			
Bodega	112,20				
Oficinas		226,49			
Baños	4,68	41,14			
Cafeterías		3,16			
TOTAL	940,46	318,18			
Bloque de aulas	pb	pa1	pa2	pa3	
Laboratorios	240,62	610,66	610,66	185,76	
Circulación	406,85	294,92	294,92	318,56	
Bodega	39,39				
Baños	57,60	69,86	69,86	69,86	
Aulas	505,04	340,29	340,29	406,35	
TOTAL	1249,50	1315,73	1315,73	980,53	
Auditorio	pb				
Sala del auditorio	227,76				
Baños	35,64				
Bar	124,02				
TOTAL	387,42				

Fuente: Estudio Estructural de la Facultad de Ingeniería Química, 2011.

3.3. Acciones Generales

Etapa de Construcción:

- Desbroce y limpieza de la capa vegetal.- Remoción de la materia vegetal de forma manual y mecánica.
- Montaje de campamento y bodegas.- Construcción temporal de vivienda de guardiana, bodega, sanitarios, instalación de servicios básicos agua y luz, y área techada para clasificación de desechos sólidos.
- Excavaciones.- Socavar el suelo para colocar los cimientos de las obras.
- Movimiento de tierras.- Cambio del lugar de origen de suelos, áridos y pétreos.
- Rehabilitación de áreas utilizadas.- Restablecer una superficie ocupada a condiciones no degradadas, que pueden ser diferentes de su estado original.

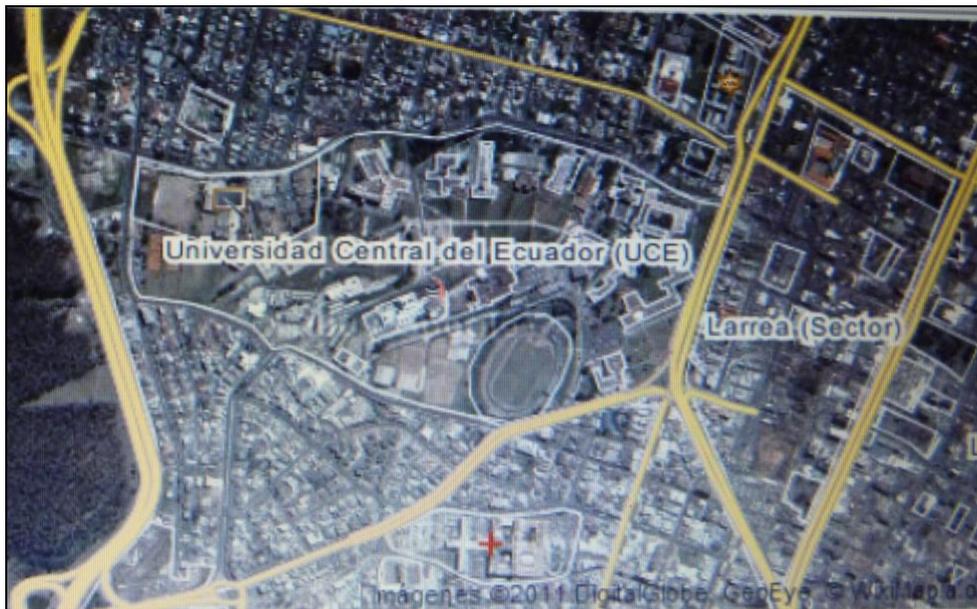
Fase de Operación-Mantenimiento:

- Funcionamiento de instalaciones, máquinas y equipos.- Poner en marcha toda la infraestructura de la Facultad.
- Mantenimiento y reparación de equipos y maquinaria.- Procedimientos, compuestos y/o aditamentos que permiten optimizar el funcionamiento de equipos y maquinaria.
- Mantenimiento de instalaciones.- Actividades manuales o mecánicas de limpieza complementarias al proceso de mantenimiento de las edificaciones y áreas verdes.
- Mantenimiento de vías de acceso.- Cuidado periódico que se da a las vías para evitar su pronta destrucción.

3.4. Área de Influencia

El área de influencia es el espacio en donde se manifestarían los posibles cambios al entorno que ocasionare el desarrollo del presente proyecto.

Imagen 3.3 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO



Fuente: <http://wikimapia.org/#lat=-0.1998832&lon=-78.5120505&z=15&l=0&m=b>

Área de Influencia Directa (AID)

La constituyen las zonas del ambiente (físico, biótico y antrópico) que serían impactadas claramente o con mayor significancia por la construcción y la operación de la Facultad de Ingeniería Química.

AID – Componente Físico

Tomando en cuenta las posibles alteraciones a la capa orgánica del suelo, a esta área corresponde la superficie donde se levantarán las obras civiles.

AID – Componente Biótico

Este componente sería directa y especialmente afectado por el desbroce de la vegetación. Por tal razón, al área de influencia directa pertenece la superficie ocupada por la vegetación a removerse dentro del emplazamiento.

AID – Componente Antrópico

Los habitantes del Barrio Miraflores que se encuentren a 100 m del proyecto están considerados dentro de la AID, debido a que al aumentar la afluencia de universitarias/os se crea la posibilidad de ampliar el comercio en el sector para brindar más bienes y servicios. También, los moradores sufrirán algunas molestias propias del levantamiento de una obra civil, como circulación de maquinaria pesada.

Área de Influencia Indirecta (AII)

Corresponde el área donde se presentarían los posibles impactos ambientales extensivos (ruido, emisiones atmosféricas, etc.) o de menor significancia a causa de las acciones del proyecto.

AII – Componente Físico

El cambio en el aire por presencia de polvo, ruido, gases y vibraciones que se generarían durante la construcción de la Facultad y vías de acceso, son impactos que se extienden espacialmente, es por este motivo que para definir la AII del componente físico se considera 200 m alrededor de las obras civiles.

AII – Componente Biótico

A esta área corresponde la vegetación y fauna asociada que se encuentre a 200 m alrededor del emplazamiento del proyecto; la cual es mínima, salvo pequeños jardines de las viviendas aledañas, ya que esta zona se la considera residencial.

AII – Componente Antrópico

Por la generación de fuentes de empleo, se considera el lugar de domicilio del personal contratado para implementar el proyecto, debido a que se mejorará la economía de sus hogares.

4. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

4.1. Componente Físico

4.1.1. Geomorfología¹

El Distrito Metropolitano de Quito se encuentra entre los 2 400 y 3 200 m s.n.m., en el piedemonte y vertiente oriental de los volcanes Pichincha y Atacazo, que forman parte de la cordillera Occidental de los Andes.

La geomorfología del lugar conjuga factores tectónicos, volcánicos y erosivos, así al área de estudio corresponde el conjunto constituido de una meseta que se extiende de Tambillo, al Sur, al valle de río Guayllabamba, al Norte, y limitado al Este por la línea de los horsts orientales y Oeste por las estribaciones de la Cordillera Occidental, transversales a esta cordillera existen dos campos de fallas secundarias, que forman dos sistemas, el primero crea un horst de dirección Noreste que rompe la continuidad del graben entre el Panecillo y la Avenida Oriental; este horst es responsable del desvío del río Machángara hacia el Noreste y la causa de una abertura de la planicie de Quito hacia el río San Pedro. El segundo sistema se debe a una falla transversal, en donde se separa Quito de Pomasqui.

Este conjunto se divide en tres subconjuntos: la zona de piedemonte, corresponde a las estribaciones Orientales de la Cordillera Occidental y ocupa una franja situada entre los 2800 y 3000 m de altitud, se caracteriza por depósitos coluviales, pequeños conos y taludes de derrubio, así como por conos de deyección; la zona baja es en donde se asienta la mayor parte de la ciudad de Quito, formada por depósitos aluviales y lacustres, relieves bajos con pendientes de hasta 12 %, salvo en el Panecillo y el Itchimbía en donde alcanzan al 60 %. La zona Oriental, representada por un escarpe de falla, que presenta una alineación de facetas trapezoides (cadenas de colinas), con una altura de 300 a 400 m.

4.1.2. Topografía²

El terreno destinado al proyecto ha sido modificado en su morfología natural, ya que al momento de realizar el estudio se constató que se ha rellenado 2 plataformas modificando la topografía.

4.1.3. Suelos

El Estudios de Mecánica de Suelos estableció que el suelo del área de emplazamiento del proyecto pertenece a la clasificación SM (arena limosa), es decir, que la proporción de arena es mayor a la cantidad de limo presente en las muestras colectadas.

4.1.4. Uso de suelo

¹ CEPEIGE. 28 de agosto de 2011 <<http://www.cepeige.org/Revista/OT.Caracterizacion.pdf>>

² Informe Técnico de Investigaciones Geotécnicas y Estudio de Mecánica de Suelos. 2011

El suelo del área de estudio se encuentra principalmente destinado al uso residencial, educativo y comercial, por lo que no se encuentran sitios con vegetación nativa.

4.1.5. Nivel freático³

En las exploraciones realizadas para elaborar el estudio de mecánica de suelos se determinó que no se encontró nivel de agua subterránea desde el nivel de exploración en los pozos excavados.

4.1.6. Calidad de agua

La provisión de agua potable es realizada por la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento -EMAP-, por medio de la instalación de una acometida a la red pública de abastecimiento de este líquido.

4.1.7. Clima

Según la clasificación climática de Köppen, al Distrito Metropolitano de Quito le corresponde el Clima Cfa (Templado/Mesotermal - Precipitaciones constantes - Verano cálido).

Así también, los datos recolectados por la Estación Meteorológica Ñaquito del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología -INAMHI- (Tabla 5.1) indican que el régimen de lluvias en Quito se presenta en 2 períodos febrero-abril y septiembre-noviembre, mientras que el verano se manifiesta entre junio-agosto y diciembre-enero.

Tabla 4.1 METEOROLOGÍA DE QUITO	
Humedad relativa:	79%
Temperatura promedio:	15°C
Dirección del viento en grados:	90°
Dirección del viento:	E
Velocidad del viento:	93 km/h
Precipitación pluvial anual:	1250 mm

Fuente: INAMHI, 2011.

4.1.8. Calidad del Aire Ambiente

El sector se caracteriza por tener un aire ambiente con presencia de material particulado proveniente de las emisiones gaseosas de los automotores de transporte público que circulan en este lugar con marcada frecuencia.

³ Informe Técnico de Investigaciones Geotécnicas y Estudio de Mecánica de Suelos. 2011

La dirección del viento y velocidad promedio se describen a continuación:

VIENTO MAXIMO MENSUAL Y DIRECCION (m/s)														

SERIES MENSUALES DE DATOS METEOROLOGICOS														

NOMBRE: QUITO INAMHI-IÑAQUITO							CODIGO: M024							
PERIODO: 1990 - 2010														
LATITUD: 0 10 OS					LONGITUD: 78 29 OW					ELEVACION: 2789				
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	SUMA	MEDIA
Media	6,4	5,9	6,2	5,7	5,6	7,3	7,5	8,3	9,5	6,5	6,4	6,9	82,2	6,9
Mínima	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	50,0	4,2
Máxima	8,0	8,0	12,0	7,0	8,0	12,0	10,0	10,0	20,0	10,0	8,0	20,0	133,0	11,1

Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA, 2011

4.1.9. Paisaje

Tomando en cuenta la singularidad⁴ y la fragilidad⁵ del área de estudio se concluye que el paisaje del lugar presenta componentes físicos comunes de una zona residencial-educativa-comercial, por lo que la nueva Facultad de Ingeniería Química se incorporará con facilidad al panorama general del entorno.

Imagen 4.1 PANORAMA DEL ÁREA DE ESTUDIO

⁴ La singularidad es la originalidad del paisaje dada por sus componentes (vegetación, geomorfología, obras, etc.).

⁵ La fragilidad es la capacidad que tiene un paisaje para absorber una alteración.



4.1.10. Riesgos naturales

De presentarse una erupción del Volcán Pichincha los cuatro principales fenómenos que se producirían en este caso son: flujos de lava, flujos incandescentes, aluviones y lluvia de ceniza, de los cuales sólo el último afectaría directamente a Quito, ya que el cráter del Pichincha está ubicado hacia el occidente (Imagen 5.1). En cambio, las zonas directamente afectadas serían los valles de Lloa, Nono y Mindo. Se aclara que el tipo de lava que escaparía es un magma sumamente ácido y viscoso que no resbala con facilidad. Indicó además que los síntomas de una erupción se pueden observar con antelación. En un primer momento, se observaría una columna de humo, después la ceniza. Finalmente, ocurre el desalojo de material incandescente desde el interior⁶.

Imagen 4.2 VOLCÁN PICHINCHA JUNTO AL DISTRITO METROPOLITANO DEL QUITO

⁶ Diario El Hoy. 28 de agosto de 2011 <<http://www.hoy.com.ec/especial/volcan1.htm>>



Fuente: Google earth, 2011.

4.2. Componente Biótico

Debido a la intervención humana que presenta el área de estudio, no es necesario considerar la descripción del tipo de cobertura vegetal, así como tampoco, el piso zoogeográfico que le correspondería.

4.2.1. Flora

La vegetación existente en el área de emplazamiento de la nueva Facultad de Ingeniería Química corresponde a especies propias de zonas intervenidas por el factor humano, corresponde a maleza y unos pocos individuos arbóreos de pino y eucalipto que forman una cerca natural dispuesta entre las canchas de tenis y fútbol. Este tipo de flora no es representativa para la zona, ni en cantidad ni en importancia.

Imagen 4.3 VEGETACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



Fuente: Reconocimiento del área julio/2011.

Entre las especies identificadas se detallan en la Tabla 4.2:

Tabla 4.2 FLORA DEL ÁREA DE ESTUDIO	
Nombre Científico	Nombre Común
<i>Pennisetum clandestinum</i>	Kikuyo
<i>Eucalipto globulus</i>	Eucalipto
<i>Pinus radiata</i>	Pino
<i>Alternanthera porrigens</i>	Morilla
<i>Amaranthus spp.</i>	Amaranto
<i>Poa pratensis (L)</i>	Pasto mallín

4.2.2. Fauna

La fauna al igual que la flora no es representativa, debido a que el área de estudio es una zona urbana desde muchos años atrás, por lo que las especies que se pueden encontrar en este sitio son enunciadas en la Tabla 4.3.

Tabla 4.3 FAUNA DEL ÁREA DE ESTUDIO	
Nombre Científico	Nombre Común
MAMÍFEROS	
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero
<i>Felis cattus</i>	Gato
<i>Canis familiares</i>	Perro
AVES	
<i>Columba livia</i>	Tórtola / paloma
<i>Amazilia sp.</i>	Quinde
<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión
<i>Turdus sp.</i>	Mirlo

<i>Dives warszewiczi</i>	Tordo
--------------------------	-------

De la información analizada se puede indicar que los ecosistemas del área de estudio mantienen una baja diversidad de mamíferos.

La avifauna registrada corresponde a especies que se adaptan a hábitats perturbados. Su importancia ecológica se basa principalmente las aves al alimentarse de frutos y semillas se constituyen en dispersadoras de semillas (polinización), y aquellas que se alimentan de insectos pueden controlar las poblaciones de plagas de insectos.

Las especies descritas se caracterizan por ser colonizadoras, es decir soportan cambios en sus ecosistemas y no requieren de una buena conservación de éstos.

4.2.3. Áreas protegidas

Hacia la parte Occidental del Campus de la Universidad Central, pasando la Facultad de Cultura Física, se encuentra el Bosque Protector “Subcuenca Alta del Río Saloya y Quebrada San Juan”, declarado de Oficio mediante Acuerdo Ministerial No. 100 del 21 de febrero de 1992 (Registro Oficial No. 891 del 11 de marzo de 1992), posee una superficie de 2857,05 has. Se localiza en las parroquias de Lloa del cantón Quito y Manual Cornejo Astorga del cantón Mejía. Está ubicado entre el bosque la Paz y San José de Quijos, limitado al Sur por el bosque Toachi Pilaton (margen derecha de la subcuenca del río Pilaton); al Oeste cercano al río Saloya, y una parte limitada por el bosque Parte Alta del Río Solaya y quebrada San Juan y al Este limitado por el bosque Flanco Oriental de Pichincha y cinturón Verde de Quito. El área poblada más cercana se encuentra a 5 km⁷.

Gran parte de esta área protegida contiene bosques artificiales, que corresponden a plantaciones de especies forestales introducidas como *Eucalyptus globulus* (eucalipto) y *Pinus radiata* (pino). Los pocos remanentes de cubierta vegetal boscosa nativa están primordialmente restringidos a quebradas y otras áreas inaccesibles, en donde se puede encontrar especies nativas como *Oreopanax ecuadorensis*, *Alnus jorullensis*, *Baccharis spp.* y otras⁸.

4.3. Componente Antrópico

4.3.1. División Política del Cantón Quito

El cantón Quito está conformado por 33 parroquias urbanas y nnn parroquias rurales, según se observa en la gráfica 4.4.

Imagen 4.4 PARROQUIAS URBANAS Y RURALES DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

⁷ Ministerio del Ambiente. Visita del 21 de agosto de 2011 <<http://www.ambiente.gob.ec/?q=node/331>>

⁸ FAO. Visita del 25 de agosto de 2011 <<http://www.fao.org/docrep/w7445s/w7445s03.htm#>>

Los datos que a continuación se presentan son tomados del SIISE 2010, no se la expone a nivel de parroquia debido a que hasta la fecha no se ha procesado la información a ese grado.

Tabla 4.5 INDICADORES SOCIALES DE LA CIUDAD DE QUITO		
Sector / Indicador	Medida	Valor
EDUCACIÓN - POBLACIÓN		
Analfabetismo %(15 años y más)	4.0	
Analfabetismo funcional	%(15 años y más)	11.0
Escolaridad Años de estudio	10.0	
Primaria completa	%(12 años y más)	85.0
Secundaria completa	%(18 años y más)	40.0
Instrucción superior	%(24 años y más)	33.0
SALUD- RECURSOS Y SERVICIOS		
Médicos públicos	Número	2,444
Médicos privados	Número	3,256
Centros de salud	Número	14
Subcentros de salud	Número	75
Dispensarios médicos	Número	203
Otros establecimientos	Número	12
Establecimientos con internación - públicos	Número	16
Establecimientos con internación - privados	Número	95
VIVIENDA		
Casas, villas o departamentos	%(viviendas)	77.0
Agua entubada por red pública dentro de vivienda	%(viviendas)	81.0
Red de alcantarillado	%(viviendas)	91.0
Servicio eléctrico	%(viviendas)	98.0
Servicio telefónico	%(viviendas)	62.0
Servicio de recolección de basura	%(viviendas)	95.0
Vivienda propia	%(hogares)	46.0
Hacinamiento	%(hogares)	14.0

POBREZA		
Incidencia de la pobreza de consumo	%(población total)	17.0
Incidencia de la extrema pobreza de consumo	%(población total)	4.0
Pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI total)	29.0	%(población total)
Extrema pobreza por NBI	%(población total)	7.0
POBLACIÓN - DINÁMICA DEMOGRÁFICA		
Población (habitantes)	Número	
1413179		
Población - hombres	Número	
681877		
Población - mujeres	Número	
731302		
Población - menores a 1 año	Número	24001
Población - 1 a 9 años	Número	
246480		
Población - 10 a 14 años	Número	
134725		
Población - 15 a 29 años	Número	
420734		
Población - 30 a 49 años	Número	
370398		
Población - 50 a 64 años	Número	
130923		
Población - de 65 y más años	Número	85918
Población afroecuatoriana	Número	44484
Población indígena	Número	41921
Población mestiza	Número	
1130313		
Población Blanca	Número	
192965		

Fuente: SIISE, 2010.

4.3.3. Aspectos económicos

Los datos que a continuación se presentan son tomados de la página web del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos⁹ -INEC-, se la expone a nivel de provincia debido a

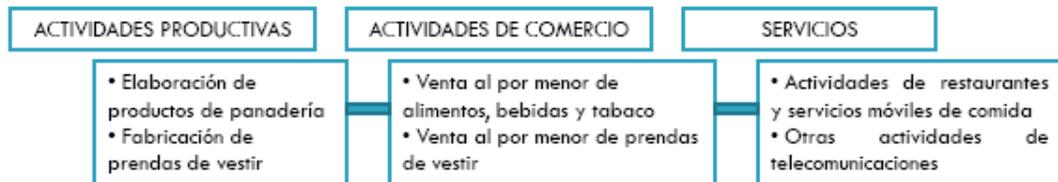
⁹ INEC. 25 de agosto de 2011 <http://www.censos2010.gob.ec/nacionaleconomico/quito.pdf>

que hasta la fecha no se ha procesado la información a nivel de parroquia del Censo Nacional Económico -CENEC- 2010.

Imagen 4.6 PERFIL ECONÓMICO DEL CANTÓN QUITO

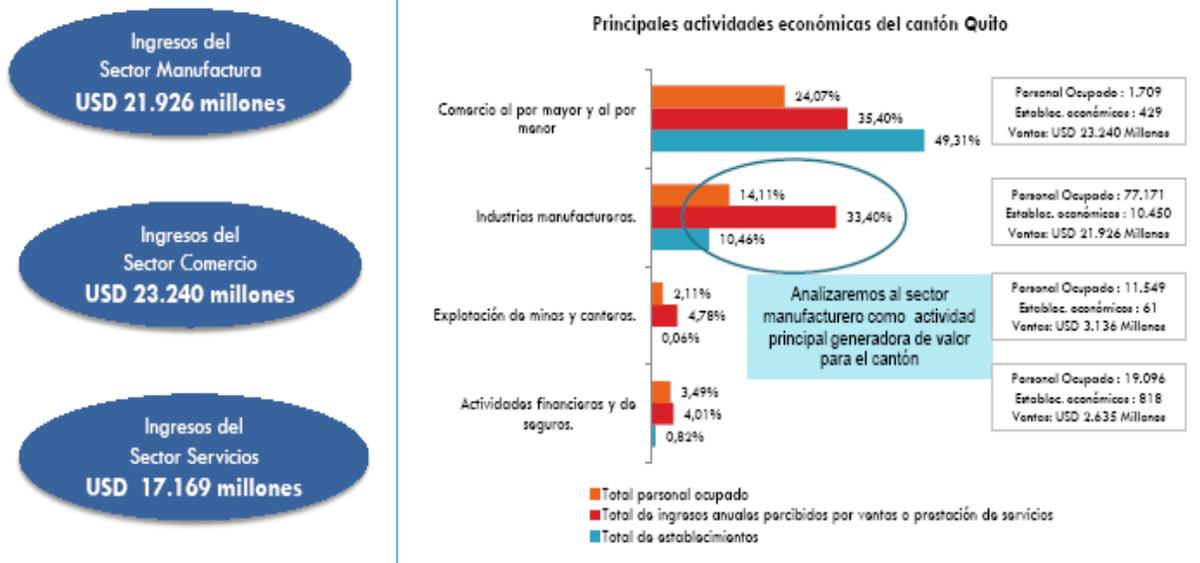


PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS PRACTICADAS EN EL CANTÓN



Fuente: CENEC, 2010.

Imagen 4.7 INGRESOS POR SECTOR ECONÓMICO EN EL CANTÓN QUITO



Fuente: CENEC, 2010.

5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

5.1. Identificación y evaluación

Se ha seleccionado este método para identificar y evaluar los impactos en el ambiente, ya que el proyecto se implantará en una zona urbana, área que desde décadas atrás es el emplazamiento de la Universidad Central del Ecuador, por lo que proyectos de este tipo no representan cambios significativos a un entorno previamente intervenido por las diferentes actividades humanas.

Tabla 5.1 FLUJO DE ACCIONES DEL PROYECTO

FASE	ACCIÓN / CAUSA	EFECTO		
		Descripción	+	-
CONSTRUCCIÓN	Desbroce y limpieza de la capa vegetal	Disminuye de superficie de recarga de mantos freáticos		✓
		Genera desechos sólidos		✓
		Genera empleo	✓	
	Montaje de campamento y bodegas	Genera desechos sólidos y líquidos		✓
		Genera empleo	✓	
	Excavaciones	Elimina la capa orgánica del suelo		✓
		Compacta el suelo		✓
		La maquinaria emana gases y partículas, y produce ruido		✓
		Genera empleo	✓	
	Movimiento de tierras	Compacta el suelo		✓
		Genera polvo		✓
		La maquinaria emana gases y partículas, y produce ruido		✓
		Genera empleo	✓	
	Cimentación	Genera desechos sólidos y líquidos		✓
		Genera empleo	✓	
Rehabilitación de áreas utilizadas	Armoniza el paisaje	✓		
	Genera empleo	✓		
OPERACIÓN – MANTENIMIENTO	Uso de edificaciones	Genera desechos sólidos y líquidos		✓
		Genera empleo	✓	
	Funcionamiento de laboratorios	Genera desechos sólidos, líquidos y gaseosos		✓
		Riesgo para la salud humana		✓
	Mantenimiento y reparación de equipos y	Genera desechos sólidos y líquidos		✓

	maquinaria	Genera empleo	✓	
	Mantenimiento de instalaciones	Genera desechos sólidos y líquidos		✓
		Genera empleo	✓	
	Mantenimiento de vías de acceso	Genera desechos sólidos y líquidos		✓
		Genera empleo	✓	

5.2. Análisis de Resultados

Etapas de construcción

El principal impacto ambiental de carácter adverso es la generación de desechos sólidos, líquidos y gaseosos durante todas las acciones involucradas en la construcción de la nueva Facultad de Ingeniería Química.

En cuanto a los beneficios que conlleva la nueva facultad, se presenta la generación de empleo, lo cual consecuentemente mejora de la calidad de vida de quienes serán parte de este proyecto.

Etapas de operación-mantenimiento

En esta fase, al igual que la etapa de construcción, el efecto negativo que se reitera en cada acción concerniente a la operación de la Facultad es la generación de desechos sólidos, líquidos y gaseosos, debiéndose tener especial cuidado durante el funcionamiento de los diferentes laboratorios.

Así también, se presenta la generación de empleo como el impacto positivo que prima, lo que permitirá elevar el poder adquisitivo del personal de la Facultad.

6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El contenido del Plan de Manejo Ambiental (PMA) para la Facultad de Ingeniería Química, está fundamentado en la Ordenanza Municipal No. 0230 - Art. II.380.30- Contenido del EslA, y en los resultados obtenidos del método Flujo de Acciones para identificar los posibles impactos ambientales.

Para el desarrollo del presente PMA se plantea elaborar programas enfocados a la ejecución de acciones específicas para disminuir los efectos adversos del proyecto sobre los factores ambientales, estos programas son:

- Prevención y Mitigación
 - Contingencias y Emergencias
 - Capacitación
 - Seguridad y Salud Ocupacional
 - Participación social
 - Manejo de Desechos
 - Monitoreo
- Indicadores de cumplimiento del PMA

6.1. Programa de Prevención y Mitigación

Está compuesto por medidas enfocadas a advertir o evitar la ocurrencia de aquellos impactos más severos, y atenuar o reducir las consecuencias que algunas actividades del proyecto podrían generar sobre el ambiente.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- a. Llevar un estricto control de velocidad durante la circulación de vehículos livianos y pesados, exigiendo los permisos de movilización actualizados a quienes ingresen al área del proyecto.
- b. Seguir el programa de seguridad y salud ocupacional para la fase de construcción, operación de maquinaria pesada e instalación de campamentos y construcciones temporales.
- c. Aplicación del reglamento vigente para Seguridad y Salud Ocupacional en Construcciones.
- d. La maquinaria utilizada durante la construcción debe estar en excelentes condiciones mecánicas para minimizar el ruido y los olores característicos en vehículos mal calibrados o muy viejos, de ser posible, poner catalizadores en los tubos de escape, o filtros para disminuir gases y silenciadores.
- e. Todas las acciones que impliquen movimiento y generación de partículas, deben realizarse en el menor tiempo posible, procurando que no sean en la época más ventosa del año.
- f. Los volquetes y camiones de transporte de materiales deben mantener la carga protegida con una cubierta superior resistente y adecuadamente sujeta al automotor.

- g. Cercar, una altura mínima de 3 m, el emplazamiento del proyecto usando textil resistente.
- h. No permitir la quema de desechos de cualquier naturaleza, para ello se colocará rótulos con frases preventivas alusivas al tema en todos los frentes de trabajo para información y conocimiento de todo el personal que labora en la obra.
- i. Seguir el Programa de Manejo de Desechos.
- j. Revisar permanente las fuentes de alteración visual (lugar de acopio de desechos).
- k. Implementar, armoniosamente con el entorno, áreas verdes con plantas nativas del sector.
- l. Programar técnicamente el movimiento de grandes masas de tierra en la obra.
- m. Capacitar al personal que ejecuta del proyecto.

FASE DE OPERACIÓN - MANTENIMIENTO

- a. Seguir el programa de seguridad y salud ocupacional para la fase de operación de las instalaciones universitarias.
- b. Todas las acciones que impliquen generación de partículas, deben realizarse en el menor tiempo posible.
- c. No permitir la quema de desechos de cualquier naturaleza.
- d. Seguir el Programa de Manejo de Desechos.
- e. Revisar permanentemente las fuentes de alteración visual (lugar de acopio de desechos).
- f. Mantener las áreas verdes.
- g. Capacitar al personal en general, especialmente a quienes laboran en los laboratorios universitarios.

6.2. Programa de Contingencias y Emergencias

Este programa es una guía para detectar áreas de peligro y enfrentar emergencias en cada sitio de trabajo.

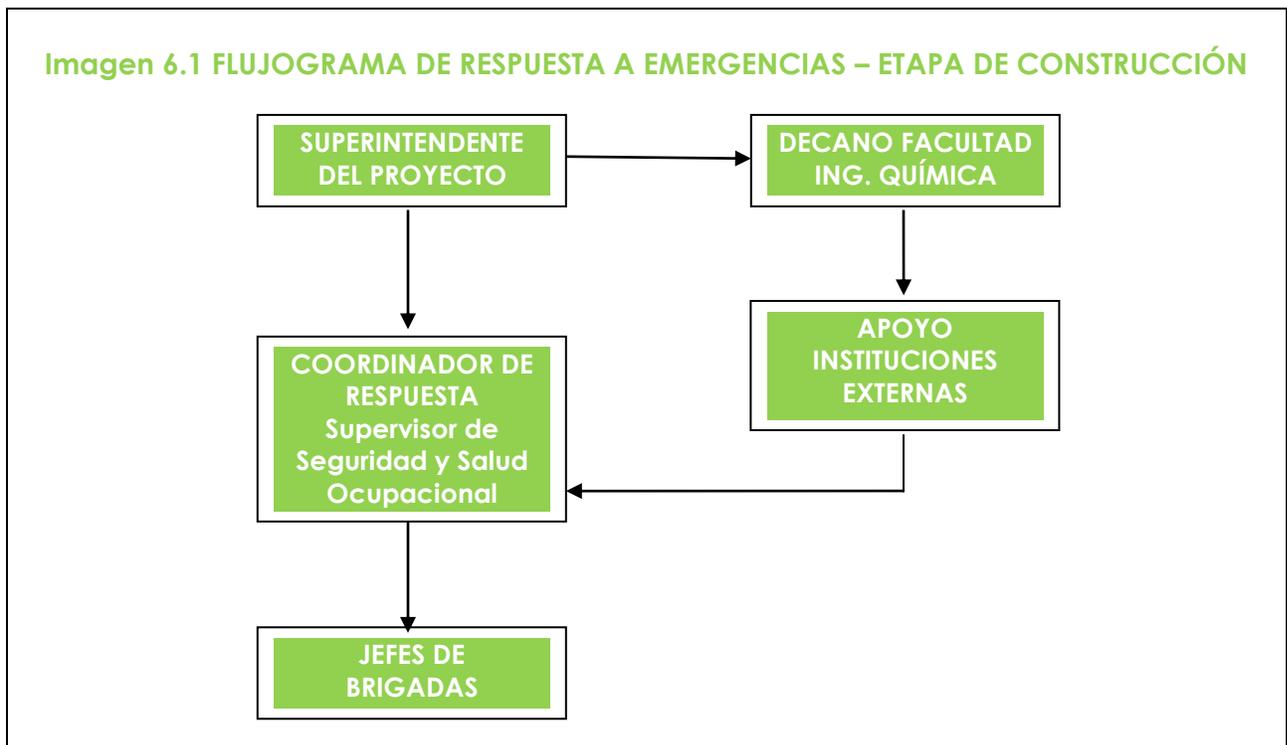
FASE DE CONSTRUCCIÓN

- a. Estructurar el Comité de Seguridad

El Comité estará integrado por el Superintendente del proyecto, el Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional y los Jefes de Brigada. Sus funciones serán:

- Identificar la capacidad (humana y equipo/materiales) para responder, de forma eficaz, ante una emergencia.
- Conformar brigadas de salvamento estableciendo los procedimientos a seguir de acuerdo al tipo de emergencia.
- Al personal de cada frente de trabajo se le informará y dará las instrucciones necesarias para actuar ante cualquier eventualidad que se produzca en el proyecto.

b. Ante una emergencia se actuará de la siguiente forma:



c. Instrucciones especiales para accidentes, derrumbes e incendios:

- Interrumpa las actividades que generan el evento de contingencia.
- Mantenga alejado a los espectadores.
- Prohibir la entrada de vehículos al sitio donde se produce el evento.
- Tenga fácil acceso a los extintores.
- De acuerdo al caso llame a: Bomberos 102 / Policía 101 / Emergencia 911.
- Avise al responsable del Comité de Seguridad.

d. Cumplir el Programa de Capacitación detallado en el numeral 6.3. de este documento.

e. Hacer conocer al personal los lugares de riesgo de incendios, caídas, etc., colocando en sitios clave la señalética informativa o preventiva necesaria para evitar accidentes laborales.

- f. Familiarizar al personal con la información de seguridad, colocando en lugares visibles:
- Números telefónicos de: Bomberos 102 / Policía 101 / Emergencia 911.
 - Diagramas de salida y evacuación.
 - Líneas y marcas de salida reflectivas en el piso y paredes.
- g. Utilizar listas de verificación de eventos contingentes al efectuar inspecciones regulares de seguridad a cada uno de los sitios del proyecto.
- h. El personal debe informar de todo incidente o accidente, aunque sea de poca envergadura, a quien encabece el Comité de Seguridad para su registro e inicio de acciones inmediatas.

FASE DE OPERACIÓN - MANTENIMIENTO

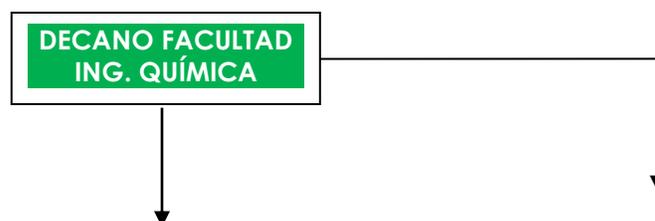
- a. Estructurar el Comité de Seguridad

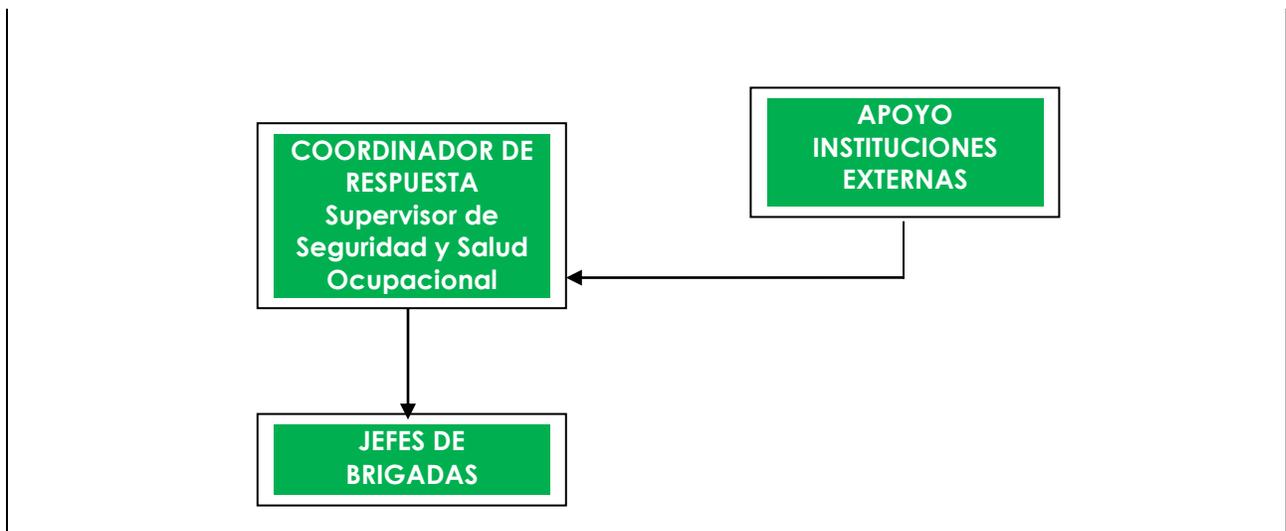
El Comité estará integrado por el Decano de la Facultad, el Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional y los Jefes de Brigada (personal administrativo capacitado para esta responsabilidad). Sus funciones serán:

- Identificar la capacidad (humana y equipo/materiales) para responder, de forma eficaz, ante una emergencia.
- Conformar brigadas de salvamento estableciendo los procedimientos a seguir de acuerdo al tipo de emergencia.
- Al personal en general se le informará y dará las instrucciones necesarias para actuar ante cualquier eventualidad que se produzca.

- b. Ante una emergencia se actuará de la siguiente forma:

Tabla 6.2 FLUJOGRAMA DE RESPUESTA A EMERGENCIAS – ETAPA DE OPERACIÓN





c. Instrucciones especiales para accidentes, derrumbes e incendios:

- Interrumpa las actividades que generan el evento de contingencia.
- Mantenga alejado a los espectadores.
- Prohibir la entrada de vehículos al sitio donde se produce el evento.
- Tenga fácil acceso a los extintores.
- De acuerdo al caso llame a: Bomberos 102 / Policía 101 / Emergencia 911.
- Avise al responsable del Comité de Seguridad.

d. Cumplir el Programa de Capacitación detallado en el numeral 7.3. de este documento.

e. Hacer conocer al personal los lugares de riesgo de incendios, caídas, etc., colocando en sitios clave la señalética informativa o preventiva necesaria para evitar accidentes laborales.

f. Familiarizar al personal con la información de seguridad, colocando en lugares visibles:

- Números telefónicos de: Bomberos 102 / Policía 101 / Emergencia 911.
- Diagramas de salida y evacuación.
- Líneas y marcas de salida reflectivas en el piso y paredes.

g. Utilizar listas de verificación de eventos contingentes al efectuar inspecciones regulares de seguridad a cada uno de los sitios del proyecto.

h. El personal debe informar de todo incidente o accidente, aunque sea de poca envergadura, a quien encabece el Comité de Seguridad para su registro e inicio de acciones inmediatas.

i. Seguir la Guía de Respuesta en Caso de Emergencias (ERG)¹⁰, ya que este documento se recomienda aplicar en lugares donde se trabaja con materiales peligrosos, como el caso de los laboratorios.

¹⁰ Esta guía explica cómo se debe proceder en casos de fugas, derrames, fuegos, etc., equipo de protección que se debe utilizar y perímetros a establecer de acuerdo a los químicos involucrados en la emergencia. La versión 2008 de la

6.3. Programa de Capacitación

Este programa contribuirá a incrementar el nivel de conocimiento de los trabajadores respecto a temas específicos del presente Plan de Manejo Ambiental, de tal forma que se llegue a concienciar al personal en pro de un ambiente laboral seguro y un entorno equilibrado.

INDUCCIONES DIARIAS:

Únicamente para el personal que laborará en la **etapa de construcción** de la Facultad, mantener registro de asistencia a las inducciones.

En un tiempo no mayor a 5 minutos y previo al inicio de la jornada de trabajo se tratarán tópicos muy específicos sobre prevención, contingencia, seguridad, responsabilidad socio-ambiental, etc. Por ejemplo: si la primera quincena del mes estará dedicada al tema del "Uso del Equipo de Protección Personal (EPP)", entonces se desagrega la temática quincenal en tópicos para que el día 1 se trate "La importancia de usar el Casco"; el día 2 "La importancia de usar el Chaleco Reflectivo", el día 3 "La importancia de usar los Protectores Auditivos", y así se continua hasta abarcar todos los implementos que conforman el EPP.

CHARLAS MENSUALES:

Está dirigido a todo el personal involucrado en las **etapas de Construcción y Operación-Mantenimiento** de la Facultad de Ingeniería Química. Mantener registro de asistencia a las charlas.

Las charlas no se extenderán más de 30 minutos haciendo uso de material didáctico (videos, diagramas, folletos). Principales temas a impartir:

- Normativa ambiental y de seguridad aplicables.
- Responsabilidad socio-ambiental del personal.
- Protección al ambiente.
- Uso de equipo de protección personal.
- Factores de riesgo en los sitios de trabajo.
- Prevención de incendios.
- Los incidentes y accidentes.
- Respuesta a emergencias laborales y naturales.
- Condiciones seguras de trabajo.
- Limpieza y mantenimiento de las áreas de trabajo.
- Equipos de protección personal.
- Uso adecuado de herramientas manuales.
- Manejo de implementos para carga.
- Manejo y almacenamiento de sustancias peligrosas.
- Manejo de desechos.
- Transporte y disposición final de desechos industriales.

ENTRENAMIENTOS TRIMESTRALES:

Está dirigido a todo el personal involucrado en las **etapas de Construcción y Operación-Mantenimiento** de la Facultad de Ingeniería Química. Mantener registro de asistencia.

El entrenamiento por se una actividad práctica, podrá extenderse el tiempo que crea necesario el/la instructor/a. Principales temas a impartir:

- Técnicas básicas de control de incendios.
- Primeros auxilios (quemaduras, fracturas, cortes, etc.).
- Procedimientos de evacuación de heridos.
- Procedimiento de control de derrames de contaminantes.
- Procedimiento ante posibles deslizamientos.

SIMULACROS SEMESTRALES:

Está dirigido a todo el personal involucrado en las **etapas de Construcción y Operación-Mantenimiento** de la Facultad de Ingeniería Química. Mantener registro de asistencia.

Los simulacros deben ser coordinados por el Comité de Seguridad con instituciones externas (Cuerpo de Bomberos, Defensa Civil, entre otros), para efectuar las acciones en torno a:

- Evacuación ante desastres naturales.
- Evacuación en caso de atentados.
- Evacuación frente a derrames / fugas de químicos.
- Evacuación en caso de amotinamientos.

6.4. Programa de Seguridad y Salud Ocupacional

Establece medidas precisas para asegurar que las condiciones del personal y del ambiente laboral se ajusten a la legislación nacional, para proteger la integridad física y mental del trabajador, así como también al entorno del proyecto.

MEDIDAS DE SEGURIDAD:

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- a. Estructurar el Comité de Seguridad de acuerdo al literal a. del Programa de Contingencia
- b. Seguir con el Programa de Capacitación.

- c. Dotar de extintores de polvo químico¹¹ portátiles manuales de 20 kg a cada área de trabajo para combatir situaciones emergentes de acuerdo al tipo de incendio, y verificar de forma permanente el estado de los mismos.

EXTINTORES CLASE ABC: PORTÁTIL (20 kg) Y MÓVIL (50 kg)



- d. Dotar de 1 extintor multifunción móvil (con ruedas) de 50 kg.
- e. Efectuar inspecciones regulares de seguridad a cada uno de los sitios del proyecto.
- f. Controlar que los vehículos que ingresen a la Facultad no sobrepasen los 20 km de velocidad de circulación.

FASE DE OPERACIÓN - MANTENIMIENTO

- a. Estructurar el Comité de Seguridad de acuerdo al literal a. del Programa de Contingencia
- b. Seguir con el Programa de Capacitación.

¹¹ Extintores de Polvo Químico, también llamados Extintores Multifuncionales, ya que tienen la capacidad de combatir fuegos de las clases ABC:
Fuego Clase A: Materiales sólidos combustibles (madera, tela, papel, etc.)
Fuego Clase B: Líquidos inflamables (grasa, pintura, disolvente, gasolina, etc.)
Fuego Clase C: Equipo eléctrico (circuitos, máquinas, transformadores, etc.)

- c. Dotar a las áreas de trabajo de la señalización correspondiente a las operaciones que se realicen en dichos sitios, para ello en el **Anexo 1** se presentan la simbología pertinente.
- d. Usar tarjetas de seguridad en sitios que representen peligro o riesgo.

Imagen 6.3 TARJETAS DE SEGURIDAD



Fuente: http://www.equipo cv.com.ar/linea_seg_industrial.htm

- e. Dotar de extintores de polvo químico portátiles manuales de 20 kg a cada área de trabajo para combatir situaciones emergentes de acuerdo al tipo de incendio, y verificar de forma permanente el estado de los mismos.
- f. Instalar detectores de humo en cada pasillo y habitación de todos los edificios que conforman la Facultad.
- g. Instalar bocas de incendio en cada edificio, las cuales estarán compuestas por: bocas de incendios equipadas (BIE), red de tuberías de agua y fuente de abastecimiento.

Las bocas de incendio equipadas serán de dos tipos, de 25 ó 45 mm y, estarán provistas de los siguientes elementos: boquilla, lanza, manguera, racor, válvula, manómetro, soporte y armario. El emplazamiento y distribución de las BIE se efectuará conforme se indica a continuación¹²:

- Se situarán sobre un soporte rígido a una altura máximo de 1,5 m y preferentemente cerca de las puertas o salidas.
 - Cualquier punto de la totalidad de la superficie deberá estar protegido al menos por una BIE a menos de 25 m.
 - Alrededor de cada BIE se mantendrá una zona libre de obstáculos.
 - La presión dinámica en punta de lanza será como mínimo 3,5 kg/cm² y como máximo 5 kg/cm².
- h. Instalar detectores de atmósferas tóxicas (CO, CO₂) en los laboratorios.
- i. Efectuar inspecciones regulares de seguridad a cada uno de los sitios del proyecto.
- j. Controlar que los vehículos que ingresen a la Facultad no sobrepasen los 20 km de velocidad de circulación.

MEDIDAS DE SALUD OCUPACIONAL:

FASES: CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN - MANTENIMIENTO

- a. Seguir con el Programa de Capacitación.
- b. Proveer el equipo de protección personal básico (casco, guantes, gafas, protectores auditivos, calzado con punta de acero) a todo el personal. Para trabajos especiales se dotará el equipo acorde a las tareas a ser desempeñadas.

Imagen 6.4 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

¹² Visita del 03 de Noviembre de 2011. <http://www.iaem.es/Planificacion/Edificios.htm>



Fuente: <http://victormaulen1987.blogspot.com/>

- c. Implementar una unidad de salud que cuente con profesionales a tiempo completo.
- d. En las diferentes áreas de trabajo, en forma permanente se dispondrá de un botiquín dotado de medicinas y útiles indispensables para una atención oportuna de primeros auxilios en caso de accidentes de trabajo, que contenga como mínimo lo siguiente: guantes descartables, vendajes adhesivos (curitas), frasco mediano de ungüento para quemaduras, frasco mediano de agua oxigenada de 20 ml, frasco mediano de desinfectante, vendas para torniquetes, venda de 5 cm de ancho, venda de 10 cm de ancho, tijera mediana, caja mediana de copos de algodón absorbente, parche ocular, termómetro, analgésicos, aspirinas.

Imagen 6.5 BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS



- e. Verificar de forma permanente el estado del botiquín de primeros auxilios.
- f. Para evitar las pérdidas auditivas temporales o permanentes y la alteración de la conducta humana que ocasiona el ruido, se recomienda:

CONSTRUCCION	
Duración (horas)	Nivel de sonido (dbA)
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1 ½	102
1	105
½	110
¼ o menos	115

Fuente: Manual de Seguridad Industrial y Métodos de Trabajo Tomo II. 1990.

- g. Realizar inspecciones periódicas de higiene a todas las instalaciones, documentar dichas inspecciones.
- h. Programar el tiempo de operación de la maquinaria pesada y establecer horarios de funcionamiento, para evitar molestias a la población, usuarios de vías cercanas y al ambiente.
- i. Medición periódica de los niveles de ruido de fuentes móviles y fijas.
- j. Garantizar la salud de todo el personal, mejorando las condiciones de salubridad en todo el periodo de duración del proyecto.
- k. Control de las condiciones de salud del personal mediante registros continuos de las condiciones físicas al personal.
- l. Previo a la operación de los laboratorios, instalar sorbonas para extracción de gases tóxicos en las unidades en donde existan emisiones de sustancias peligrosas.

6.5. Programa de Participación Social

6.5.1. Socialización del proyecto

Previo al inicio del proyecto, se efectuará el Proceso de Participación Social para conocer los criterios de la comunidad frente a la futura construcción de la Facultad de Ingeniería Química, e incorporar al proyecto las observaciones técnicas y económicamente viables; para lo cual, se debe seguir lo estipulado en el Decreto Ejecutivo No. 1040 – Reglamento de Aplicación de los Mecanismos de Participación Social establecidos en la Ley de Gestión Ambiental.

6.5.2. Compensaciones

FASES: CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN - MANTENIMIENTO

Aplicar acciones (económicas u obras de mejoramiento) enfocadas a compensar los daños causados a la sociedad o al ambiente, éstas compensaciones van de acuerdo a los requerimientos que se generen o componentes que puedan ser afectados de forma adversa por la ejecución del proyecto.

Compensación económica: Compra - Venta e Indemnizaciones

- Cartografía de predios.
- Avalúo de afectaciones.
- Acuerdos de compra – venta.
- Obras sociales y mejoramiento de obras ya existentes (carreteras, escuelas, centros sociales, etc.)
- Incremento de empleos en el sector por utilización de mano de obra local.

Compensación Ecológica

- Participación en programas ambientales de la comunidad.
- Restablecer las zonas afectadas y en lo posible dejarlas en las condiciones en las que se las encontró.
- Incentivar a la protección y cuidado de las escasas zonas verdes, promoviendo la repoblación vegetal.
- Promover acciones de descontaminación de los factores más alterados (aire, agua, suelo).
- Concienciar a los pobladores sobre el cuidado y conservación de especies vegetales y animales, haciendo hincapié en los beneficios que tienen éstos en nuestro ecosistema.
- Cuidado permanente de los recursos paisajísticos.

6.6. Programa de Manejo de Desechos

A continuación se expone: la identificación de los desechos, criterios generales para la gestión de desechos, manejo, clasificación y tratamiento de desechos sólidos (Desechos No Peligrosos y Desechos Peligrosos), características de las áreas de

almacenamiento temporal de desechos, recolección y transporte de desechos, manejo y tratamiento de desechos líquidos (No Peligrosos y Peligrosos) y, el manejo de emisiones al aire, ruido y partículas.

6.6.1. Identificación de desechos por etapa del proyecto

Los principales desechos generados en la perforación de pozos petroleros se describen en la tabla 6.1:

Tabla 6.1 IDENTIFICACIÓN DE DESECHOS			
DESECHO GENERADO	DESCRIPCIÓN	TIPO DESECHO	ETAPA
Desechos Sólidos			
Material vegetal	Vegetación producto del desbroce	No peligroso	Construcción
Tierra	Material sobrante del movimiento de tierras	No peligroso	Construcción
Partículas de polvo	Generadas por el uso de maquinaria en el movimiento de tierras	No peligroso	Construcción
Restos de alimentos	Provenientes de la cocina principalmente	No peligroso	Construcción Operación
Papel	Provenientes de campamentos y oficinas	No peligroso	Construcción Operación
Cartón			
Envases plásticos			
Envases de vidrio			
Suelos contaminados	Tierra contaminada con sustancias peligrosas (Laboratorios)	Peligroso	Operación
Envases y tambores vacíos usados	Que contenían químicos y/o sustancias peligrosas	Peligroso	Construcción Operación
Paños textiles usados	Empapados con sustancias peligrosas	Peligroso	Construcción Operación
Filtros de aceite y baterías	Usados en los vehículos y maquinaria	Peligroso	Construcción Perforación
Chatarra	Partes y piezas de equipos, tuberías, láminas, etc., contaminada con aceite, grasa mecánica o productos químicos	Peligroso	Construcción Operación
Sólidos de separadores agua/sustancias aceitosas	Provenientes de las trampas de grasa	Peligroso	Construcción Operación
Tubos fluorescentes y otra luminaria que ha terminado su vida útil	Usados en campamentos y oficinas	Peligroso	Construcción Operación
Desechos Líquidos			
Aguas lluvias limpias	Aguas lluvias libres de contaminación	No Peligroso	Operación
Aguas negras y grises	Negras provenientes de los sanitarios y grises de la	No Peligroso	Operación

	cocina y lavandería		
Aguas lluvias contaminadas	Aguas lluvias contaminadas con hidrocarburos, grasas, químicos, etc. Descargadas de áreas como tanques de combustible, planta eléctrica, parqueo, lavado de pisos, vehículos, motores y equipos	Peligroso	Operación
Aceite usado, aceite lubricante y aceite quemado	Utilizados en los equipos y maquinaria	Peligroso	Construcción Operación
Solventes, pintura, líquidos cementantes, coagulantes y espumantes	Restos de químicos usados	Peligroso	Construcción Operación
Otros desechos (gases, ruido y partículas)			
Emissiones gaseosas	Resultantes del uso de combustibles fósiles para el funcionamiento de maquinaria y equipos		Construcción Operación
Ruido	Generado por la maquinaria y equipos utilizados		Construcción Operación
Material particulado	Producidas por el uso de maquinaria y equipos, y movimiento de tierras		Construcción Operación

Fuente: Clasificación de Peligrosidad basada en el Acuerdo del Ministerio del Ambiente No. 026 de 2008.

6.6.2. Criterios generales para la Gestión de Desechos

a) *Minimización*.- Consiste en reducir el volumen y la peligrosidad de los residuos generados, basándose en la reducción en la fuente, reutilización y reciclaje.

Reducción de desechos en la fuente.- Se refiere a retener en el lugar de origen ciertos residuos que sean susceptibles de controlar de esta manera, siguiendo condiciones técnicas y económicas aceptables para el proyecto. La retención en la fuente puede enfocarse en: la eliminación del residuo, la reducción de la cantidad generada, o al mejoramiento de la calidad a través de la eliminación o reducción de componentes peligrosos del material. Para este propósito se enumeran algunas recomendaciones:

Tabla 6.2 MEDIDAS DE REDUCCIÓN EN LA FUENTE	
RESIDUO	PROPUESTA
Suelos contaminados	Implementar procedimientos de operación y mantenimiento de equipos.
Materiales perdidos y deteriorados	Mantener inventarios de equipos y materiales.
Empaques y	Procurar establecer convenios con proveedores

envases	para la devolución de envases reutilizables (agua, gaseosas, etc.)
Desechos domésticos	Evitar el uso de vajilla desechable en el servicio de alimentación en campo
Descargas líquidas	Realizar campañas de concienciación al personal calificado y no calificado sobre el uso adecuado del agua

Reutilización.- El propósito es reducir el consumo de materia prima y volver a usar el residuo en el proceso que lo originó o en otro proceso que se requiera.

Tabla 6.3 MEDIDAS DE REUTILIZACIÓN	
RESIDUO	PROPUESTA
Aguas grises	Las aguas usadas en cocina y lavandería, luego de pasar por el proceso de separación de sólidos en suspensión y grasas y aceites, pueden ser recirculadas hacia los sanitarios
Papel de oficina	Utilizar el papel por las dos caras

Reciclaje.- Práctica que se procurará implementar, si se tiene las condiciones necesarias para su desarrollo, como la existencia de un mercado para los materiales reciclados.

- b) *Clasificación.*- Es la segregación en la fuente de los residuos peligrosos y no peligrosos, orgánicos e inorgánicos, líquidos y sólidos.
- c) *Disposición temporal y final.*- Se refiere a las prácticas y medidas de prevención que se tomarán en cuenta para un almacenamiento temporal seguro y una disposición final adecuada de cada uno de los desechos generados en el proceso de perforación.

6.6.3. Manejo de desechos sólidos

El manejo de desechos sólidos generados, se realizará de la siguiente manera:

Clasificación en el origen

Los desechos generados se dispondrán separadamente en contenedores de distintos colores y serán etiquetados según corresponda. Los trabajadores deberán ser capacitados para que realicen una correcta clasificación.

Tabla 6.3 CLASIFICACIÓN EN EL ORIGEN DE LOS DESECHOS

DESECHO GENERADO	TIPO DE EMBASE	COLOR ETIQUETA	ALMACENAMIENTO TEMPORAL
Desechos No Peligrosos			
Restos de alimentos de origen doméstico	Contenedor plástico o metálico	VERDE	Área de desechos no peligrosos
Papel	Contenedor plástico o metálico	BLANCO	
Cartón			
Envases plásticos	Contenedor plástico o metálico	AZUL	
Envases de vidrio			
Material vegetal producto del desbroce	N/A	N/A	Terraplén a la intemperie
Material sobrante del movimiento de tierras	N/A	N/A	Terraplén a la intemperie
Desechos Peligrosos			
Suelos contaminados	Contenedor metálico	Etiquetado	Área de desechos peligrosos
Envases y tambores vacíos que contenían hidrocarburos o productos químicos	Contenedor metálico	Etiquetado	Área de desechos peligrosos
Paños textiles usados empapados de hidrocarburos o productos químicos	Contenedor metálico	Etiquetado	Área de desechos peligrosos
Baterías usadas	Contenedor metálico	Etiquetado	Área de desechos peligrosos
Chatarra contaminada con aceite, grasa mecánica o productos químicos	Bajo Techo	Etiquetado	Área de desechos peligrosos
Sólidos de separadores agua/sustancias aceitosas	Contenedor metálico	Etiquetado	Área de desechos peligrosos
Tubos fluorescentes y otra luminaria que ha terminado su vida útil	Contenedor plástico	Etiquetado	Área de desechos peligrosos
Papel, toallas, paños sanitarios. Jeringas, agujas, algodón, gasas, y más productos médicos	Contenedor plástico	ROJO	Área de desechos peligrosos

Tratamiento de desechos sólidos

Luego de su clasificación, para el tratamiento de desechos se presentan algunas alternativas, las que serán implementadas de acuerdo al área a intervenir y las facilidades que ésta preste; siempre procurando escoger la alternativa que cause el menor impacto al ambiente.

Desechos No Peligrosos

a) Restos de alimentos de origen doméstico. - Podrán ser manejados de la siguiente manera:

- En la generación de compost, que se realiza mediante la descomposición de materia orgánica; proceso que puede ser acelerado utilizando lombrices, a esta práctica se la conoce como lombricultura.
- Depositados en el relleno sanitario municipal más cercano, el cual deberá contar con la autorización correspondiente del Ministerio del Ambiente.

b) Desechos como: papel, cartón, envases de plástico y envases de vidrio

Podrán ser:

- Entregados a recicladores.
- Enviados al relleno sanitario municipal más cercano; el cual deberá contar con la autorización correspondiente del Ministerio del Ambiente.

c) Material vegetal producto del desbroce y material sobrante del movimiento de tierras.

- El material producto del desbroce deberá ser picado y enviado al relleno sanitario municipal más cercano; el cual deberá contar con la autorización correspondiente del Ministerio del Ambiente.

Desechos Peligrosos

a) Los desechos peligrosos como:

- Suelos contaminados con sustancias peligrosas.
- Envases y tambores vacíos usados.
- Paños textiles usados empapados con sustancias peligrosas.
- Baterías usadas.
- Chatarra contaminada con aceite, grasa mecánica o productos químicos.
- Sólidos de separadores agua/substancias aceitosas.
- Tubos fluorescentes y otra luminaria que ha terminado su vida útil.

Deberán ser almacenados temporalmente en el área acondicionada para éste propósito y posteriormente serán entregados a un Gestor de Desechos Peligrosos con Licencia Ambiental vigente otorgada por el Ministerio del Ambiente. Para tal propósito la Facultad de Ingeniería Química deberá registrarse ante tal Autoridad como Generador de Desechos Peligrosos en cumplimiento al Acuerdo Ministerial 026 de 2008 del Ministerio del Ambiente.

Las actas de entrega-recepción serán el medio de verificación para el cumplimiento de dicha actividad (**Anexo 2**).

Características de las áreas de almacenamiento temporal

Desechos No Peligrosos

El área de almacenamiento de desechos no peligrosos deberá cumplir con las siguientes características:

- Área cubierta.
- Impermeabilizada.
- Buena ventilación.
- Deberá contar con canales de recolección de lixiviados, además de drenaje para el lavado; en el caso de los contenedores el piso deberá ser antideslizante y tener una pequeña pendiente.
- El sitio debe ser de acceso restringido y no permitir la entrada de personas no autorizadas.
- Contará con extintores de incendios ubicados en un área visible.
- Señalización comunicando el material almacenado y sus riesgos.
- Los recipientes deben poseer tapa con el fin de impedir la entrada de agua, insectos o roedores.
- Los recipientes deberán ser lavados con frecuencia, de manera que las condiciones sanitarias sean adecuadas.

Desechos Peligrosos

El área de almacenamiento de desechos peligrosos deberá cumplir con las siguientes características:

- Área cubierta.
- Impermeabilizada.
- Buena ventilación.
- Deberá contar con cunetas perimetrales y trampa, por si se produjera algún derrame.
- El área de contención (para almacenamiento de desechos líquidos) tendrá un volumen mínimo del 110% del volumen del tanque o recipiente más grande.
- El sitio debe ser de acceso restringido y no permitir la entrada de personas no autorizadas, provisto de implementos de seguridad industrial para su manipulación.
- Contará con extintores de incendios ubicados en un área visible y
- Señalización comunicando el material almacenado y sus riesgos.

Las etiquetas de cada desecho peligroso contarán con la siguiente información: pictogramas, nombre del desecho, naturaleza de los riesgos, fecha de envasado, descripción del desecho, declaración de riesgos, peso, estado, incompatible con, instrucciones en caso de incendio/derrame/goteo, instrucciones para almacenamiento, medidas de precaución e instrucciones en caso de contacto o exposición, de acuerdo a lo estipulado en el Acuerdo Ministerial 026 del Ministerio del Ambiente, como se muestra en el **Anexo 3**.

Recolección y Transporte de Desechos

La persona responsable del manejo de desechos peligrosos debe asegurarse que los desechos peligrosos sean conducidos hasta el sitio de disposición final correspondiente, para lo cual utilizará el “*Manifiesto Único de Entrega, Transporte y Recepción de Desechos Peligrosos*” según lo establecido en el Acuerdo Ministerial 026; formato adjunto **Anexo 4**. Además de la entrega de dichos desechos mediante la Cadena de Custodia, para registro y monitoreo de la empresa **Anexo 2**. Cadena de custodia transporte, tratamiento y disposición de residuos peligrosos.

6.6.4. Manejo de desechos líquidos

Desechos No Peligrosos

a) Aguas lluvias limpias

Las aguas lluvias que caen sobre las zonas exteriores del emplazamiento se consideran no contaminadas por la actividad. Éstas deberán ser conducidas, fuera de las áreas ocupadas mediante sistemas independientes de evacuación, que eviten su contaminación para ser dispuestas al ambiente.

b) Aguas negras y grises

Las aguas grises, que son efluentes contaminados con alto contenido de jabones, detergentes y grasas provenientes de duchas, lavaderos de ropa, cocinas, entre otras, serán enviadas a trampas de decantación de grasas para posteriormente pasar al sistema de planta de tratamiento.

Las aguas negras provenientes de los sanitarios, serán tratadas mediante las plantas STP con la capacidad apropiada de almacenamiento de lodos y de mantener eficiencia con la descarga. El funcionamiento de las plantas, se basa en el principio de lodos activados en fase aerobia. Una vez tratadas, serán analizadas y descargadas al alcantarillado. Los lodos producidos en las plantas depuradoras serán extraídos y dispuestos en el relleno sanitario.

Para garantizar el buen funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales negras y grises se recomienda:

- No permitir la entrada de grasas al sistema; para ello disponer de una trampa de grasas.
- Evitar el aporte de productos químicos o desinfectantes al sistema.
- No conectar al tanque séptico los canales de los techos u otras estructuras que conduzcan aguas lluvias.
- Efectuar una inspección periódica del sistema, en especial del tanque séptico.
- Retirar con frecuencia las grasas que flotan en la trampa de grasas.

Desechos Peligrosos

a) Aceite usado, aceite lubricante y aceite quemado, solventes, pintura y/o restos de químicos utilizados

Deberán ser almacenados por separado, en tanques metálicos de 55 galones etiquetados; en el área acondicionada para éste propósito, y posteriormente serán entregados a un Gestor de Desechos Peligrosos con Licencia Ambiental otorgada por el Ministerio del Ambiente.

Las actas de entrega-recepción (**Anexo 2**) serán el medio de verificación para el cumplimiento de esta actividad.

6.6.5. Manejo de la contaminación atmosférica (emisiones al aire, ruido y partículas)

Los generadores eléctricos, las bombas y compresores deberán ser calibrados y sometidos a un programa de mantenimiento para evitar excesivas emisiones a la atmósfera. Se realizarán inspecciones de fuga de gases en las instalaciones.

El ruido es generado principalmente por la maquinaria y equipos (como automotores, taladro, generadores, compresores, etc.), para lo cual se especifican algunas recomendaciones a seguir:

- Evitar el uso de cornetas o bocinas que emitan altos niveles de ruido; se dará instrucción a conductores y operadores para evitar el uso innecesario de estos elementos.
- Se contará con un programa para el mantenimiento de maquinaria y equipos a ser utilizados. Además, para evitar los altos niveles de ruido se utilizará silenciadores y válvulas calibradas principalmente.
- Controlar que los niveles de ruido no superen los límites permisibles según lo establecido en la Tabla 6.7 de este documento, tomando como referencia al receptor más cercano; si esto ocurriese se tomará las medidas necesarias para disminuir dichos niveles; como la instalación de aislantes y/o barreras acústicas.
- Si existiesen áreas de trabajo que superen los límites establecidos, éstas serán señalizadas y se deberá dotar al personal que labore en dichas zonas de equipo de protección auditiva, además de procurar limitar los tiempos de permanencia.
- Insonorizar las cabinas destinadas a la concentración y descanso de personal, en caso de requerirse.

Para la disminución de material particulado se deberá tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Implementar medidas de prevención como el rociado de agua en el área de trabajo y reducción de la velocidad de circulación.
- Los vehículos que transporten material como concreto y agregados de construcción, demolición, capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación, deberán usar cobertores de carga (lonas) para cubrir la carga, con el fin de evitar la dispersión del material.
- Emplear señales reflectivas para prevención y control de tráfico cuando se realicen operaciones de carga y descarga de cualquier tipo de materia.

6.7. Programa de Monitoreo y Seguimiento

Este programa constituye un documento técnico donde se establecen las acciones necesarias para realizar una evaluación periódica de las variables ambientales y sus

parámetros a monitorear, en cumplimiento a la legislación ambiental del Ecuador vigente; con el propósito de disminuir los impactos socio-ambientales asociados a la construcción y operación-mantenimiento de la Facultad de Ingeniería Química de la UCE, el mismo que contiene:

- Monitoreo de agua
- Monitoreo de emisiones a la atmósfera
- Monitoreo de ruido
- Monitoreo de desechos

Para el desarrollo del Monitoreo, se debe tomar en cuenta:

- Aplicar según corresponda, a la construcción y operación-mantenimiento de la Facultad, los lineamientos establecidos en: el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo y, Acuerdo Ministerial No. 026 Procedimientos para el registro de generadores de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos previa al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos.
- Para los monitoreos de los componentes agua, aire y suelo, se deberá contratar los servicios externos de laboratorios acreditados por el Organismo de Acreditación del Ecuador (OAE).
- Presentar los resultados del monitoreo ambiental interno al Organismo de Control, dentro de los plazos estipulados en la legislación.

6.7.1. Monitoreo de agua

Procedimiento

Para la toma de muestras de descargas líquidas se utilizarán botellas de vidrio ámbar, posteriormente se deberá sellar los envases y etiquetarlos con la siguiente información:

Código de la muestra:
Punto de muestreo:
Locación:
Fecha / hora de muestreo:
Nombre del responsable del muestreo:
Forma de preservación de la muestra:
Parámetros a ser analizados:

El traslado de las muestras al laboratorio deberá ser bajo condiciones de refrigeración para evitar alteración de los parámetros; además, se empleará la cadena de custodia (**Anexo 5**) para la entrega de muestras al laboratorio, para su respectivo análisis.

Parámetros a monitorear

Toda descarga¹³ al sistema de alcantarillado deberá cumplir, al menos, con los valores establecidos a continuación:

Tabla 6.4 LÍMITES DE DESCARGA DL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PÚBLICO			
Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	100
Alkil mercurio		mg/l	NO DETECTABLE
Ácidos o bases que puedan causar contaminación, sustancias explosivas o inflamables.		mg/l	Cero
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico total	As	mg/l	0,1
Bario	Ba	mg/l	5,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,02
Carbonatos	CO ₃	mg/l	0,1
Caudal máximo		l/s	1,5 veces el caudal promedio horario del sistema de alcantarillado
Cianuro total	CN ⁻	mg/l	1,0
Cobalto total	Co	mg/l	0,5
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Cloroformo	Extracto carbón cloroformo (ECC)	mg/l	0,1
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5
Cromo Hexavalente	Cr ⁺⁶	mg/l	0,5
Compuestos fenólicos	Expresado como fenol	mg/l	0,2
Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días)	D.B.O ₅ .	mg/l	250
Demanda Química de Oxígeno	D.Q.O.	mg/l	500
Dicloroetileno	Dicloroetileno	mg/l	1,0
Fósforo Total	P	mg/l	15
Hierro total	Fe	mg/l	25,0
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	20
Manganeso total	Mn	mg/l	10,0
Materia flotante	VISIBLE		AUSENCIA

¹³ Los parámetros, a ser medidos, se seleccionarán de acuerdo al contenido de los desechos líquidos descargados en la red hidrosanitaria interna.

Tabla 6.4 LÍMITES DE DESCARGA DL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PÚBLICO			
Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Mercurio (total)	Hg	mg/l	0,01
Níquel	Ni	mg/l	2,0
Nitrógeno Total Kjeldahl	N	mg/l	40
Plata	Ag	mg/l	0,5
Plomo	Pb	mg/l	0,5
Potencial de hidrógeno	pH		5-9
Sólidos Sedimentables		ml/l	20
Sólidos Suspendidos Totales		mg/l	220
Sólidos totales		mg/l	1 600
Selenio	Se	mg/l	0,5
Sulfatos	SO ₄ ⁼	mg/l	400
Sulfuros	S	mg/l	1,0
Temperatura	°C		< 40
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	2,0
Tricloroetileno	Tricloroetileno	mg/l	1,0
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono	mg/l	1,0
Sulfuro de carbono	Sulfuro de carbono	mg/l	1,0
Compuestos organoclorados (totales)	Concentración de organoclorados totales	mg/l	0,05
Organofosforados y carbamatos (totales)	Concentración de organofosforado sy carbamatos totales	mg/l	0,1
Vanadio	V	mg/l	5,0
Zinc	Zn	mg/l	10

Fuente: Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente – Libro VI, Anexo 1: Tabla 11

6.7.2. Monitoreo de emisiones a la atmósfera

Los informes de monitoreo ambiental, deberán tomar como referencia, lo establecido en el TULSMA. Libro VI. Anexo 3. Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas. Así:

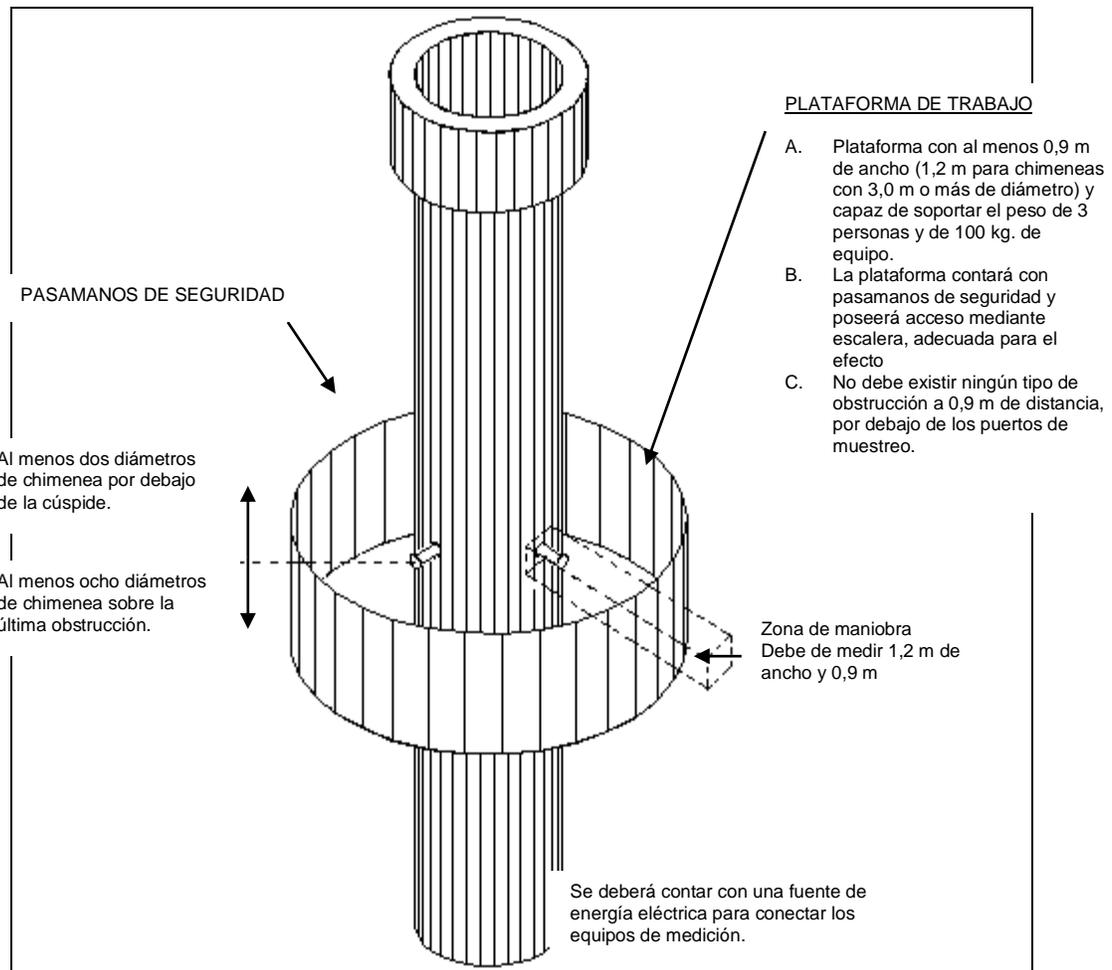
- a) Identificación de la fuente fija (Nombre o razón social, responsable, dirección).
- b) Ubicación de la fuente fija, incluyendo croquis de localización y descripción de predios vecinos.
- c) Nombres del personal técnico que efectuó la medición.

- d) Introducción, la cual describirá el propósito y el lugar de la medición, fechas, contaminantes objeto de medición, identificación de observaciones presente, tanto de la fuente como representantes de la Entidad de Control (de aplicarse).
- e) Resumen de resultados, incluyendo los resultados en sí obtenidos, datos del proceso de combustión, emisiones máximas permitidas para la fuente.
- f) Características de operación de la fuente fija, esto es, descripción del proceso y de equipos o técnicas de control o reducción de emisiones (de aplicarse), descripción de materias primas o combustibles utilizados, propiedades relevantes de estos, y cualquier información relevante para con la operación de la fuente.
- g) Métodos de muestreo y de análisis utilizados, describiendo la ubicación de los puertos de muestreo y de los puntos de medición al interior de la chimenea, descripción de los equipos y/o accesorios utilizados en la recolección de muestras o medición, procedimientos o certificados de calibración empleados, y una breve discusión de los procedimientos de muestreo y de análisis de resultados seguidos, incluyendo cualquier desviación en el procedimiento, y las debidas justificaciones técnicas;
- h) Anexos, los cuales incluirán cualquier información de respaldo.

Procedimiento

Con el propósito de proveer las facilidades para la medición de emisiones de contaminantes del aire desde fuentes fijas de combustión, éstas deberán contar con los requisitos técnicos mínimos, según lo establecido en el numeral 4.2.2.1 del Anexo 3. Libro VI del TULSMA, así: plataforma de trabajo, acceso con escaleras hasta la plataforma y suministro de energía cercano a los puntos de muestreo, según se muestra en la siguiente imagen:

Imagen 6.3 FACILIDADES PARA MONITOREO DE FUENTES FIJAS



Fuente: Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente – Libro VI, Anexo 3

Parámetros a monitorear

Tabla 6.5 LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIONES AL AIRE PARA MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA				
Contaminante emitido	Observaciones	Fuentes existentes	Fuentes nuevas	Unidades [1]
Partículas Totales	--	350	150	mg/m ³
Óxidos de Nitrógeno	--	2 300	2 000	mg/m ³
Dióxido de Azufre	--	1 500	1 500	mg/m ³

Fuente: Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente – Libro VI, Anexo 3: Tabla 11

[1] mg/m³: miligramos por metro cúbico de gas a condiciones normales de de 1 013 milibares de presión y temperatura de 0 °C, corregidos a 15% de O₂, en base seca.

Tabla 6.6 CONCENTRACIONES DE CONTAMINANTES COMUNES QUE DEFINEN LOS NIVELES DE ALERTA, DE ALARMA Y DE EMERGENCIA EN LA CALIDAD DEL AIRE^[1]

CONTAMINANTE Y PERÍODO DE TIEMPO	ALERTA	ALARMA	EMERGENCIA
Monóxido de Carbono Concentración promedio en ocho horas	15 000	30 000	40 000
Oxidantes Fotoquímicos, expresados como ozono. Concentración promedio en una hora	300	600	800
Óxidos de Nitrógeno, como NO ₂ Concentración promedio en una hora	1 200	2 300	3 000
Dióxido de Azufre Concentración promedio en veinticuatro horas	800	1 600	2 100
Material Particulado PM ₁₀ Concentración en veinticuatro horas	250	400	500

Fuente: Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente – Libro VI, Anexo 4: Tabla 1

^[1] Todos los valores de concentración expresados en microgramos por metro cúbico de aire, a condiciones de 25 °C y 760 mm Hg

6.7.3. Monitoreo de ruido

Procedimiento

Para el monitoreo de ruido se contemplará dos tipos de monitoreo: monitoreo de ruido industrial que es considerado para posibles afectaciones a la salud de los trabajadores y, el ruido ambiental que puede afectar a poblaciones del área de influencia.

Parámetros a monitorear

Tabla 6.7 NIVELES MÁXIMOS DE RUIDO PERMISIBLES SEGÚN USO DE SUELO		
Tipo de zona según uso de suelo	Nivel de presión sonora equivalente NPS eq -dB (A)-	
	De 06H00 a 20H00	De 20H00 a 06H00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona residencia	50	40
Zona residencial mixta	55	45
Zona comercial	60	50
Zona comercial mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

Fuente: Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente – Libro VI, Anexo 5

Tabla 6.8 NIVELES DE PRESIÓN SONORA MÁXIMOS PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES		
Categoría de vehículo	Descripción	NPS máximo (dBA)
Vehículos	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor	80
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso no mayor a 3,5 toneladas	81
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso mayor a 3,5 toneladas	82
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso mayor a 3,5 toneladas, y potencia de motor mayor a 200 HP	85
Vehículos de Carga	Peso máximo hasta 3,5 toneladas	81
	Peso máximo de 3,5 toneladas hasta 12,0 toneladas	86
	Peso máximo mayor a 12,0 toneladas	88

Fuente: Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente – Libro VI, Anexo 5

6.7.4. Monitoreo de desechos

Procedimientos

Se debe señalar que para la entrega de desechos peligrosos a un Gestor con licencia ambiental otorgada por el Ministerio del Ambiente, se debe registrarse ante tal autoridad como Generador de desechos peligrosos, de acuerdo a lo establecido en el Acuerdo Ministerial 026. Para el registro y monitoreo de la generación y disposición final de desechos peligrosos, el responsable del manejo de éstos deberá entregarlos, mediante la Cadena de Custodia adjunta en el **Anexo 2**.

Tabla 6.9 MATRIZ DE MONITOREO AMBIENTAL

PERIODICIDAD DEL MONITOREO	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTO AMBIENTAL	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	PARÁMETRO DE CONTROL OPERATIVO	LUGAR DE COMPROBACIÓN	MEDIO DE VERIFICACIÓN
MONITOREO DE AGUA						
SEMANAL Operación	Generación de aguas negras (sanitarios) y grises (cocina y lavamanos)	Alteración de la calidad del agua	Métodos de Laboratorios Acreditados	TULSMA. Libro VI. Anexo 1. Tabla 11: Límites de descarga al sistema de alcantarillado público	Luego del tratamiento en los puntos de descarga	Resultado de laboratorio (Reporte mensual)
MONITOREO DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA						
TRIMESTRAL Operación	Generación de emisiones gaseosas	Alteración de la calidad del aire	Métodos de Laboratorios Acreditados	TULSMA. Libro VI. Anexo 3. Tabla 11: Límites máximos permisibles de emisiones al aire para motores de combustión interna	Fuentes de combustión interna operadas	Resultado de laboratorio (Reporte trimestral)
TRIMESTRAL Operación	Generación de emisiones gaseosas	Alteración de la calidad del aire	Métodos de Laboratorios Acreditados	TULSMA. Libro VI. Anexo 4. Tabla 1: Concentraciones de contaminantes comunes que definen los niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire	A nivel del suelo en áreas de la Facultad	Resultado de laboratorio (Reporte trimestral)
MONITOREO DE RUIDO						
MENSUAL Operación	Generación de ruido por fuentes fijas	Alteración de la calidad del aire	Sonómetro calibrado	TULSMA. Libro VI. Anexo 5. Tabla 1: Niveles máximos de Ruido Permisibles según Uso de Suelo Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo. Art. 55. Ruidos y Vibraciones.	Fuentes fijas y áreas de trabajo	Registro de mediciones (Reporte trimestral)
MENSUAL Construcción	Generación de ruido por fuentes fijas	Alteración de la calidad del aire	Sonómetro calibrado	TULSMA. Libro VI. Anexo 5. Tabla 1: Niveles máximos de Ruido Permisibles según Uso de Suelo TULSMA. Libro VI. Anexo 5 Tabla 3. Niveles de presión sonora máximos para vehículos automotores	Fuentes fijas y áreas de trabajo Vehículos de carga (según definiciones del TULSMA)	Registro de mediciones (Reporte mensual)

Tabla 6.9 MATRIZ DE MONITOREO AMBIENTAL

PERIODICIDAD DEL MONITOREO	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTO AMBIENTAL	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	PARÁMETRO DE CONTROL OPERATIVO	LUGAR DE COMPROBACIÓN	MEDIO DE VERIFICACIÓN
MONITOREO DE DESECHOS						
SEMANTAL Operación	Generación de desechos peligrosos	Afectación a suelo, flora, fauna y agua	Actas entrega-recepción de desechos (relleno sanitario) Convenios con recicladores Procedimientos de tratamiento	TULSMA. LIBRO VI. Anexo 6. Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos	Áreas de disposición de recipientes y área de almacenamiento temporal de desechos no peligrosos	Registros de desechos generados, entregados y tratados (Reporte mensual)

7. CRONOGRAMA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El cronograma ambiental está dispuesto para 2 años en función de dos aspectos: 12 meses para la etapa de construcción de la Facultad de Ingeniería Química y, los consiguientes 12 meses para la etapa de operación-mantenimiento. Luego de transcurridos los 2 años (4 semestres), éste cronograma deberá ser ajustado a las situaciones imperantes en el futuro momento.

ÍTEM PMA	DESCRIPCION	CONSTRUCCIÓN											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7.1.	PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.2.	PROGRAMA DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.3.	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.4.	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5.	PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN SOCIAL	X											
7.6.	PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.7.	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

ÍTEM PMA	DESCRIPCION	OPERACIÓN – MANTENIMIENTO											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7.1.	PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.2.	PROGRAMA DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.3.	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.4.	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5.	PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN SOCIAL												
7.6.	PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.7.	PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

El presupuesto referencial para la ejecución del PMA se encuentra detallado en el **Anexo 6.**

8. BIBLIOGRAFÍA

- CANTER, L. 1998. Manuel de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnica para la elaboración de los estudios de impacto. Mc. Graw Hill. Segunda Edición. Madrid España.
- CAÑADAS, L. 1983. Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. Quito Ecuador.
- CONCOPE, ODM Objetivos de Desarrollo del Milenio Estado de Situación 2006.
- CONESA FERNANDEZ-VÍTORA, VICENTE (1997): Instrumentos de la gestión ambiental en la empresa. Ed. Mundi-Prensa. Madrid-Barcelona-México. (Temas: III y VI).
- DOMÍNGUEZ, G. y RODRIGUES, A. Evaluación del instrumento caudal ecológico, panorama legal e institucional en Chile y Brasil. Universidad de Chile. Santiago – R.M Chile.
- GÓMEZ, E., Nelson. 1989. Elementos de Geografía del Ecuador. Ediguías: Quito.
- GÓMEZ Rosero, Pablo. 2011. "Informe Técnico de Investigaciones Geotécnicas y Estudios de Mecánica de Suelos para la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Central del Ecuador".
- HARLING, G. 1979. The vegetation types of Ecuador – A brief survey. Tropical botany. Academic Press. Nueva York.
- HOLDRIDGE, L. 1967. Life zone ecology. Tropical Science Center. San José, Costa Rica.
- JORGENSEN, P. y LEÓN, S. 1999. Catalogo de Plantas Vasculares del Ecuador. Monografías en Sistemática Botánica del Jardín Botánico de Missouri.
- METZGER, Paséale y Bermúdez, Nury. 1996. El Medio Ambiente Urbano en Quito. IMQ, Dirección de Planificación: Quito.
- NIEBEL, B. 1990. Manual de Seguridad Industrial y Métodos de Trabajo. Tomo II. Ediciones Alfaomega. México.
- SEOANEZ CALVO, MARIANO y ANGULO AGUADO, IRENE. 1999. Manual de gestión medioambiental de la empresa. Ed. Mundi-Prensa. Madrid-Barcelona-México.
- SIERRA, R. 1999. Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación para el Ecuador Continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Ecociencia. Quito - Ecuador.
- SUÁREZ Torres, José. 1992. Medio Ambiente y Salud en el Ecuador. Fundación Natura: Quito.
- TERÁN, Francisco. 1984. Geografía del Ecuador. Libresa: Quito.
- TIRIRA, D. (Ed.) 2001. Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador. Simbioe, EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, Tomo 1. Publicación Especial sobre los mamíferos del Ecuador 4. Quito.
- VALENCIA, R. Et al. 2000. Libro Rojo de las Especies Endémicas del Ecuador. Conservation, Food & Health Foundation.
- VARGAS, M. 2002. Ecología y Biodiversidad del Ecuador. Quito-Ecuador.

Visitas a web sides:

- MINISTERIO DEL AMBIENTE. Visita del 21 de agosto de 2011 <<http://www.ambiente.gob.ec/?q=node/331>>

- ORGANIZACIÓN DE LA NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). Visita del 25 de agosto de 2011 <<http://www.fao.org/docrep/w7445s/w7445s03.htm#>>
- CENTRO PANAMERICANO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES GEOGRÁFICAS (CEPEIGE). 28 de agosto de 2011 <<http://www.cepeige.org/Revista/OT.Caracterizacion.pdf>>
- DIARIO EL HOY. Visita del 28 de agosto de 2011 <<http://www.hoy.com.ec/especial/volcan1.htm>>
- PRODUCCIÓN Y SEGURIDAD INDUSTRIAL. Visita del 28 de agosto de 2011. <<http://produccinyseguridadindustrial.blogspot.com/2011/04/dia-mundial-de-la-seguridad-y-la-salud.html>>
- EQUIPO COMUNICACIÓN VISUAL S.R.M. Visita del 28 de agosto. http://www.equipocv.com.ar/linea_seg_industrial.htm
- SECRETARÍA DE AMBIENTE DEL MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO. Visita del 03 de noviembre de 2011. <http://www.quitoambiente.gob.ec/gestiondelconocimiento/general/mapa_3_parroquias_rurales_y_urbanas.pdf>
- CYPE INGENIEROS. Visita del 03 de noviembre de 2011. <<http://contraincendios.cype.es/>>
- PLANIFICACIÓN EDIFICIOS. Visita del 03 de Noviembre de 2011. <<http://www.iaem.es/Planificacion/Edificios.htm>>

9. ANEXOS

No. 1 SEÑALÉTICA

No. 2 CADENA DE CUSTODIA TRANSPORTE, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

No. 3 MODELO DE ETIQUETA PARA DESECHOS PELIGROSOS

No. 4 MANIFIESTO ÚNICO DE ENTREGA, TRANSPORTE Y RECEPCIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS

No. 5 CADENA DE CUSTODIA PARA MUESTRAS DE LABORATORIO

No. 6 PRESUPUESTO REFERENCIA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL