

La Educación Ambiental Como Alternativa Para La Prevención De Derrames de Hidrocarburos En El Proyecto De Diseño Y Construcción Del Tercer Juego de Esclusas, Sitio Pacífico.

Román Iván Rodríguez¹, Francisco Farnum Castro²

¹Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Colón CRUC, Estudiante de Práctica Profesional, Tel: (507) 6543-7435).E-mail: roman.rodriguez@life.com

²Universidad de Panamá, Profesor Tiempo Completo, Departamento de Botánica, tel: (507) 6675-1782.E-mail: frank0523@hotmail.com.

+

RESUMEN

Se plantea la aplicación de un Programa de Educación Ambiental en el Proyecto de Diseño y Construcción del Tercer Juego de Esclusas del Canal de Panamá, Sector Pacífico; como alternativa para lograr la prevención y disminución de los derrames de Hidrocarburo en el área de excavación que resultan de las actividades y operaciones del Proyecto. El Sistema de Gestión Ambiental del Proyecto establece el desarrollo de programas de Educación Ambiental para generar conciencia en los colaboradores de la obra y que de esta forma puedan cumplir con las normativas de protección y conservación ambiental establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental (Categoría III).

La implementación consistió en la capacitación a los trabajadores del área de excavación del Proyecto y el uso de materiales didácticos referentes a los temas de manejo de hidrocarburos. El objetivo fue disminuir la incidencia en la cantidad de derrames de hidrocarburo, enfocándose en las consecuencias al ambiente que traería un derrame de este material y el desarrollo de buenas prácticas de modo que realicen sus labores previniendo y conteniendo posibles impactos ambientales.

El aumento, tanto como el decremento en la cantidad de derrames de hidrocarburos en el proyecto dependía de factores como lo son: las actividades realizadas y el número de trabajadores que se encuentran en un área determinada. Al lograr que los trabajadores entendieran las consecuencias, aplicaran los procedimientos a atención de derrames de hidrocarburos y que le dieran un buen manejo a estos materiales peligrosos, se logró un cambio significativo.

Utilizando la educación ambiental se logró el objetivo de disminuir considerablemente la cantidad de derrames en los meses de **Octubre, noviembre, diciembre de 2012 y enero de 2013**. Se realizaron encuestas (Pre). Se hicieron análisis y una estadística de derrames por mes y por área en el proyecto. Los resultados destacan la importancia de la educación ambiental para los trabajadores y la contribución de la Educación Ambiental en la prevención y solución de los problemas ambientales, lo cual demuestra que la propuesta fue asimilada y generó acciones positivas.

Recibido: 11/04/13; Aceptado: 22/11/13

362

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica. <http://www.revistacentros.com>

Palabras claves: Proyecto de Ampliación del Canal, Educación Ambiental, Capacitaciones, Conservación, Protección, Recursos Naturales.

ABSTRACT

We propose the implementation of an environmental education program in the Draft Design and Construction of Third Set of Locks in Panama Canal, Pacific, as an alternative to achieve the prevention and reduction of hydrocarbon spills in the excavation area resulting of the activities and operations of the Project. The Environmental Management System Development Project provides environmental education programs to raise awareness in the employees of the work and thus can meet the standards of environmental protection and conservation set out in the Environmental Impact Assessment (Category III).

The implementation involved training workers in the excavation area of the Project and the use of educational materials relating to hydrocarbon management issues. The aim was to reduce the impact on the number of oil spills, focusing the consequences to the environment that would bring a spill of this material and the development of good practices so as to perform its work preventing and containing potential environmental impacts.

The increase, as well as the decrease in the number of oil spills in the project depended on factors such as: the activities and the number of workers that are in a given area. By getting workers to understand the consequences, the procedure applied oil spill attention and give him a good handle these hazardous materials is achieving significant change.

Using environmental education was achieved in order to reduce significantly the number of spills in the months of November, December and January 2012. Were surveyed (Pre). It did statistical analysis and spills per month and in the project area. The results highlight the importance of environmental education for workers and the contribution of environmental education in the prevention and solution of environmental problems, which demonstrates that the proposal was assimilated and generated positive actions.

Keywords: Canal Expansion Project, Environmental Education, Training, Conservation, Protection, Natural Resources.

INTRODUCCIÓN

Son más de 150 años desde agosto de **1859**, el día en que Edwin Drake perforó el primer pozo petrolero cerca de Titusville, Pensilvania.

El pozo de Drake, en el que se encontró petróleo a 21 metros de profundidad, inauguró la industria petrolera moderna. Desde entonces, hemos lidiado con las consecuencias de nuestro estilo de vida alimentado por el petróleo (**Bourne Jr., 2010**).

La Agencia de protección Ambiental de los Estados Unidos sostiene que la causa más común de contaminación de suelos y agua se da por la mala manipulación de los derivados del petróleo o hidrocarburos (**Hernández et al., 1999**). Son uno de los desechos contaminantes más abundante dentro del proyecto de construcción del tercer juego de esclusas. Se generan principalmente en mantenimiento de maquinaria, operaciones con combustible, plantas generadoras entre otros.; Siendo uno de los aspectos más importante en la realización de las actividades que lleva acabo la empresa.

El manejo inadecuado de los materiales y residuos peligrosos ha generado a escala mundial, un problema de contaminación de suelos, aire y agua. Entre las más severas contaminaciones se destacan las que se produjeron y todavía se producen a causa de la extracción y el manejo del petróleo en todos los países productores de hidrocarburos. (**López de Mesa et al., 2006**). Es una problemática que Drake, con su pozo de 20 barriles diarios no podía haber imaginado.

Una de las problemáticas ambientales que ha sufrido mayor crecimiento en los últimos años en comparación con otras aéreas de los estudios ambientales es la contaminación del suelo. Principalmente por todos los avances en las distintas actividades humanas. Se entiende como suelo contaminado, según muchos organismos Internacionales (EPA Australia, Environmental Agency UK, entre otras) aquel que represente una amenaza para la salud humana y el medio ambiente, debido a las sustancias presentes en o bajo el suelo, generalmente debido a un mal uso previo.

En el suelo los hidrocarburos impiden el intercambio gaseoso con la atmósfera, iniciando una serie de procesos físico-químicos simultáneos como evaporación y penetración, que dependiendo del tipo de hidrocarburo, temperatura, humedad, textura del suelo y cantidad vertida puede ser más o menos lenta, ocasionando una mayor toxicidad, además de tener una moderada, alta o extrema salinidad, dificultando su tratamiento. Que da como resultado que los hidrocarburos en el suelo destruyan la capa vegetal y por tanto la fertilidad del suelo. Al estar en el suelo es posible que lleguen a contaminar cuerpos de agua en donde los altos gradientes de salinidad pueden destruir la estructura terciaria de las proteínas, desnaturalizar enzimas y deshidratar células, lo cual es letal para muchos microorganismos

que son importantes para mantener la fertilidad de dichos suelos y que son usados para el tratamiento de aguas y suelos contaminados (**López de Mesa et al., 2006**).

Efectos que el grupo de empresas que se encargan del Diseño y Construcción del Tercer Juego de Esclusas tienen contemplado; A tal punto que la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) reclama en la propuesta, que el Proyecto del Tercer Juego de Esclusas es viable desde el punto de vista ambiental. Se ha comprobado que todos los posibles impactos ambientales adversos se pueden disminuir a través de los procedimientos y la tecnología existentes y no hay efectos adversos previstos permanentes o que no se puedan reducir en la población o en el medio ambiente. No hay elementos en el alcance del proyecto que pondrán en peligro su viabilidad ambiental, tales como comunidades, bosques primarios, parques nacionales o reservas forestales, lugares patrimoniales o sitios arqueológicos relevantes, zonas de producción agrícola o industrial, o zonas turísticas o portuarias. (**Morello y Alcántara, 2012.**)

“El proyecto no causará impactos permanentes o irreversibles en el agua o en la calidad del aire”

Dentro de este proyecto existen lineamientos y normas nacionales e internacionales, en donde son de vital importancia la salud y la seguridad en el lugar de trabajo, los sistemas de gestión de calidad, las relaciones entre las empresas encargadas de la ampliación (Grupo Unidos Por el Canal) y las comunidades cercanas al Proyecto, y la protección del medio ambiente. Para esto GUPC cuenta con un sistema de manejo de desechos muy completo que está dentro del “Manual de Gestión Ambiental” La mejor herramienta con la que cuenta el grupo de inspectores y profesionales que componen el departamento Ambiental.

El Departamento de Ambiente persevera en asegurar el cumplimiento de una política ambiental dentro del proyecto, con ayuda del manual de gestión ambiental, en el que se describen todas aquellas medidas preventivas y correctivas para evitar impactos negativos al ambiente, entre ellos el buen manejo de hidrocarburos y desechos. (**Manual de sistema de gestión ambiental 5^{TA} Edición**).

Metodología

Primero la práctica consistió en dar apoyo con charlas en los distintos frentes de trabajo donde se manejara hidrocarburos para reforzar buenas prácticas; como es un proyecto de construcción de gran magnitud en donde el promedio es aproximadamente 2000 trabajadores por turno, es algo de esperarse y casi imprescindible contar con áreas de almacenamiento en donde se dé movimiento de personal y maquinaria; lo que hace de esta tarea una labor difícil de cumplir, por el volumen de personas.

El aumento, tanto como el decremento en la cantidad de derrames de hidrocarburos en el proyecto dependerá de factores como lo son: educación ambiental, las actividades realizadas y el número de trabajadores que se encuentran en un área determinada. Al lograr que los trabajadores entiendan las consecuencias, apliquen los procedimientos a atención de derrames de hidrocarburos y que le den un buen manejo a estos materiales peligrosos, se lograra un cambio. En los reportes diarios que se les presentaran los inspectores del departamento ambiental aparecerán los derrames; serán agrupados en **mayores** y **menores** de 5 litros. Dentro del grupo de derrames menores, algunos podrán ser **goteos** o derrames muy pequeños pero que por gestión del proyecto y seguimiento, todos serán reportados e incluidos en las estadísticas y se señalara en los reportes el seguimiento y medidas correctivas.

Área de Estudio

El Proyecto de Diseño y Construcción del Tercer Juego de Esclusas del Canal de Panamá, Sector Pacífico se encuentra ubicado en la provincia de Panamá, Ciudad de Panamá, en la comunidad de Cocolí, Justo alado de las esclusas de Miraflores (**Ver Figura 1**).



Figura 1 Nuevas esclusas



Figura 2 Esclusas del pacífico

Descripción de la Situación

Todos los trabajadores de GUPC al ser contratados por la empresa pasan por una **inducción ambiental** (Capacitación sobre, trabajo, seguridad y Ambiente) de 3 días; Dentro de estas charlas se les enseña cómo comportarse dentro del proyecto, las medidas de seguridad y aspectos ambientales, entre ellos, el correcto manejo de los materiales peligrosos, los **hidrocarburos**, entre otros. Capacitación sobre el manejo de hidrocarburo se refiere específicamente a la manipulación de este material, condiciones de almacenamiento, procedimiento de atención a derrames y las consecuencias que tendría un derrame en suelo, agua y si se da el caso en aire. Uno de los objetivos de estas charlas es disminuir la cantidad de derrames reportados (**vea la tabla N°1**).

Tabla 1: Cantidad de derrames menores de y mayores de 5 litros ocurridos por mes hasta octubre en el proyecto Sitio Pacífico en el año 2012.

	2012 Sitio Pacifico	
	<5	>5
Enero	7	2
Febrero	11	2
Marzo	16	4
Abril	15	1
Mayo	20	2
Junio	22	2
Julio	20	2
Agosto	24	4
Septiembre	23	5
Octubre	21	4

Una solución a la incidencia de derrames en el proyecto es la **educación ambiental**; refrescarles los conocimientos del uso correcto, las consecuencias de los derrames de cualquiera de los hidrocarburos en el proyecto o descuido a la hora de tratar con aceites,

lubricantes, grasas etc. Al referirse a “Educación Ambiental” es una constante presencia en el campo (inspecciones). Y una series de actividades como Charlas, entrega de folletos y colocación de murales informativos que le recuerdan inmediatamente al personal el procedimiento correcto de manejo de hidrocarburo al momento de realizar las actividades de trabajo.

Reconocimiento de Área

Se verifica el estado del área, se fotografía y se recomienda las medidas a tomar en caso tal se presenten situaciones a corregir.

Algunos Derrames de Hidrocarburos.



Figura 4 derrame de aceite en el agua.



Figura 3 Derrame de aceite en el suelo

Las figuras mostradas son algunos de los derrames ocurridos en el Proyecto. Éstos fueron atendidos inmediatamente para dar pronta solución. Muchas de las causas son problemas mecánicos en las maquinas, situaciones que pueden ser inevitables; sin embargo, la acción rápida es la que causa la diferencia para no provocar daños al ambiente. Estos derrames fueron en áreas confinadas, es decir, el aceite se encontraba en un área cerrada que no permitía el paso a cuerpos de agua o suelos fértiles.

Con una mentalidad positiva; la solución es sencilla: primero, consumir lo que realmente necesitamos, sopesando las prestaciones y el impacto ambiental a la hora de decidirnos por uno u otro material; después, fomentar la reutilización y el reciclaje; y si por una u otra razón no se puede hacer lo anterior mencionado, se desecha por medio de compañías autorizadas para el manejo de desechos peligrosos.

Inspecciones

Se verifica periódicamente que las normas de manejo de hidrocarburos se cumplan en los distintos frentes de trabajo (Inspecciones diarias).

El Departamento Ambiental dividió en **6 colores** el área completa del proyecto. Para hacer un mejor trabajo de inspección, a cada uno de los inspectores se le asigna un área distinta cada mes. Por esta razón las estadísticas se realizan por área (Roja, azul, verde, blanca, amarilla y naranja).

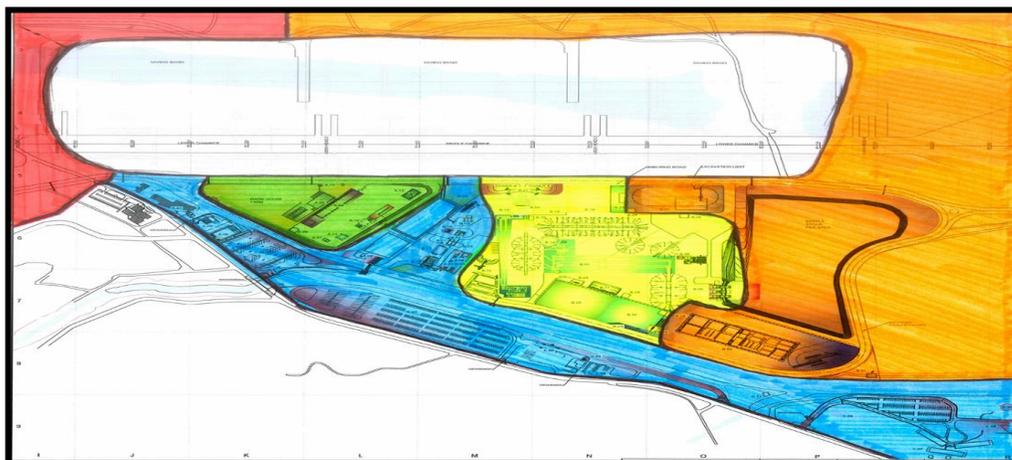


Figura 5: Imagen del proyecto dividido por colores.

Cada sector, que aparece en distintos colores en el mapa está compuesto de distintas áreas que pueden ser subcontratistas, almacenes, talleres, plantas de tratamiento, oficinas, comedores etc.

Roja	Naranja	Blanca
<ul style="list-style-type: none"> • Cerro Cocoli • Movimiento de Tierra • Laguna 1939 Norte • Canal de Acceso • Sitio de Disposición 3 • Súper Sitio de Disposición (4, 12, N1) • Sitio de Disposición N4 • Muelle de Cartagena 	<ul style="list-style-type: none"> • Cerro Aguadulce • Dique Principal • Sitio de Disposición 1 • Sitio de Disposición Victoria • Taller de Carpintería • Taller de Refuerzo 	<ul style="list-style-type: none"> • Cámara Inferior • Cámara Media • Cámara Superior • Laguna 1939 Sur
Verde	Azul	Amarilla
<ul style="list-style-type: none"> • Almacén • Taller de Mantenimiento • Taller de Lubricación • Taller de Llantas 	<ul style="list-style-type: none"> • Área de Lava Autos • Laboratorio • Generadores Eléctricos • Estación de Combustible • Centro de Desechos • Clínica Cocoli • Estacionamientos • Oficinas Principales • Calle Brujas 	<ul style="list-style-type: none"> • Planta de Mezcla • Planta de Enfriamiento • Planta de Triturado • Taller de Soldadura • Taller Eléctrico • Taller la Planta de Mezcla

Cuadro 1 áreas por Color.

Reporte

Recibido: 11/04/13; Aceptado: 22/11/13

369

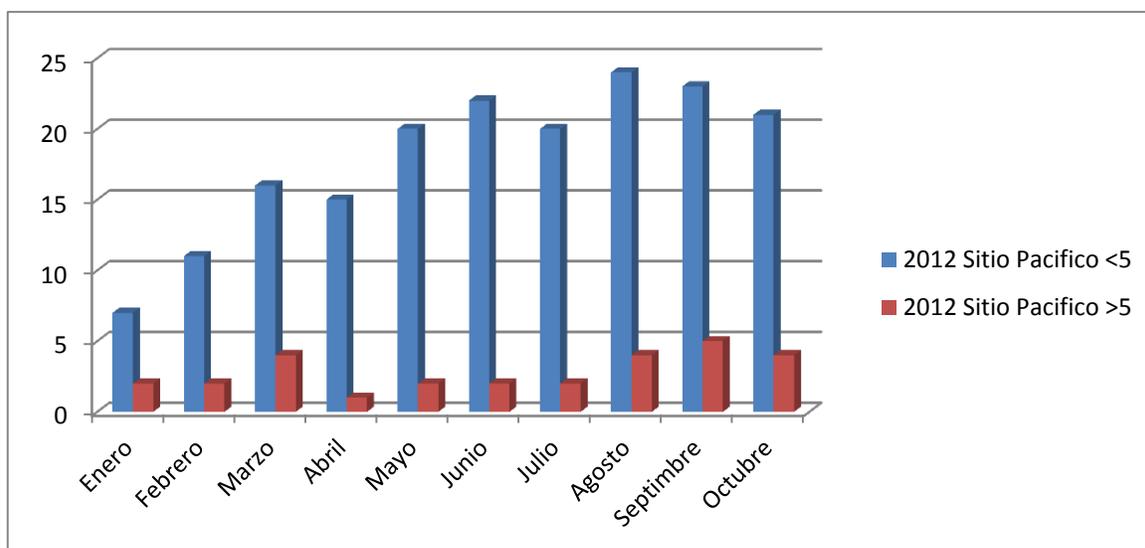
Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica. <http://www.revistacentros.com>

Cada día el departamento ambiental hace un reporte (Daily Report) en donde aparecen las observaciones y correcciones de las distintas aéreas, en este reporte aparecen los lugares donde ocurrieron los derrames.

El manejo de hidrocarburos varía entre estas aéreas; algunas son mucho más propensas a los derrames por el constante uso y manipulación de este material. Las inspecciones y reportes diarios señalan cuales son las aéreas de mayor reincidencia mensual, información que es registrada y luego graficada por medio de una estadística por área.

En los reportes que presenta el departamento ambiental los derrames son agrupados en **mayores** y **menores** de 5 litros. Dentro del grupo de derrames menores, algunos son goteos o derrames muy pequeños pero que por gestión del proyecto y seguimiento, todos son reportados e incluidos en las estadísticas y se señala en los reportes el seguimiento a las medidas correctivas. La estadísticas del 2012 presenta la cantidad de derrames de hidrocarburos reportados por mes dentro del proyecto.

Gráfica 1 Cantidad de derrames por mes de enero a octubre del 2012.



Revisión Documental

Se extraen las cantidades de derrames ocurridos diariamente en el proyecto de los reportes diarios que hace el departamento ambiental. Se dividen por área y se grafican.

Análisis de los Datos

Tabla 2: Cantidad de derrames **menores de 5 litros** por área ocurridos desde el mes de Julio a Septiembre.

Menores de 5 litros

Mes	Roja	Azul	Amarilla	Verde	Blanca	Naranja
Julio	10	1	1	4	4	0
Agosto	8	0	2	4	9	1
Septiembre	1	1	2	2	10	1

Tabla 3: Derrames **mayores de 5 litros** reportados por área ocurridos desde el mes de Julio a Septiembre.

Mayores de 5 litros

Mes	Roja	Azul	Amarilla	Verde	Blanca	Naranja
Julio	0	1	1	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	3	1
Sept.	1	0	0	1	2	1

Las áreas que presentan mayor cantidad de derrames son el taller (**verde**), el área de las represas y sus talleres (CBD, **Rojo**) y las cámaras dentro de la excavación (**Blanca**). Los tres juntos representaban hasta el mes de septiembre, el **85%** de los derrames menores y el **63%** de los derrames mayores de 5 litros. Se escogió una de estas aéreas para la educación ambiental; la que mayor cantidad de derrames presentara al mes. Como muestran las estadísticas, el área **blanca o área de excavación** es la que más derrames mayores y menores presentó de julio a septiembre de 2012, además de ser el **área** que presenta la mayor concentración de personas. Según los reportes diarios hechos por el Departamento Ambiental la mayoría de estos derrames se dan en las cámaras en donde se están construyendo los monolitos que formarán las paredes de las nuevas esclusas. Entre las causas principales de derrames se presenta una tendencia marcada; los derrames principalmente se generan por: **mal mantenimiento/uso de máquinas, malas operaciones de combustible y plantas generadoras.**

Los derrames fueron clasificados en **menores** de cinco litros (<5) y **mayores** de cinco litros (>5) por la ACP.



Figura 6: Goteo de aceite en una máquina del Proyecto

Los hidrocarburos presentan en general, una **baja toxicidad**, el problema principal que tiene, es la reactividad fotoquímica. Ósea que en presencia de la luz solar pueden dar compuestos oxidados que disminuyen el PH del agua, haciéndola incapaz de sostener vida animal. (Cervantes. 2001).

Uno de los principales problemas de los hidrocarburos es su almacenamiento, además de su **transporte**. Para dar una idea, en el agua, los hidrocarburos se esparcen rápidamente, debido a la existencia de una importante diferencia de densidades entre ambos líquidos, llegando a ocupar extensas áreas, y dificultando por lo tanto sus posibilidades de limpieza. Esto imposibilita la interacción entre la flora y la fauna del área cercana al cuerpo de agua con la atmósfera, obstruyendo así el ciclo natural de vida.

En reiteradas ocasiones, la contaminación se disemina, se traslada a grandes distancias. Sus efectos pueden no sentirse en el momento de su producción, sino mucho tiempo después. Otras veces la contaminación se produce como resultado de actividades de distintas partes, se pueden acumular diferentes sustancias contaminantes, y que esto potencie a su vez los efectos dañinos de las mismas, o se puede reunir una mayor cantidad del mismo tipo de sustancia contaminante, pero procedente de un foco diferente. Por otra parte, el mismo contaminante no siempre produce las mismas consecuencias, ni éstas perduran el mismo tiempo, hay que tener en cuenta que factores climatológicos y naturales pueden influir sobre su impacto y ubicación.

Área de Excavación

El Área escogida para empezar fue la Blanca, por la alta cantidad de derrames registrados al mes. El área de las nuevas esclusas es el sitio primordial en donde se llevan a cabo la mayoría de las actividades de este proyecto, para esto existe una gran cantidad de personal. El departamento de Obras Civiles reporta para el **22 de noviembre de 2012** en la excavación o área blanca, un total de **470 personas** en las cámaras que trabajan para este logro tan trascendental.

Tabla 4: cantidad de personas en el área de excavación para el 22 de Noviembre, 2012.

Áreas	Cantidad de personas
Cámara Alta	327
Cámara Media	68
Cámara Baja	75

Desde el 22 de Noviembre al 16 de enero de 2013 el departamento de Obras Civiles reporta una **disminución** en la cantidad de trabajadores en el área de las cámaras a **404**, pero un aumento en general en el área de excavación un total de **515** trabajadores, debido a la apertura de dos nuevas cuadrillas formadas por el personal de obras externas y reconstrucción de rocas que trabajan el **90%** del día en la Cámara Baja.

Tabla 5: Cantidad de persona en las cámaras dentro del área de excavación para el 16 de enero, 2013.

Áreas	Cantidad de personas
Cámara Alta	278
Cámara Media	71
Cámara Baja	55
Reconstrucción de rocas	25
Obras externas	86

El área de excavación está dividida en tres niveles: Cámara **alta**, Cámara **media** y Cámara **baja** que conforman las nuevas esclusas. En esta área el material es extraído para obtener las elevaciones necesarias, se construyen las estructuras mediante vaciado de concreto en los diferentes monolitos.



Figura 7: Vista aérea de las Cámaras en las esclusas del proyecto de Ampliación del

En esta área muy importante del proyecto se necesitaba implementar medidas para disminuir la ocurrencia de derrames.

Debido al constante uso de los hidrocarburos en las áreas de almacenamiento de materiales peligrosos y a la falta de medidas preventivas por parte del personal, ocurrían **derrames menores de 5 litros** que no eran atendidos de manera oportuna y no se seguía el procedimiento para minimizar la contaminación del suelo; sucesos los cuales sirvieron como apoyo para resaltar la importancia del buen manejo de estos materiales, hacer llamados de atención, charlas y constantes monitoreo. La mayor parte de los derrames reportados en las distintas áreas se daban en las cámaras (alta, media, baja), por esta razón era necesario las charlas de hidrocarburos en el lugar. **El procedimiento para atención de derrames es:**

- ❖ Utilizar todo el equipo de protección personal.
- ❖ Detener en lo posible, el flujo del contaminante.
- ❖ Reportar el derrame al Departamento de Ambiente.
- ❖ Proceder a la limpieza del derrame.
- ❖ Colocar el material contaminado dentro de bolsas plásticas dobles y colocarlo en el área designada para desechos peligrosos.

En cada área de la excavación, se cuenta con sitios temporales de almacenamiento de aceites y lubricantes (**Materiales peligrosos**).

Tabla 6: Áreas de almacenamiento de materiales y desechos peligrosos en la excavación.

Sitio	Cantidad de área	Nombre del área
Cámara alta	2	Área N°1
		Área N°2
Cámara media	2	Área N°1
		Área N°2
Cámara baja	1	Área N°1
Total	5	

Estos deben cumplir con características para evitar posibles derrames de hidrocarburos como:

- ❖ Tener estructuras secundarias de contención para prevenir contaminación en caso de un derrame.
- ❖ Estar bajo techo para evitar que las estructuras de contención, se llenen de agua de lluvia y se mezclen con hidrocarburos.
- ❖ Contar con piso impermeable, sin acceso a alcantarillas o drenajes
- ❖ Estar señalados con letreros de seguridad y advertencia por almacenaje de materiales peligrosos.



Recibido: 11/04/13; Aceptado: 22/11/13

375

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica. <http://www.revistacentros.com>

Figura 8: Buen almacenamiento de hidrocarburos.

Encuestas

La encuesta es una técnica de investigación que consiste en una interrogación verbal o escrita que se les realiza a las personas con el fin de obtener determinada información necesaria para una investigación (**Prado, 2005**).

Basado en observaciones durante las inspecciones en los frentes de trabajo, y con el propósito de evaluar la percepción de los trabajadores respecto al tema de los derrames, se diseñó y aplica una encuesta al personal del área de excavación acerca del buen manejo de hidrocarburo y los procedimientos en caso a derrames.

La encuesta fue utilizada como una herramienta para darse cuenta de que temas domina el trabajador común en la excavación sobre el manejo de hidrocarburos y si está capacitado para atender un derrame, si en caso tal ocurra.

Para la interrogación a las personas, la encuesta suele hacer uso del cuestionario, el cual consiste en una lista de preguntas, las cuales se les hacen a las personas a encuestar con el fin de obtener la información requerida.

La encuesta tiene un total de 6 preguntas en la que aparece información sobre manejo de hidrocarburo y atención a derrame, además se puede ver marcadas en color rojo las respuestas correctas de la preguntas 3 y 4.

ENCUESTA DE MANEJO DE HIDROCARBUROS

Fecha: _____ Área de trabajo: _____

1. ¿Conoce Usted el procedimiento de atención a derrames?

Sí

No

2. ¿Conoce usted las consecuencias de un derrame de aceite al ambiente?

Sí

No

3. ¿Cuál de estos no es un procedimiento a atención de derrames?

A- detener el flujo, si es posible cerrando la válvula de flujo

B- Proceder a recoger el derrame con paños absorbentes

Recibido: 11/04/13; Aceptado: 22/11/13

376

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica. <http://www.revistacentros.com>

C- Cubrir el suelo donde ocurrió el derrame con tierra

D- Comunicar al supervisor acerca del suceso.

4. Si Ud. tiene un paño absorbente impregnado con aceite, ¿en qué color de lo pondría?



5. ¿Ha recibido últimamente, capacitación o charla sobre el manejo de hidrocarburo?

Sí

No

6. ¿Cree que en su área se da un buen manejo de los hidrocarburos?

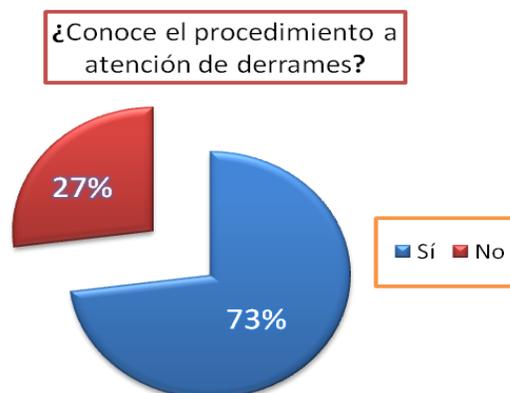
Sí

NO

GRÁFICAS DE ENCUESTAS

En total se encuestaron **48 personas** en el área de excavación que representan una muestra de un **10%** del total de trabajadores en el área. Se utilizó la fórmula para cálculo de la muestra de poblaciones finitas (Castellano, 2010); 1 por cada 10 personas; dividiendo las encuestas en 33 para la Cámara Alta (Upper), 7 para la Cámara Media (Middle) y 8 para la Cámara Baja (Lower).

Gráfica 2: Pregunta N°1 de las encuestas



La pregunta 1 es una pregunta de control. “percepción General” y fue la única pregunta que se le hizo a las 48 personas encuestadas. La pregunta era ¿conoce el procedimiento de

atención a derrames? de los encuestados el **27% (13)** de los encuestados respondieron **NO** y un **73% (35)** **SI**.

Gráfica 3: Pregunta N°2 de las encuestas.



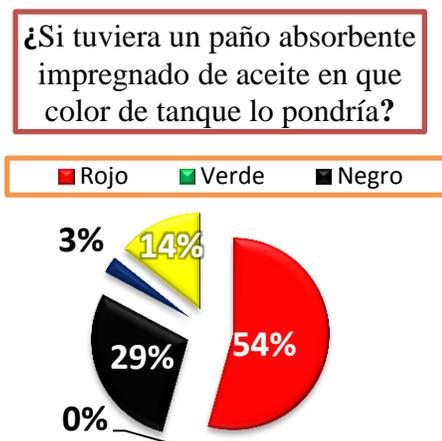
La segunda pregunta era ¿Conoce las consecuencias de un derrame en el ambiente? El **26% (9)** dijo **NO** y el **74% (26)** dijo **SI**. De la pregunta 2 hasta la 6, se les hicieron a los que respondieron **si** en la pregunta 1.

Gráfica 4: Pregunta N°3 de las encuestas.



La tercera pregunta era ¿Cuál de estos no era un procedimiento a atención de derrames? el **48%** respondió C, el **40%** A, el **9%** D Y EL **3%** B.

Gráfica 5: Pregunta N°4 de las encuestas.



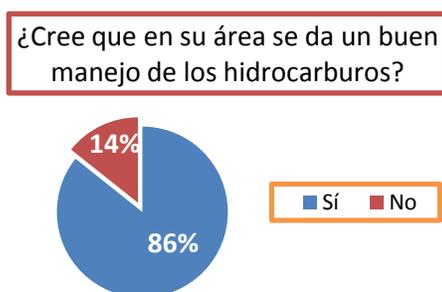
La pregunta 4 consistía en ¿En qué color de tanque colocarías un paño absorbente impregnado de aceite? Se colocaron 5 colores distintos. El **54%** dijo que en el **Rojo**, el **29% Negro**, el **14% amarillo** y el **3% azul**. Ninguno mencionó el color verde.

Gráfica 6: Pregunta N°5 de las encuestas.



La pregunta 5 era para saber si últimamente habían recibido alguna charla referente a manejo de hidrocarburo. El 91% dijo que No, y el 9% que sí. La mayoría nos dijo que su última charla fue en la inducción y una gran mayoría de ellos superaba el año de haber entrado al proyecto.

Gráfica 7: Pregunta N°6 de las encuestas.



La pregunta 6 era para saber que pensaban sobre el manejo de hidrocarburo en su área. ¿Cree que en su área se da un buen manejo de Hidrocarburo? El **86%** respondió que **SI** y el **14%** respondió que **NO**.

Las encuestas sirvieron para darme de los puntos necesarios para la capacitación.

RESULTADOS DE ENCUESTAS

El conjunto de los resultados de todas las preguntas de la encuesta, nos ayudan a determinar si el conocimiento sobre manejo de hidrocarburos en la excavación es el adecuado.

Contrario a lo que aseguran la mayoría de trabajadores encuestados, el conocimiento sobre manejo de hidrocarburo es muy bajo en el área de excavación. **La pregunta 1** mostró que un **73%** de los trabajadores asegura **SI** saber el procedimiento a atención de derrames. Pero en cambio los resultados de la **pregunta 3** demuestran que menos del **50%** de los trabajadores que respondieron que si, podían distinguir cual de las opciones no era un procedimiento de atención de derrames, solo un **48%** acertó la respuesta correcta, el otro **52%** respondió erradamente. De la misma forma, un sorprendente **71%** de los trabajadores encuestados no sabe en qué color de tanque tendría que colocar un paño absorbente impregnado de aceite al momento de desecharlo; solo el **29%** pudo responder a la **pregunta 4** correctamente. Lo que indica que el nivel de conocimiento sobre manejo de hidrocarburo es muy bajo en esta área.

La **pregunta 5** era para saber si últimamente habían recibido alguna charla referente a manejo de hidrocarburo. El **91%** dijo que No, y el **9%** que sí. La mayoría nos dijo que su última charla fue en la inducción y una gran mayoría de ellos superaba el año de haber entrado al proyecto. Aun así un 74% de los encuestados en la **pregunta 2** aseguraba saber qué consecuencias trae consigo un derrame de hidrocarburo al Ambiente; e Independientemente del resultado de las encuestas y de las cantidades de derrames reportado por mes en la excavación un, **86%** cree que en su área se da un buen manejo de hidrocarburos.

Lo que hace necesario las charlas de campo sobre almacenamiento de hidrocarburo, consecuencias al ambiente y procedimiento a atención de derrames. Abajo se muestran imágenes que ilustran momentos de encuesta en los distintos lugres.



Figura 9: encuesta en la cámara baja de la excavación



Figura 10: Encuesta en la cámara media de la excavación



Figura 11: Encuesta en la cámara alta de la excavación

Sensibilización

Se dieron charlas a los distintos frentes de trabajos en el área para reforzar buenas prácticas de manejo de hidrocarburo y se confeccionaron murales informativos y folletos referentes al tema que se repartieron a los trabajadores.

En GUPC se cuenta con un plan de educación ambiental que tiene como objetivo instruir, educar y proveer herramientas para facultar a los empleados a cumplir con las obligaciones y regulaciones de protección ambiental que se exigen como resultado del EsIA. Se empezó por aquellas aéreas en donde se da la mayor cantidad de tanques de **55 galones** como: Planta de **Aggreko**, **Área de mantenimiento de equipo liviano** y **área de lubricación en el taller**.



Figura 12: Vista aérea del área industrial.

Figura 13: área de almacenamiento de hidrocarburos de aggreko.

Cada empleado pasa por una Inducción Ambiental antes de entrar al proyecto, en donde se tocan temas como manejo de desechos, rescate de vida silvestre y manejo de materiales peligrosos, entre ellos los hidrocarburos. Como seguimiento a este tema y **Gracias a los resultados obtenidos en las encuestas se realizan una serie de charlas de campo** en los diferentes frentes de trabajo de la **excavación** para recordar a los colaboradores Lo importante que es el buen manejo de hidrocarburo.

Las charlas estaban compuestas de **5 temas**: almacenamiento de hidrocarburos, manejo de tanques de 55 galones, atención a derrames, consecuencias de derrames y limpieza de bermas o contenciones secundarias. De Noviembre a Diciembre se dictaron 11 charlas de campo en diferentes frentes de trabajo acerca del manejo de hidrocarburos. En dos meses un **total 461 personas** capacitadas en estos.



Figura 14: Charla de manejo de tanques de 55 galones en el área de aggreko

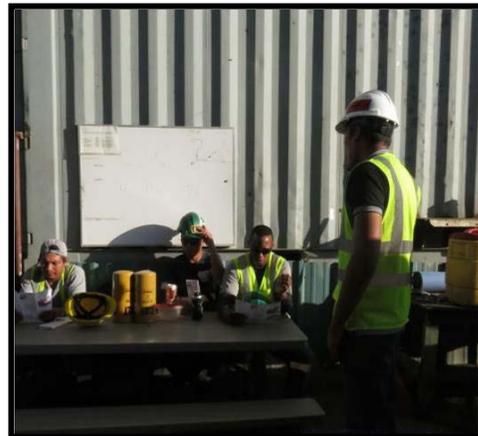


Figura 15: Charla de manejo de hidrocarburos en el área de lubricación en el taller



Figura 16: charla al equipo de mantenimiento de equipo liviano en el taller.

Charla en el Área de excavación o área blanca.

Las últimas 6 charlas fueron en las cámaras de la excavación: Baja, Media y Alta con **202 trabajadores** en las tres primeras charlas, y en las tres últimas con **241 trabajadores** con un total de **243 trabajadores**. Esta área fue escogida por los resultados de las gráficas de derrames reportados en el proyecto; siendo el área con mayor cantidad de **derrames menores (<5) y mayores (>5) de cinco litros** reportados en lo que iba del año 2012.

- **Cámara Alta:**



Figura 17: Charla de manejo de Hidrocarburo en la cámara alta de la excavación

- **Cámara Media**



Figura18: Charla de manejo de Hidrocarburo en la cámara media de la excavación

- **Cámara Baja**



Figura 19: Charla sobre el manejo de Hidrocarburos en la cámara baja de la excavación

Murales y Folletos. Como parte de Educación Ambiental y ayuda para las charlas de campo se realizan murales informativos acerca de las consecuencias que tendría un derrame de hidrocarburo en el ambiente (Agua, aire y suelo), manejo de hidrocarburos y atención a derrames; **se colocaron 10 murales** en distintas áreas del proyecto como: las cámaras en la excavación, la entrada de los colaboradores al Proyecto, el taller y el mirador frente el almacén.

Algunos de los temas que se colocan en los murales como complemento están manejo de desechos, colocación adecuada de las llantas nuevas y de desecho, y rescate de fauna. De igual forma se entregaron folletos a los trabajadores durante las charlas de campo, con la misma información que aparece en los murales. En cuanto a este tema pude contribuir con la actualización del folleto de manejo de Hidrocarburo y actualizar murales en algunos frentes de trabajo.



Figura 20: Imagen actualizada del folleto de manejo de Hidrocarburo



, siempre



Figura 22: Mural colocado en la Cámara colaboBaja



Figura 23: Colocación de mural en la Cámara Media de la excavación



Figura 24: Charla al personal de equipo liviano del taller mecánico

Resultados

Recibido: 11/04/13; Aceptado: 22/11/13

386

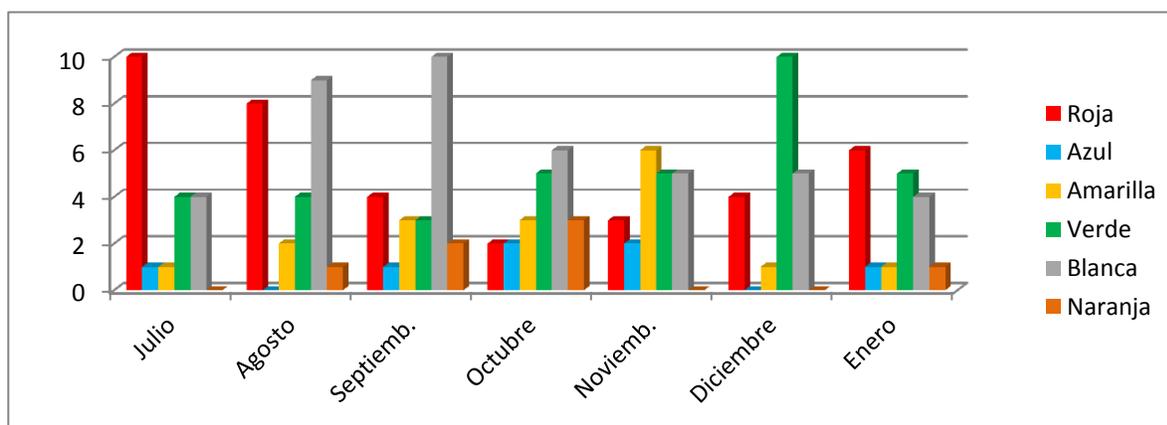
Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica. <http://www.revistacentros.com>

Al utilizar la educación ambiental como una herramienta para disminuir la cantidad de derrames que habían ocurridos en el proyecto desde Julio hasta septiembre del 2012, junto con la variación de cantidad de trabajadores en el área entre los meses de noviembre y diciembre. Se pudo lograr un pequeño cambio que marca una diferencia significativa en la cantidad de derrames reportados en los dos últimos meses del año, que eran los mismos en los que se empezaron las charlas en los diferentes frentes del área de excavación.

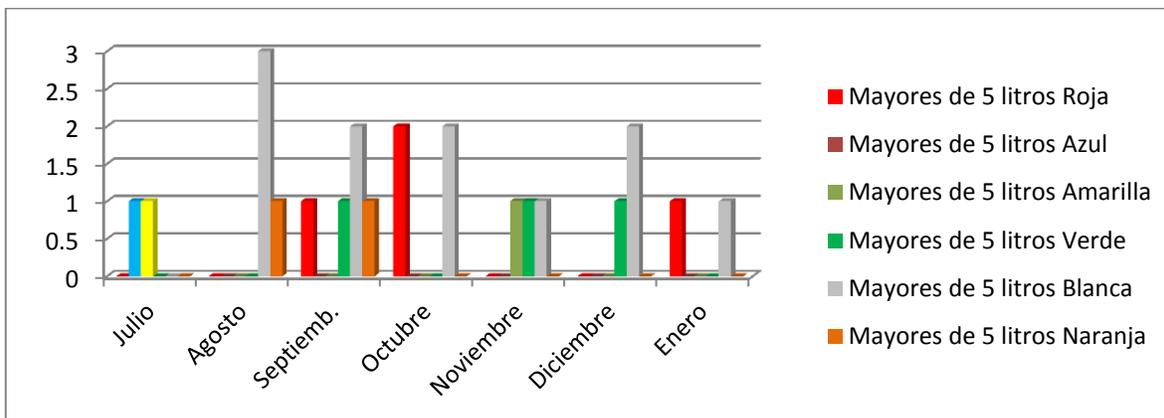
A finales de Noviembre e inicios de diciembre del 2012 en el área de excavación se lograron capacitar a **443 personas** en seis charlas de **20 minutos** cada una, en los temas de manejo de hidrocarburo, consecuencias de derrames, atención a derrames y limpieza de bermas. Se dictó una charla por cada cámara dentro de esta área (Cámara alta, media y baja) y se le entregó a cada uno de los trabajadores un folleto sobre las consecuencias al ambiente de un derrame; luego de la terminar las charlas se les colocó un mural y se hicieron inspecciones periódicamente en el área para comprobar que se tomaran las medidas necesarias para prevenir derrames y la aplicación de las buenas prácticas.

Los derrames reportados en el área de excavación en el mes de Octubre, noviembre y diciembre estaban 3 derrames por debajo que Septiembre, en los derrames **menores de 5 litros (<5)** en comparación con el mes septiembre, los meses de noviembre y diciembre se reportaron tres derrames **mayores de 5 litros (>5)**, en comparación con los dos derrames del mes de septiembre. **Aproximadamente** este derrame fue de 10 litros.

Gráfica 8: Derrames **menores (<5)** reportados en el proyecto en el 2012



Gráfica 9: Derrames mayores (>5) reportados en el proyecto en el 2012.



Otras actividades

Durante el período de práctica llevé a cabo diferentes actividades, colaborando directamente con los inspectores ambientales y mi asesora del Departamento Ambiental. Entre las actividades que se desarrollaron están: entrega de material didáctico acerca del manejo de los hidrocarburos (Folletos), Murales en los diferentes frentes de trabajo, Inspecciones sobre almacenamiento adecuado de tanques de 55 galones de hidrocarburos e inspecciones diarias a los diferentes frentes de trabajo, entrega de volantes sobre límites de velocidad alrededor y dentro del proyecto, Colaboración con el equipo de rescate de fauna en la captura de algunos animales, seguimiento a la estadística de derrames reportados, atención a derrames en distintas aéreas del proyecto, encuestas de hidrocarburos, colaboración en encuestas de olores, participación como observador en auditorías internas y **charlas de campo** a los trabajadores. Esta última siendo la función más importante de este informe.

Inspecciones

Esta es una actividad rutinaria para los inspectores del Departamento Ambiental y su función principal es vigilar que las normas del Manual de Gestión Ambiental se cumplan, además de reportar las irregularidades del sitio y tomar las medidas correspondientes para solucionarlo.



Figura 5: Inspección al área de almacenamiento de hidrocarburos en el taller
Atención a derrames

Esta es una actividad de ayuda, una asistencia para determinar cualquier irregularidades que se registren con los hidrocarburos en las áreas visitadas para así establecer las medidas correspondientes para mitigar los riesgos que puedan ocurrir ya sea a los colaboradores, salud humana y al medio.



Figura 6: Asistencia a derrames en la cámara baja.

Charlas y Murales

Tienen como objetivos instruir, enseñar y facilitar herramientas para facultar a los empleados a cumplir con las obligaciones y regulaciones de protección ambiental en caso de derrames de hidrocarburos y los murales cuentan con información adicional en manejo de desechos y rescate de fauna.



Figura 7: Colocación de mural en la cámara media



Figura 8: Charla en la cámara baja sobre consecuencias de derrames.

Colaboración en Rescate de Fauna

La empresa Panama Forest Services es la encargada del rescate y reubicación de vida silvestre en el proyecto.



Figura 9: rescate y medición de un cocodrilo.

Conclusión

- La aplicación de la Educación Ambiental a los trabajadores de la excavación en temas de manejo y consecuencia de hidrocarburos permite a los colaboradores

Recibido: 11/04/13; Aceptado: 22/11/13

391

Se autoriza la reproducción total o parcial de este artículo, siempre y cuando se cite la fuente completa y su dirección electrónica. <http://www.revistacentros.com>

tener una opinión crítica acerca de los problemas ambientales en su trabajo. Desarrollando habilidades y valores orientados hacia la solución de los mismos.

- Estos individuos contribuyen como multiplicadores del objetivo del programa de Educación al compartirlo con los compañeros de otras cuadrillas.
- El porcentaje de derrames en el área de excavación disminuyó en los dos últimos meses del año, seguramente se deba a la variación en la cantidad del personal del área de excavación, con ayuda de los folletos, murales y charlas en el lugar.

Recomendaciones

- Se recomienda incentivarlos por medio de murales informativos y representando por medio de fotografías el buen trabajo realizado por los equipos o cuadrillas.
- En cuanto a las capacitaciones, es necesario aumentar la frecuencia en todos los frentes de trabajo, como medida de reforzar lo aprendido en las inducciones ambientales. Esta medida contribuye para disminuir la incidencia de derrames en los frentes de trabajo.

Bibliografía

- **Joel K. Bourne JR. Octubre 2010:** U Dilema Profundo NATIONAL GEOGRAPHIC. page: 10-19 (92).
- **Hernández, M. 1999** Sustancias Peligrosas, Riesgo y Salud en México. Marco Normativo. PDF.
- **López de Mesa; 2006** Quintero; Guevara, Liliana; Cáceres, Carolina; Riaño, Milena; García, Bioremediación de suelos contaminados con hidrocarburos derivados del petróleo. Pdf.
- **Marco Alcántara, 2012** Revista informativa del Canal de Panamá. El Faro julio N°56.
- **Morello B. 2012.** Revista informativa del Canal de Panamá. El Faro Diciembre N°56.
- GUPC. Manual de sistema de gestión ambiental 5^{TA} Edición.
- **Cervantes G. E. 2001.** Estudio de la población asociada a la degradación de La fracción asfáltica y aromática presentes en un suelo contaminado. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. México.
- **Profesor Carlos Prado, 2005.** fines exclusivamente pedagógicos opinión/encuesta. Pdf.