



FUNDACIÓN SALUD AMBIENTE Y DESARROLLO

**CAPACITACIÓN Y PROGRAMA DE
INVESTIGACIÓN EN SALUD Y SEGURIDAD EN
EL TRABAJO PARA EL COMPLEJO INDUSTRIAL
SHUSHUFINDI
PETROINDUSTRIAL**

Óscar Betancourt Md, MSc. ¹
Alberto Narváez Md, MPH, PhD¹

¹ Fundación Salud Ambiente y Desarrollo (FUNSAD)
Teléfono (593-2) 2551886
Fax (593-2) 255-1886
E-mail: anarvaezo@yahoo.com ; oscarbet@andinanet.net

Ecuador, enero 2007



FUNSAD-CIS: CAPACITACIÓN Y PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO PARA EL COMPLEJO INDUSTRIAL SHUSHUFINDI, Informe final, enero 2007

CONTENIDO

Resumen.....	2
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. MATERIALES Y MÉTODOS	9
3. RESULTADOS	12
3.1. CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE.....	12
3.2. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DE PROCESOS PELIGROSOS (RIESGOS) EN EL CIS.....	18
3.3. CONDICIONES DE TRABAJO, DE SALUD Y VIDA.....	21
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
5. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS	53
AGRADECIMIENTOS.....	59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60

CAPACITACIÓN Y PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO PARA EL COMPLEJO INDUSTRIAL SHUSHUFINDI- PETROINDUSTRIAL

Resumen

En este documento se presenta una caracterización integral de las condiciones de trabajo, salud y seguridad del Complejo Industrial Shushufindi, que concentra a un importante grupo de trabajadores petroleros dedicados a la refinería de petróleo y a la producción de gas licuado de petróleo. Se analiza los distintos procesos de trabajo, sus condiciones de higiene y seguridad y su relación con los problemas de salud. Este análisis se realiza en las distintas áreas de la Refinería y de la Planta de Gas, considerando los distintos turnos de trabajo e incluyendo a trabajadores de nómina y tercerizados. Se conformó un grupo multidisciplinario de profesionales y técnicos de varias áreas y departamentos del CIS que fueron capacitados en salud, seguridad, ambiente y de manera particular en el manejo de un programa automatizado para el estudio y seguimiento de la salud y seguridad en el trabajo, PROESSAT. También se llevaron a cabo varias sesiones de motivación y capacitación a la mayoría de trabajadores del CIS. Con el grupo multidisciplinario se analizaron las condiciones de seguridad de todas las áreas, utilizando una guía de Higiene y Seguridad. Se aplicó una encuesta a 200 trabajadores que incluía aspectos relacionados con las condiciones de vida, factores de riesgo y problemas de salud. En lo que respecta a las condiciones de trabajo y de seguridad, los principales problemas encontrados se relacionan con las instalaciones eléctricas y sanitarias, con el sistema de almacenamiento, con la exposición a sustancias químicas, con el mobiliario y las situaciones antiergonómicas y con las medidas de protección personal. Un aspecto importante son las denominadas exigencias del trabajo que ofrecen condiciones favorables para el compromiso de la salud mental de un buen porcentaje de los trabajadores. La

encuesta aplicada reporta que el promedio de edad de los trabajadores del CIS es de 37.6 años, el 85.5% son hombres. Tienen un mediano grado de escolaridad. Las condiciones de vida son, en general, aceptables. La opinión de los trabajadores sobre los factores de riesgo coinciden con lo observado con el equipo multidisciplinario, éstos son la exposición a sustancias químicas, cambios bruscos de temperatura, ruido, instalaciones sanitarias insalubres y los relacionados con la seguridad. Se encontraron 491 diagnósticos en los 200 trabajadores. Entre los padecimientos más importantes están las enfermedades de vías respiratorias superiores, la hipoacusia, las lumbalgias y los trastornos mentales. Manifestaciones de fatiga patológica se presentó en el 20% de los trabajadores. Se observaron asociaciones estadísticas muy fuertes entre algunas de estas enfermedades y varios factores de riesgos y exigencias existentes en el centro de trabajo. Con los resultados de este proceso se han identificado las áreas y problemas críticos que permiten orientar las intervenciones de prevención, se ha estructurado un programa para que el equipo multidisciplinario continúe con el trabajo en cada una de las áreas, dirigido a analizar los problemas con los jefes de departamentos y para la búsqueda e implementación de soluciones.

Este Programa se llevó a cabo desde los últimos meses de 2005 hasta mediados del 2006.

Palabras clave: Trabajo; Salud en el trabajo; Epidemiología laboral; Industria petrolera; Trabajadores petroleros.

1. INTRODUCCIÓN

Se realizó un Programa de seguridad y salud en el trabajo en el Complejo Industrial Shushufindi, unidad productiva de Petroindustrial que se dedica a la refinera de petrleo que se extrae de los campos petroleros de la regin amaznica y a la produccion de gas. Este programa tuvo dos componentes centrales, uno de capacitacion en el tema de seguridad, salud y ambiente y otro de estudio de las condiciones de trabajo (seguridad) y de salud de toda la poblacion laboral del CIS. Como un aspecto especial de este proceso, se conformo un equipo multidisciplinario con profesionales y tecnicos del Dispensario Medico, del Departamento de Proteccion Ambiental, de Seguridad y con jefes de algunas areas claves del CIS. A este grupo se le capacitó, además, en el manejo del programa automatizado para el estudio y seguimientos de la salud y seguridad en el trabajo, PROESSAT, creado recientemente por los investigadores de la Universidad Autónoma Metropolitana de México. El objetivo principal de este Programa de salud y seguridad fue el de integrar, en las acciones, a los servicios de salud, seguridad y ambiente, con la finalidad de precautelar el ambiente y la salud de la poblacion laboral del CIS.

La investigacion consistió en la evaluacion integral de la calidad de vida, de las condiciones laborales y de salud de los trabajadores. En el analisis se identificaron los factores de riesgo que existen en las distintas areas del Complejo y los problemas de salud más relevantes de los trabajadores. Sobre esta base se han planteado las propuestas para su solucion. Los resultados muestran las particularidades de este proceso por areas, puestos de trabajo, turnos, tiempo de exposicion, tipo de contratacion, ausentismo, y los efectos sobre la salud. Con esto se posibilitó la toma de decisiones basada en las condiciones reales en que estos trabajadores se desenvuelven. De esta manera, la investigacion

presentada no sólo es un estudio de caso, sino que pretende ser una propuesta metodológica integral con repercusiones positivas en la solución de los problemas.

En el CIS funcionan dos áreas productivas, la planta de gas y la de refinería. A más de éstas existen los departamentos de mantenimiento, laboratorio, bodega y administración. El campamento cuenta con servicio de hotelería, alimentación y recreación. En cada una las áreas señaladas los procesos de trabajo son muy diversos. Esto hace que las condiciones trabajo, higiene y seguridad y los problemas a los que se exponen los trabajadores sean múltiples y diversos. Asimismo, esta exposición diferenciada se manifiesta en complejas y variadas alteraciones a la salud.

En particular, se investigó la relación entre cuatro aspectos estrechamente vinculados: por una parte, las condiciones y calidad de vida de los trabajadores; por otra, los diferentes tipos de trabajo y las formas de organización laboral; en tercer lugar, los factores de riesgo y exigencias a los que se someten los trabajadores y, finalmente, las principales alteraciones a la salud.

La literatura especializada en salud laboral es abundante sobre los trabajadores del sector petrolero. Sin embargo, la mayoría de las investigaciones estudia principalmente a dos tipos de estos trabajadores: los que están propiamente en las áreas de producción, como son los de extracción, ya sea de plataformas marinas o de tierra y los que están en los procesos de refinación del petróleo, en la petroquímica básica y secundaria (Tsai et al., 1997; Glass et al., 2002).

La mayoría de los estudios se centran en los efectos tóxicos de los compuestos del petróleo, tanto en el trabajador, como en las zonas donde se encuentran localizadas las refinерías o bien las petroquímicas. Así, en particular, los principales estudios enfatizan

en las sustancias químicas, tales como: el benceno, el asbesto o los hidrocarburos (Tsai et al., 1996a; Tsai et al., 1996b; Twerdok, 1999; Verma & Rana, 2001).

Entre las principales causas de mortalidad en este tipo de trabajadores sobresalen diversos tipos de cáncer (Dement et al., 1998; Wong et al., 1999; Divine & Hartman, 2000). Incluso en la literatura de los dos primeros años de este siglo, los patrones de mortalidad en trabajadores de refinerías y petroquímicas siguen presentando como principales causas de muerte el cáncer de pulmón, de cerebro, del tejido linfático y de próstata (Satin et al., 2002), problemas asociados sobre todo al tiempo de exposición y a la antigüedad en el trabajo (Consonni et al., 1999). Sin embargo, se descuida todo el resto de elementos causales a los que se exponen estos trabajadores y que están en íntima relación con sus condiciones de trabajo y, por supuesto, determinan, en buena medida, sus condiciones de salud. Entre los pocos estudios que abordan algunos de estos aspectos está el de Bourdouxhe y colaboradores (1999) que investigaron en una refinería de Canadá la rotación de turnos de 12 horas, durante 20 años. Los autores encontraron entre los principales problemas de salud trastornos del sueño, fatiga crónica, así como repercusiones en su vida familiar y social como consecuencia de este tipo de rotación. Otro estudio es el de Proctor y colaboradores (1996), los cuales encontraron que padecimientos como la depresión, la fatiga y la confusión se derivaban del incremento del horario en el trabajo en trabajadores expuestos a gasolina.

En el año 2000 se llevó a cabo un meta-análisis con más de 350,000 trabajadores de la industria petrolera. Los autores destacan al cáncer como un problema de salud generalizado en países como Canadá, Australia, Finlandia, Suecia e Italia. Resaltaron que en los últimos años no ha habido un incremento significativo en cánceres específicos, como el pulmonar o el renal, por lo que dados los cambios y medidas de

seguridad e higiene desarrolladas en este tipo de industria, es necesario iniciar el estudio de otros problemas de salud (Wong & Raabe, 2000).

Se ha mostrado que la combinación de exposición, tanto a solventes como a ruido en trabajadores de una refinería, podría desencadenar un riesgo tres veces mayor de hipoacusia en los trabajadores expuestos. Por esta razón se encuentran en mayor peligro los trabajadores de mantenimiento que los de producción (Morata et al., 1997). Un estudio posterior (Chend & Tsai, 2003) concluyó que el largo tiempo de exposición y de antigüedad en la actividad, en condiciones de ruido excesivo, causa una pérdida total de la audición en este tipo de trabajadores.

Otros aspectos que se han abordados son cuestiones como el consumo de alcohol, así como la obesidad, cuyos problemas tienen una estrecha relación en padecimientos tales como la hipertensión arterial y otros cardiovasculares (Oshaug et al., 1995; Talvi et al., 1999).

Finalmente, Noriega et al. en 2001, en una de las plantas de la industria petrolera mexicana realizaron una investigación utilizando el PROESSAT, el mismo que ha servido como referente en este estudio realizado en el CIS de Ecuador. Este estudio se caracteriza por su enfoque integral, ya que incluye las condiciones de vida y trabajo, los factores de riesgo y las exposiciones y las alteraciones a salud de los trabajadores. Adicionalmente se estudió mediante observación participante (equipo multidisciplinario), las condiciones de Seguridad e Higiene del trabajo de todas las

instalaciones del CIS. Como uno de los resultados de este Programa, el CIS dispone en este momento un equipo de profesionales y técnicos motivados e informados en



FUNSAD-CIS: CAPACITACIÓN Y PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO PARA EL COMPLEJO INDUSTRIAL SHUSHUFINDI, Informe final, enero 2007

ambiente, salud y seguridad en el trabajo, dispuestos a continuar con el proceso para identificar e implementar las medidas de prevención y de protección de la salud. Como el proceso ha sido bastante participativo y muy dinámico, casi coincidente con el estudio, ya se han implementado algunas medidas correctivas, pensando siempre en el bienestar de los trabajadores.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio epidemiológico que incluía información de fuentes primarias. El diseño fue observacional de tipo transversal.

Los procedimientos que se incluyeron fueron:

1. Observación participante de las condiciones de higiene y seguridad de 25 áreas de trabajo, utilizando una guía específica para el efecto (*Guía de Higiene y Seguridad*), que es parte del programa automatizado PROESSAT. En esta observación participaron los investigadores y el equipo multidisciplinario del CIS que se conformó y al que se le capacitó previamente. Participaron también los jefes de área o departamento y los técnicos de la Unidad Móvil de Salud Ocupacional de Petroecuador. En esta observación se tomaron múltiples fotografías de los problemas más relevantes. Con esta técnica se observaron las condiciones de trabajo inseguras que pueden significar un riesgo para la salud o vida de los trabajadores. El equipo de investigación, conformado de la manera que se señaló anteriormente, analizó área por área y registró los detalles de seguridad, tomando como referencia los 16 capítulos de la guía y que se enumera a continuación: 1. Edificios, locales e instalaciones; 2. Orden y limpieza; 3. Sistema contra incendios; 4. Instalaciones eléctricas; 5. Manejo, transporte y almacenamiento de materiales; 6. Señales, avisos de seguridad y código de colores; 7. Ruido; 8. Vibraciones; 9. Radiaciones ionizantes y no ionizantes; 10. Condiciones térmicas extremas; 11. Ventilación; 12 Iluminación; 13. Herramientas, Equipos y maquinaria; 14. Agentes contaminantes biológicos; 15. Materiales y sustancias químicas peligrosas; 16. Servicios para los trabajadores. Cada uno de estos aspectos incluye los detalles que deben ser observados, por ejemplo en el caso del primer aspecto (edificios, locales e instalaciones) hay que observar si los pisos tiene superficies antirresbalantes,

si las escaleras tienen el ancho y espacio entre escalones de acuerdo a las normas, si existen rutas de salida bien señalizadas, etc. De acuerdo a los resultados de la observación se califica con tres alternativas: Sí, cuando se cumple con la norma en su totalidad, NO cuando eso no se cumple y PM (parcialmente), cuando el cumplimiento de la norma es parcial. Los resultados de todos los acápite indican el *Nivel de Eficiencia*, que se lo expresa de manera numérica (porcentaje de eficiencia) o de manera literal que va de Nulo a Muy Bueno. El Proessat permite presentar estos resultados también en forma de gráfico de barras.

2. Aplicación de una *encuesta Individual* de auto llenado a toda la población de trabajadores, cuya finalidad fue la de captar algunas características de los trabajadores, como sus condiciones de vida, sus percepciones sobre el trabajo, los factores de riesgo y exigencias a los que se encuentran expuestos y sus problemas de salud.

Ninguna de las pruebas que se aplicaron a los trabajadores conllevó riesgo alguno para los implicados. Los resultados del estudio fueron confidenciales y previa aceptación verbal de participar en la encuesta.

Las variables estudiadas en la encuesta (categóricas y dicotómicas, en su mayoría) se agruparon en cuatro capítulos: a) Datos generales y condiciones de vida, siendo las principales variables estudiadas las siguientes: edad, sexo, escolaridad, estado civil, salario, vivienda, transporte, uso del tiempo libre y consumo de tabaco; b) Condiciones de trabajo, siendo las principales variables las siguientes: área de trabajo, puesto, turno, años de trabajo en la empresa, en el puesto y en la actividad, ausentismo en los 12 meses anteriores a la aplicación de la encuesta; c) Factores de riesgo y exigencias laborales, y d) Alteraciones a la salud (morbilidad sentida), expresada como un listado de síntomas

y enfermedades que permiten conformar diagnósticos presuntivos. Las preguntas están formuladas para que se conozca la situación durante el último año. Todas las respuestas son dicotómicas y, por lo tanto, cualitativas. Se pueden conformar 22 diagnósticos presuntivos (somáticos, psicosomáticos y psíquicos) a través de una o varias preguntas sobre síntomas y de ellas una o varias respuestas positivas. También incluye preguntas sobre enfermedades que han sido diagnosticadas por un médico (morbilidad diagnosticada).

La población en estudio se conformó por los 200 trabajadores de un total de 205. A todos los trabajadores se les aplicó la encuesta detallada en líneas anteriores.

La información recogida en la encuesta fue ingresada (digitalizada) en la base de datos del PROESSAT. Para el análisis se utilizaron varias pruebas epidemiológicas como la *razón de prevalencia* y el *intervalo de confianza*. Dentro de las pruebas estadísticas que se usaron para el análisis de los factores de riesgo y exigencias a los que se exponen los trabajadores están la *prueba de Mantel-Haenszel* y la *exacta de Fisher* para el análisis bivariado. Se realizó la regresión logística para el análisis multivariado. Para este análisis se utilizó el paquete estadístico *StatView*.

Los resultados de las observaciones, registradas en las guías de Higiene y Seguridad fueron tratadas de la misma manera que la información recogida en las encuestas. Se ingresaron los datos y se procesó de manera automática con el PROESSAT. De estas operaciones se obtuvieron tablas y gráficos de cada una de las áreas y tablas de resumen por áreas y por factores de riesgo más relevantes.

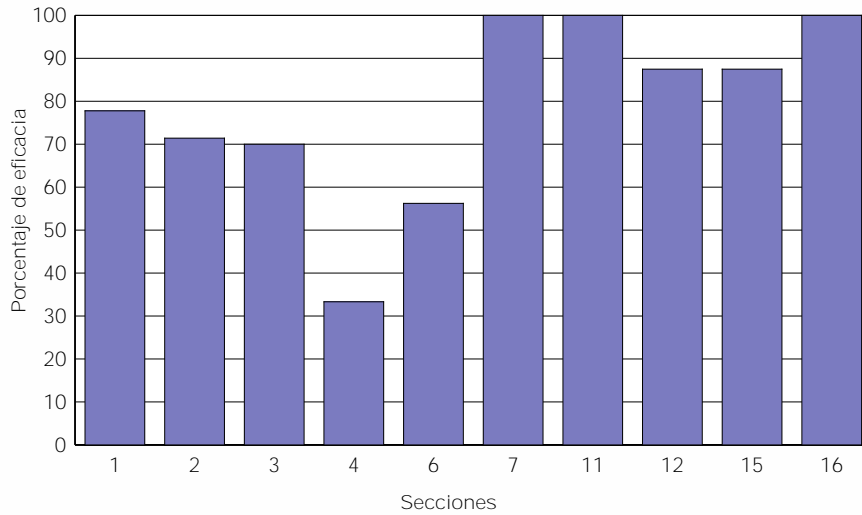
3. RESULTADOS

3.1. CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE

En el PROESSAT, que se encuentra en la computadora del Dispensario Médico del CIS, constan los resultados de cada una de las áreas (tablas y gráficos). Para ilustración se incluyen en este informe solo las que tienen el mejor y peor nivel de eficacia.

Como se puede ver en la Isla de Carguío (Gráfica 1), las condiciones de seguridad son bastante buenas, la mayor parte de aspectos pasan el 50% de eficacia y algunos llegan al 100% como es el caso de ventilación, servicios y ausencia de ruido como proceso peligroso para la salud. La situación más crítica son las condiciones de seguridad de las instalaciones eléctricas, a igual de lo que sucede casi en todas las áreas del CIS. Con los resultados que se muestran en esta gráfica, fácilmente se puede pensar en la necesidad de intervenir inmediatamente en el mejoramiento de las instalaciones eléctricas, en las señales y avisos de seguridad y código de colores.

Gráfica 1 . Porcentaje de eficacia de seguridad e higiene del trabajo en la Isla de Carguío



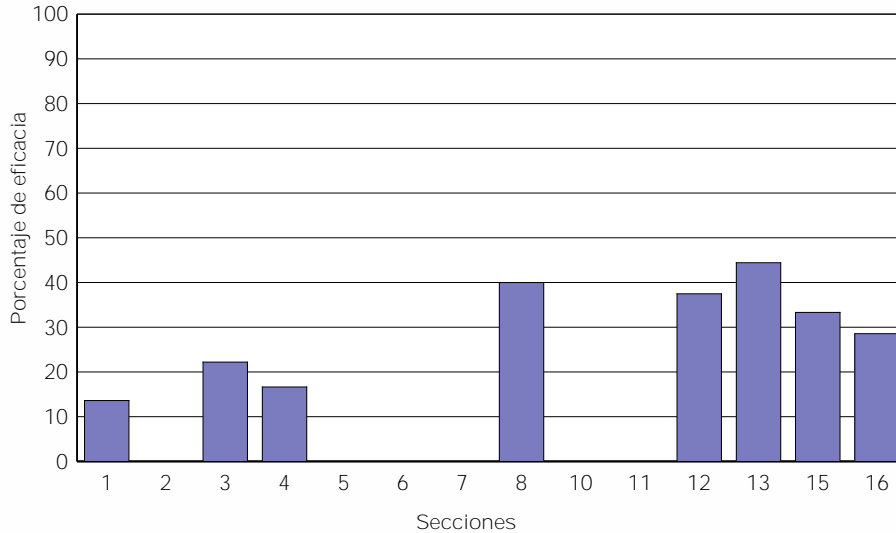
- 1 Edificios, locales, instalaciones y áreas de la empresa
- 2 Orden y limpieza
- 3 Sistemas contra incendio
- 4 Instalaciones eléctricas
- 6 Señales, avisos de seguridad y código de colores
- 7 Ruido
- 11 Ventilación
- 12 Iluminación
- 15 Materiales y sustancias químicas peligrosas
- 16 Servicios para los trabajadores

Fuente: Guía de Higiene y Seguridad
Elaboración: FUNSAD

A diferencia de lo que muestran los resultados de la guía de Higiene y Seguridad de la Isla de Carguío, en el área de Mantenimiento Eléctrico el panorama de seguridad es el polo opuesto, la mayor parte de estos aspectos se encuentran en situaciones críticas. Es una área por donde deberían iniciarse los programas de seguridad y salud para mejorar las condiciones de los 16 aspectos que constan en el gráfico.

Los resultados de los niveles de eficacia de las distintas áreas del CIS, expresados como media, se pueden ver en la tabla número 1, recordando que el máximo nivel de eficacia en seguridad se expresa con el 100%. Este nivel será más bajo, conforme se aleje de este valor.

Gráfica 2. Porcentaje de eficacia de seguridad e higiene en Mantenimiento Eléctrico



- 1 Edificios, locales, instalaciones y áreas de la empresa
- 2 Orden y limpieza
- 3 Sistemas contra incendio
- 4 Instalaciones eléctricas
- 5 Manejo, transporte y almacenamiento de materiales
- 6 Señales, avisos de seguridad y código de colores
- 7 Ruido
- 8 Vibraciones
- 10 Condiciones térmicas extremas
- 11 Ventilación
- 12 Iluminación
- 13 Herramientas, equipos y maquinaria
- 15 Materiales y sustancias químicas peligrosas
- 16 Servicios para los trabajadores

Fuente: Guía de Higiene y Seguridad
Elaboración: FUNSAD

Como se puede ver, el área de mantenimiento eléctrico es el que en promedio tiene las condiciones de seguridad más inadecuadas, no así la isla de carguío. Estos resultados permiten priorizar las acciones correctivas, analizando en detalle lo que aportó la guía de Higiene y Seguridad de cada una de las áreas. Esta tarea será de responsabilidad del equipo multidisciplinario, en trabajo conjunto con los jefes de las áreas respectivas.

Tabla 1. Promedio del porcentaje de eficacia de seguridad e higiene por áreas del CIS. Shushufindi, 2005.

No	ÁREA	Media del % de eficacia
1	Mantenimiento eléctrico	19,5
2	Seguridad Jefatura	19,8
3	Turbina oficinas	20,6
4	Bodega alimentos	21,3
5	Bodega general	21,3
6	Lavandería	24,5
7	Área social	27,5
8	Cocina	28,4
9	Turbina de campos	30,4
10	Mantenimiento instrumental	32,9
11	Seguridad industrial refinería	33,1
12	Habitaciones bloque HG	35,1
13	Mantenimiento torno	38,4
14	Seguridad industrial gas	38,6
15	Laboratorio de control	40,5
16	Administración	40,6
17	Mantenimiento mecánico	41,7
18	Oficina del sindicato	43,5
19	Tanquería	44,0
20	Habitaciones bloque JKLM	47,3
21	Dispensario médico	53,3
22	Planta gas paneles	53,4
23	Habitaciones buenas	54,2
24	Campo gas	58,0
25	Protección ambiental	62,7
26	Refinería campo	65,6
27	Isla de carguío	75,9
	TOTAL	39,7

De acuerdo al tipo de procesos peligrosos para la salud ha sido posible identificar los más relevantes (Tabla 2). Paradójicamente, en un centro laboral de la industria petrolera (química), son los procesos peligrosos de tipo biológico los que se encuentran de manera preponderante y esto tiene una explicación por las condiciones precarias de los servicios. De la misma manera que con el cuadro anterior, estos resultados permiten orientar las acciones de prevención prioritarias que se deben tomar en el CIS.

Tabla 2. Media del porcentaje de eficacia de seguridad e higiene por procesos peligrosos (factores de riesgo). CIS, Shushufindi 2005

No	PROCESOS PELIGROSOS (factores de riesgo)	Media del % de eficacia
1	Agentes contaminantes biológicos	7,86
2	Radiaciones ionizantes y no ionizantes	11,58
3	Manejo, transporte y almacenamiento de materiales	15,28
4	Señales, avisos de seguridad y código de colores	16,00
5	Orden y limpieza	26,80
6	Instalaciones eléctricas	28,56
7	Iluminación	31,02
8	Condiciones térmicas extremas	31,88
9	Edificios, locales, instalaciones y áreas de la empresa	34,28
10	Sistemas contra incendio	42,87
11	Materiales y sustancias químicas peligrosas	45,29
12	Servicios para los trabajadores	45,97
13	Ventilación	47,00
14	Herramientas, equipos y maquinaria	50,97
15	Vibraciones	60,00
16	Ruido	64,26

Fuente: Guía de Higiene y Seguridad
Elaboración: FUNSAD

3.2. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DE PROCESOS PELIGROSOS (RIESGOS) EN EL CIS

A más de la información presentada en la sección anterior, se tomaron fotografías de los procesos peligrosos. La descripción de los procesos que capta cada fotografía y las recomendaciones que se hicieron en terreno durante las vistas se presentan a continuación y en un anexo electrónico, las fotografías.

Tabla 3. Evidencias fotográficas de procesos peligrosos. CIS. Shushufindi 2005

No de foto	PROCESO PELIGROSO
1	Trabajo en espacio confinado (limpieza de tanques), trabajador expuesto a sustancias químicas (ropa embebida de petróleo), contacto con la piel con posibilidad de sufrir dermatitis, acné comedón y alteraciones sistémicas, especialmente del sistema nervioso y hematopoyético (tejido sanguíneo) por absorción. RECOMENDACIÓN: a) Necesidad de traje desechable e impermeable para evitar el contacto del petróleo con la piel, b) autorización del responsable de seguridad si cumple todas las condiciones de seguridad y previo la autorización de un examen médico para el trabajo en espacio confinado.
2	Colocar derivados del petróleo en recipientes inadecuados (agua fontana)
3	Bebidas (coca cola) en lugar de trabajo, en laboratorio donde existe una amplia variedad de sustancias químicas, entre ellas, solventes orgánicos y que la bebida puede favorecer la exposición a las sustancias químicas. RECOMENDACIÓN: ningún tipo de alimentos o bebidas en los lugares de trabajo.
4	Derivados del petróleo en recipientes de refrescos y con colores de fácil confusión con refrescos de distintos sabores, riesgo de ingesta. RECOMENDACIÓN: guardar muestras en otro tipo de recipientes muy bien rotulados.
5	Espacio específico para consumos de alimentos y bebidas en una de las áreas de trabajo del CIS (tableros de refinería). RECOMENDACIÓN: Extender esta práctica a todas las áreas del CIS.
6	En los servicios (cocina) presencia de químicos (plaguicidas, desinfectantes y materiales de limpieza) junto a alimentos (arroz). RECOMENDACIÓN: almacenar los alimentos evitando el contacto con sustancias químicas.
7	Acumulación de residuos tóxicos en malas condiciones, posibilidad de explosiones, diseminación aérea de los químicos y exposición a los trabajadores. Además va atenta el orden y limpieza. RECOMENDACIÓN: Almacenamiento con orden y limpieza, aislada de eventuales exposiciones y evitando derrames o eliminación por vía aérea.
8	Dispositivo para lavado de ojos en mal funcionamiento. RECOMENDACIÓN: Revisar periódicamente el funcionamiento óptimo de las medidas de protección colectiva

9	Trabajador sin ningún equipo de protección personal en un proceso que se manipula sustancias químicas, especialmente solventes orgánicos que son neurotóxico, hemato y hepatotóxico. RECOMENDACIÓN: uso de equipo de protección personal específico, incluyendo mascarar con filtro químico específico para solventes orgánicos.
10	Avisos de seguridad que no se corresponden con las medidas implementadas, se dice "PRODUCTO QUÍMICO. En caso de contacto con la piel, lávese de inmediato con abundante agua y jabón" pero no existe un dispositivo para eso. RECOMENDACIÓN: Actualizar los anuncios de seguridad, en correspondencia con las medidas de seguridad específicas.
11	Banda en movimiento sin guarda de protección, posibilidad de sufrir accidente traumático por atrapamiento. RECOMENDACIÓN: Colocar la guarda de protección
12	"Torre" con guarda de protección para evitar caída de altura, referente para la siguiente imagen
13	"Torre" sin guarda de protección para evitar caída de altura. RECOMENDACIÓN: Colocar la guarda de protección, igual a lo que se ve en la lámina anterior
14	Chofer del tanquero haciendo trabajo en altura pero con la línea de vida mal colocada, lo que otorga una falsa protección. RECOMENDACIÓN: Colocar el soporte de la línea de vida en un nivel que quede sobre la cabeza del chofer cuando se encuentre en posición de pie sobre el tanquero.
15	Chofer parado para orientar el espacio donde podría colocarse el soporte de la línea de vida
16	Extintor bloqueado por tanques. RECOMENDACIÓN: dejar libre el espacio adyacente
17	Sistema de comunicación con el departamento de seguridad para comunicación inmediata en caso de incendio (buena medida). RECOMENDACIÓN: revisar periódicamente su funcionamiento óptimo.
18	Ejemplo de puerta con abatimiento hacia fuera, con dispositivo (barra) para que la puerta se abra fácilmente hacia fuera al mismo tiempo que se sale. RECOMENDACIÓN: que todas las puertas se abran hacia fuera y en las de mayor riesgo, colocar la barra de apertura.
19	Toma trifásica en mal estado. RECOMENDACIÓN: Mantenimiento eléctrico
20	Caja de conexiones eléctricas sin tapa: RECOMENDACIÓN: Mantenimiento eléctrico.
21	Cables eléctricos pelados, alto riesgo de circuito y chispa eléctrica, riesgo de incendio o explosión. RECOMENDACIÓN: Mantenimiento eléctrico.
22	Carteles que contrastan con los hechos, si el cartel habla de orden y limpieza en exteriores, precisamente en ese lugar lo que menos existe es orden y limpieza. RECOMENDACIÓN: profundizar el análisis de las razones para esta contradicción. Diseñar un sistema integral de disposición de desechos sin compromiso del ambiente.
23	Desechos (chatarra) mal ubicada. RECOMENDACIÓN: Idem a la anterior.
24	Problema de orden y limpieza en interiores. RECOMENDACIÓN: Planificar y ejecutar programas sencillos de orden y limpieza en todas las áreas.
25	Ejemplo de maneras de clasificar los desechos sólidos
26	Trampa (hueco) en plataforma de circulación, con la posibilidad de sufrir caídas y otros traumatismos. RECOMENDACIÓN: Eliminar esas trampas
27	Otro hueco en lugar de circulación. RECOMENDACIÓN: Eliminación de estas trampas
28	Otro tipo de trampas (obstáculos varios) en un espacio de circulación frecuente. RECOMENDACIÓN: Eliminación de estos obstáculos
29	Atibamiento de cartones en las estanterías de la bodega de manera inadecuada, posibilidad de desplazamiento y caída sobre las personas.

FUNSAD-CIS: CAPACITACIÓN Y PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO PARA EL COMPLEJO INDUSTRIAL SHUSHUFINDI, Informe final, enero 2007

30	Imagen de otra dependencia de Petroecuador (no del CIS) para demostrar la falta de uso de medidas de protección personal (cascos), a pesar que se disponen de ellos. RECOMENDACIÓN: Sensibilizar e informar sobre el uso de equipos de protección colectiva y personal
31	Falta de bardas (pasamano) en un corredor alto de la bodega, posibilidad de caídas. RECOMENDACIÓN: colocar el pasamano
32	Espacio de circulación reducido entre anaqueles. RECOMENDACIÓN: cumplir con la norma
33	Colocación de objetos (cajas de cartón) atrás de equipos delicados que bloquean ventilación y es terreno frágil para incendios. RECOMENDACIÓN: eliminación de estas prácticas inseguras.
34	Ausencia de señalización de áreas de circulación peatonal en exteriores. RECOMENDACIÓN: definir y pintar estas áreas
35	Ejemplo de señalización de áreas de circulación peatonal en interiores. RECOMENDACIÓN: Seguir este ejemplo en todos las áreas
36	Cartel de seguridad en mal estado. RECOMENDACIÓN: Renovar carteles con temas de cobertura integral.
37	Lavamanos fuera de sitio, inutilizado. Ejemplo de las malas condiciones de los servicios. RECOMENDACIÓN: Revisión y corrección de las deficiencias de los servicios básicos.
38	Sanitario inutilizado. RECOMENDACIÓN: Idem al punto anterior
39	Sanitario sin papel de baño, reemplazado con papeles periódicos y malos condiciones higiénicas. RECOMENDACIÓN: mejorar condiciones higiénicas
40	Urinaros inutilizados. RECOMENDACIÓN: Idem al punto 52
41	Puerta de vidrio y puerta de malla del ingreso posterior de la cocina mal ubicadas que no protegen el ingreso de insectos voladores. RECOMENDACIÓN: Rediseñar, colocando un espacio entre las dos puertas.
42	Mesa de la cocina oxidada y con hueco, riesgo para la contaminación de los alimentos. RECOMENDACIÓN: Cambio de las mesas y revisión de las condiciones higiénicas de la cocina.
43	Cuchillos de la cocina en muy mal estado, posibilidad de cortes y alteraciones ergonómicas de los trabajadores de la cocina. RECOMENDACIÓN: Revisión de los objetos de cocina y reemplazo por nuevos y adecuados.
44	Ejemplo de cocina en buenas condiciones. RECOMENDACIÓN: seguir ese ejemplo
45	Ejemplo de inadecuada protección de los soldadores. RECOMENDACIÓN: Promover la implementación integral de medidas de prevención y protección
46	Respaldo del asiento en mala posición, que explica de alguna manera las alteraciones de columna vertebral. RECOMENDACIÓN: Revisar todos los asientos del CIS y que cumplan los referentes ergonómicos.
47	Forma inadecuada de sentarse para el trabajo, con la posibilidad de ocasionar alteraciones de columna y fatiga. RECOMENDACIÓN: Promover formas adecuadas de sentarse.

Fuente: observación directa
Elaboración: FUNSAD

3.3. CONDICIONES DE TRABAJO, DE SALUD Y VIDA

Los resultados que se muestran a continuación provienen de la *encuesta individual* levantada al universo de la población laboral estudiada.

Caracterización de la población en estudio

La población tiene un promedio de edad de 37.6 años y cerca del 70% son menores de 44 años, lo que se encuentra por arriba del promedio de la población industrial del país. El 85.5% son hombres y sólo el 14.5% mujeres. Cuenta con un grado medio de escolaridad, ya que *tan solo el 36.5%* terminó una carrera técnica o universitaria y una cuarta parte (27.5%) ha terminado la secundaria. Estos porcentajes que indican un relativo nivel bajo de escolaridad se debe también al hecho que en la muestra se incluyeron trabajadores de los servicios de limpieza, guardianes, etc. Por otra parte, el 50.5% de los trabajadores es casado, el 14.5% está en unión libre y el 31.5% es soltero. El 72.5% de estos trabajadores tiene hijos y más de la sexta parte tienen más de dos hijos y la cuarta tiene hijos menores de 5 años. Estas características de la población relacionadas con el estado civil y los hijos suponen, de alguna manea, cierta estabilidad y poca movilidad de los operarios.

Tabla 4. Características demográficas del personal del CIS. Shushufindi 2005.

VARIABLES	No	%
EDAD		
17 a 29	62	31.0%
30 a 44	84	42.0%
45 a 59	48	24.0%
60 y mas	6	3.0%
Promedio (DE)	37.6	(11.2)
SEXO		
Masculino	171	85.5%
Femenino	29	14.5%
ESCOLARIDAD		
No estudió	1	0.5%
Primaria incompleta	3	1.5%
Primaria completa	21	10.5%
Secundaria incompleta	21	10.5%
Secundaria completa	55	27.5%
Universidad incompleta	26	13.0%
Universidad completa	39	19.5%
Tecnología	34	17.0%
ESTADO CIVIL		
Soltero	63	31.5%
Casado	101	50.5%
Unión libre	29	14.5%
Divorciado	7	3.5%
PRESENCIA DE HIJOS		
SI	145	72.5%
NO	55	27.5%
NÚMERO DE HIJOS QUE VIVEN CON ÉL / ELLA		
0	11	7.6%
1	42	29.0%
2 a 4	84	57.9%
5 y más	8	5.5%
Promedio (DE)	2.0	(1.3)
NÚMERO DE HIJOS MENORES DE 5 AÑOS		
0	100	69.0%
1	38	26.2%
2 a 3	6	4.8%
Promedio (DE)	0.36	(0.59)

Fuente: Encuesta
Elaboración: FUNSAD

Gran parte de la población se siente inconforme con relación a las condiciones y calidad de vida. Tan solo el 32.2% refiere que su salario sí le alcanza para vivir y 33% tienen otro trabajo y un porcentaje igual tienen otras entradas económicas, que provienen fundamentalmente de su pareja (60%).

Tabla 5. Ingresos económicos de los trabajadores del CIS. Shushufindi, 2005

VARIABLES	No	%
EL SALARIO QUE PERCIBE LE ALCANZA		
SI	64	32.2%
NO	135	67.8%
OTRO TRABAJO PARA SOSTEN DEL HOGAR		
NO	134	67.0%
SI	66	33.0%
OTRAS ENTRADAS ECONÓMICAS		
NO	66	33.0%
SI	134	67.0%
QUIENES APORTAN LOS OTROS INGRESOS		
Pareja	81	60.0%
Hijos	6	4.4%
Otro familiar	16	11.9%
Toda la familia	17	12.6%
Otro	15	11.1%

Fuente: Encuesta
Elaboración: FUNSAD

El 55.5% de los trabajadores es propietario de su vivienda y el 46% considera que las condiciones de ésta han mejorado en los últimos años. El 92% cuenta con agua intubada en su vivienda y el 79.5% cuenta con drenaje. El promedio del número de personas que viven en la vivienda es alto 4.3 (DE 1.7), felizmente el promedio de dormitorios también es alto 3.1 (DE 1.3), con tan solo un 4.5% que viven en hacinamiento (más de tres personas por dormitorio).

Tabla 6. Ingresos económicos de los trabajadores del CIS. Shushufindi, 2005

VARIABLES	No	%
PROPIEDAD DE LA VIVIENDA		
De su propiedad	111	55.5%
Alquilada	58	29.0%
Prestada	14	7.0%
Otra	17	8.5%
CONDICIONES DE LA VIVIENDA		
Mejores	92	46.0%
Iguales	103	51.5%
Peores	5	2.5%
VIVIENDA CUENTA CON AGUA POTABLE		
SI	184	92.0%
NO	16	8.0%
VIVIENDA CUENTA CON DRENAJE		
SI	159	79.5%
NO	41	20.5%
INDICE DE HACINAMIENTO		
SI	9	4.5%
NO	191	95.5%

Fuente: Encuesta
Elaboración: FUNSAD

La mayoría de los trabajadores del CIS no vive en lugares cercanos a la planta industrial, la mayoría viajan sea por vía aérea o terrestre. Hay dos jornadas de trabajo en el CIS, la del personal administrativo con un sistema de turnos de 4 días de trabajo por 3 de descanso y la del personal operativo que tienen jornadas de 8 días de trabajo por 6 de descanso. No se investigó el lugar de residencia de los trabajadores.

En relación con el transporte el 31% utiliza avión para llegar al complejo y el 55% bus y en taxi, auto o bicicleta el 14%. El 39% de los trabajadores utiliza menos de treinta minutos en transportarse de su casa al trabajo. Si se considera otro tanto de regreso, entonces hay una gran cantidad de trabajadores que tardan menos de una hora y media

diaria en la transportación, hay que observar que un cuarto de los trabajadores recorre de su casa al trabajo más de 60 minutos dos veces al mes.

Tabla 7. Jornada laboral y transporte a lugar de trabajo del personal del CIS. Shushufindi 2005.

VARIABLES	No	%
TURNO		
Administrativos	42	21.0%
Operativos	158	79.0%
TRANSPORTE DE CASA A TRABAJO		
Bus	110	55.0%
Taxi	10	5.0%
Auto	12	6.0%
Bicicleta	6	3.0%
Avión	62	31.0%
TIEMPO DE RECORRIDO		
Menos de 30 minutos	78	39.0%
De 30 a 60 minutos	16	8.0%
Mas 60 min. todos los días	31	15.5%
Mas 60 min. 2 veces por semana	24	12.0%
Mas 60 min. 2 veces al mes	51	25.5%

Fuente: Encuesta
Elaboración: FUNSAD

Llama la atención que un alto porcentaje de los encuestados realiza actividades recreativas y deportivas. Efectivamente el 72.5% practica regularmente algún deporte, el 43% estudia con regularidad y el 67% lee diariamente el periódico, revistas o libros. Esto desde luego es beneficioso para su estado de salud y de vida, aun a pesar de que las condiciones de trabajo y de exposición a los diferentes riesgos sean adversas. Un porcentaje importante 40.5% ve televisión la mayor parte del tiempo, lo cual es, en alguna medida un factor de riesgo y no de protección.

Este uso del tiempo libre más o menos adecuado, se complementa con el hecho de que el promedio de horas de sueño en un día es de 7, con una desviación estándar de 1.3.

Tabla 8. Uso del tiempo libre del personal del CIS. Shushufindi 2005.

VARIABLES	No	%
PRACTICA ALGUN DEPORTE		
NO	55	27.5%
SI	145	72.5%
SE JUNTA CON AMIGOS		
NO	59	29.5%
SI	141	70.5%
PASEA CON SU PAREJA		
NO	16	8.0%
SI	184	92.0%
ESTUDIA CON REGULARIDAD		
NO	114	57.0%
SI	86	43.0%
LEE DIARIAMENTE		
NO	66	33.0%
SI	134	67.0%
REALIZA ACTIVIDADES CULTURALES		
NO	149	74.5%
SI	51	25.5%
VEE TELEVISIÓN LA MAYOR PARTE DEL TIEMPO		
NO	119	59.5%
SI	81	40.5%
HORAS DE SUEÑO (DIA O NOCHE)		
Promedio (DE)	6.9	(1.3)

Fuente: Encuesta
Elaboración: FUNSAD

Es importante subrayar que el 42.9% de los trabajadores no fuma ni fumó cigarrillos en alguna época de su vida y tan solo el 25.5% fuma actualmente. Lo cual es explicable por las restricciones de fumar en la planta industrial, por lo que los que dicen que fuman lo deben hacer fuera de este lugar. Aquellos que fuman o fumaron lo han hecho o lo hicieron durante 11.6 años en promedio (47.2% por cinco años). Sin embargo, éstos que fumaron o fuman sólo tuvieron un promedio de consumo de 5 cigarrillos diarios, tan solo 9.2% más de 10 cigarrillos diarios. Esta información es importante por el peso que

esta adicción puede tener en cierto tipo de patología o el sesgo que puede introducir en el análisis de los datos.

Tabla 9. Consumo de cigarrillos en personal del CIS. Shushufindi 2005.

VARIABLES	No	%
FUMA CIGARRILLOS ACTUALMENTE		
NO	149	74.5%
SI	51	25.5%
FUMO ALGUNA VEZ EN LA VIDA		
NO	83	41.9%
SI	115	58.1%
NÚMERO DE AÑOS QUE HA FUMADO O FUMO		
Promedio (DE)	11.6	(11.5)
PROMEDIO DE CIGARRILLOS		
Promedio (DE)	5.1	(6.4)

Fuente: Encuesta

Elaboración: FUNSAD

Características del proceso de trabajo

El conjunto de la población comparte algunas características comunes, ya que desempeñan sus actividades en la misma empresa pero, sobre todo, porque están insertos en un proceso de trabajo común. El proceso de trabajo para la compresión de gas y la refinación de gasolina es (como otros procesos relacionados con la industria del petróleo) automatizado, cerrado, de flujo continuo, controlado principalmente de manera indirecta.

De los 200 trabajadores estudiados el 15% se ubican en el área de administración y 14.5% en mantenimiento que tienen que trabajar en cuadrillas en las instalaciones de la planta de gas y refinería, ya sea realizando actividades de mantenimiento preventivo o correctivo. En la medida que el campamento está ubicado en el mismo centro industrial, un alto porcentaje 17.5% pertenecen a los servicios de cocina, hotelería, dispensario

médico y guardianía. Un porcentaje importante 14% son parte de las áreas de protección ambiental y seguridad industrial. Los restantes son trabajadores operativos de la planta de gas, de la refinería, del laboratorio y de la Isla de carguío.

Todos los trabajadores administrativos, operativos y de servicios de apoyo están sometidos a situaciones de emergencias y de tensión en ciertos periodos del proceso.

Perfil epidemiológico general

El conjunto de la población comparte algunas características comunes por lo que se analiza, en primer lugar, el perfil epidemiológico del conjunto de los trabajadores que abarca los riesgos y exigencias y los daños a la salud compartidos.

Según los índices del perfil general de riesgos y exigencias, ocupan los primeros lugares las exigencias relacionadas con el tiempo de trabajo, con la vigilancia en el trabajo y con la cantidad e intensidad de trabajo. Es necesario destacar que en sexto lugar se encuentra los riesgos por condiciones insalubres o falta de higiene, lo cual es un aspecto fácilmente modificable.

Tabla 10. Índices del perfil general de riesgos y exigencias del personal del CIS. Shushufindi 2005

No	ÍNDICE DE RIESGOS Y EXIGENCIAS	EXPUESTOS	TASA
1	Índice de exigencias relacionadas con el tiempo de trabajo	141	70.5
2	Índice de exigencias relacionadas con la vigilancia en el trabajo	131	65.5
3	Índice de exigencias relacionadas con la cantidad e intensidad de trabajo	85	42.5
4	Índice de riesgos derivados de la modificación de los objetos de trabajo	69	34.5
5	Índice de actividad física estática y dinámica (miembros superiores)	62	31.0
6	Índice de riesgos por las condiciones insalubres o de falta de higiene	61	30.5
7	Índice de actividad física estática y dinámica (espalda y cintura)	57	28.5
8	Índice de riesgos derivados de la utilización de los medios de trabajo	47	23.5
9	Índice de exigencias relacionadas tipo actividad en puesto de trabajo	47	23.5
10	Índice de riesgos derivados de los medios de trabajo en sí mismos	41	20.5
11	Índice de actividad física estática y dinámica (miembros inferiores)	30	15.0
12	Índice de exigencias relacionadas con la calidad o el contenido del trabajo	28	14.0

Fuente: Encuesta
Elaboración: FUNSAD

Analizando el conjunto de riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, los resultados muestran una situación compleja con tasas muy altas de exposición. Hay, en promedio, alrededor de 10.5 riesgos por trabajador (DE 6.2) de un total de 33 y el 50% de los trabajadores indican que están expuestos a más de 10 riesgos, solo dos trabajadores reportan cero riesgos.

Entre los principales problemas encontrados, cinco conjuntos de causas son las más relevantes. En primer lugar las relacionadas con la exposición a sustancias químicas, principalmente gases y vapores provenientes del propio proceso, de las instalaciones o de procesos contiguos. La tasa de exposición es del 66 por cada 100, es decir, mas de dos de cada cuatro trabajadores. Junto con este problema, también con elevadas tasas, se puede observar la exposición a humos (43 por 100), polvos (41 por cada 100) y líquidos disolvente y ácidos (Tabla 11).

Otro aspecto importante es el de los cambios bruscos de temperatura, calor y humedad, con una tasa de 66 expuestos por cada 100 trabajadores. El constante movimiento de los trabajadores desde las oficinas y de los cuartos de control (que disponen de aire acondicionado) al exterior (de clima tropical húmedo) es la razón principal de ello. El tercer problema, con similar frecuencia que el anterior, y de suma importancia, es la exposición constante a ruido, con una tasa de exposición de 63 por 100 de los trabajadores, así como también las vibraciones (Tasa 39.5%).

El cuarto conjunto importante de riesgos es el relacionado con la seguridad e higiene en el trabajo, situación a la que se expone la mitad de la población. Las principales causas están relacionadas con las instalaciones y la operación, mantenimiento y limpieza de las máquinas y los equipos. Un aspecto relevante es la falta de equipo personal y prevención contra incendios y las instalaciones eléctricas, lo cual es grave tratándose de una planta de gas y refinería. Así mismo, hay condiciones inadecuadas o peligrosas en los pisos, techos, paredes, rampas y escaleras. Por último, entre los problemas más importantes, está la falta de equipo de protección personal y el deficiente mantenimiento del mismo (Tabla 11).

Otra situación digna de tomarse en cuenta se relaciona con las instalaciones sanitarias insalubres, en particular, los baños, las duchas y/o los vestidores, el comedor y los alimentos. Cerca de la tercera parte de los trabajadores están expuestos (Tabla 11).

Cada uno de estos cinco conjuntos deberá ser enfrentado en términos específicos, es decir, en función de la detección de los grupos de más alto riesgo, esto con la finalidad de poder tomar medidas particulares para su prevención, control o erradicación.

Tabla 11. Conjunto de riesgos en el personal del CIS. Shushufindi 2005.

No	RIESGOS	EXPUESTOS	TASA POR 100
1	Cambios bruscos de temperatura	133	66.5
2	Gases o vapores	132	66.0
3	Ruido	126	63.0
4	Calor	91	45.5
5	Humedad	90	45.0
6	Polvos	86	43.0
7	Líquidos (disolventes o ácidos)	86	43.0
8	Las instalaciones (eléctricas, neumáticas o de gas)	83	41.5
9	El agua para beber	83	41.5
10	Contaminantes biológicos infecciosos (virus, bacterias, etc.)	82	41.0
11	Humos	82	41.0
12	Vibraciones	79	39.5
13	Falta de equipo personal y prevención contra incendios	78	39.0
14	Los pisos, techos, paredes, rampas o escaleras	72	36.0
15	Falta equipo de protección personal y deficiente mantenimiento	72	36.0
16	Operación, mantenimiento, limpieza de las máquinas y equipos	68	34.0
17	Las compresoras o calderas en el área de labores	68	34.0
18	Las instalaciones sanitarias (baños, regaderas o vestidores)	68	34.0
19	Poca iluminación	54	27.0
20	La falta de orden o limpieza	52	26.0
21	En el comedor y los alimentos	51	25.5
22	Manejo, transporte y almacenamiento materiales y sustancias peligrosas	50	25.0
23	Falta de ventilación	48	24.0
24	Frío	46	23.0
25	Falta guardas, protecciones o dispositivos, paro de emergencia en maquinas	44	22.0
26	Animales ponzoñosos (víboras, alacranes, abejas)	38	19.0
27	Las herramientas que utiliza (de mano, eléctricas neumáticas)	34	17.0
28	Palomas u otras aves	30	15.0
29	Otras radiaciones	28	14.0
30	Mucha iluminación (deslumbramiento)	27	13.5
31	Radiaciones de soldar	14	7.0
32	Los equipos de soldadura y corte que utiliza	13	6.5
33	Rayos X	9	4.5

El perfil de exigencias en estos trabajadores también es muy complejo. Existe una multiexposición, ya que hay 16.6 en promedio por persona (DE 9.4) de estas causas de un total de 52 exigencias (Tabla 12). Cinco de las principales exigencias reportadas por los trabajadores están relacionadas con las tareas que desempeñan. Estas características del tipo de actividad pueden describirse como: minuciosidad, concentración, peligrosidad, trabajo repetitivo e inmovilidad en el desempeño de las tareas. El segundo conjunto de estas causas se relaciona con el tiempo de trabajo y entre ellas están: el desarrollar una jornada semanal mayor de 48 horas; el realizar trabajos pendientes en horas o días de descanso, la rotación de turnos y/o en vacaciones y, por supuesto, el trabajo nocturno. El tercer problema está relacionado con esfuerzo físico constante, como levantar pesos, realizar movimientos de fuerza. El cuarto grupo de problemas se relacionan con la supervisión y el estricto control de calidad. Por último, otro problema está referido a los aspectos ergonómicos relacionados con las posiciones incómodas y forzadas sostenidas y con el esfuerzo físico. En la Tabla 12 se presentan las 45 primeras exigencias.

Tabla 12. Conjunto de exigencias laborales para la población del CIS. Shushufindi 2005.

No	EXIGENCIAS	EXPUESTOS	TASAS
1	Realizar una tarea muy minuciosa	151	75.5
2	Una jornada semanal mayor de 48 horas	145	72.5
3	Un trabajo repetitivo	134	67.0
4	Mucha concentración para no accidentarse	124	62.0
5	Un estricto control de calidad	119	59.5
6	Trabajo nocturno	106	53.0
7	Permanece de pie para trabajar	104	52.0
8	Estar fijo en su lugar de trabajo	99	49.5
9	Rotación de turnos	96	48.0
10	Realizar movimientos de fuerza con hombros, brazos o manos	87	43.5
11	Ejecutar un trabajo peligroso	86	43.0
12	Cargar, empujar o jalar objetos hasta de 5 kilos	85	42.5
13	Realizar movimientos de rotación de la cintura	83	41.5
14	Al realizar su trabajo los hombros están tensos	80	40.0
15	Realizar trabajos pendientes en horas o días de descanso	79	39.5
16	Realizar un trabajo que puede ocasionar daño a salud	78	39.0
17	Para trabajar permanece sentado(a)	76	38.0
18	Realizar movimientos de fuerza con las piernas	75	37.5
19	Levantar objetos desde el nivel del piso	74	37.0
20	Usar herramientas manuales como martillo, cuchillo o pinzas	74	37.0
21	Soportar una supervisión estricta	71	35.5
22	Puesto de trabajo obliga a posiciones incómodas o forzadas	70	35.0
23	Cargar, empujar o jalar objetos de 6 a 15 kilos	68	34.0
24	Realizar movimientos de fuerza con la espalda o cintura	66	33.0
25	Cubrir una cuota de producción	65	32.5
26	Tareas se repiten por lo menos entre medio y cinco minutos	58	29.0
27	Levantar objetos desde alturas entre rodillas y pecho	58	29.0
28	Movimientos repetitivos de las manos o abrir excesivamente	55	27.5
29	Tiene que torcer o mantener tensa la o las muñecas trabajar	53	26.5
30	Realiza movimientos con brazos encima o detrás de hombros	52	26.0
31	Para realizar su trabajo usted requiere estar encorvado	52	26.0
32	No poder desatender su tarea por más de 5 minutos	50	25.0
33	Realiza movimientos repetidos (manivela, atornillar, enroscar)	50	25.0
34	Recibir órdenes confusas o poco claras de su jefe(a)	46	23.0
35	La superficie donde se sienta es incómoda	45	22.5
36	Cargar, empujar o jalar objetos de 16 a 30 kilos	44	22.0
37	Sentado no es posible apoyar pies en peldaño o escalón	44	22.0
38	Cargar, empujar o jalar objetos de más de 30 kilos	43	21.5
39	Su puesto de trabajo lo(a) obliga a realizar esfuerzo físico muy pesado	42	21.0
40	Levantar objetos a alturas por arriba de los hombros	42	21.0

41	Utiliza un asiento sin respaldo o es incómodo	39	19.5
42	Tareas que realiza se repite por lo menos cada medio minuto	38	19.0
43	Peso del cuerpo recae sólo en uno de los pies, sin descansar en escalón	36	18.0
44	Trabajar en un espacio reducido	33	16.5
45	Estar sin comunicación con sus compañeros	30	15.0

Fuente: Encuesta
Elaboración: FUNSAD

Tabla 13. Perfil general de riesgos y exigencias agrupados

No	Riesgos y exigencias	Suma de riesgos	Tasa
1	Del tipo de actividad en el puesto de trabajo	1666	833.0
2	Utilización medios de trabajo	745	372.5
3	De la cantidad e intensidad	642	321.0
4	Medios de trabajo en sí mismos	634	317.0
5	Modificación objetos de trabajo	536	268.0
6	Del tiempo	426	213.0
7	De la calidad (contenido del trabajo)	392	196.0
8	Condiciones insalubres o falta de higiene	202	101.0
9	De la vigilancia	190	95.0

Fuente: Encuesta
Elaboración: FUNSAD

Es posible decir que, en estas instalaciones, los elementos principales a controlar y prevenir están relacionados con los riesgos físicos y químicos. Le siguen en importancia el conjunto de exigencias relacionado con la cantidad y calidad del trabajo y con el alargamiento de la jornada laboral. Por último, pero también muy importantes están las causas derivadas de las condiciones insalubres y de falta de higiene.

Daños a la salud

Entre los principales daños a la salud del conjunto de trabajadores estudiados se encontraron 840 diagnósticos en los 200 trabajadores, dando una tasa de 420 por cada 100. Es decir, que hay en promedio un poco más de 4 padecimientos por trabajador. Si se considera que esto sucede en una población a la mitad de la vida productiva es muy

importante iniciar medidas de prevención y control de estos problemas para, por un lado, detener efectos crónicos y de mayor gravedad en la población trabajadora estudiada y, por otro lado, para iniciar cuanto antes medidas de promoción de la salud y prevención de los daños.

El amplio conjunto de padecimientos reportados (Tabla 14) muestra que entre los problemas más importantes se encuentran las enfermedades de tipo irritativo, tanto de los ojos, como de las vías respiratorias y de la piel. Con la mayor tasa se encuentran los trastornos relacionados con el esfuerzo físico y las posiciones como son las lumbalgias, hernias y otros trastornos músculo esqueléticos.

Hay otros dos conjuntos patológicos, los trastornos psicossomáticos y psíquicos, que tienen enorme relevancia en este grupo de trabajadores. Con relación a los trastornos psicossomáticos, aparecen como más importantes la gastritis y úlcera gástrica, la hipertensión arterial y la cefalea tensional. Con relación a las alteraciones del sistema nervioso (psíquicos), los más importantes son los trastornos del sueño, la depresión y la ansiedad. Varios de estos padecimientos están relacionados con las formas de trabajo y pueden llevarse a cabo medidas para su control.

Otro daño a la salud de importancia es la hipoacusia o disminución de la capacidad auditiva. Ésta se presentó en una quinta parte de la población en estudio. Con el mismo nivel de riesgo que la hipoacusia, se halla la fatiga y los accidentes. También estos resultados ameritan analizar el problema con cuidado para proponer medidas que logren disminuir, de manera importante, estos daños a la salud (Tabla 14).

Tabla 14. Conjuntos patológicos en la población total estudiada del CIS. Shushufindi, 2005

No	DIAGNÓSTICOS AGRUPADOS SEGÚN ENCUESTAS	CASOS	TASA POR 100
1	Trastornos derivados del esfuerzo físico y de las posiciones incómodas y forzadas sostenidas	167	83,5
2	Enfermedades irritativas de las vías respiratorias superiores	120	60,0
3	Enfermedades irritativas de los ojos	109	54,5
4	Trastornos mentales	103	51,5
5	Trastornos psicosomáticos	98	49,0
6	Otros trastornos posiblemente relacionados con el trabajo	66	33,0
7	Accidentes	44	22,0
8	Pérdida de la audición	43	21,5
9	Fatiga	40	20,0
10	Enfermedades irritativas de la piel	33	16,5
11	Enfermedades irritativas de las vías respiratorias inferiores	17	8,5

Fuente: Encuesta
Elaboración: FUNSAD

Tabla 15. Patologías según encuesta de la población estudiada del CIS. Shushufindi 2005

No	PATOLOGÍAS	No	%
1	Conjuntivitis	53	26.5%
2	Pterigium	56	28.0%
3	Amigdalitis	33	16.5%
4	Rinofaringitis	79	39.5%
5	Sinusitis	8	4.0%
6	Bronquitis	12	6.0%
7	Asma	5	2.5%
8	Dermatitis irritativa	33	16.5%
9	Accidentes de trabajo	19	9.5%
10	Accidentes en el trayecto	10	5.0%
11	Accidentes en el hogar	15	7.5%
12	Depresión	31	15.5%
13	Ansiedad	22	11.0%
14	Trastorno del sueño	42	21.0%
15	Cefalea tensional	33	16.5%
16	Migraña	14	7.0%
17	Trastorno psicossomático inespecífico cardiocirculatorio	15	7.5%
18	Trastorno psicossomático digestivo	20	10.0%
19	Neurosis	8	4.0%
20	Trastorno músculo-esquelético	55	27.5%
21	Lumbalgia	52	26.0%
26	Hernia hiatal, umbilical o inguinal	11	5.5%
22	Varices	33	16.5%
23	Hemorroides	16	8.0%
24	Hipertensión	13	6.5%
25	Enfermedad coronaria	3	1.5%
27	Sobrepeso u obesidad	38	19.0%
28	Anemia	14	7.0%
29	Cistitis	13	6.5%

Fuente: Encuesta
Elaboración: FUNSAD

Factores de riesgo (Riesgo relativo OR) y de protección

Utilizando pruebas estadísticas de regresión logística se identificaron factores de riesgo

para cada una de las patologías agrupadas, tomando solamente los que alcanzaron valores estadísticamente significativos.

Con relación a los trastornos derivados del esfuerzo físico y posiciones incómodas, el principal factor de riesgo es el uso de asientos incómodos o sin respaldo y el levantar pesos mayores a 30 Kg. Los trabajadores con mayor nivel de escolaridad son los menos afectados, porque están poco expuestos a estos riesgos.

Para pérdida de la audición se encontró como factores de riesgo el ruido con una importante razón de prevalencia (OR 2.5) y la edad, con una razón de prevalencia baja (OR 1.03). Para la enfermedad irritativa de los ojos el uso de equipos de soldadura y corte es un factor de protección (OR 0.19), mientras que la falta de equipos de protección es un factor de riesgo (OR 1.94). Esto significa que los soldadores se protegen, pero los ayudantes no lo hacen por carencia de equipos de protección.

Los factores de riesgo para la enfermedad irritativa de las vías respiratorias superiores es la exposición a gases y vapores con una muy alta razón de prevalencia (OR 9.7) y la escolaridad. Este último hallazgo parece contradictorio, ya que a mayor escolaridad hay mayor riesgo, posiblemente porque los que están sometidos a gases y vapores son tecnólogos o ingenieros de mantenimiento o seguridad.

Para enfermedad irritativa de la piel las radiaciones de soldadura y el ser tercerizado son factores de riesgo. Esto se explica pasiblemente porque los ayudantes de soldadores en su mayoría son tercerizados y que por falta de conocimientos y de los equipos adecuados, no utilizan protección.

Los trastornos mentales que tienen una alta frecuencia tienen un número alto de factores de riesgo, la mayoría relacionados con el sexo, la utilización del tiempo libre y con las características de la actividad laboral. Efectivamente, la mujeres tienen un altísimo riesgo comparado con los hombres (OR 10.3) y los/las trabajadores operativos mas que los administrativos (OR 7.4). Son también factores de riesgo el ver televisión la mayor parte del tiempo y realizar actividades que requieren mucha concentración para no accidentarse. En cambio el tiempo mayor de horas de sueño y hacer tareas que permiten desarrollar nuevos aprendizajes son factores de protección. Es también un factor de protección el mayor ausentismo, lo que evidencia que la permanencia de los trabajadores en el campamento incrementa el sufrimiento mental.

Los trastornos psicósomáticos tienen factores de riesgo similares a los de los trastornos mentales. Las mujeres son las de mayor vulnerabilidad, junto con las personas que trabajan en lugares donde hay falta de guardas protecciones o dispositivos de emergencia en las máquinas y las personas que fuman o fumaron alguna vez en la vida. Esto es explicable porque dentro de los trastornos psicósomáticos cardiovasculares de encuentra la hipertensión arterial, que tiene como principal factor de riesgo el tabaco. Son factores de protección el estado civil, los casados y en unión libre tienen menor riesgo que los solteros y los que ejecutan tareas que les permiten desarrollar habilidades y destrezas.

La investigación incluyó también el estudio de la fatiga debido a que es uno de los problemas de salud más frecuentes en estas poblaciones y está directamente relacionado con las condiciones de trabajo, pero además es importante estudiarla porque también puede ser causa de otros problemas de salud. Se observaron asociaciones epidemiológicas y estadísticas entre la fatiga y algunas condiciones de

vida y exigencias laborales (Tabla 16). Las mujeres sometidas a doble carga laboral, en la empresa y en la casa (OR 2.7) y los que realizan tareas repetitivas (por lo menos cada medio minuto) (OR 2.4) presentan riesgos mayores. Aparecen como factores de protección los que hacen trabajo nocturno y la mayor escolaridad.

Tabla 16. Relación entre las alteraciones a la salud más frecuentes y los factores de riesgo, CIS, Sushufindi 2005

DAÑOS	FACTORES DE RIESGO O PROTECCION	RAZON	P
Trastornos derivados del esfuerzo físico, posiciones incómodas y forzadas sostenidas	Escolaridad	0.81	0.028
	Cargar, empujar o jalar objetos de más 30 kilos	2.81	0.007
	Asiento sin respaldo o incómodo	4.10	0.0007
Perdida de la audición	Edad	1.03	0.022
	Ruido	2.5	0.025
Enfermedad Irritativa de los ojos	Equipos de soldadura y corte	0.19	0.036
	Falta de equipo de protección personal	1.94	0.025
Enfermedad irritativa de vías respiratorias superiores	Gases y vapores	9.68	0.031
	Escolaridad	1.65	0.014
Enfermedad irritativa de la piel	Afiliación (tercerizado)	4.23	0.0065
	Radiaciones de soldar	6.95	0.0015
Accidentes	Pisos, techos, rampas o escaleras	4.1	0.003
	Falta de equipo de protección personal	6.0	0.0007
	Trabajo nocturno	0.28	0.013
	Realizar trabajo aburrido	0.15	0.0008
	Ejecutar trabajo peligroso	3.0	0.032
Trastornos mentales	Sexo	10.3	0.023
	Horas de sueño	0.88	0.018
	Ver televisión la mayor parte del tiempo	3.1	0.014
	Turno (administrativo, operativo)	7.4	0.018
	Trabajo permite desarrollar aprendizajes	0.16	0.0009
	Falto al trabajo últimos 12 meses	0.24	0.038
	Mucha concentración para no accidentarse	2.9	0.030
Trastornos psicósomáticos	Sexo	19.8	<0.000
	Estado Civil	0.54	1
	Trabajo permite desarrollo habilidades y destrezas	0.36	0.019
	Fumó alguna vez en su vida	3.15	0.029
	Falta de guardas protecciones o dispositivos de emergencia en las máquinas	2.7	0.013
			0.020



FUNSAD-CIS: CAPACITACIÓN Y PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO PARA EL COMPLEJO INDUSTRIAL SHUSHUFINDI, Informe final, enero 2007

Fatiga	Sexo	2.76	0.036
	Escolaridad	0.64	0.003
	Trabajo nocturno	0.40	0.03
	Tareas repetitivas cada medio minuto	2.65	0.014

Fuente: Encuesta
Elaboración: FUNSAD

Perfil epidemiológico según área de trabajo

La frecuencia de los riesgos y exigencias a los que están expuestos es alta en todas las áreas, con promedios más bajos de *riesgos* en el dispensario médico y administración y los más altos para guardianía y planta de gas campo. El promedio menor de *exigencias* está también en el área de administración y el mayor en hotelería.

La frecuencia de riesgos y exigencias es muy distinta entre las áreas, sobre todo, entre el área administrativa y las áreas de producción. Como se puede observar en la Tabla 17, el promedio de la sumatoria de riesgos es muy alto en la planta y paneles de gas y la refinería y guardianía, mientras que las exigencias son más altas en las áreas de mantenimiento, turbinas, seguridad industrial y en la cocina.

Tabla 17. Promedio de la sumatoria de riesgos y exigencias laborales según áreas.
Shushufindi 2005

AREAS	No	RIESGOS		EXIGENCIAS	
		Media	DE	Media	DE
14. Planta de gas campo	10	15,60	5,1	17,30	7,7
15. Planta de gas paneles	4	13,25	5,1	14,50	3,1
19. Refinería campo	10	13,60	8,3	15,90	8,9
20. Refinería paneles	4	14,50	7,0	16,00	5,3
21. Turbinas	10	11,20	3,8	18,60	9,6
9. Mantenimiento eléctrico	4	11,25	7,8	22,00	11,4
10. Mantenimiento instrumental y electrónico	7	9,57	5,5	16,28	8,8
11. Mantenimiento mecánico	17	13,11	7,2	21,00	12,2
12. Mantenimiento estación captación	1	14,00	0,0	15,00	0,0
17. Protección ambiental	6	12,00	9,5	16,50	12,8
18. Seguridad industrial	22	11,22	5,5	19,04	10,1
3. Cocina	13	10,00	5,4	21,38	9,0
6. Hotelería	13	12,07	5,7	25,15	5,1
7. Isla de carguío	5	10,40	2,0	11,80	3,5
8. Laboratorio	8	11,75	6,7	13,50	9,2
4. Dispensario médico	2	4,00	1,4	18,50	20,5
5. Guardianía	2	16,50	6,3	13,50	0,7
1. Abastecimientos y bodega	18	8,22	3,0	14,27	8,0
2. Administración	30	6,33	4,6	10,33	6,6
22. Unidad técnica	4	10,00	11,3	12,00	9,8
16. Producción y programación	10	8,20	6,6	13,30	8,0

Fuente: Encuesta
Elaboración: FUNSAD

La sumatoria de patologías es mayor en la refinería y planta de gas (campo y paneles) y turbina coincidiendo con las áreas en las cuales hay mayor número de riesgos. Llama la atención que el área de producción y programación y la unidad técnica tengan también alto número de daños, a pesar de que presentan pocos riesgos y exigencias.

Tabla 18. Promedio de sumatoria de daños a la salud de los trabajadores del CIS. Shushufindi 2005.

AREA	No	MEDIA	DESVIO ESTANDAR
14. Planta de gas campo	10	20.30	5.5
15. Planta de gas paneles	4	18.75	4.9
19. Refinería campo	10	27.00	4.5
20. Refinería paneles	4	29.50	5.8
21. Turbinas	10	29.40	6.8
9. Mantenimiento eléctrico	4	19.50	8.7
10. Mantenimiento instrumental y electrónico	7	13.71	4.0
11. Mantenimiento mecánico	17	20.41	6.9
12. Mantenimiento estación captación	1	31.00	0.0
17. Protección ambiental	6	22.00	6.1
18. Seguridad industrial	22	22.31	7.5
3. Cocina	13	11.46	6.8
6. Hotelería	13	19.46	6.6
7. Isla de carguío	5	13.20	3.4
8. Laboratorio	8	14.50	4.2
4. Dispensario médico	2	14.50	6.3
5. Guardianía	2	11.50	6.3
1. Abastecimientos y bodega	18	8.66	5.5
2. Administración	30	7.73	4.9
22. Unidad técnica	4	28.75	10.4
16. Producción y programación	10	22.40	5.9

Fuente: Encuesta
Elaboración: FUNSAD

No se encontraron diferencias significativas en el promedio de daños a la salud entre trabajadores tercerizados y de planta (media 16.7 vs 18.7)

Perfil epidemiológico según puesto de trabajo

La población en estudio se ha agrupado en ocho tipos de puestos: 1. oficiales y ayudantes de mantenimiento (11.5%), 2. operadores de producción (18.0%); 3. técnicos y profesionales (9%); 4. supervisores y jefes (11%); y 5. administrativos y equipo de salud (20%); 6. servicios y choferes (16%); 7. guardias (6.5%) y 8. bodegueros y despachadores (8%).

Ahí se aprecia que la mayoría de los trabajadores realizan tareas de operación de las máquinas y equipos y de mantenimiento y producción (29.5%), como sucede en muchas de las industrias cuyo proceso de trabajo es cerrado y de flujo continuo, pero hay también un alto porcentajes 20%) que realiza actividades administrativas.

Con relación con los riesgos y exigencias en los diferentes puestos estudiados (Tabla 19) se observa claramente las diferencias según las actividades que desarrollan los trabajadores. Los que están expuestos a mayor número de riesgos y exigencias son los operadores de producción, mantenimiento y técnicos. También tienen un promedio de riesgos altos los trabajadores de servicios de cocina, hotelería y chóferes. Los de menor exposición a riesgos y exigencias son los administrativos. Los supervisores y jefes que están inmersos en los procesos de producción y laboran en esos puestos, es decir, que comparten un ambiente y condiciones de trabajo comunes, presentan un promedio de riesgos intermedio.

Tabla 19. Media de suma de riesgos y exigencias por puesto de trabajo.

PUESTOS AGRUPADOS	No	RIESGOS	EXIGENCIAS
-------------------	----	---------	------------

		Media	DE	Media	DE
1. Oficiales y ayudantes de mantenimiento	23	12.8	7.1	20.2	12.1
2. Operadores de producción	36	13.8	6.2	19.8	9.7
3. Técnicos y profesionistas	18	12.1	6.6	16.3	8.6
4. Intendentes, jefes y supervisores	22	9.5	6.5	14.5	7.7
5. Administrativos y personal de salud	40	6.1	4.5	9.7	5.6
6. Servicios: cocina, hotelería, chóferes	32	11.0	5.2	21.4	9.0
7. Guardias	13	12.1	4.7	14.8	3.6
8. Bodegueros y despachadores	16	8.5	3.3	15.8	8.7

Fuente: Encuesta
Elaboración: FUNSAD

No se encontraron diferencias significativas ($p=0.78$) en el promedio de riesgos entre trabajadores tercerizados (media 14.7 DE 6.5) comparados con los de planta (media 10.4 DE 6.0). En cambio en relación a las exigencias si se encontró diferencias significativas ($p= 0.32$) con mayor numero de riesgos para los trabajadores mercerizados (media 17.9, DE 9.4) comparado con los de planta (media 14.2 DE 8.9).

Tabla 20. Promedio de suma de daños a la salud según puesto de trabajo. Shushufindi 2005

PUESTOS AGRUPADOS	No	MEDIA	DESVIO ESTANDAR
1. Oficiales y ayudantes de mantenimiento	23	19.43	7.5
2. Operadores de producción	36	25.66	8.1
3. Técnicos y profesionistas	18	18.00	6.3
4. Intendentes, jefes y supervisores	22	18.18	8.3
5. Administrativos y personal de salud	40	12.32	9.2
6. Servicios: cocina, hotelería, chóferes	32	15.50	8.4
7. Guardias	13	19.07	4.5
8. Bodegueros y despachadores	16	10.37	5.9

Fuente: Encuesta
Elaboración: FUNSAD

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este Programa, realizado con el apoyo permanente de la Superintendencia y el Departamento Médico, ha permitido constituir un grupo multidisciplinario e interdepartamental que se ha capacitado en los detalles de un proceso de estudio y seguimiento de la salud y seguridad en el trabajo. Con la participación de este equipo del CIS se han obtenido los resultados de este estudio.

El estudio tuvo la finalidad de realizar la evaluación integral de las condiciones laborales y de salud de la población investigada. Para ello se estudiaron las condiciones de seguridad e higiene y se analizaron las condiciones de vida, los diferentes tipos de trabajo, los principales riesgos y exigencias laborales y los principales daños a la salud. Los resultados han permitido identificar el perfil epidemiológico general y los determinantes y riesgos de los daños agrupados de la salud.

Así, los resultados muestran, por un lado, los aspectos comunes que caracterizan la actividad de estos trabajadores, pero también las particularidades de cada uno de los procesos, según las diferentes áreas y puestos de trabajo. Asimismo se estudió la relación de los daños a la salud con las condiciones de vida, los riesgos y exigencias laborales.

Se pretende que el estudio sirva para que la toma de decisiones en esta materia y las acciones que se propongan tengan un sustento científico y estén, por lo tanto, basadas en las condiciones reales en que estos trabajadores se desenvuelven. En esa medida, la visión integradora que aquí se plantea puede repercutir positivamente en las soluciones de los problemas encontrados.

Los resultados que aquí se han presentado, permiten identificar la problemática de salud en el trabajo de la población estudiada. A partir de esta información es posible plantear acciones en el corto, mediano y largo plazos que mejore sus condiciones laborales y de salud. El establecimiento de un programa de vigilancia epidemiológica que permita recoger adecuadamente la información sobre condiciones de trabajo y de salud de esta población, y que posibilite hacer un seguimiento de las medidas instrumentadas para la solución de los problemas detectados, puede ser la alternativa a seguir. Las recomendaciones que se incluyen a continuación, organizadas en función de los riesgos y exigencias más relevantes, pueden formar parte de este programa.

Existe un número acumulado de daños a la salud excesivo por trabajador (4 por trabajador) que supera al encontrado por Noriega et. al. (2003) en Petróleos Mexicanos, a pesar de que la edad promedio y la distribución de la población por sexo son similares. Este exceso de carga de enfermedad está claramente relacionado con los riesgos y exigencias del trabajo al que están sometidos los trabajadores. En el caso de riesgos es evidente que la deteriorada situación de higiene y seguridad, evaluada a través de la guía es la causa del exceso de riesgos y de condiciones peligrosas para el trabajo.

Los problemas de seguridad e higiene más deteriorados son de solución a corto plazo y con recursos propios del CIS. Para poder realizar una intervención de alto costo efectividad que genere en todos los trabajadores una cultura de cambio, se han considerado tres criterios de priorización: el nivel de eficiencia (prioridad), la gravedad, la factibilidad dada por la vulnerabilidad técnica del problema, los recursos necesarios y la posibilidad de solucionar a corto plazo. Cada criterio tendrá una puntuación de 1 a 3, como se muestra a continuación.

Nivel de eficiencia: mayor de 50%=1; 30 a 50= 2; menos de 30=3

Gravedad valorado en escala: alta=3, media=2 y baja=1

Factibilidad, evaluada a su vez con las siguientes variables: vulnerabilidad técnica, grado de dificultad de solución y recursos necesarios. Se valora con la escala de alta=3, media=2 y baja=1

La priorización se realizó en consenso con el grupo técnico de apoyo que fue capacitado y participó en todo el proceso de estudio, más otros trabajadores que se incluyeron en un taller final. De acuerdo a esta priorización cuatro son los aspectos a intervenir a corto plazo (próximos seis meses):

1. Radiaciones ionizante y no ionizantes
2. Señales, avisos de seguridad y código de colores
3. Instalaciones eléctricas
4. Orden y limpieza
5. Sistema contra incendios
6. Manejo, transporte y almacenamiento de materiales

Para poder ejecutar de una manera rápida y eficaz estas soluciones se debe realizar una campaña intensiva de planificación y ejecución de intervenciones. Debe para esto nombrarse un responsable en cada turno, un responsable para cada aspecto de higiene y seguridad, que actúe como asesor o supervisor.

Tabla 21. Priorización de aspectos de higiene y seguridad

No	ASPECTOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD	Eficiencia	Vulnerabilidad	Recursos	TOTAL
1	Radiaciones ionizantes y no ionizantes	3	3	2	8
2	Señales, avisos de seguridad y código de colores	3	3	2	8
3	Agentes contaminantes biológicos	3	3	1	7
4	Manejo, transporte y almacenamiento de materiales	3	3	1	7
5	Orden y limpieza	3	2	2	7
6	Instalaciones eléctricas	3	3	1	7
7	Iluminación	2	3	1	6
8	Edificios, locales, instalaciones y áreas de la empresa	2	3	1	6
10	Sistemas contra incendio	2	3	1	6
11	Materiales y sustancias químicas peligrosas	2	3	1	6
12	Ventilación	2	2	2	6
9	Condiciones térmicas extremas	2	2	1	5
13	Herramientas, equipos y maquinaria	1	1	3	5
14	Vibraciones	1	1	3	5
15	Ruido	1	1	3	5
16	Servicios para los trabajadores	2	1	1	4

Se priorizaron también áreas de trabajo con los mismos criterios y metodología planteada para riesgos. Mantenimiento eléctrico, bodega general y bodega de alimentos, lavandería y cocina están en primera prioridad, siguen Turbina de campos y mantenimiento, torno y soldadura.

Tabla 22. Priorización de áreas de trabajo en higiene y seguridad

No	ASPECTOS DE HIGIENE Y SEGURIDAD	Eficiencia	Vulnerabilidad	Recursos	TOTAL
1	Mantenimiento eléctrico	3	3	3	9
2	Bodega general	3	3	3	9
3	Bodega de alimentos	3	3	3	9
4	Lavandería	3	3	3	9
5	Cocina	3	3	3	9
6	Área social	3	3	2	8
7	Turbina de campos	2	3	3	8
8	Mantenimiento, torno y soldadura	3	3	2	8
9	Turbina oficina	3	2	2	7
10	Seguridad industrial gas	3	2	2	7
11	Mantenimiento instrumental	2	2	2	6
12	Seguridad Industrial refinería	2	2	2	6
13	Seguridad jefatura	2	1	2	5
14	Habitaciones H-G	1	1	1	3

Por otro lado es necesario priorizar los principales factores de riesgo para intervenir sobre ellos. Para priorizar estos riesgos se utilizan los siguientes criterios:

Nivel de riesgo: mayor de 4=3; 2.1 a 3.9= 2; menos de 2=1

Vulnerabilidad técnica, grado de dificultad de solución: alta=3, media=2 y baja=1

Recursos necesarios: recursos propios disponibles=3; recursos a conseguir a mediano plazo= 2; inversiones mayores= 1.

De acuerdo a estos criterios se priorizan los siguientes procesos peligrosos:

1. Asientos sin respaldo e incómodos
2. Gases y vapores
3. Falta de equipos de protección personal
4. Falta de guardas protecciones o dispositivos de emergencia en las máquinas
5. Radiaciones no ionizantes (de soldar)

6. Realizar trabajo aburrido
7. Cargar, empujar o jalar objetos de más 30 kilos

Tabla 23. Priorización de procesos peligrosos

DAÑOS	PROCESOS PELIGROSOS (FACTORES DE RIESGO)	NIVEL DE RIESGO	VULNERABILIDAD	RECURSOS	TOTAL
Trastornos derivados del esfuerzo físico, posiciones incómodas y forzadas sostenidas	Escolaridad	1	1	1	3
	Cargar, empujar o jalar objetos de más 30 kilos	2	3	2	7
	Asiento sin respaldo o incómodo	3	3	3	9
Pérdida de la audición	Edad	1	1	1	3
	Ruido	2	2	2	6
Enfermedad Irritativa de los ojos	Equipos de soldadura y corte	3	1	2	6
	Falta de equipo de protección personal	1	2	2	5
Enfermedad irritativa de vías respiratorias superiores	Gases y vapores	3	2	3	8
	Escolaridad	1	1	1	3
Enfermedad irritativa de la piel	Afiliación (tercerizado)	3	1	1	5
	Radiaciones de soldar	3	2	2	7
Accidentes	Pisos, techos, rampas o escaleras	3	2	2	7
	Falta de equipo de protección personal	3	3	3	9
	Trabajo nocturno	2	2	2	6
	Realizar trabajo aburrido	3	2	2	7
	Ejecutar trabajo peligros	2	2	2	6
Trastornos mentales	Sexo	3	1	1	5
	Horas de sueño	1	2	2	5
	Ver televisión la mayor parte del tiempo	2	2	2	6
	3	1	1	5	
	Turno (administrativo, operativo)	1	1	1	3
	Trabajo permite desarrollar aprendizajes	2	1	1	4
	2	2	2	6	
Falto al trabajo últimos 12 meses					
Mucha concentración para no accidentarse					

Trastornos psicosomáticos	Sexo	3	1	1	5
	Estado Civil	1	1	1	3
	Trabajo permite desarrollo habilidades y destrezas	2	2	2	6
	Fumó alguna vez en su vida	2	2	2	6
	Falta de guardas protecciones o dispositivos de emergencia en las máquinas	2	3	3	8
Fatiga	Sexo	2	1	1	4
	Escolaridad	1	1	1	3
	Trabajo nocturno	2	1	2	5
	Tareas repetitivas cada medio minuto	2	2	2	6

Una vez priorizados los procesos peligrosos es necesario identificar y priorizar las soluciones para cada proceso. Para facilitar este proceso, se incluye como anexo una amplia variedad de recomendaciones, procesadas de la normativa mexicana. Además sería necesario en el futuro que se amplíe esta información con una amplia revisión bibliográfica, dirigida a identificar soluciones de alta eficacia y discutir con los trabajadores la factibilidad de su aplicación.

Los resultados de la encuesta y de la guía de Higiene y Seguridad muestran con claridad los principales problemas seguridad, higiene y salud, e acuerdo a ello, se han seleccionado las recomendaciones que se debe seguir el CIS, tomando como referencia la normativa que se aplica en países similares al nuestro, por ello, se ha trabajado para recuperar lo mejor que trae la normativa mexicana y, como ya se dijo, consta en documento anexo a éste.

5. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS

Organización del trabajo

La organización del trabajo en las diferentes áreas y puestos asume características típicas de los procesos laborales de flujo continuo y de procesos que además representan un riesgo latente de accidentes mayores no sólo para los trabajadores en lo inmediato, sino para grandes núcleos de población.

En el estudio se han detectado exigencias laborales derivadas del tipo de actividad, frente a las cuales es necesario intervenir para mejorar la calidad del trabajo y disminuir los daños a la salud. Entre otros aspectos se sugiere:

- Revisar las causas que prolongan la jornada laboral a fin de reducir su duración.
- Analizar las posibilidades de implantar mejoras en el régimen de turnos, que disminuyan el riesgo de fatiga y de otros daños a la salud de acuerdo a recomendaciones de organismos laborales (Smolensky, 1985).
- Profundizar en el análisis de las causas de trastornos mentales y psicosomáticos y su prevalencia entre los trabajadores, en particular entre los que están involucrados directamente en producción y mantenimiento.

Actividad física

Los trabajadores llevan a cabo diferente tipo de actividad física según el puesto en el que se insertan. Algunos tienen tareas con esfuerzo físico intenso y posiciones forzadas, otros son típicamente sedentarios. Las tareas que requieren de esfuerzo físico pesado no cuentan con los medios de trabajo adecuados para realizarlo y se ejecutan

llevando a cabo movimientos que ponen en riesgo el sistema musculoesquelético (Ahonen, 1989). También se identificaron daños entre quienes tienen actividades sedentarias y mantienen posiciones forzadas sostenidas.

Los resultados del estudio indican la presencia de trastornos musculoesqueléticos, incluyendo lumbalgia, que afectan a un número significativo de trabajadores. Incluso las posiciones incómodas sostenidas adoptadas en el trabajo y los trastornos derivados de ellas, se incrementan con la antigüedad y generan ausentismo entre los trabajadores. Se sugiere llevar a cabo las siguientes acciones:

- Profundizar en el análisis de las actividades que requieren esfuerzo físico pesado y la adopción de posiciones forzadas que se realizan en las tareas de mantenimiento, con el fin de diseñar mejores procedimientos de trabajo.
- Realizar acciones de capacitación para prevenir daños de columna.
- Diseñar un programa que disminuya el sedentarismo en la actividad laboral.
- Profundizar el análisis de los accidentes de trabajo registrados en la empresa.

Instalaciones sanitarias

Fueron muy importantes los problemas de insalubridad en las instalaciones sanitarias o carencia de servicios básicos para los trabajadores, como el deterioro de los servicios higiénicos. En este caso se recomienda:

- Llevar a cabo un programa para el mejoramiento de los servicios básicos (dotación, sanitarios) para los trabajadores.
- Mejorar las acciones de limpieza de los sanitarios.

OTRAS

Para todo tipo de trabajo confinado, tomar las siguientes medidas:

- a. Usar traje desechable e impermeable para evitar el contacto del petróleo con la piel.
- b. Autorización del responsable de seguridad si cumple todas las condiciones de seguridad
- c. Autorización por escrito del médico del Dispensario del CIS, como resultado de un examen médico específico para el trabajo en espacio confinado.

No colocar derivados del petróleo en recipientes de bebidas de consumo humano (agua fontana, refrescos, bebidas hidratantes). Utilizar recipientes de boca ancha, con tapa y diferentes a las anteriores, cada una debe tener rotulación visible. No se debe conservar ni consumir ningún tipo de alimentos o bebidas en los lugares de trabajo. Es necesario disponer de pequeños espacios específicos para hacer pausas, consumo de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo del CIS, por ejemplo como el que existe en el área de paneles de control de la planta de refinería.

En los servicios (bodega de cocina) se ha encontrado presencia de químicos (plaguicidas, desinfectantes y materiales de limpieza) junto a alimentos (arroz). Se recomienda que se almacenen los alimentos en espacios aislados de esos productos.

Se requiere un mejor tratamiento (orden, limpieza, aislamiento) de los residuos tóxicos, evitando la contaminación del aire y suelos, especialmente en los espacios del área de bodega.

Los dispositivos de protección colectiva deben estar en perfecto funcionamiento y hacer la revisión de manera periódica, por ejemplo el dispositivo para lavado de ojos en el laboratorio, duchas de emergencia para lavado en el caso de contacto con sustancias químicas, teléfonos para la comunicación con el área de seguridad en caso de incendios.

Motivar e informar para el uso adecuado y permanente de los equipos de protección personal, incluyendo mascarar con filtro químico específico para solventes orgánicos por el peligro de neurotoxicidad, hemato y hepatotoxicidad. Igual cosa con los cascos, guantes, protectores auriculares y otros específicos. En el caso de máscaras con filtro químico, otorgar los filtros específicos para el tipo de sustancia química al que se encuentren expuestos los trabajadores. El control de estos dispositivos debe estar encaminado al control de la saturación del filtro para que el cambio sea oportuno.

Actualizar los anuncios de seguridad, en correspondencia con las medidas de seguridad específicas.

Colocar guardas de protección en bandas en movimiento, para evitar atrapamientos y accidentes traumáticos.

Colocar vallas de protección en espacios que requieren trabajo en altura, por ejemplo en las torres de la refinería, pasillos superiores de bodega.

Para todo tipo de trabajo en altura (tanques, torres, tanqueros, etc.) se debe usar arnés y línea de vida, fijando ésta de manera correcta para evitar cualquier tipo de traumatismo. Por ejemplo, es inadecuado fijar la línea de vida al mismo nivel de los pies como lo hacen actualmente los choferes de los tanqueros en la isla de carguío.

Realizar una revisión general de la ubicación de los extintores en todo el Complejo para que se cumplan las normas (dejar libre el espacio adyacente,

ubicación a 1 metro sobre el nivel del suelo, especificidad, fechas actualizadas de revisión, etc.).

Para cumplir con unos de los principios básicos de la seguridad, todas las puertas de las instalaciones del CIS deben abrirse (abatirse) hacia fuera, en los lugares donde exista mayor riesgo, las puertas deben contar con el dispositivo de la barra de presión para apertura inmediata, al mismo tiempo que se empuja la puerta para salir.

Se necesita de manera urgente una revisión e implementación de medidas correctivas de mantenimiento en todas las instalaciones eléctricas de los lugares de trabajo y del campamento (lavandería, cocina, habitaciones, etc.).

Diseñar un sistema integral de disposición de desechos que no comprometan al ambiente ni que sean terrenos fértiles para la proliferación de insectos, roedores y otros seres vivos transmisores de vectores de enfermedades tropicales.

Planificar y ejecutar programas sencillos de orden y limpieza en todas las áreas e implementar un sistema general de clasificación (disposición inicial) de los desechos sólidos.

Revisar los espacios exteriores de circulación peatonal para eliminar obstáculos y trampas (huecos) que pueden ocasionar caídas y traumatismos de diverso tipo.

Simultáneamente con estas medidas, señalar con franjas de pintura amarilla los espacios de circulación peatonal exteriores e interiores. Estas últimas, en los lugares donde existan máquinas o vehículos que se desplazan (montacargas).

Revisión integral de las condiciones de trabajo del área de bodega y suministros.

Es necesario pensar en cambios estructurales que permitan contar con un espacio más amplio. Esto con la finalidad de no colocar objetos sobre las estanterías, ampliar los espacios entre las estanterías que permitan el ingreso de montacargas manuales y/mecánicas. Es necesario implementar un proceso de

capacitación al personal de esta área en procedimientos de transporte y manipulación de materiales pesados, en procedimientos para atibar bultos, en el manejo de material fungible, etc.

Eliminar de las áreas de trabajo la acumulación de material fungible (cajas de cartón, paquetes de papel, plásticos, etc.). Estos deben estar en bodega o en lugares específicos donde no exista el riesgo de incendio inminente.

Revisión, reparación o cambio de todas las instalaciones sanitarias del CIS (lavamanos, sanitarios, urinarios, duchas), tanto en los lugares de trabajo como en el campamento.

Realizar cambios estructurales en el sector de lavandería, cocina y comedor.

Considerar los siguientes aspectos:

- a. En el ingreso posterior de la cocina colocar un sistema de corredor (espacio de aproximadamente 1 metro) con dos puertas exteriores y una interior para evitar el ingreso de insectos, especialmente moscas).
- b. Cambio de las mesas de trabajo y eliminar el latón oxidado
- c. Cambio en los pisos
- d. Renovación de los utensillos de cocina
- e. Capacitación al personal para la adopción de medidas higiénicas.

Medidas de protección específicas (respiratorias, manos, cara, brazos, tronco, cabeza) de acuerdo al proceso de trabajo y a los procesos peligrosos a los que se encuentren expuestos los trabajadores.

Implementar un programa de salud mental que incluya un estudio para profundizar los determinantes y causas de los problemas y las medidas técnicas para solucionarlas o dar apoyo a los trabajadores en este campo. En otras palabras, Realizar un estudio más amplio e integral de los determinantes, condicionantes y causas de los problemas de salud mental y diseño de un plan,

igualmente integral en los campos de la prevención, protección, promoción, recuperación y rehabilitación.

Promover reuniones para analizar los problemas de las relaciones interpersonales y buscar, de manera participativa, los mecanismos para tratar estos problemas. Incluir en estas sesiones el ejercicio de medidas saludables (prácticas adecuadas del deporte, control del consumo de tabaco y alcohol, fomento a la lectura, control de las enfermedades de transmisión sexual, formas de alimentación, valoración del trabajo, autoestima, etc.).

Agradecimiento

Este Programa de capacitación e investigación no hubiera sido posible sin el apoyo decidido de la Superintendencia del CIS y de la entusiasta colaboración del Departamento Médico de este mismo complejo industrial. No podemos dejar de mencionar la motivación que en este campo ha jugado de manera permanente el personal de la Unidad Móvil de Petroecuador. Nuestro especial reconocimiento y admiración a la disciplina e interés mostrado por el equipo multidisciplinario de profesionales y técnicos del CIS que participaron activamente en este programa. Es justo reconocer la presencia masiva de todos los trabajadores del Complejo tanto en las reuniones de capacitación como en los recorridos de cada una de las áreas y en la elaboración de la encuesta individual, el personal asimiló muy bien que este Programa estaba encaminado a mejorar sus condiciones de trabajo, salud y vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) (1998). *TLVs. Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices 1998, USA.*

Ahonen, M., Launis, M. & Kuronika, T. (1989). *Ergonomic workplace analysis, Finland, Finnish Institute of Occupational Health.*

Bourdouxhe, M., Queinnec, Y., Granger, D., Baril, R., Guertin, S., Massicotte, P., Levy, M. & Lemay, F. (1999). Aging and shift work: the effects of 20 years of rotating 12-hour shifts among petroleum refinery operators, *Experimental Aging Research*, 25(4), 323-329.

Chend, J., & Tsai, J. (2003) Hearing loss among workers at an oil refinery in Taiwan, *Archive of Environmental Health*. 58(1), 55-58.

Consonni, D., Pesatori, A., Tironi, A., Bernucci, I., Zocchetti, C. & Bertazzi, P. (1999). Mortality study in an Italian oil refinery: extension of the follow-up, *American Journal of Industrial Medicine*, 35(3), 287-294.

Dement, J., Hensley, L., Kieding, S. & Lipscomb, H. (1998). Proportionate mortality among union members employed at three Texas refineries, *American Journal of Industrial Medicine*, 33(4), 327-340.

Divine, B., & Hartman, C. (2000). Update of a study of crude oil production workers 1946-94. *Occupational & Environmental Medicine*, 57(6), 411-417.

Glass, D., Adams, G., Manuell, R. & Bisby, J. (2002). Retrospective exposure assessment for benzene in the Australian petroleum industry, *Annals of Occupational Hygiene*, 44(4), 301-320.

IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social). (2003). *Memoria Estadística de Salud en el Trabajo 2002*, México, Coordinación de Salud en el Trabajo, Instituto Mexicano del Seguro Social.

Morata, T., Engel, T., Durao, A., Costa, T., Krieg, E., Dunn, D. & Lozano, A. (1997). Hearing loss from combined exposures among petroleum refinery workers, *Scandinavian Audiology*, 26(3), 141-149.

Oshaug, A., Helle, C., Bugge, K. & Bjorge, E. (1995). Nutrition promotion and dietary change at off-shore oil installations in the Norwegian sector of the North Sea, *European Journal of Clinical Nutrition*, 49(12), 883-896.

Proctor, S., White, R., Robins, T., Echeverría, D. & Rocskay, A. (1996). Effect of overtime work on cognitive function in automotive workers, *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 22(2), 124-132.

Satin, K., Bailey, W., Newton, K., Ross, A. & Wong, O. (2002). Updated epidemiological study at two California petroleum refineries, 1950-95, *Journal of Occupational & Environmental Medicine*, 59(4), 248-256.

Smolensky, M., Paustenbach, D. & Scheving, L. (1985). Biological rhythms, shift work, and occupational health, *Patty's Industrial Hygiene and Toxicology*, (Segunda edición), New York, John Wiley & Sons, (Volumen IIIb, capítulo 5, pp.175-312).

SSA (Secretaría de Salud) (1996). Norma Oficial Mexicana NOM-048-SSA1-1993, que establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales. *Diario Oficial de la Federación*, 9 de enero de 1996.

STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social) (2000). Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral, *Diario Oficial de la Federación*, 13 de marzo de 2000, (2a. sección), pp. 1-36.

STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social) (2002). Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido, *Diario Oficial de la Federación*, 17 de abril de 2002, 1a. sección, pp. 78-89.

Talvi, A., Jarvisalo, J. & Knuts, L. (1999). A health promotion program for oil refinery employees: changes of health promotion needs observed at three years, *Occupational Medicine*, 49(2), 93-101.

Tsai, S., Gilstrap, E., Cowles, S., Snyder, P. & Ross, C. (1996a). Long-term follow-up mortality study of petroleum refinery and chemical plant employees, *American Journal of Industrial Medicine*, 29(1), 75-87.

Tsai, S., Waddell, L., Gilstrap, E., Ransdell, J. & Ross, C. (1996b). Mortality among maintenance employees potentially exposed to asbestos in a refinery and petrochemical plant, *American Journal of industrial Medicine*, 29(1), 89-98.

Tsai, S., Gilstrap, E., Colangelo, T., Menard, A. & Ross, C. (1997). Illness absence at an oil refinery and petrochemical plant, *Journal of Occupational & Environmental Medicine*, 39(5), 455-462.

Twerdok, L. (1999). Development of toxicity criteria for petroleum hydrocarbon fractions in the Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group approach for risk-based management of total petroleum hydrocarbons in soil, *Drug & Chemical Toxicology*, 22(1), 275-291.

Verma, Y. & Rana, S. (2001). Biological monitoring of exposure to benzene in petrol pump workers and dry cleaners, *Industrial Health*, 39(4), 330-333.

Wong, O., Trent, L. & Harris, F. (1999). Nested case-control study of leukemia, multiple myeloma, and kidney cancer in a cohort of petroleum workers exposed to gasoline, *Occupational & Environmental Medicine*, 56(4), 217-221.

Wong, O. & Raabe, G. (2000). A critical review of cancer epidemiology in the petroleum industry, with a meta-analysis of a combined database of more than 350,000 workers, *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 32(1), 78-98.