

"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

1.-Resumen (abstract).

En Venezuela, concretamente en toda la extensión de la parte Norte del río Orinoco existe lo que se ha denominado la "Faja Bituminosa del río Orinoco".

En dicha Faja existen crudos pesados y extrapesados, los cuales, en el pasado resultaba sumamente costoso aprovecharlos. Hoy en día con el incremento de la demanda energética mundial y con las nuevas tecnologías que han surgido, se pueden obtener crudos livianos sintéticos de óptima calidad para ser procesados en refinerías y obtener los cortes laterales que usualmente son destinados a abastecer el mercado energético.

La explotación y mejoramiento de éstos crudos son llevados a cabo por asociaciones entre la empresa petrolera estatal Petróleos de Venezuela (PDVSA) y empresas transnacionales.

El proyecto Hamaca, actualmente en construcción y de completación mecánica prevista para noviembre de 2004, ha sido diseñado para producir 180.000 barriles/día de crudo sintético liviano de gravedad °API=29. A la fecha de preparación de este resumen (julio 2004), se han ejecutado 37 millones de Horas-Hombre. En su momento pico han trabajado un total de 15.000 personas constituidas por personal directo (12.000) y personal indirecto (3.000). Entendiéndose directo personal de salario diario e indirecto personal de salario mensual.

Como resultado de las experiencias de Seguridad, Salud y Ambiente en la construcción de dicha obra, en éste trabajo se presentarán indicadores de acuerdo a la siguiente clasificación:

- Σ Índices de Seguridad Industrial, según criterios de OSHA.
- Σ Indices de Saneamiento Básico.
- Σ Indices de Salud Ocupacional.
- Σ Indices de Control Ambiental.

Estos índices además de presentar las estadísticas de seguridad del proyecto permiten establecer los parámetros para realizar estimaciones de servicios para construcción de proyectos de condiciones similares.

"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

2.-Introducción.

En Venezuela, la reserva recuperable de la "Faja Bituminosa del Río Orinoco" alcanza los doscientos setenta mil millones de barriles de crudo (1 barril = 160 litros). Este crudo es extrapesado es decir altamente viscoso, sólido a temperatura ambiente y en forma diluida o procesado en plantas de Orimulsión® (Tecnología de dilución de crudo extrapesado con agua) es de bajo valor comercial.

La demanda energética mundial ha impulsado el surgimiento de nuevas tecnologías que permiten aprovechar este crudo ácido extrapesado produciendo crudos sintéticos que compiten con crudos naturales.

El crudo ácido extrapesado de la Faja presenta características con porcentajes medios de 4% de Azufre y Gravedad API alrededor de 8 °API.

Las Plantas de Mejoramiento de Crudo permiten llevar estos crudos desde las características mencionadas hasta Crudos denominados Sintéticos, con 1,6 % de Azufre y Gravedad API de hasta 29 °API.

El Proyecto Hamaca propiedad de Petrolera Ameriven (Empresa constituida por PDVSA, Conoco-Phillips y Chevron-Texaco) ha sido construido por la Empresa Grupo Alvica (Empresa constituida por INELECTRA-Fluor Daniel), actualmente ha sido completado mecánicamente. Esta Planta tiene capacidad para procesar 190.000 Barriles diarios de crudo.

La Empresa Grupo Alvica dirigió los trabajos de Ingeniería, Procura, Construcción y arranque de la Planta.

Para el desarrollo del Proyecto fueron contratadas ciento veinte (120) empresas de construcción directa y veinticinco (25) empresas de servicio; se emplearon alrededor de treinta mil personas con un pico de 9500 trabajadores entre noviembre de 2003 y marzo de 2004. Al 31 de agosto de 2004 se habían ejecutado Treinta y Siete Millones (37.000.000) de Horas Hombre (H-H).

En el transcurso de los cuatro años de construcción desde mayo de 2001 hasta su completación mecánica en agosto de 2004, se realizaron registros de todos los parámetros que intervinieron en el Proyecto incluyendo todos los aspectos de Ingeniería, Relaciones Laborales, Seguridad Física, Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Control Ambiental.

"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

De las cuatro Plantas existentes en el área industrial de Jose, estado Anzoátegui, Hamaca constituye la segunda planta de mayor capacidad de procesamiento y la que posee las facilidades distribuidas en mayor extensión de terreno.

De modo pues que considerando el grado de representatividad del Proyecto en cuanto al manejo de datos, se ha resuelto procesar esta data.

Normalmente en el desarrollo de este tipo de proyectos relacionados con la industria Petrolera, se inician en terrenos en los cuales no se dispone de servicios intemos para soportar al personal e instalaciones de índole temporal que servirán de base para la construcción del proyecto.

Este trabajo pretende presentar el resultado de las experiencias recopiladas del Proyecto Hamaca relacionadas con los aspectos de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Ambiente.

El objetivo básico de presentar estos resultados es que puedan servir de base como indicadores para estimar costos de servicios en la construcción de Proyectos similares y a su vez determinar cantidades y características de las instalaciones para suministro de esos servicios.

Como resultado de las experiencias de Seguridad, Salud y Ambiente en la construcción de dicha obra, en éste trabajo se presentarán indicadores de acuerdo a la siguiente clasificación:

- ∑ Índices de Seguridad Industrial, según criterios de OSHA.
- ∑ Indices de Saneamiento Básico.
- ∑ Indices de Salud Ocupacional.
- ∑ Indices de Control Ambiental.

"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

3.-Desarrollo:

3.1.-Descripción del proceso:

La planta de Mejoramiento de Crudo se encuentra ubicada al Noreste de Venezuela delimitando con el mar Caribe para facilidad de exportación a los mercados mundiales, concretamente en el Complejo Petrolero y Petroquímico José Antonio Anzoátegui, sector Jose, Norte del estado Anzoátegui. El crudo se extrae en la Faja del río Orinoco ubicado al Sur del estado Anzoátegui, es decir a 300 kilómetros de la Planta de Mejoramiento.

Una vez extraído el crudo es diluido con nafta para su transporte. Esta nafta es recuperada en la Planta de Mejoramiento y recirculada a la zona de extracción en la Faja.

A la Planta llegan 190.000 barriles/día de crudo pesado mas 58.000 barriles/día de diluyente (nafta) a la *Unidad de Crudo*.

En la *Unidad de Crudo* se separan las fracciones de crudo en liviano, mediano, pesado y extrapesado.

El crudo liviano es enviado a la *Unidad de Hidrotratamiento* con la finalidad de reaccionarlo con Hidrógeno para separar el contenido de Azufre hasta los límites de comercialización.

El crudo mediano es enviado a la *Unidad de Hidrocraqueo* con Hidrógeno para a través del craqueo obtener crudo mas liviano y separar el Azufre en esta corriente.

La *Unidad de Apoyo* recibe las corrientes provenientes de las *Unidades de Hidrotratamiento e Hidrocraqueo* para separar la corriente de Azufre de la corriente de Crudo Mejorado.

La corriente de crudo pesado proveniente de la *Unidad de Crudo* se mezcla con la corriente de Crudo Mejorado que formará parte de producto comercial.

La corriente de crudo extrapesado proveniente de la *Unidad de Crudo* se envía a la *Unidad de Decoquificación*. De esta unidad se generan tres corrientes: Coque o carbón, componentes craqueados pesados y componentes craqueados livianos.

El coque o Carbón se utiliza como producto para producir energía de bajo poder calorífico.

La corriente de componentes craqueados pesados se envía a la *Unidad de Hidrocraqueo*.

"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

La corriente de componentes craqueados livianos se envía a la *Unidad de Hidrotratamiento*.

La *Unidad de Gas* recibe los productos livianos provenientes de la *Unidad de Decoquificación* con la finalidad de separar la Nafta que será enviada de retorno a la Faja en el sitio de extracción para la dilución del crudo extrapesado.

Los productos de la Planta de Mejoramiento son:

Σ Azufre:	600 Toneladas.
Σ Carbón:	4.040 Toneladas.
Σ Crudo Sintético:	180.000 barriles/día de 26 °API y 1,6%.

3.2.-Problema.

El problema consiste en recopilar y procesar la data de Seguridad, Salud y Ambiente generada durante la construcción del Proyecto. La data se presenta de manera global o en forma acumulada a excepción de los Índices de Seguridad Industrial según el criterio de la Organización de Salud Ocupacional (OSHA).

La data se determinó producto del reporte mensual de cada una de las empresas contratistas y que llevaron a calcular mes a mes las cifras globales del Proyecto.

3.3.-Metodología.

Esta etapa del proceso de investigación conlleva el diseño de los procedimientos y métodos que se utilizaron para determinar la data.

Podemos subdividir la **metodología** para incluir: descripciones de los(las) participantes, materiales y procedimientos.

7.-Descripción.

La actividad de Seguridad Industrial, Salud y Ambiente desarrollada en el Proyecto está determinada por los servicios básicos que se han considerado y que deben cumplir las normas técnicas y leyes relacionadas con la materia.

"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

El proceso de Seguridad Industrial del Proyecto se inicia individualmente para cada trabajador con las charlas de inducción de Seguridad, Higiene y Ambiente (SHA) generales y particulares para su entorno de trabajo.

El Personal de Seguridad asignado a los proyectos tiene la responsabilidad de administrar el programa y actuar como un recurso para todo el personal del proyecto en lo relacionado con Seguridad, Salud y Ambiente. El Personal de Seguridad actuará como un recurso del gerente de construcción del sitio para asegurar el cumplimiento de los requerimientos del proyecto, corporativos y legislativos.

Los objetivos del Equipo Gerencial del Proyecto Hamaca son:

- Identificar, detener, corregir y prevenir las condiciones y actos inseguros causantes de accidentes.
- Proteger la salud de todos los empleados y del Ambiente que nos rodea.
- Mantener el cumplimiento de los procedimientos y las prácticas seguras de trabajo establecidas.
- Instruir y entrenar a los empleados para reconocer procedimientos inseguros de trabajo y prácticas seguras de trabajo.
- Promover el uso de Asignación de Trabajos Seguros (ATS) y Análisis de Seguridad del Trabajo (AST) como herramientas fundamentales en el mantenimiento del derecho de los trabajadores a conocer los peligros potenciales y las medidas de protección a ser tomadas antes de la ejecución de cualquier actividad de trabajo.
- Motivar y proveer incentivos y reconocimiento a la conciencia de seguridad de los empleados que lleven a cabo su trabajo de una manera segura y efectiva.

En el enfoque específico de SHA en el Proyecto se realizó lo siguiente:

- Meta: Se estableció la meta de Cero Accidentes Incapacitantes, Cero Enfermedades Profesionales y Cero Impactos al Ambiente.
- Política: Se estableció una política acorde con los lineamientos.
- Manual de Sistema de SHA.
- Charla de Inducción.
- Manual de Bolsillo distribuido a todos los trabajadores.

"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

- Charlas diarias y semanales para tareas específicas.
- Cursos y Talleres.
- Control en campo mediante inspecciones y auditorías de:
 - Equipos, herramientas y maquinarias.
 - Demarcación de áreas riesgosas.
 - Utilización de Equipos de Protección Personal.
 - Orden y Limpieza de áreas de trabajo.
 - Baños portátiles, vestuarios, comedores.
 - Sistema de agua para bebida y hielo.
 - Suministro de agua potable para baños.
 - Sistemas particulares de recolección de aguas servidas.
 - Basuras y escombros.
 - Aceites combustibles usados.
 - Tratamiento y descarga de líquidos utilizados para limpieza de tuberías.
 - Control de polvo.
 - Mediciones de calidad del aire.
 - Mediciones de calidad de agua potable.
 - Disposición de desechos tóxicos.
 - Disposición de desechos médicos.
 - Clínica y ambulancias.
 - Morbilidad.
- Reuniones y caminatas con personal a todo nivel.
- Programa de divulgación mediante afiches, pancartas, carteleras, boletines periódicos..
- Control de procedimientos de trabajo seguro y análisis de riesgos en el trabajo.
- Programas de incentivos, motivación y reconocimientos.
- Programas de levantamiento de estadísticas y accidentes.

El resultado de la ejecución de los programas de SHA se refleja en una serie de parámetros o indicadores que como se ha establecido algunos permitirán mostrar la eficiencia del trabajo realizado y otros servirán de base para estimaciones para el desarrollo de proyectos similares en el campo de Petróleo, Petroquímica en la Explotación, Producción y Refinación.

Parámetros de Seguridad Industrial y Salud :

Accidentes:

"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

- Casos de Primeros Auxilios
- Casos de Tratamiento Médico.
- Casos de Trabajo Restringido.
- Accidentes con Pérdida de tiempo.
- Total de caos registrables.
- Índice de Frecuencia de Accidentes Registrables.

Incidentes:

- Cuasi accidentes.
- Casos ambientales.
- Accidentes de Vehículos.
- Otros incidentes.

Salud y Saneamiento básico y Ambiental:

Desechos sólidos:

- Desechos de origen doméstico.
- Madera.
- Metálicos
- Lana mineral.
- Concreto y suelo
- Médicos
- Papel

Desechos líquidos

- Aguas servidas
- Aceites usados
- Limpieza química
- Pruebas hidrostáticas

Descripción servicios:

La ejecución del Proyecto demandó la instalación de servicios en un área totalmente virgen desde el punto de vista urbanístico.

"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

En este sentido se proyectó la ubicación de las instalaciones temporales tanto de la empresa que realizó la gerencia de la construcción como la ubicación de las instalaciones de las distintas contratistas.

Los servicios básicos que sirvieron de soporte relacionados con la actividad de SHA, fueron seleccionados según los requerimientos.

En primer término se construyó un tanque tipo australiano con capacidad de 600.000 litros ubicado en una zona en la entrada del Proyecto, para almacenamiento de aguas de abastecimiento.

Los servicios sanitarios fueron suministrados mediante un sistema de baños portátiles constituidos por sistemas de dos a cuatro excusados, previéndose cada excusado con capacidad para quince personas. Este sistema de baños tipo trailer posee su tanque de almacenamiento respectivo para aguas de abastecimiento y un depósito para recibir las aguas servidas diariamente.

Otro servicio básico importante es el relacionado con la limpieza diaria de los baños portátiles, el cual también es realizado mediante un lavado con camiones cisterna y posterior desinfección. Esta operación se realiza hasta tres veces en el día.

Los desechos sólidos de origen doméstico se recolectan diariamente para su traslado al relleno sanitario mas cercano.

Los desechos sólidos reciclables tales como papel, cartón, madera, metales son recolectados para su acopio y venta a las respectivas empresas recuperadoras.

Los aceites usados de maquinarias se recolectan en tambores para su traslado por empresa especializadas debidamente autorizadas por las autoridades ambientales, hacia los sitios de tratamiento y disposición final según fuere el caso.

Los líquidos provenientes de limpieza química y pruebas hidrostáticas son conducidos al sistema de tratamiento existente ya instalados y a la laguna de recolección de aguas de lluvia respectivamente. Esta operación normalmente se realiza en la fase final del Proyecto cuando ya los sistemas de tratamiento de aguas y residuos líquidos se encuentra totalmente contruidos.

"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

El suministro de aguas de abastecimiento de estos baños se realiza diariamente mediante camiones cisterna con capacidad de hasta 40.000 litros. Estos camiones se encuentran debidamente autorizados por las autoridades sanitarias competentes.

La recolección de las aguas servidas también se realizó de manera similar, es decir diariamente y posterior disposición en sistemas de tratamiento ubicados fuera del Proyecto, adicionalmente esta operación también se encuentra aprobada por las autoridades sanitarias.

La logística de esta obra incluyó:

- La gerencia de 120 empresas contratistas de construcción directa.
- La gerencia de 25 empresas contratistas de servicios.
- La supervisión de alrededor de 30.000 trabajadores en todo el transcurso de la obra con un pico de alrededor de 10.000 a 15.000 trabajadores.
- El control de mas de 300 unidades de transporte colectivo.
- Alrededor de 120 grupos de respuesta rápida en seguridad laboral, seguridad industrial, médicos y paramédicos y equipos médicos de emergencia.

Las cifras resaltantes de la obra han sido:

- Mas de 800.000 m³ de movimiento de tierra y recompactación.
- 1225 equipos mecánicos instalados.
- El equipo mas pesado: El reactor de 900 Tn.
- 150.000 m³ de concreto colocado.
- 29.700 Tn de acero estructural.
- 1.200.000 metros de cable eléctrico instalado.
- 300000 metros lineales de tubería instalados.
- Mas de 32.000 soldaduras realizadas.
- Nómina semanal de personal 1.700.000 \$.
- Monto del contrato: 700 millones de \$.

8.-Resultados.

8.1.-Índices de Seguridad Industrial:

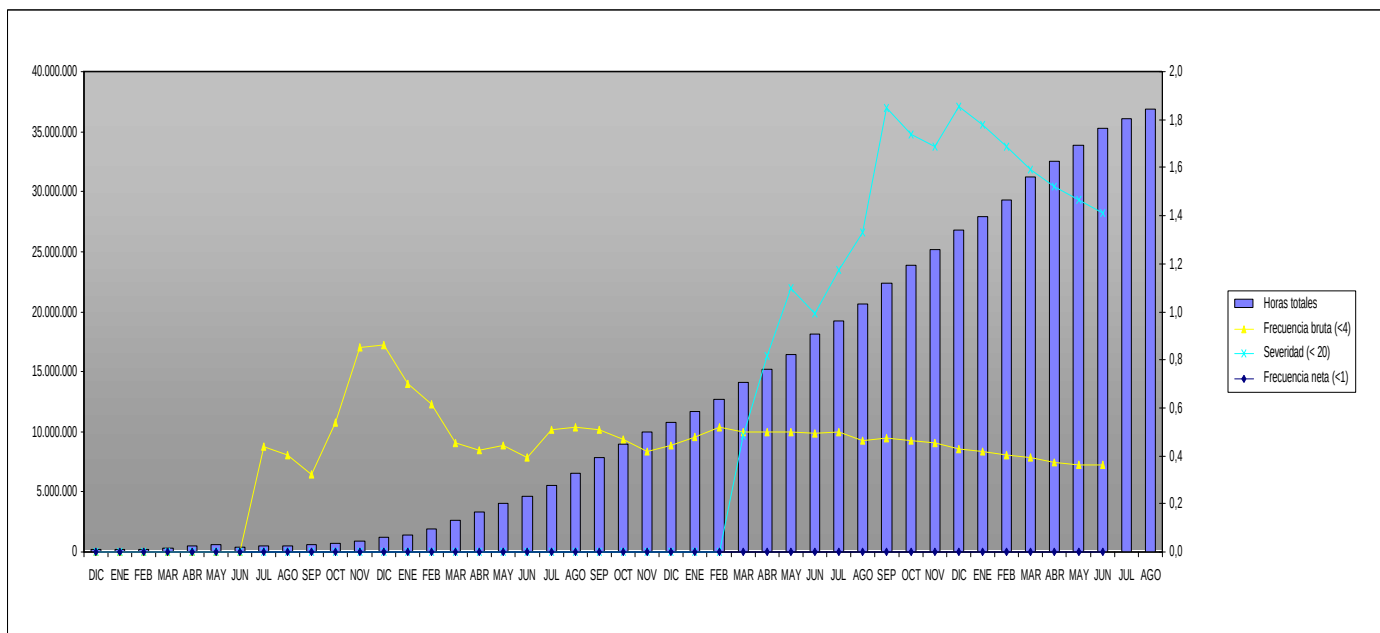
"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

GRÁFICO N° 1

ÍNDICES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL: FRECUENCIA NETA, FRECUENCIA BRUTA Y SEVERIDAD (NORMA OSHA)



"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

TABLA N° 1.
ÍNDICES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL: FRECUENCIA NETA, FRECUENCIA BRUTA Y SEVERIDAD (NORMA OSHA)
AÑO 2001

	2000	2001											
	DIC 1	ENE 2	FEB 3	MAR 4	ABR 5	MAY 6	JUN 7	JUL 8	AGO 9	SEP 10	OCT 11	NOV 12	DIC 13
TIEMPO DE EJECUCIÓN:													
Horas mes	58.203	56.901	71.184	99.599	94.341	108.343	45.694	36.094	125.178	121.857	198.241	221.865	272.020
Horas totales	180.618	237.519	251.802	351.401	502.643	610.986	412.106	457.800	493.894	619.072	740.929	939.170	1.161.035
Incidentes mes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Incidentes acumulados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCIDENTES DEL MES:													
Sin lesiones (con pérdida económica)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sin pérdida de tiempo (SPT)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1
Con pérdida de tiempo (CPT)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Accidentes totales (SPT+CPT)	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1
Días perdidos (D.P.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÍNDICES COVENIN DEL MES:													
Frecuencia neta (<5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Frecuencia bruta (<20)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,7	0,0	0,0	5,0	9,0	3,7
Severidad (<100)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ACCIDENTES ACUMULADOS:													
Sin lesiones (con pérdida económica)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sin pérdida de tiempo (SPT)	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	4	5
Con pérdida de tiempo (CPT)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Accidentes totales (SPT+CPT)	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	4	5
Días perdidos (D.P.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÍNDICE COVENIN (ACUMULADO):													
Frecuencia neta (<5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Frecuencia bruta (<20)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	2,0	1,6	2,7	4,3	4,3
Severidad (<100)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ÍNDICE OSHA (ACUMULADO):													
Frecuencia neta (<1)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Frecuencia bruta (<4)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	0,3	0,5	0,9	0,9
Severidad (<20)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
N° DE TRABAJADORES MENS													

TABLA N° 1 (CONT.).
ÍNDICES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL: FRECUENCIA NETA, FRECUENCIA BRUTA Y SEVERIDAD (NORMA OSHA)
AÑO 2002

	2002											
	ENE 14	FEB 15	MAR 16	ABR 17	MAY 18	JUN 19	JUL 20	AGO 21	SEP 22	OCT 23	NOV 24	DIC 25
TIEMPO DE EJECUCIÓN:												
Horas mes	412.106	511.872	711.013,00	641.250	780.444	511.740	922.752	974.788	1.310.500	1.114.217	1.048.668	797.316
Horas totales	1.433.055	1.944.927	2.655.940	3.297.190	4.077.634	4.589.373	5.512.125	6.533.793	7.835.413	8.949.630	10.002.298	10.799.614
Incidentes mes	1	2	0	6	7	3	9	9	14	19	12	0
Incidentes acumulados	1	3	3	9	16	19	28	37	51	70	82	82
ACCIDENTES DEL MES:												
Sin lesiones (con pérdida económica)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sin pérdida de tiempo (SPT)	0	1	0	1	2	0	5	3	3	1	0	3
Con pérdida de tiempo (CPT)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Accidentes totales (SPT+CPT)	0	1	0	1	2	0	5	3	3	1	0	3
Días perdidos (D.P.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÍNDICES COVENIN DEL MES:												
Frecuencia neta (<5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Frecuencia bruta (<20)	0,0	2,0	0,0	1,6	2,6	0,0	5,4	3,1	2,3	0,9	0,0	3,8
Severidad (<100)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ACCIDENTES ACUMULADOS:												
Sin lesiones (con pérdida económica)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sin pérdida de tiempo (SPT)	5	6	6	7	9	9	14	17	20	21	21	24
Con pérdida de tiempo (CPT)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Accidentes totales (SPT+CPT)	5	6	6	7	9	9	14	17	20	21	21	24
Días perdidos (D.P.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÍNDICE COVENIN (ACUMULADO):												
Frecuencia neta (<5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Frecuencia bruta (<20)	3,5	3,1	2,3	2,1	2,2	2,0	2,5	2,6	2,6	2,3	2,1	2,2
Severidad (<100)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ÍNDICE OSHA (ACUMULADO):												
Frecuencia neta (<1)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Frecuencia bruta (<4)	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
Severidad (<20)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
N° DE TRABAJADORES MENS	1911	3199	3803	4167	5078	2605	5767	6092	6054	7254	6503	4805

"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

TABLA N° 1 (CONT.).
ÍNDICES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL: FRECUENCIA NETA, FRECUENCIA BRUTA Y SEVERIDAD (NORMA OSHA)
AÑO 2003

	2003											
	ENE 26	FEB 27	MAR 28	ABR 29	MAY 30	JUN 31	JUL 32	AGO 33	SEP 34	OCT 35	NOV 36	DIC 37
TIEMPO DE EJECUCIÓN:												
Horas mes	918.517	1.058.800	1.352.229	1.112.353	1.226.122	1.704.328	1.152.186	1.687.247	1.753.704	1.464.185	1.383.624	1.535.782
Horas totales	11.676.136	12.734.937	14.087.166	15.199.519	16.425.641	18.139.146	19.291.333	20.627.312	22.381.016	23.845.201	25.228.825	26.764.607
Incidentes mes	9	11	5	14	7	6	3	3	3	3	0	8
Incidentes acumulados	91	102	107	121	128	134	137	140	143	146	146	154
ACCIDENTES DEL MES:												
Sin lesiones (con pérdida económica)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sin pérdida de tiempo (SPT)	4	5	1	3	3	4	2	0	4	2	1	0
Con pérdida de tiempo (CPT)	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
Accidentes totales (SPT+CPT)	4	5	2	3	3	4	3	0	5	2	2	0
Días perdidos (D.P.)	0	0	34	28	28	0	23	24	70	0	6	35
ÍNDICES COVENIN DEL MES:												
Frecuencia neta (<5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Frecuencia bruta (<20)	4,4	4,7	1,5	2,7	2,4	2,3	2,6	0,0	2,9	1,4	1,4	0,0
Severidad (< 100)	0,0	0,0	25,1	25,2	22,8	0,0	20,0	14,2	39,9	0,0	4,3	22,8
ACCIDENTES ACUMULADOS:												
Sin lesiones (con pérdida económica)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sin pérdida de tiempo (SPT)	28	33	34	37	40	44	46	46	50	52	53	53
Con pérdida de tiempo (CPT)	0	0	1	1	1	2	2	3	3	3	4	4
Accidentes totales (SPT+CPT)	28	33	35	38	41	45	48	48	53	55	57	57
Días perdidos (D.P.)	0	0	34	62	90	90	113	137	207	207	213	248
ÍNDICE COVENIN (ACUMULADO):												
Frecuencia neta (<5)	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
Frecuencia bruta (<20)	2,4	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,3	2,4	2,3	2,3	2,3	2,1
Severidad (< 100)	0,0	0,0	2,4	4,1	5,5	5,0	5,9	6,6	9,2	8,7	8,4	9,3
ÍNDICE OSHA (ACUMULADO):												
Frecuencia neta (<1)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Frecuencia bruta (<4)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4
Severidad (< 20)	0,0	0,0	0,5	0,8	1,1	1,0	1,2	1,3	1,8	1,7	1,7	1,9
N° DE TRABAJADORES MENS	5971	6565	6709	7611	7983	8800	7882	8613	8710	8596	8588	8760

TABLA N° 1 (CONT.).
ÍNDICES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL: FRECUENCIA NETA, FRECUENCIA BRUTA Y SEVERIDAD (NORMA OSHA)
AÑO 2004

	2004							
	ENE 38	FEB 39	MAR 40	ABR 41	MAY 42	JUN 43	JUL 44	AGO 45
TIEMPO DE EJECUCIÓN:								
Horas mes	1.127.896	1.506.558	1.825.832	1.326.975	1.307.068	1.364.463	868.111	752.628
Horas totales	27.861.331	29.367.889	31.193.673	32.550.169	33.857.237	35.221.700	36.089.811	36.842.439
Incidentes mes	4	0	11	11	11	0	0	0
Incidentes acumulados	158	158	169	180	191	191	191	191
ACCIDENTES DEL MES:								
Sin lesiones (con pérdida económica)	0	0	0	0	0	0	0	0
Sin pérdida de tiempo (SPT)	1	1	2	1	1	3	0	0
Con pérdida de tiempo (CPT)	0	0	0	0	0	0	0	0
Accidentes totales (SPT+CPT)	1	1	2	0	0	3	0	0
Días perdidos (D.P.)	0	0	0	0	0	0	0	0
ÍNDICES COVENIN DEL MES:								
Frecuencia neta (<5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Frecuencia bruta (<20)	0,9	0,7	1,1	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0
Severidad (< 100)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ACCIDENTES ACUMULADOS:								
Sin lesiones (con pérdida económica)	0	0	0	0	0	0	0	0
Sin pérdida de tiempo (SPT)	54	55	57	58	59	62	62	62
Con pérdida de tiempo (CPT)	4	4	4	4	4	4	4	4
Accidentes totales (SPT+CPT)	58	59	61	61	61	64	64	64
Días perdidos (D.P.)	248	248	248	248	248	248	248	248
ÍNDICE COVENIN (ACUMULADO):								
Frecuencia neta (<5)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Frecuencia bruta (<20)	2,1	2,0	2,0	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7
Severidad (< 100)	8,9	8,4	8,0	7,6	7,3	7,0	6,9	6,7
ÍNDICE OSHA (ACUMULADO):								
Frecuencia neta (<1)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Frecuencia bruta (<4)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
Severidad (< 20)	1,8	1,7	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3
N° DE TRABAJADORES MENS	7499	8351	9065	9587	8508	7033	6155	4138

8.2.-Salud Ocupacional:

"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

**TABLA N° 2.
CASOS MÉDICOS**

Resumen Total tratados por Médico Proyecto HAMACA

(Desde 17-Septiembre 2001 hasta 31 Agosto 2004)

Descripción	2001	2002	2003	2004	TOTAL
NO OCUPACIONAL					
Respiratorio	6	71	146	121	344
ORL	28	371	590	349	1338
Gastrointestinal	18	289	504	248	1059
Dermatológico	13	305	334	97	749
Osteomuscular	30	629	1106	556	2321
Oftalmológico	7	122	244	73	446
Odontalgia	1	59	101	61	222
HTA	5	70	90	80	245
Sínd. Viral Agudo	20	231	578	263	1092
Genito-urinario	4	146	230	154	534
Intox. Alimentaria	2	62	95	58	217
Cefalea	23	187	354	244	808
Agüeros	38	714	359	165	1276
Sínd. Diarreico	6	218	390	155	769
Control Médico	19	39	98	27	183
Otros	0	34	117	64	215
TOTAL	220	3547	5336	2715	11818
OCUPACIONAL					
Casos sin lesion	0	283	646	356	1285
Casos de Primeros Auxilios	6	103	93	41	243
Casos con Tratamiento Médico	4	9	22	9	44
Tratamiento Médico (perdida tiempo)	0	2	4	0	6
TOTAL					1578
Total personas atendidas					13396

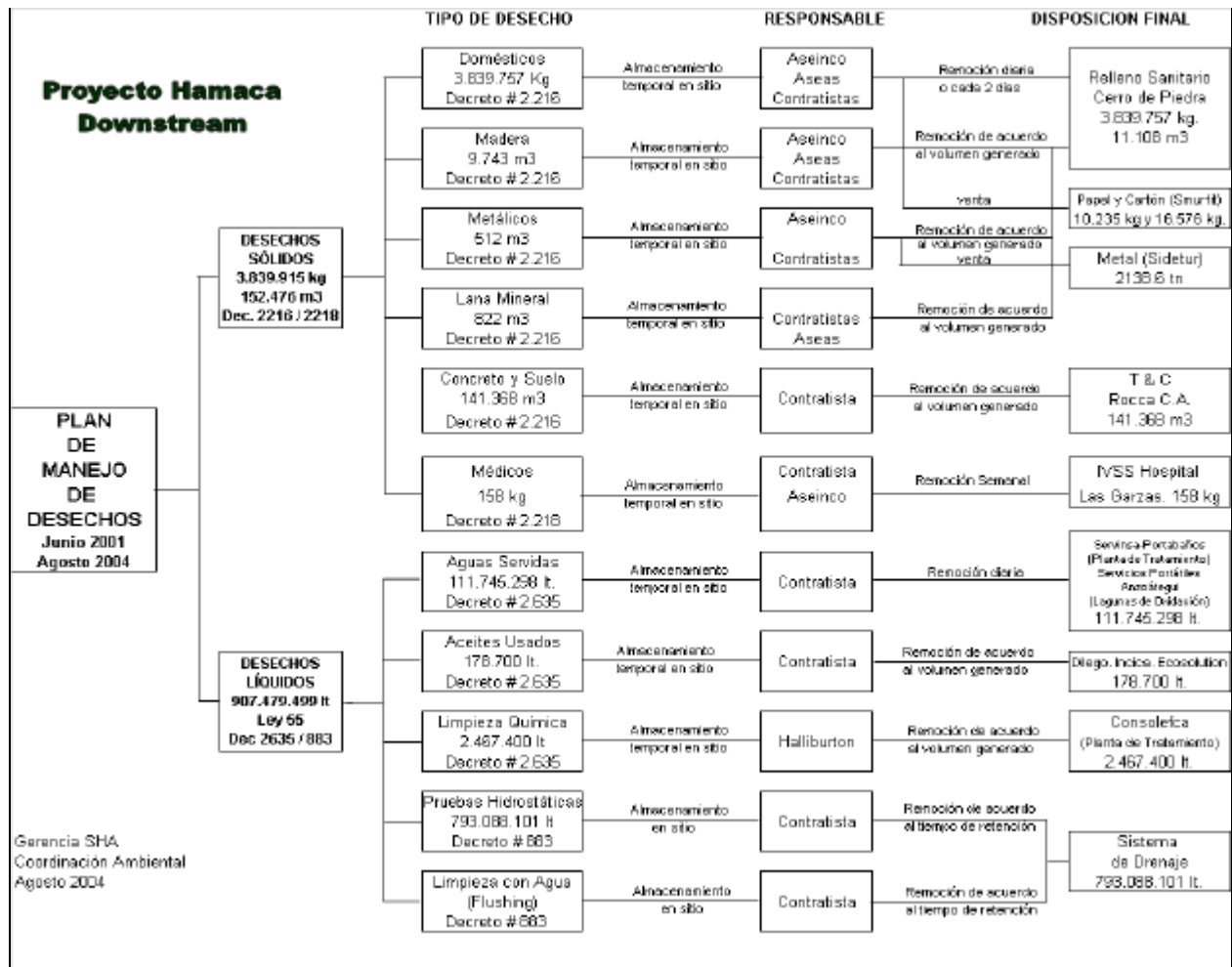
8.3.-Ambiente:

"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

DIAGRAMA DE DESECHOS GENERADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO



8.3.-Manejo de desechos del Proyecto.

"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

La política de manejo de los desechos del Proyecto Hamaca está basada en el principio de CERO CONTAMINACIÓN AL AMBIENTE, según la normativa legal y técnica que rige su disposición, en la recuperación de los mismos, en un manejo eficiente y eficaz de estos, y en un seguimiento y control continuo de todo el proceso.

El manejo de desechos del Proyecto Hamaca, comprende la generación, el almacenamiento temporal (separación y ordenación), el transporte y la disposición final de los desechos sólidos y líquidos (peligrosos o no), producto de las actividades de construcción del Mejorador de Crudos Pesados de Ameriven, dentro de los límites o en las adyacencias del Proyecto Hamaca.

Los Desechos Sólidos están conformados por los desechos domésticos, de construcción (concreto, material de suelo y otros), madera, metálicos y médicos, los cuales son identificados según su naturaleza, colocados dentro de contenedores (domésticos, madera y médicos) o directamente sobre el suelo (madera, metal, concreto y/o material de suelo) en forma ordenada, en los sitios de almacenamiento temporal, demarcados con cinta amarilla, y ubicados lo suficientemente lejos de comedores, vestidores, etc.

Los desechos domésticos (Decreto n° 2.216, G.O. extraordinaria N° 4.418 del 27/04/1992) son colocados dentro de bolsas plásticas negras de 40 lts. de capacidad, depositados en el interior de contenedores (barriles) de metal de 208 lts., o dentro de contenedores de mayor capacidad (1 a 12 m³), tapados e identificados como desechos domésticos o basura, y retirados diariamente o máximo cada dos días (de acuerdo al volumen generado), al Relleno Sanitario de Cerro de Piedra.

La exigencia para el retiro de estos desechos, se debe a que las altas temperaturas y la gran incidencia de radiación solar, acelera el proceso de descomposición de los residuos orgánicos, y como consecuencia aumenta la cantidad de alimañas (moscas, mosquitos, arañas, alacranes, etc), se incrementa el número de animales no deseados (ratas, perros y fauna silvestre) y produciéndose olores fétidos; creándose, un ambiente de trabajo no higiénico, para el desarrollo de las actividades de construcción. Los desechos domésticos nunca son depositados directamente sobre el suelo o dentro de los contenedores; incluso aun dentro de las bolsas plásticas negras, tampoco son colocados directamente sobre el suelo.

"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

Los desechos de construcción (Decreto n° 2.216, G.O. extraordinaria N° 4.418 del 27/04/1992) están formados por el material de suelo producto de las excavaciones, por restos de concreto (desechos de obras, dique de lavado de concreto, demoliciones, etc), por residuos del proceso del sandblasting de los tanques y por residuos del material de aislamiento. Estos desechos deben ser dispuestos en los sitios autorizados para ello por el Ministerio del Ambiente - Región Anzoátegui, en la zona de préstamos a ambos lados de la autopista Romulo Betancourt, entre la entrada oeste al Complejo Jose y el Cristo de Jose. El material de aislamiento debe ser dispuesto en el Relleno Sanitario de Cerro de Piedra.

En el caso del material de suelo, también puede utilizarse fuera del Proyecto, para relleno, construcción de terraplenes, etc. Las empresas interesadas, además de cumplir con todos los requisitos que se exigen para ingresar al Proyecto, deben entender que el material que sale del área del Proyecto, no podrá regresar al mismo, por ningún concepto.

Los desechos de madera (Decreto n° 2.216, G.O. extraordinaria N° 4.418 del 27/04/1992) provenientes mayormente de la madera del embalaje de los equipos y de aquella utilizada para el entibaje, vaciados, etc., son llevados para su disposición final, al relleno sanitario de Cerro de Piedra, o se reutilizan dentro del Proyecto, si es necesario y se encontraren en condiciones tales, que permita realizar dicha actividad.

Los desechos metálicos (Decreto n° 2.216, G.O. extraordinaria N° 4.418 del 27/04/1992) son enviados al relleno sanitario de Cerro de Piedra, para su disposición final, o vendidos a empresas de fundición de metales (Sidetur) o reutilizados, dentro del Proyecto. Es importante destacar, que aquellos desechos provenientes de los restos de tubería de acero-carbón, acero inoxidable, aluminio, cobre (proveniente de cables o no) y las bases metálicas de los equipos grandes, son depositados temporalmente en un sitio dentro de la obra para su posterior reciclaje.

Los desechos médicos (Decreto n° 2.218, G.O. extraordinaria N° 4.418 del 27/04/1992) son colocados dentro de envases plásticos (con un tamaño acorde al volumen de desechos a disponer), sellados y colocados en un sitio seguro, seco, alejado del contacto físico y protegido de la acción de animales indeseables; siendo obligatorio, por el poco volumen de los mismos que se maneja en el Proyecto, su entrega semanal (todos los miércoles). En nuestro caso, se utiliza un acuerdo entre Aseinco – Taylor y el Instituto Venezolano de los Seguros Sociales (IVSS), Hospital Las Garzas, en Barcelona, para el uso del incinerador de ese hospital.

Los desechos radioactivos (Decreto n° 2.210, G.O. extraordinaria N° 4.418 del 27/04/1992) provienen de las fuentes radioactivas agotadas, utilizadas para la realización

"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

de las pruebas radiológicas en tanques y tuberías. En la mayoría de los casos, estas fuentes son móviles, es decir son transportadas en un vehículo (debidamente acondicionado para ello) al Proyecto, ejecutan su actividad y una vez finalizada ésta, salen del Proyecto; pero en el caso de los tanques, por su número y su continua actividad, la fuente permanece dentro del Proyecto y, normalmente es necesario utilizar mas de una fuente.

Para el manejo de estos desechos, se exige el Registro en el Ministerio de Energía y Minas y el estricto cumplimiento de las normas que controlan esta actividad; es decir, la salida directa al exterior (Proyecto-Puerto de Embarque-Puerto Receptor del País del Proveedor) de la fuente agotada.

Los Desechos Líquidos se pueden dividir en dos grupos: aquellos cuya disposición final se realiza en plantas o sistemas de tratamiento, y aquellos que son descargados a los sistemas de drenaje y de aquí al cuerpo receptor final (laguna natural). Al primer grupo pertenecen:

Las aguas servidas son los efluentes provenientes de la succión de los baños portátiles (recolección diaria), de los pozos recolectores de las aguas servidas de las instalaciones provisionales (succión variable) y de los tanques de las aguas de lavado del personal obrero (diario o interdiario). Estos efluentes son transportados a plantas de tratamiento (2) y a lagunas de oxidación, para finalmente ser descargadas al sistema de drenaje de la zona industrial, a una laguna de evaporación y al suelo.

Los aceites usados (Decreto n° 2.635, G.O. extraordinaria N° 4.418 del 27/04/1997) considerados desechos peligrosos, son temporalmente almacenados en envases metálicos de 208 lts, tapados y debidamente identificados; estos a su vez, se colocan dentro de diques impermeables con una capacidad mínima de 1.5 veces el volumen de aceites usados a almacenar, y con una tanquilla para la recolección del aceite vertido y de las aguas de lluvias mezcladas con este aceite. Estos aceites usados, solo pueden ser sacados fuera del Proyecto, para su disposición final, por empresas especializadas y debidamente autorizadas por el Ministerio del Ambiente, las cuales lo incineran o lo aprovechan para obtener productos similares. Aquí se incluyen los efluentes del flushing con aceite, del cambio de aceite a las maquinarias, etc.

Los efluentes provenientes de la limpieza química de las calderas, reformadores reactores, etc, se refieren a la remoción del aceite residual, grasas y otras cubiertas internas inherentes al proceso de construcción de los equipos nuevos, antes de la puesta en funcionamiento de los mismos; para ello, se utiliza una solución alcalina (pH: 12, Temp: 60 °C), la cual antes de ser descargada se enfría y neutraliza con un ácido fuerte. Esta solución

"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

o mezcla química, se transporta en camiones de vacío hasta una planta de tratamiento, para su disposición final (Maturín, Edo. Monagas).

Los líquidos de revelado de las pruebas radiológicas (Decreto n° 2.635, G.O. extraordinaria N° 4.418 del 27/04/1997) como su nombre lo indica, provienen del revelado de las pruebas de gammagrafía, realizadas a los tanques de almacenamiento de crudos y otros productos; estos líquidos son almacenados temporalmente, con el conocimiento del Ministerio del Ambiente, en las instalaciones de la empresa generadora de los mismos, para su disposición final en una planta de tratamiento.

El segundo grupo, ésta constituido por las descargas de efluentes (Decreto n° 883, G.O. extraordinaria N° 4.418 del 27/04/1995) provenientes de las pruebas hidrostáticas de tanques y tuberías, limpieza de tuberías y equipos (flushing) con agua, y la limpieza con vapor, al sistema de drenaje y/o a la laguna de la planta de tratamiento del Proyecto, de ésta última al sistema de drenaje del Complejo Jose y finalmente, a la laguna natural. Para que se efectúen estas descargas, se requiere de la realización de pruebas físico-químicas y bacteriológicas (por grandes procesos), del análisis del proceso mismo (uso de agua industrial de muy buena calidad, sin adición de químicos y siempre usando el mismo procedimiento) y evaluando el sitio y caudal de descarga.

Por otra parte, es necesario recalcar, que la reutilización del agua fue prioridad dentro del proceso de las pruebas hidrostáticas, específicamente en los tanques de crudos y otros productos, y en menor medida en el caso de tuberías.

Las descargas de las aguas de lluvias, que se almacenan en zanjas, tanquillas, etc, por sus propias características, no representan riesgos de contaminación; por ello, se permite su descarga directamente a los canales perimetrales de concreto del sistema de drenaje interno de aguas de lluvia del Proyecto.

8.5.- Indicadores:

Nº de personal que atendió a la charla de inducción al 31 de agosto de 2004 = 37.638

Nº de personas que trabajaron en la obra hasta el 31 de agosto de 2004 = 35.756

"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

TABLA N° 3. INDICADORES PARA LÍQUIDOS

LÍQUIDOS		
TIPO	Litros totales	Litros/Trab. Día
Aguas de Abastecimiento	117.626.630	3,33
Aguas Servidas	111.745.298	3,16
Aceites usados	178.700	181
Pruebas Hidrostáticas	793.088.101	2739 lt/m de tubería

"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

TABLA N° 4. INDICADORES PARA DESECHOS SÓLIDOS

SÓLIDOS					
TIPO	Personas atendidas	Kg totales producidos	Kg/Trab. Día	Volumen total producido (m ³)	m ³ /día
Desechos Sólidos Domésticos	13396	3639757	0,11		
Desechos médicos		158	12 g		
Maderas				9743	9,86
Metálicos				512	0,52
Lana mineral				622	0,83
Concreto y suelo				141368	143,09

"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

9.-Conclusiones.

Este trabajo ha presentado los resultados de los índices relativos a la gestión de Seguridad, Salud y Ambiente del Proyecto Hamaca y adicionalmente se han calculado indicadores en forma global y que obedecen a situaciones reales del Proyecto y que sirven de base para diseños y cálculos posteriores en la construcción de Plantas similares.

9.1.-Seguridad Industrial:

Los criterios para medición de índices de Seguridad Industrial seleccionados están basado en la Norma OSHA que está basada en el cálculo del total de Horas-Hombre ejecutadas sin accidentes incapacitantes, el cual considera como referencia óptima valores de medición Índices de Frecuencia Bruta < 4 , Índices de Frecuencia Neta < 1 y Severidad < 20 . Particularmente para el Proyecto se estableció como meta valores máximos para la Frecuencia Bruta de 3 y la Frecuencia Neta de 0,75 y la Severidad de 15. Por otra parte se toma como base la Norma OSHA, porque permite comparar los resultados con otros proyectos a nivel mundial.

Si se observa los resultados establecidos en la Tabla N° 1: Índices de Seguridad Industrial, estos parámetros para el desarrollo global del Proyecto han resultado en los siguientes:

Frecuencia Neta =	0,00
Frecuencia Bruta =	0,30
Severidad =	1,30

Si se compara con respecto a las metas normales establecidas para el Proyecto, se establece que estos valores son inferiores.

9.2.-Salud.

De los resultados mostrados en la Tabla N° 2. el caso que adquiere la mayor importancia dentro del Proyecto se refiere a los dolores osteomusculares. Y esto obedece a las situaciones particulares de trabajo que el personal desarrolla en campo. Esto corresponde a 17,36% del total de casos examinados. La importancia que este valor reviste es el alto riesgo que existe de que se generen hernias en los trabajadores durante el proceso de construcción. Situación esta que pasa a constituir el problema mas importante de enfermedades ocupacionales en todas las obras de este tipo.

"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

En segundo orden de importancia se encuentran los casos de otorrinolaringología, esto obedece principalmente a las enfermedades de origen viral conocidas como gripes, las cuales son muy comunes y ocurren periódicamente en forma epidémica.

En tercer orden de importancia aparecen los casos médicos de los agüeros (se denominan agüeros a aquel personal que se dedica a la manipulación del agua para bebida y el hielo). Esto obedece a la estricta vigilancia desde el punto de vista médico-sanitario que ellos deben tener debido al oficio que en si desempeñan. Normalmente además de este control, los agüeros deben tener el registro o certificado del Ministerio de Salud para manipulación de alimentos.

Otros de los casos comunes que se presentan en obras son los referentes a casos gastrointestinales sobre lo cual existen diversidad de fuentes transmisoras y que principalmente son provenientes del agua y los alimentos. La incidencia para este proyecto ha sido bastante baja es decir del orden del 3% con respecto al total de personas que laboraron en el Proyecto, de manera tal que se puede descartar la ocurrencia de epidemias por suministro de alimentos a agua contaminada dentro del mismo.

9.3.-Indicadores:

Los indicadores calculados han arrojado como resultados valores que se encuentra dentro de las prácticas mas comunes para este tipo de proyectos.

Por ello han sido calculados considerando que pueden ser aplicables para estimaciones a otros proyectos y por ende para la determinación de la cantidad de los servicios requeridos en obra.

Para el caso del abastecimiento de aguas, se incluyeron todos los servicios sanitarios que requerían dicho servicio. En este sentido al inicio del Proyecto la estimación original fue de 10 litros por persona por día de consumo de agua, este factor en el diseño normalmente permite proyectar sistemas de almacenamiento de aguas generales por encima de la capacidad requerida. Los valores obtenidos del monitoreo durante la ejecución de la construcción arrojaron valor promedio de 3,33 l/pers día. En este sentido, este valor obedece a condiciones particulares que deben ser consideradas para estimaciones previas de diseño cuando se trate de construcción de plantas similares. El factor mas importante que influye en la aplicabilidad de este valor es que el sistema de servicios sanitarios sea similar, es decir que sea una unidad portátil que consta de uno o dos lavamanos, uno o dos urinarios de copa y hasta cuatro excusados con la particularidad de poseer un tanque de almacenamiento en el techo particular de 500 l a 1000 l y un tanque de almacenamiento en el fondo con capacidad de

"ÍNDICES DE SEGURIDAD, SALUD Y AMBIENTE DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE MEJORAMIENTO DE CRUDO EXTRAPESADO"

Autores: Luis Serpa y Carlos Muñoz

Empresa: INELECTRA

almacenamiento equivalente. En la obra se ubicarían tanto sistemas de servicios sanitarios como frentes de trabajo o grupos de personas se ubiquen.

Para los desechos sólidos, el aspecto importante que permite evaluar costos es en función de la cantidad de desechos generada, poder estimar los costos de almacenamiento en obra, recolección en obra, transporte y disposición final según sea el tipo de desechos. De los resultados mostrados en la Tabla N° 4 Indicadores para Desechos Sólidos se puede observar que los componente mas importantes de generación son los correspondientes a acumulación de material de suelos y concreto y a los provenientes de desechos de origen doméstico. Con respecto a este último se han determinado los valores típicos establecidos para este tipo de obra que corresponde mas o menos a una décima parte de lo normalmente generados en zonas residenciales (entre 0,9 y 1,2 kg/día pers.)