CAPÍTULO VII

HALLAZGOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. HALLAZGOS

GENERALES:

- En ninguna de las áreas revisadas se ha planificado o implementado un Sistema de Gestión Ambiental.
- El suministro de agua de la ESPE está dado gracias al aprovechamiento de un acuífero superficial, razón por la cual el servicio no es pagado. Según se pudo conocer, se caracteriza por ser un agua dura y con un alto contenido de nutrientes.
- Las aguas residuales no son segregadas.
- La planta de tratamiento de aguas residuales mediante el sistema de filtros verdes está destinada para las aguas servidas y con alto contenido de materia orgánica, sin embargo además de estos efluentes existe otro tipo de vertidos que requieren atención y tratamiento.
- Al observar los valores que la ESPE cancela por el consumo de energía eléctrica, en la Institución debe evaluarse en qué áreas existe desperdicio de este recurso.
- En varios de los sitios revisados la señalización es insuficiente o nula.
- Varios sitios tienen extintores vencidos, mientras que otros ni siquiera cuentan con estos dispositivos.
- En la gran mayoría de las áreas no existen botiquines de primeros auxilios.
- Los residuos sólidos generados en las áreas revisadas se eliminan sin separación y no se promueve su reducción y reutilización.
- No hay un mantenimiento continuo y eficiente de las instalaciones de agua, tuberías y alcantarillado.

- En todas las áreas existe el riesgo derivado de las instalaciones eléctricas presentes en los sitios de almacenamiento de sustancias o productos químicos inflamables, que para reducirlo y controlarlo se debería promover la revisión y mantenimiento regular de dichas instalaciones.
- Existe un reglamento interno de higiene y seguridad que no ha sido bien difundido. Además, este reglamento contempla algunas medidas para prevenir y controlar la contaminación que no se están cumpliendo.
- Con base en los resultados de la caracterización de algunos parámetros en las aguas residuales generadas en los sitios especificados en el capítulo III apartado 3.3, no se está cumpliendo con la normativa ambiental aplicable.
- Existen algunas prácticas de gestión ambiental puntuales, relacionadas sobre todo con el control de insumos y la procura de un ambiente de trabajo sano y seguro.
- No existe una política ambiental en ninguno de los sitios revisados. En los laboratorios del departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica, la CEEA y Transportes se están llevando a cabo sistemas de gestión de calidad bajo la norma ISO 9001 o ISO 17025, y a nivel de la ESPE se implementará el Sistema de administración de seguridad y salud en el trabajo, pero en sus políticas no se incluyen principios ambientales.
- No existen procedimientos de identificación ni registros de los aspectos ambientales que resultan de las actividades de las áreas revisadas, ni de la legislación aplicable.
- La capacitación que se ha impartido en las áreas no se ha referido a la temática ambiental.
- No existen procedimientos para controlar las operaciones relacionadas con los aspectos ambientales identificados.
- El plan contra incendios de la ESPE es de acceso restringido y no está actualizado. No está cumpliendo con sus planteamientos.

- No ha existido capacitación ni sensibilización para afrontar las situaciones de emergencia provocadas por eventos naturales.
- En ninguna de las áreas existen planes concretos para responder a situaciones de emergencia.
- En algunos sitios se detectan problemas de salud relacionados con los aspectos ambientales identificados.
- La mayor parte de accidentes se relacionan con aspectos de seguridad ocupacional.

EN LOS LABORATORIOS DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA:

- Para la nueva carrera ofertada en este departamento (Mecatrónica), el uso de los laboratorios es imprescindible. Por lo tanto, la frecuencia de utilización de equipos se incrementará, aumentando por ende sus correlativas salidas y las necesidades de mantenimiento.
- En muchos de los laboratorios, los equipos requieren un flujo continuo de agua para enfriamiento que no entra en contacto con algún producto o sustancia; no obstante no existe una estructura que permita su recolección y reutilización.
- Varios sitios requieren energía eléctrica de 220 V, como por ejemplo el laboratorio de Motores y Máquinas y herramientas, y se pudo constatar que algunas tapas de las cajas de revisión del cableado para el bloque de estos laboratorios se encuentran en mal estado.
- El estado actual y la ubicación de la planta de vapor representan un riesgo latente.
- Los gases generados en diversos procesos de los laboratorios afectan a otros sitios: la actual ubicación de los sistemas de extracción de gases no permiten que cumplan eficientemente su función ya que debido a la altura a la que se encuentran, por acción del viento retornan a las instalaciones o llegan a las dependencias superiores. Incluso, el sistema de ventilación del laboratorio de motores es un concentrador de ruido.

- Otros subproductos provenientes de diferentes procesos, como el ruido y los olores fuertes afectan a quienes se encuentran en las dependencias aledañas. El ruido debe considerarse sobre todo cuando se dictan clases.
- Se vierten al alcantarillado o al suelo sustancias tales como mercurio, aceites usados (lubricantes, hidráulicos, etc.), solventes y combustibles (thinner, gasolina, diésel) y pinturas; y se eliminan sin separación todos los residuos sólidos generados.
- No existe un estándar en cuanto al color de las tuberías existentes en los laboratorios para los diferentes elementos o sustancias que estas transportan. Esta información resultaría sumamente útil para el Comité de seguridad y salud de la ESPE, ya que deberá elaborar un mapa de riesgos.
- En muchos de los casos, el almacenamiento de productos no es organizado, no se observan las indicaciones de las normas pertinentes, no cuentan con etiquetado de precaución ni datos de seguridad para su manejo.
- Los implementos de protección personal son insuficientes o deberían ser reemplazados, y no se atienden oportunamente los pedidos para este tipo de requerimientos.
- La futura operación del “Centro de mantenimiento preventivo vehicular de la ESPE” generará con mayor frecuencia y cantidad, elementos que podrían significar algún impacto ambiental si no se aplican medidas preventivas desde su fase de planificación.
- Hace falta generar conciencia sobre la importancia del uso de protección personal, por ejemplo, para manipular sustancias, o al operar en presencia de ruido, entre otras.
- La inobservancia y falta de precaución en el manejo de manómetros, dinamómetros y termómetros generan vertimientos de mercurio.
- Se almacenan tanques de diferentes gases en el interior de las instalaciones (por ejemplo, acetileno).
- En sitios como el laboratorio de Metalurgia, no existen campanas de extracción de gases.

EN EL LABORATORIO DE MEDIO AMBIENTE:

- No se almacenan los reactivos según su compatibilidad, la cual es indicada en las etiquetas de los mismos. No cuentan con datos de seguridad para su manejo.
- El área actual es insuficiente, y en el mismo espacio físico se encuentran almacenados los productos químicos, los equipos, y se ejecutan las prácticas.
- Los implementos de protección personal son insuficientes: los estudiantes deben llevar su mandil y guantes, y no se cuenta con dispositivos de protección visual y respiratoria.
- Hace falta generar conciencia sobre la importancia del uso de protección personal.
- No existen campanas de extracción.
- Se vierten al alcantarillado los residuos líquidos que se derivan de las diferentes prácticas realizadas; y los residuos sólidos generados se eliminan sin separación.
- Se prestarán servicios de análisis físico – químicos y entrará en funcionamiento el equipo de absorción atómica, por lo cual los residuos del laboratorio se generarán con mayor frecuencia y serán de diferente naturaleza.

EN LA CEEA:

- No se almacenan los reactivos según su compatibilidad, la cual es indicada en las etiquetas de los mismos. No cuentan con datos de seguridad para su manejo.
- Se almacenan tanques de diferentes gases en el interior de las instalaciones.
- Solo una de las campanas de extracción del laboratorio se encuentra en buen estado.
- Se vierten al alcantarillado los residuos líquidos que se derivan de los diferentes ensayos realizados; y los residuos sólidos generados se eliminan sin separación.

EN LOS TALLERES Y TRANSPORTES:

- Las instalaciones destinadas para los talleres deberían ser tal cual son otras dependencias de la ESPE: provistas de espacio, servicios y atención para procurar el bienestar y buen desempeño de quienes aquí trabajan.
- El uso de solventes es generalizado en todos los talleres.
- Junto al taller de Carpintería y de Mecánica automotriz se encuentra la bodega de combustibles e insumos de trasportes, la cual debería ser señalizada y constantemente inspeccionada por el tipo de materiales que se almacenan.
- Los implementos de protección personal son insuficientes o deberían ser reemplazados, y no se atienden oportunamente los pedidos para este tipo de requerimientos.
- Se vierten al alcantarillado o al suelo sustancias tales como aceites residuales, solventes y otros; y los residuos sólidos generados se eliminan sin separación.
- Los olores generados por el experimento de biogás instalado en las inmediaciones afecta a los operadores del taller de Mecánica automotriz.
- Algunos vehículos que arriban en el parqueadero del área usan excesivamente el claxon.

EN EL BAR DE LA ESPE:

- En las instalaciones del bar la ventilación es insuficiente.
- La ubicación de sus residuos es propicia para la proliferación de vectores.
- Se usan detergentes y otros productos de limpieza, y algunos de ellos son corrosivos.
- Se vierten al alcantarillado los aceites comestibles usados, y los residuos sólidos generados se eliminan sin separación.

7.2. CONCLUSIONES

GENERALES:

- Las actividades que se llevan a cabo en la ESPE generan impactos ambientales sobre los diferentes elementos constitutivos del entorno; no obstante, ninguno de ellos alcanza la categoría de “Crítico”, lo cual concuerda con el tipo de sector empresarial al que la Institución corresponde.
- Los principales problemas ambientales derivados de las actividades de los sitios revisados tienen el carácter de “Severo” y se relacionan con la contaminación de los recursos hídricos, del suelo y del agua subterránea, la contaminación acústica; y con la falta de gestión integral de residuos sólidos.
- El manejo de residuos sólidos en la Institución no es adecuado a pesar de que existen algunos medios para realizar una diferenciación apropiada. Dentro de los desechos se eliminan residuos peligrosos, y en gran parte de los sitios revisados no se conoce que estos elementos deben tener otro tratamiento. Cabe resaltar que, si bien es cierto, en la Institución no se presentan los problemas derivados de la mala disposición final de estos desechos, se debe tener en cuenta que en los botaderos a donde estos llegan, su presencia contribuye a la contaminación de los recursos hídricos (aguas superficiales y subterráneas) y del suelo.
- Otros problemas ambientales que tienen el carácter de “Moderado” son el ruido en los puestos de trabajo y las emisiones de gases de combustión, particulado, metales, refrigerantes, vapores ácidos, gases de soldadura y compuestos orgánicos volátiles.
- Se pudo apreciar que una buena parte del personal de la Institución, incluido el de las áreas revisadas, tiene una visión generalizada de que las actividades de la ESPE contaminan muy poco y los problemas derivados no son relevantes, lo cual se debe al desconocimiento de las implicaciones ambientales que tienen justamente muchas de las prácticas que dichas personas llevan a cabo.

- Se evidencian varios problemas relativos a seguridad y salud ocupacional, derivados sobre todo por que muchos trabajadores están desprovistos de dispositivos de protección personal, o en su lugar, estos implementos deben ser reemplazados.
- Un Sistema de Gestión Ambiental permitiría que todas aquellas iniciativas existentes pero que están aisladas se vean favorecidas por la estructura que esta herramienta provee. Además, sería un nuevo canal que beneficie las comunicaciones y la vinculación con la comunidad politécnica y los vecinos a través de un tema trascendental como lo es el ambiental, que incluso puede ser introducido dentro del proceso de aprendizaje.
- Los sistemas de gestión ambiental, de gestión de la calidad y de seguridad y salud ocupacional tienen importantes sinergias: la norma ISO 14001, en su concepto de medio ambiente, engloba a las personas, creando así una conexión entre los temas ambientales y de seguridad y salud. Mientras que en cuanto a calidad, el actual enfoque de “calidad total” y la meta de “cero errores” está integrando al medio ambiente en su concepción: la producción de bienes o servicios conlleva la generación de subproductos como son los residuos y la contaminación. Si estos elementos se consideran “errores”, la gestión ambiental y de la calidad convergen en este punto al no dejar de lado esta faceta poco tratada en los manuales e instructivos de calidad; promoviendo así que el “cero errores” sea también “cero contaminación”.

EN LOS LABORATORIOS DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA:

- Los vertidos de sustancias tales como mercurio, aceites residuales, solventes, combustibles y pinturas provenientes de las diferentes actividades que se llevan a cabo en los laboratorios de este Departamento contaminan las aguas del río Santa Clara.

- La concentración de descarga de aceites y grasas al río Santa Clara, provenientes de los vertidos que se realizan en Motores y Máquinas y herramientas excede la norma aplicable con 1498,5 mg/L.
- Los vertidos de aceites y otras sustancias que se hacen directamente al suelo por parte de los laboratorios de este Departamento contaminan este recurso y a los acuíferos superficiales (tomando en cuenta que el valle de los Chillos es una zona con gran cantidad de acuíferos y que incluso la ESPE hace uso de uno de ellos para abastecerse de agua), y consecuentemente se podría estar propiciando la contaminación del agua del pozo que la Institución aprovecha.
- Los niveles de ruido en el puesto de trabajo que se generan en los laboratorios del Departamento en algunos casos excede los 85 dB, no obstante el tiempo de exposición no supera las 8 horas. En algunos laboratorios no existen suficientes dispositivos de protección auditiva o en su caso requieren ser reemplazados.
- El ruido ambiente que se genera en el laboratorio de Motores excede el límite máximo permisible con aproximadamente 40 dB, viéndose este aspecto agravado por la ubicación del extractor de gases de combustión, que lo convierte en un concentrador de ruido.
- Los laboratorios del Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica tendrán una mayor frecuencia de ejecución de sus actividades al ofertarse la carrera de Mecatrónica; por lo tanto, la cantidad y la frecuencia de sus productos o salidas también se incrementará. Esta particularidad resulta de gran importancia pues los aspectos derivados de sus operaciones deberán evaluarse y determinar su nueva significación.

EN EL LABORATORIO DE MEDIO AMBIENTE:

- Los residuos líquidos que se derivan de los experimentos, prácticas y proyectos que se llevan a cabo en este laboratorio contaminan las aguas del río Santa Clara.

- El laboratorio de Medio ambiente tendrán una mayor frecuencia de ejecución de sus actividades debido a que ofertará sus servicios en análisis físico – químicos y entrará en pleno funcionamiento el equipo de absorción atómica; por lo tanto, la cantidad y la frecuencia de sus productos o salidas también se incrementará. Esta particularidad resulta de gran importancia pues los aspectos derivados de sus operaciones deberán evaluarse y determinar su nueva significación.

EN LA CEEA:

- Los residuos líquidos que se derivan de los diferentes ensayos que se llevan a cabo en estos laboratorios contaminan las aguas del río Santa Clara.
- La concentración de descarga de fenoles al río Santa Clara, provenientes de los vertidos que se realizan en el área de análisis físico - químicos excede la norma aplicable con 1,45 mg/L.

EN TALLERES Y TRANSPORTES:

- Los vertidos de sustancias tales como aceites residuales y solventes provenientes de las diferentes actividades que se llevan a cabo en los Talleres y transportes contaminan las aguas del río Santa Clara.
- La concentración de descarga de aceites y grasas al río Santa Clara, provenientes de los vertidos que se realizan al cambiar aceites de motor excede la norma aplicable con 125,7 mg/L.
- Los vertidos de aceites y otras sustancias que se hacen directamente al suelo por parte de los diferentes talleres contaminan este recurso y a los acuíferos superficiales (tomando en cuenta que el valle de los Chillos es una zona con gran cantidad de acuíferos y que incluso la ESPE hace uso de uno de ellos para abastecerse de agua), y consecuentemente se podría estar propiciando la contaminación del agua del pozo que la Institución aprovecha.
- Los niveles de ruido en el puesto de trabajo que se generan en los talleres excede los 85 dB, no obstante el tiempo de exposición no supera las 8 horas. Los operadores de los talleres no cuentan con

dispositivos de protección auditiva o en su caso éstos requieren ser reemplazados.

EN EL BAR DE LA ESPE:

- Los vertidos de sustancias tales como aceites comestibles residuales, detergentes y otros productos de limpieza provenientes de las diferentes actividades que se llevan a cabo en el bar contaminan las aguas del río Santa Clara.
- La concentración de descarga de aceites y grasas al río Santa Clara, provenientes de los vertidos del bar que se realizan al eliminar aceites excede la norma aplicable con 36889,7 mg/L; mientras que por efectos de limpieza excede con 82 mg/L.

7.3. RECOMENDACIONES

GENERALES:

- La ESPE debe dar mayor promoción e importancia a la temática ambiental. Las razones por las cuales se deben promover estas acciones incluyen el compromiso con la comunidad, el deber como Institución de educación superior de insertarse en la procura e implementación de alternativas de solución a los problemas de orden colectivo, y por ser generadora de conocimiento y promotora del cambio. Como institución de enseñanza superior, debe fomentar la responsabilidad por la conservación y mejora del ambiente.
- La carrera de Ingeniería Geográfica y del Medio ambiente debería dar continuidad al presente proyecto, y seguir con las siguientes fases que son el planteamiento de la política ambiental y la planificación del Sistema de Gestión Ambiental de las áreas revisadas. Además, cabe resaltar que existe un compromiso que afirma la voluntad del coordinador de la carrera por impulsar el desarrollo del sistema, que podrá observarse en el Anexo 9.
- Promover la estructura de “sistema” (conjunto de elementos que funcionan juntos para lograr la consecución de un objetivo común)

para que todas aquellas iniciativas aisladas que se han planteado en la escuela se incluyan en el Sistema de Gestión Ambiental, de tal manera que sean provistas con un marco que permita prevenir y reducir la contaminación dentro de los procesos y que esté fundamentado en la mejora continua.

- Los empleados de las áreas son quienes conocen directamente los puntos donde se puede mejorar, por lo que deben ser considerados en las siguientes fases del proyecto.
- Se debe brindar capacitación relacionada a temas ambientales a toda la comunidad politécnica, pues tanto empleados como docentes y estudiantes deben tomar conciencia para que su actuación minimice los riesgos ambientales.
- Entre las áreas revisadas se encuentran dos entidades que no pertenecen directamente a la ESPE: los laboratorios de la CEEA (por convenio) y el bar (arrendatarios); sin embargo, la institución debe exigir que asuman un compromiso de prevención de la contaminación.
- Se debe aprovechar al máximo toda la documentación que ya existe en las áreas revisadas, para adaptarla de tal manera que cumpla con las especificaciones de ISO 14001.
- El plan contra incendios de la ESPE debe ser participativo y amerita actualización y socialización, y el reglamento interno de higiene y seguridad debe tener mayor y mejor difusión; y para que ambos den cumplimiento a todo lo que plantean deberían tomar en cuenta los resultados obtenidos en el presente trabajo.
- La ESPE y el Municipio de Rumiñahui deberían promover el manejo conjunto de los problemas ambientales del cantón, de tal manera que se mejore la relación entre estos actores y la comunidad en general.
- La ESPE no genera productos: los utiliza; por lo tanto, debería considerarse dentro de la planificación del Sistema de Gestión Ambiental la evaluación del ciclo de vida de dichos productos para su adquisición y uso.
- La Dirección Metropolitana de Medio Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito ha formulado la Guía de buenas prácticas

ambientales, para los sectores de industrias de bajo impacto, comercios y servicios, y centros de diversión, "con el fin de promover el cumplimiento de la norma ambiental y prevenir y mitigar los impactos ambientales sobre el medio ambiente y la salud"[1]. Entre los establecimientos que requieren guías de prácticas ambientales se encuentran justamente los campus universitarios, y ante la ausencia de este tipo de cuerpos normativos en el Cantón Rumiñahui, la ESPE podría trabajar sobre los lineamientos planteados en el texto mencionado; pero a su vez impulsar la creación de una guía pertinente para las actividades del cantón conjuntamente con el Municipio de Rumiñahui. La guía podrá observarse en el Anexo 10.

ESPECÍFICAS A LOS ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS:

- *Vertidos al agua en general:*
  - La construcción del parque lineal Río Santa Clara se está llevando a cabo, y considerando que las aguas del río serán el principal atractivo, todos los establecimientos que están junto a sus orillas (por ende la ESPE) deben procurar su descontaminación de manera conjunta.
  - En sitios como el laboratorio de Termodinámica, Motores, Fluidos e hidráulica y Máquinas y herramientas, se debería recuperar y reusar el agua, para lo cual deberá tratarse previamente su dureza y el contenido de nutrientes.
  - Construir una cisterna para recuperar y reusar el agua de enfriamiento proveniente de varios equipos del bloque donde se encuentran los laboratorios antes mencionados.
  - Segregar los vertidos que van al alcantarillado, es decir, evitar la mezcla de aguas residuales. De este modo se garantizará que las aguas servidas sólo contendrán elementos propios de este tipo de aguas y al momento de tratarlas se evitará poner en riesgo la eficiencia (y consecuentemente las inversiones) de la planta de tratamiento. Asimismo, se evitará contaminar aguas que no lo están (por ejemplo, aguas lluvia).

[1] MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO. DIRECCIÓN METROPOLITANA DE MEDIO AMBIENTE. Guía de buenas prácticas ambientales para los sectores de industrias de bajo impacto, comercios y servicios, y centros de diversión. DMQ. Imprenta Municipal. 2005. p. 3.

- *Vertidos provenientes de laboratorios de análisis físico – químicos:*
  - Al tratarse de prácticas con fines académicos, el laboratorio de Medio ambiente podría optar por realizar ensayos en los que no se utilicen sustancias contaminantes y se generen menores impactos ambientales. Asimismo, como uno de los objetivos finales tanto para el caso de las prácticas del laboratorio de Medio ambiente como para cuando se trate de prestación de servicios (laboratorio de Medio ambiente y la CEEA) debe ser la procura de cero contaminación o minimización del vertido luego de realizado el ensayo.
  - Sustituir siempre que sea posible los productos químicos peligrosos por no peligrosos o por métodos que no los requieran. Se deben realizar todos los esfuerzos por eliminar o reducir los procedimientos que empleen productos químicos reactivos o explosivos, solventes halogenados o metales pesados.
  - "Un laboratorio de química genera muchos y muy variados residuos químicos y no se conoce un método universal para tratar dichos residuos, no obstante pueden diseñarse estrategias las cuales aplican los principios de la química y el sentido común. Entre estas están: Reducir la cantidad de reactivos utilizados. Cuando no es posible eliminar los residuos inmediatamente es necesario almacenarlos en frascos debidamente rotulados. Los ácidos y las bases inorgánicas (excepto los cianuros) se deben neutralizar antes de ser agregadas al desagüe. Como agentes neutralizantes se utilizan el carbonato de calcio y el ácido clorhídrico. Una estrategia económica para eliminar iones de metales cargados positivamente consiste en tratar los residuos con carbonato de sodio y formar los hidróxidos o los carbonatos correspondientes. Los solventes orgánicos se deben recuperar por destilación. Teniendo en cuenta que las cantidades de solventes que se utilizan en el laboratorio son pequeñas, se recomienda almacenarlos en recipientes debidamente rotulados hasta disponer de la cantidad suficiente para su recuperación. Se debe evitar mezclar residuos de solventes. Si los residuos orgánicos no contienen halógenos ni nitrógeno se pueden eliminar por incineración. Dado que los productos de la combustión no contienen ácidos o sus precursores, los gases no requieren ser lavados. Si los residuos orgánicos contienen halógenos o nitrógeno, los gases deben lavarse con

solución de carbonato de sodio para atrapar ácidos como el clorhídrico o nítrico que se generan durante la combustión”[2].

- *Vertido de aceites y solventes:*
  - Los laboratorios del Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica y Talleres y transportes NO deben eliminar al alcantarillado, al suelo o directamente a los cuerpos de agua aceites minerales, sintéticos, grasas lubricantes y solventes hidrocarburados.
  - Estas sustancias deben ser recolectadas, pasar por un proceso de filtrado primario y posteriormente dispuestas en tanques de almacenamiento debidamente separados (no mezclar las sustancias) e identificados, etiquetados y protegidos de la lluvia.
  - El área en la cual se instalen los recipientes para el almacenamiento de dichas sustancias debe como mínimo, contar con techo, permitir un fácil acceso, contar con piso impermeabilizado, sin conexiones al alcantarillado o a algún cuerpo de agua, y con un dique perimetral conectado a un contenedor de derrames.
  - Contactar con una empresa que se encargue de la recolección de aceites. Según se indicó en la Dirección de Medio Ambiente del DMQ, la empresa que hoy en día realiza esta operación en Quito es BIOFACTOR. Las áreas que eliminan aceites en la ESPE (laboratorios del Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica y Talleres y transportes) podrían coordinar y delegar a una comisión para que se contacte con la empresa, la cual recolecta los aceites y los entrega a Holcim. Los números telefónicos son 2481782 y 2476259.
  - Para más información consultar la Guía de buenas prácticas ambientales del DMQ.

- *Otros vertidos:*
  - Adquirir y exigir el uso de detergentes y productos de limpieza biodegradables al personal del Bar.
  - Controlar los vertidos del mercurio de los laboratorios de Fluidos e hidráulica y Termodinámica. Procurar siempre que sea posible el cambio de este elemento por líquido rojo.

[2] UDEA. Seguridad en el laboratorio. Eliminación de residuos. Colombia. Sin año. Disponible en Web: <http://docencia.udea.edu.co/cen/tecnicaslabquimico/03anexos/anexo02.htm>

- *Ruido:*
  - Usar protección auditiva personal (protectores insertos u orejeras) y acondicionar el laboratorio de Motores con materiales absorbentes o amortiguadores, barreras acústicas, aislamientos y casetas sonoamortiguadoras que reduzcan los niveles de ruido. Insonorizar los techos e instalar mamparas aislantes.
  - Para el caso de los equipos que producen ruido mientras se ejecutan prácticas y se requieren comunicar datos frecuentemente, estudiar la posibilidad de dotar a las instalaciones de suficientes pizarrones de tiza líquida para que de este modo los estudiantes e instructores escriban la información y así puedan usar protección auditiva (por ejemplo, en Motores y Termodinámica).
  - Se debería considerar un nuevo sistema de extracción que esté a una altura superior que la del bloque de laboratorios del departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica donde se encuentra Termodinámica, Motores, Fluidos e hidráulica y Máquinas y herramientas, de tal manera que atenúe el ruido y evite que los gases extraídos retornen a los laboratorios o ingresen a otros por efecto del viento.

- *Manejo integral de residuos sólidos:*
  - Promover en todas las áreas evaluadas y en la comunidad politécnica en general una cultura de reducción, reuso y separación, evitando el desperdicio.
  - Dotar al Bar de la ESPE de estructuras apropiadas para la disposición de desechos.
  - Instalar contenedores para separar adecuadamente los diferentes tipos de residuos en los bloques de laboratorios del departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica y en Talleres y transportes sobre todo porque en estos sitios se eliminan residuos peligrosos; por ejemplo: destinar recipientes exclusivos para todos los residuos generados por cambios de aceites en cada área donde se realice esta operación.
  - Capacitar al personal de limpieza, de las áreas evaluadas y a toda la comunidad en general para lograr una separación adecuada de residuos.
  - Disponer adecuadamente los envases de productos químicos y de otros elementos que sean residuos peligrosos, y considerar su tratamiento

mediante solidificación, encapsulación o inactivación química, de tal manera que sean residuos inertes de fácil disposición en vertederos; o lograr que todos estos residuos sean manejados a través del convenio con Fundación Natura – Municipio de Rumiñahui.

- Determinar las necesidades de otras áreas o las posibilidades que tienen los residuos para su reuso o reciclaje (por ejemplo, trasladar la viruta, limallas, chatarra, retales que se producen en Maquinas y herramientas y Talleres para volverlos a fundir de ser posible).
- Determinar si otras áreas necesitan lo que en las áreas revisadas se quiera eliminar.
- Lleva a cabo una buena gestión del stock del almacén dentro de los laboratorios. Comprar únicamente los productos químicos que se deban usar y en las cantidades estrictamente necesarias.
- Los laboratorios deben crear o exigir a los distribuidores las hojas o fichas de seguridad para productos químicos y otras sustancias almacenadas, que incluyan cual debe ser su disposición final.
- Controlar el manejo de solventes (por ejemplo, del thinner) en los laboratorios del Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica y en los Talleres.
- Usar toda la protección personal que amerite la manipulación de estas sustancias, y dotar a los espacios físicos que las almacenan de los servicios necesarios y de la señalización apropiada.
- Contar con contenedores para eliminar de forma segura los envases vacíos de productos químicos, y determinar si pueden ser devueltos a los distribuidores para que ellos a su vez los transfieran a los fabricantes.

OTRAS RECOMENDACIONES:

- *Emisiones al aire:*
  - Se debería considerar un nuevo sistema de extracción que esté a una altura superior que la del bloque de laboratorios del departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica de tal manera que atenúe el ruido y evite que los gases extraídos retornen a los laboratorios o ingresen a otros por efecto del viento.
  - Dar al área de soldadura el espacio que requiere para distribuir e instalar adecuadamente los equipos y tanques de gas, con ventilación general y extracción localizada suficientes.
  - Optar por el uso de pinturas a base de agua o con bajo contenido de COV's.

- Usar abrasivos durables en lugar de removedores químicos para pinturas, o de no ser posible la sustitución, usar removedores menos peligrosos.
- Procurar a la medida de lo posible, evitar las descargas de refrigerantes al ambiente.

- *Aspectos relacionados con riesgos y ambiente de trabajo:*
  - Etiquetar los productos que se utilizan en las áreas evaluadas con base en normas técnicas.
  - Instalar campanas de extracción para manipulación de productos químicos y fundición.
  - Señalizar apropiadamente todas las áreas que lo requieran.
  - Delimitar las áreas donde se realizan procesos tales como pintado, lijado, soldadura.
  - Proveer oportunamente de implementos de mantenimiento y de seguridad.
  - Construir estructuras apropiadas para ubicar los tanques de gas fuera de las instalaciones.
  - Determinar el número de extintores apropiado, su ubicación, su oportuna actualización, su tipo en función del riesgo presente, y establecer salidas de emergencia y simulacros.