

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS**

**“PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA
UNA PLANTA DE PRODUCCION DE GAS ALTAMENTE
INFLAMABLE
(CASO PRACTICO)”**

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
ECONOMICAS

POR:

NORA MARITZA JOLON MORALES DE CABRERA

PREVIO A CONFERIRSELE EL TITULO DE

ADMINISTRADORA DE EMPRESAS

En el grado académico de

LICENCIADA

Guatemala, julio de 2005

MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

Decano:	Lic. Eduardo Antonio Velásquez Carrera
Secretario:	Lic. Oscar Rolando Zetina Guerra
Vocal 1º	Lic. Cantón Lee Villela
Vocal 2º	Lic. Albaro Joel Girón Barahona
Vocal 3º	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
Vocal 4º	P.C. Mario Roberto Flores Hernández
Vocal 5º	P.C. José Abraham González Lemus

EXAMEN DE AREAS PRACTICAS

Acta: 479. Administración – Finanzas: Lic. Hugo Rolando Peña Cruz
Acta: 171. Matemática – Estadística: Lic. Oscar Haroldo Quiñónez Porras
Acta: 503. Mercadotecnia-Operaciones: Licda. Hilitana Amarilis Cardona Recinos

JURADO QUE PRACTICO EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS

Presidenta	Licda. Elizabeth Solís Berganza
Secretaria	Licda. Marlenne Ivonne Bran García
Examinador	Lic. Vicente Freixas Pérez

Guatemala,
25 de Febrero de 2005

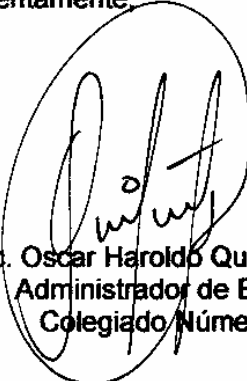
Licenciado
Eduardo Antonio Velásquez Carrera
Decano de la Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad Universitaria
Su despacho:

Señor Decano:

En atención a la solicitud que se me formulara de asesorar a la estudiante Nora Maritza Jolón Morales de Cabrera con número de carné 9213868-3 en la elaboración de la tesis titulada: **“PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE GAS ALTAMENTE INFLAMABLE (Caso Práctico)”**, me permito informarle que he procedido a revisar el contenido de dicho estudio, encontrando que el mismo cumple con los lineamientos y objetivos establecidos en el respectivo plan de investigación.

En virtud de lo anterior y considerando que este trabajo de tesis fue desarrollado de acuerdo a los requisitos reglamentarios de la Facultad, me permito recomendarla para sustentar el Examen Privado de Tesis, previo a optar el título de Administradora de Empresas en el grado académico de Licenciada.

Atentamente,



Lic. Oscar Haroldo Quiñónez Porras
Administrador de Empresas
Colegiado Número: 3265

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,
TRES DE AGOSTO DE DOS MIL CINCO.**

Con base en el Punto SEXTO, inciso 6.4 del Acta 22-2005 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 28 de julio de 2005, se conoció el Acta ADMINISTRACION 49-2005 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 11 de mayo de 2005 y el trabajo de Tesis denominado: "PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA UNA PLANTA DE PRODUCCION DE GAS ALTAMENTE INFLAMABLE (CASO PRACTICO)", que para su graduación profesional presentó la estudiante **NORA MARITZA JOLON MORALES DE CABRERA**, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"D Y ENSEÑAD A TODOS"



LIC. OSCAR ROLANDO ZETINA GUERRA
SECRETARIO




LIC. EDUARDO ANTONIO VELA SQUEZ CARRERA
DECANO



Smp.


LIC. JUAN CARLOS
HERNANDEZ DOMINGUEZ

ACTO QUE DEDICO

A DIOS OMNIPOTENTE:

Luz y guía en mi mente y espíritu.

A:

Universidad de San Carlos de Guatemala,
Facultad de Ciencias Económicas.
Escuela de Administración de Empresas

A MI FAMILIA:

A mi madre por motivarme a estudiar, a mis hermanos con amor fraternal, especialmente a: Licenciado Reginaldo Cabrera Martínez, Francis Ivania y Marilyn Reggina, por demostrarme su amor y su confianza.

A:

Lic. Oscar Haroldo Quiñónez Porras, por asesorarme en este trabajo de tesis y demostrarme su amistad.

A:

Licda. Frine Argentina Salazar Hernández, por brindarme su apoyo y valiosa amistad cuando más lo necesité.

A:

Ing. Martín Minondo, por darme la oportunidad de elaborar la presente tesis en la Empresa Fabrigas, S. A.

A:

Sheny de Downs, Mayra de Cedeño, Arq. Ottoniel Campos, Luis Higueros y Walter Welches, por demostrarme su amistad.

A:

Todas las personas que me brindaron su colaboración para realizar este trabajo.

INDICE GENERAL

	Página
INTRODUCCION	i
CAPITULO I	
I PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	
1. ANTECEDENTES	1
1.1 REVOLUCION INDUSTRIAL	2
1.2 LA SEGURIDAD EN GUATEMALA	6
2. DEFINICION DE HIGIENE EN EL TRABAJO	6
3. DEFINICION DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	7
4. ETAPAS DEL PROGRAMA DE CAPACITACION	7
5. TIPOS Y ACCIDENTES MAS FRECUENTES	8
5.1 TIPOS DE ACCIDENTES	8
5.2 ACCIDENTES	8
5.3 ACCIDENTES MAS FRECUENTES	9
5.3.1 ACCIDENTE EN EL TRABAJO	9
5.3.2 ACCIDENTE CON LESION	9
5.3.3 ACCIDENTE SIN LESION	9
5.3.4 ACCIDENTE COMUN	10
6. COSTO POR ACCIDENTE	10
6.1 COSTO DIRECTO	10
6.2 COSTO INDIRECTO	11

7.	ENFERMEDAD PROFESIONAL	11
7.1	COSTO POR ENFERMEDAD	11

II PRODUCCION DE GAS

1.	GAS	13
1.1	OXIGENO	14
1.2	NITROGENO	15
1.3	ARGON	16
1.4	HELIO	17
1.5	HIDROGENO	18
1.6	ACETILENO	19
2.	DIVISION DE LOS GASES	20
2.1	INFLAMABLES	20
2.2	ALTAMENTE INFLAMABLES	21

III EMPRESA PRODUCTORA, COMERCIALIZADORA Y DISTRIBUIDORA DE GASES, ENERGIA ELECTRICA Y EQUIPOS INDUSTRIALES

1.	ANTECEDENTES DE LA EMPRESA	22
2.	ORGANIZACION Y ESTRUCTURA ORGANICA	24
3.	PRODUCTOS QUE VENDE	24

IV PLANTA PRODUCTORA DE GAS (ACETILENO) “SANTA ELISA”

1.	ANTECEDENTES	25
----	--------------	----

1.1	MISION	26
1.2	VISION	26
1.3	SERVICIO	27
1.4	OBJETIVOS	27
2.	INFRAESTRUCTURA DE LA PLANTA	27
3.	GENERADOR DE C ₂ H ₂	28
4.	QUIMICOS QUE SE UTILIZAN	28
5.	PROCESO DE PRODUCCION	29
6.	USOS DEL ACETILENO	32

CAPITULO II

SITUACION ACTUAL SOBRE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

DE LA PLANTA PRODUCTORA DE GAS (ACETILENO)

1.	METODOLOGIA	33
1.1	PARQUE DE INDUSTRIAS PLANTA SANTA ELISA	33
1.2	SITUACION ACTUAL DE LA PLANTA PRODUCTORA DE ACETILENO	35
2.	SEGURIDAD INDUSTRIAL	37
2.1	ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	39
3.	NORMAS Y REGLAMENTOS DE LA PLANTA PRODUCTORA DE GAS	43
4.	CALIDAD Y CANTIDAD DE LA HERRAMIENTA Y EQUIPO DE TRABAJO	45
5.	NIVEL DE TECNOLOGIA	46
6.	TECNICAS DE PREVENCION	47
6.1	DESTREZA PARA MANIPULAR Y TRASLADAR CILINDROS	48
6.2	TRATAMIENTO SOBRE CUIDADO DE LA PIEL	49
6.3	PROBLEMAS CON LA SALUD	51
7.	HIGIENE	52

7.1	ORDEN	54
7.2	LIMPIEZA	55

CAPITULO III

PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA UNA PLANTA

PRODUCTORA DE GAS ALTAMENTE INFLAMABLE (CASO PRACTICO)

1.	OBJETIVOS DEL PROGRAMA	57
1.1	GENERAL	57
1.2	ESPECIFICOS	57
2.	ASPECTOS SOBRE HIGIENE INDUSTRIAL	58
2.1	REGLAS SOBRE HIGIENE INDUSTRIAL	58
2.2	CROQUIS DE SERVICIOS	59
3.	IDENTIFICACION, LIMPIEZA, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE CILINDROS	60
	IDENTIFICACION DE CILINDROS	60
3.2	LIMPIEZA DE CILINDROS	61
3.3	MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE CILINDROS	62
	3.3.1 MANEJO DE CILINDROS	62
	3.3.2 ALMACENAMIENTO DE CILINDROS	63
4.	ASPECTOS SOBRE SEGURIDAD	64
4.1	PREVENCION DE ACCIDENTES	64
4.2	PREVENCION DE INCENDIOS	65
4.3	RUTAS DE EVACUACION, ROTULOS CON SEÑALES DE EMERGENCIA Y PRECAUCION	66
4.4	PROPUESTA PARA INCREMENTAR LA PRODUCCION Y EVITAR POSIBLES RIESGOS DEL GENERADOR DE ACETILENO	72
5.	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	74

5.1	PROTECCION PARA LA CABEZA	74
5.2	PROTECCION PARA LOS OJOS	74
5.3	PROTECCION PARA LOS OIDOS	74
5.4	PROTECCION PARA LAS MANOS	75
5.5	PROTECCION PARA LOS PIES	75
5.6	VESTIMENTA DE PROTECCION	75
5.7	REGLAS PARA EL USO DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	76
6.	CAPACITACION	76
6.1	FORMATO DE UN CURSO DE CAPACITACION	77
6.2	RECURSOS NECESARIOS PARA LA CAPACITACION	78
6.2.1	HUMANOS	78
6.2.2	FISICOS	79
6.2.3	ECONOMICOS	79
6.3	EJECUCION DE LA CAPACITACION	79
7.	PREPARACION DE LOS TRABAJADORES PARA LA IMPLEMENTACION DEL PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	80
8.	PROCEDIMIENTO PARA IMPLEMENTAR EL PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	80
8.1	PLANEACION	80
8.2	ORGANIZACION	81
8.3	EJECUCION	81
8.4	CONTROL	81
9.	NORMAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL, PARA LOS USUARIOS DEL GAS ACETILENO, ENVASADO EN CILINDROS	82

9.1	LIMPIEZA	82
9.2	USO	82
9.3	SEGURIDAD	83
10.	PRESUPUESTO DE LAS PROPUESTAS	84
	CONCLUSIONES	86
	RECOMENDACIONES	88
	BIBLIOGRAFIA	90
	ANEXOS	94

INDICE DE ORGANIGRAMAS

No.	Nombre	Página
1.	ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA FABRIGAS, S. A.	24
2.	ORGANIGRAMA DE LA PLANTA DE ACETILENO "SANTA ELISA"	26

INDICE DE DIAGRAMAS

No.	Nombre	Página
1.	DIAGRAMA DEL GENERADOR DE C ₂ H ₂	31
2.	PARQUE DE INDUSTRIAS	34
3.	PLANTA PRODUCTORA DE GAS ACETILENO	35
4.	SALIDA DE EMERGENCIA PLANTA SANTA ELISA	38
5.	SANITARIO Y DUCHA PLANTA SANTA ELISA	53
6.	PROPUESTA DE PROYECTO DE SERVICIOS SANITARIOS	60
7.	PROPUESTA DE SALIDA DE EMERGENCIA	68
8.	PROPUESTA DE SALIDA DE EVACUACION	69
9.	PROPUESTA PARA COLOCAR ROTULOS DE EXTINTORES	70
10.	PROPUESTA PARA COLOCAR ROTULOS DE PRECAUCION	71
11.	PROPUESTA DEL REFRIGERADOR CONDENSADOR PARA EL REFRIGERADOR CONDENSADOR	73

INDICE DE GRAFICAS

No.	Nombre	Página
1.	CONOCIMIENTO SOBRE EL SIGNIFICADO DE ROTULOS DE ADVERTENCIA, PRECAUCION, OBLIGACION, EMERGENCIA E, IDENTIFICACIÓN DE CILINDROS	39
2.	TRABAJADORES CAPACITADOS SOBRE SEGURIDAD INDUSTRIAL	40
3.	CONOCIMIENTO PRACTICO DE, LLENADO, ENVASADO, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE CILINDROS	41
4.	EMPLEADOS ACCIDENTADOS EN EL AREA DE TRABAJO	42
5.	CONOCIMIENTO SOBRE NORMAS Y REGLAMENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	43
6.	CONOCIMIENTO SOBRE REGLAMENTO DE LA ASOCIACION NACIONAL DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS (N. F. P. A.)	44
7.	CONOCIMIENTO SOBRE CALIDAD Y CANTIDAD DE EQUIPO QUE SE EMPLEA EN EL AREA DE TRABAJO	45
8.	CONOCIMIENTO SOBRE EL NIVEL DE TECNOLOGIA	46
9.	USO DE TECNICAS DE PREVENCION SOBRE SEGURIDAD INDUSTRIAL	48
10.	CURSOS SOBRE DESTREZA PARA MANIPULAR Y TRASLADAR CILINDROS	49
11.	PADECIMIENTO DE ALERGIA, IRRITACION O SALPULLIDO EN LA PIEL POR EL CONTACTO CON INSUMOS DE GAS ACETILENO	50
12.	TIPO DE ENFERMEDAD COMUN QUE PADECEN LOS TRABAJADORES	52
13.	CURSOS SOBRE HIGIENE INDUSTRIAL	54
14.	MANEJO DE ORDEN EN SU AREA DE TRABAJO	55
15.	FRECUENCIA DE LA LIMPIEZA EN ÁREA DE TRABAJO	56

INDICE DE ANEXOS

No.	Nombre	Página
1.	GLOSARIO	95
2.	COTIZACION SERVICIOS DE, CAFETERIA, VESTIDORES, LOCKERS, DUCHAS, LAVAMANOS, SANITARIOS Y URINALES	97
3.	DIFERENCIA DE CILINDROS	101
4.	COTIZACION DE MAQUINA SCANNER Y ETIQUETAS	104
5.	COTIZACION DE ROTULOS DE, SALIDA DE EMERGENCIA, RUTAS DE EVACUACION, EXTINTORES Y PRECAUCION	106
6.	COTIZACION DE REFRIGERADOR CONDENSADOR	107
7.	BOLETA DE ENCUESTA	108

INTRODUCCION

A partir del siglo XVIII, inicio de la revolución industrial, hasta la actualidad la fabricación industrial ha evolucionado implementando sus equipos industriales con tecnología y maquinaria que incide en el comportamiento de los trabajadores, que al manejar estas máquinas o al seguir los procesos industriales se ven sometidos a riesgos en el desarrollo de sus actividades.

La complejidad de la maquinaria empleada y los procesos industriales, dieron lugar a accidentes y enfermedades profesionales en el trabajo, esto obliga a contar con un lugar de trabajo seguro y saludable. Esta necesidad genera la creación de normas de higiene y seguridad industrial en los puestos de trabajo, así como la legislación adecuada para la protección de la vida, la salud y la integridad corporal de los trabajadores.

El actual proceso económico mundial, de una economía globalizada, hace que las empresas sean competitivas en el ámbito internacional, que cumplan con dar protección al trabajador, que den cumplimiento a las normas de higiene y seguridad industrial legalmente establecidas. Desde este punto de vista se efectúa el trabajo de investigación de tesis titulada **“PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA UNA PLANTA DE PRODUCCION DE GAS ALTAMENTE INFLAMABLE (CASO PRACTICO)”**, el cual tiene entre sus objetivos demostrar la importancia de un programa de higiene y seguridad industrial, para la prevención de riesgos y accidentes.

El trabajo de investigación se divide en tres capítulos: Capítulo uno, tiene como propósito introducir al lector en la evolución histórica de la higiene y seguridad industrial, las normas y legislación hasta la fecha; tipos de gases y evolución de la Empresa Productora de Gas Acetileno, de la cual la planta Santa Elisa forma parte.

El segundo capítulo, expone la situación actual de la planta productora de gas, que es el objeto de estudio, aquí se contemplan las generalidades sobre higiene y seguridad industrial. El capítulo tercero, presenta la propuesta de un programa de higiene y seguridad industrial para una planta productora de gas, sus objetivos, aspectos, normas y reglamentos a seguir, el uso de equipo de seguridad personal, la capacitación a utilizar, procedimientos e implementación.

En la parte final, se expone las conclusiones a las cuales se llegó al efectuar el análisis de la información e interpretación de los resultados de la investigación de campo y documental; las recomendaciones que se consideran apropiadas para que la planta productora de gas pueda implementar el programa de higiene y seguridad industrial.

CAPITULO I

MARCO TEORICO

I PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

1. Antecedentes

Reseña histórica sobre seguridad industrial

Desde tiempos antiguos se buscó, de alguna manera, proteger la vida y la salud del trabajador artesanal. De acuerdo con la historia, de la medicina, se dice que existieron médicos que se preocupaban por las enfermedades que presentaban los obreros de algunas ramas como la metalurgia y otros trabajos relacionados con actividades artesanales.

Hipócrates, médico griego llamado el grande, se preocupó por los daños fisiológicos que sufrían los trabajadores de la metalurgia, por las emanaciones nocivas generadas al trabajar con los metales; el médico y filósofo griego llamado Galeno, investigó y determinó que las enfermedades presentadas por los trabajadores de las minas de plomo y cobre de Chipre (Grecia) se debían a intoxicaciones al extraer los metales, por lo que pensó prevenir estas enfermedades, propuso que cada trabajador se atara una vejiga en la boca,

como medio de protección, en aquellos lugares de las minas contaminados de polvo. Tiempo después el médico italiano Bernardino Ramazzini, considerado el padre de la medicina del trabajo, da a conocer, en su obra titulada *De Morbis Artificum Diatriba*, que existen cientos de enfermedades causadas por los oficios, entre las cuales están, el asma de los alfareros, las varices de los obreros que permanecían mucho tiempo de pie y los trastornos visuales de los trabajadores de las fábricas de espejos.

El médico griego y poeta Nicandro, hace más de 2000 años, descubrió el saturnismo, una enfermedad profesional causada por acumulación de plomo en el organismo, que puede recibirse por medio de sales o vapores.

1.1 Revolución industrial

El proceso de transformación industrial, de la industria artesanal a las grandes fábricas de la industria manufacturera, como forma primordial de la actividad económica, se inició en Inglaterra en el siglo XVIII. Este proceso que se conoce como revolución industrial, se genera por el año de 1750, debido a que este país contaba con elementos que podían lograr su transformación de un país agrícola a un país industrial.

Toda esta transformación, llamada revolución industrial, se debe a la introducción de inventos, generados por la ciencia y la ingeniería, a la producción de bienes o mercancías a gran escala. Como por ejemplo, el laminador de metales, el torno de vapor, cañería de hierro, fabricación de cilindros de hierro con medidas exactas, barcos construidos con láminas de hierro por John Wilkinson. Se aplica a la industria la máquina de vapor, inventada por James Watt, la cual se considera como uno de los grandes pilares de la revolución industrial, surge también un conjunto de invenciones textiles de las cuales la más famosa fue la máquina de hilar inventada por Richard Arkwright, en el año de 1769, lo que genera una industria textil creciente. Se inventa y construyen máquinas para hacer herramientas mecánicas tales como, taladros, prensas y tornos, los que usados en conjunto tienen la capacidad de hacer réplicas de ellos mismos.

Posterior a la revolución industrial, concentrada en la maquinaria textil, en los métodos perfeccionados del carbón y la manufactura del hierro, se genera una segunda etapa de la revolución industrial, en el siglo XIX, asociada en la producción de acero, el uso del ferrocarril, transportes en barcos de vapor, uso de maquinaria agrícola y de productos químicos. Seguido a ésta, en los primeros años del siglo XX, se genera una tercera etapa en el desarrollo industrial, registrando una serie de inventos como, la energía eléctrica, el motor de gasolina y, el uso de transporte por automóviles.

A finales del siglo XX, se considera una cuarta revolución industrial aplicada a la producción industrial de bienes y servicios, aplicación de la electrónica, automatización, energía nuclear, utilización de satélites, computador y, tecnología digital. Durante el desarrollo industrial, hubo un verdadero ejército de trabajadores que se trasladaron del campo a nuevos establecimientos industriales, la fábrica industrial creció. Pero las condiciones malas para los trabajadores prevalecían dentro de ellas asignando a los trabajadores menores de edad jornadas de 19 horas diarias, abusos de toda clase con los obreros; ejemplo: la suspensión de salarios a los accidentados, los trabajadores vivían en barrios sucios y económicamente mal pagados, los fabricantes de Inglaterra y Francia tenían muy poca conciencia social, la preocupación de los industriales era sus propios derechos y privilegios.

Con el uso de la maquinaria se generó un gran número de accidentes de trabajo, lo que no ocurría en la industria artesanal, como la mutilación de las extremidades de los obreros, o hasta la muerte y no se trató adecuadamente las enfermedades profesionales. La corriente de accidentes siempre se dio por el manejo de máquinas complicadas y se agravó con el surgimiento de las grandes fábricas. El uso de maquinaria pesada y los espacios reducidos en que se trabajaba dieron lugar a continuos accidentes, lo que generó la

necesidad de proteger al trabajador en el momento de realizar su actividad laboral.

Los accidentes no sólo afectan al trabajador, sino, también a la economía de la empresa, lo que obliga a buscar métodos para la prevención de accidentes en el trabajo, como la creación de máquinas con características especiales que le dieran protección y seguridad al trabajador. En el año de 1833, se regula las normas de seguridad industrial y, se crea en Inglaterra la ley de fábrica donde se prohíbe emplear a niños menores de nueve años, los jóvenes menores de 16 años debían trabajar un máximo de 69 horas a la semana.

En los países de Europa y América las leyes para laborar en las fábricas surgieron en la segunda mitad del siglo XIX con el concepto de seguridad donde prohibía la limpieza de máquinas en movimiento y exigía que montacargas y ascensores estuvieran protegidos, el movimiento de seguridad industrial, se desarrolló inicialmente en Europa en los países de Alemania, Inglaterra, Bélgica y Francia a quienes se les considera los pioneros de seguridad industrial en este continente.

En el año de 1903 la ley de indemnización es obligatoria para los trabajadores y fue puesta en vigencia solamente para beneficio de los trabajadores federales de Estados Unidos de América.

1.2 La seguridad en Guatemala

“Durante la Administración Gubernamental del General José María Orellana (1921–1926) surge la inquietud por la emisión de leyes protectoras para los trabajadores. Reunidos los Presidentes de los países de Centroamérica en Washington Estados Unidos, en el año de 1923, celebraron un convenio para unificar las leyes protectoras de los trabajadores en Centro América, siendo más tarde aprobadas por los estados Centroamericanos. Los instrumentos legales sobre la seguridad laboral en Guatemala están contemplados en la Constitución Política de la República, en el Código de Trabajo, Decreto 1441 del Congreso de la República de Guatemala en el título quinto, capítulo único sobre higiene y seguridad en el trabajo y, el Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. En dichas leyes no existen programas y reglamentos para prevenir accidentes”. (7:92)

2. Definición de higiene en el trabajo

“La higiene en el trabajo también se le conoce como higiene industrial y según la Enciclopedia de Medicina, Higiene y Seguridad del Trabajo de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) se puede definir que higiene industrial es la ciencia y el arte dedicados al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores, entidades ambientales originadas por el lugar o en

el lugar de trabajo, que pueden causar enfermedades, menoscabo de la salud y el bienestar de los trabajadores, entre los ciudadanos de la comunidad". (11:1)

De acuerdo con la anterior definición se establece que higiene en el trabajo es el estudio, evaluación y control de los factores que puedan afectar las condiciones físicas y mentales de los trabajadores en su puesto de trabajo.

La modificación de estos factores se hará a través de la aplicación de normas y técnicas que permita preservar la salud, eliminar los riesgos y la prevención de enfermedades ocupacionales de los trabajadores.

3. Definición de seguridad industrial

Se habla de seguridad industrial cuando una persona labora con confianza y tranquilidad en el lugar de trabajo, este concepto es importante en el desarrollo de las labores cotidianas de las medidas técnicas, psicológicas y educacionales que son utilizadas en prevención de cualquier accidente.

4. Etapas del programa de capacitación

Para efectuar el programa de capacitación, como apoyo al programa de higiene y seguridad industrial, se deberá seguir las siguientes etapas:

- ❖ Para detectar las necesidades de capacitación se puede aplicar procedimientos como, evaluación del desempeño, análisis organizacional y encuestas.
- ❖ Detectar las necesidades de capacitación del personal que ha sido promovido o de nuevo ingreso.
- ❖ Le corresponde al departamento de Recursos Humanos de la empresa, planificar los cursos de capacitación que sean necesarios.
- ❖ Planificada la capacitación se deberá implementar los recursos necesarios: humanos, físicos y económicos.

5. Tipos y accidentes más frecuentes

5.1 Tipos de accidentes

Se puede mencionar que el trabajador puede sufrir diferentes tipos de accidentes como: golpes, caídas, heridas, fracturas, resbalones y quemaduras.

5.2 Accidentes

Los accidentes dentro de una empresa pueden ocurrir por falla humana ya sea por negligencia, incompetencia e inexperiencia.

- ❖ Falla humana por negligencia, cuando un trabajador no respeta las señales o avisos de precaución dentro de la empresa, no da aviso

inmediato cuando detecta que puede suceder un accidente, no levanta objetos que estén tirados y puedan ocasionar un accidente.

- ❖ Falla humana por incompetencia, cuando una persona realiza una tarea para la cual no está debidamente capacitado.
- ❖ Falla humana por inexperiencia, cuando el trabajador realiza una actividad sin hacer uso de las habilidades necesarias que exige un trabajo.

5.3 Accidentes más frecuentes

5.3.1 Accidente en el trabajo

Es un suceso independiente de la voluntad humana, que no es provocado, se manifiesta con daño corporal o material, el accidente ocurre cuando se labora para una empresa, puede suceder dentro o fuera de ella.

5.3.2 Accidente con lesión

Perjudica la salud física y mental del ser humano causando incapacidad temporal, permanente o hasta la muerte.

5.3.3 Accidente sin lesión

Como su palabra lo dice no ocasiona lesión personal, genera pérdida de bienes físicos, estos tipos de accidentes afectan bienes materiales, como por ejemplo: herramienta, maquinaria, equipo e instalaciones de la empresa.

5.3.4 Accidente común

Es el que ocurre en cualquier lugar y cualquier hora, este accidente no tiene que ver con la relación laboral.

6. Costo por accidente

A toda empresa le perjudica que ocurran accidentes, porque tienen que cubrir los costos del personal accidentado, estos se dividen en costo directo e indirecto.

6.1 Costo directo

Es el costo que se fija por empleado como una obligación, cuando está expuesto a los riesgos propios del trabajo, éste sirve para pagar los costos al “Instituto Guatemalteco de Seguridad Social” (I.G.S.S.), el seguro médico, el hospital. Cuando una persona esta laborando, sufre un accidente y es necesario hospitalizarlo, los costos en su totalidad son cubiertos por la compañía aseguradora o por el seguro social.

Un trabajador puede tener prestaciones que generan costo como:

- ❖ Costo de supervisores y asesores en la investigación, registró e informe del accidente.

- ❖ Costos varios como: Horas extras pagadas a causa del accidente, pérdida de la ganancia debido a cancelación del pedido.

6.2 Costo indirecto

Es el costo por accidente ocasionado por daños a: fábricas, equipos, materiales e instalaciones.

7. Enfermedad profesional

Es llamada enfermedad profesional por el oficio o profesión que desempeña un individuo en el lugar de trabajo, ésta es causada por la naturaleza física, biológica o química. Las enfermedades pueden generar lesión en los órganos al estar constantemente en el lugar de trabajo y se pueden formar por: excesiva o mala iluminación, frío o calor excesivo, ruido exagerado, demasiada humedad y absorción de sustancias químicas que produzcan intoxicación

7.1 Costo por enfermedad

Para calcular el costo por enfermedad, se debe tener presente la fecha que el individuo se enfermó, verificar el origen o causa de la enfermedad, si es generada por el accidente o por la constante repetición de un proceso de trabajo o la exposición a factores ambientales relacionados con la actividad laboral.

Entre los costos que genera la rotación del personal, debido a la sustitución de un trabajador enfermo se mencionan:

- ❖ Costo primario de rotación del personal, este se relaciona directamente con el retiro de un trabajador y el reemplazo por otro, entre estos costos se incluyen: el reclutamiento, la selección, el registro y la documentación del nuevo trabajador.
- ❖ Costo de desvinculación, el proceso de retiro del trabajador genera una serie de costos que incluye; el registro y documentación de retiro, indemnización, pago de vacaciones no gozadas, aguinaldo, bono catorce y jubilación.
- ❖ Costo extra laboral, se refiere al personal extra u horas extras trabajadas para cubrir la vacante o la deficiencia inicial del nuevo empleado, tiempo adicional de producción y supervisor, elevación del costo unitario de producción.
- ❖ Costo extra operacional, este incluye: la energía eléctrica, el combustible, el servicio de mantenimiento, la producción, la materia prima, los costos que se elevan debido al índice reducido de producción del nuevo trabajador.

II PRODUCCION DE GAS

1. Gas

Es un estado de la materia, la cual ocupa cualquier espacio o lugar, debido a que las moléculas que componen el gas se encuentran en una situación distinta a la que presentan los líquidos y sólidos.

El gas en estado gaseoso tiene las siguientes propiedades:

- ❖ Las fuerzas de atracción que unas moléculas ejercen sobre otras son prácticamente despreciables, debido a esto tienen total libertad de movimiento y se desplazan constantemente en forma desordenada y a gran velocidad.
- ❖ El gas tiende a ocupar todo el recinto que lo contiene.
- ❖ Los choques sobre las moléculas y las paredes de los recipientes que lo contienen son la causa de la presión que el gas provoca.
- ❖ Una característica peculiar del gas es la compresibilidad, esto significa que bajo una presión externa las moléculas del gas reducen al mínimo las distancias que las separa.

Algunos gases como el metano se generan naturalmente, otros se obtienen del aire a través de procesos industriales y en combinación con otros materiales químicos, como el oxígeno, nitrógeno, argón. Así para la obtención de helio,

hidrógeno y acetileno se deben mezclar en su proceso industrial sustancias como: mineral de uranio, agua, cloruro de hierro, sulfato de cobre.

1.1 Oxígeno

Es un gas incoloro, inodoro e insípido, lo descubrió Scheele y Priestley en el año de 1774, su símbolo químico es "O₂", el cilindro que lo contiene se identifica con los colores plateado con verde, este cilindro debe ser identificado correctamente para uso médico y debe contener solamente el 21% de pureza de acuerdo al aire del ambiente que se respira, sirve en medicina, para pacientes con problemas respiratorios (por ejemplo, el cáncer de pulmón en las fases finales); en los vuelos estratosféricos; en la obtención del cemento; también posee gran importancia para los buceadores y buzos. El oxígeno que se utiliza en las industrias o sea oxígeno industrial, tiene que ser puro en un 99.99%, el cilindro industrial está pintado completamente de color verde y debe estar debidamente identificado.

Efectos potenciales para la salud

Los estudios realizados por la OSHA (Occupational Safety and Health Administration), dirección de salud y seguridad laboral, dice que cuando una persona por casualidad se expone al oxígeno puro que se usa en la industria, por un período corto y le cae sobre la piel, realiza vejigas, congelación, picor, salpullido, visión borrosa, perder el oído, vómito, tos, dificultad al respirar,

dolor de cabeza, convulsión, parálisis, presión arterial baja, inconciencia y coma, pero si la exposición es larga le puede causar dolor de coyuntura, efectos en los huesos y colapso.

1.2 Nitrógeno

Se encuentra en la corteza y la atmósfera terrestres, fue descubierto por Scheele en el año de 1777, es un gas incoloro, inodoro e insípido, se forma de compuestos inorgánicos (amoníaco, sales amónicas, nitratos, como el nitro, etc.) y orgánico (proteínas), el símbolo químico es "N₂"; pertenece a la familia química de los gases inorgánicos, no presenta contaminantes, se utiliza para la fabricación del amoníaco, ácido nítrico, abonos nitrogenados, también sirve para crear atmósferas inertes y aerosoles, el cilindro esta pintado de color café y debe ser identificado correctamente.

El nitrógeno se usa combinado en las industrias textiles y de colorantes, en medicina forma parte de anestésicos; en agricultura se usa como sales fertilizantes, es usado para formar explosivos (nitroglicerina, TNT, ácido pícrico, nitroglicol, etc.) también se usa en el tratamiento de cementación del acero.

Efectos potenciales para la salud

Los estudios realizados por la OSHA si la exposición es corta puede causar: vejigas en la piel, congelación, sofocación, visión nublada, vómito, debilidad, entumecimiento, mareo, convulsión, colapso, inconciencia, coma y afecta la respiración.

1.3 Argón

En el año de 1882, los científicos Ramsay y Rayleigh, anunciaron el descubrimiento del primer gas inerte, al que denominaron argón (que en griego significa inerte), el símbolo químico es Ar., otros nombres marcados o sinónimos, argo, argón; pertenece a la familia de elementos inertes, componente argo comprimido, entre los contaminantes no se conoce ninguno, este gas es usado en soldaduras especiales con aluminio, el cilindro se identifica por los colores café y verde.

Efectos potenciales para la salud

Los estudios realizados por la OSHA indican que si la exposición es corta puede causar: vejigas en la piel, congelación, sofocación, visión nublada,

vómito, incoordinación, debilidad, entumecimiento, convulsión, colapso, inconciencia, coma, y afecta la respiración.

1.4 Helio

El símbolo químico es He; en estado gaseoso líquido lo utilizan los médicos en equipo de resonancia magnética, es más frío que el nitrógeno líquido, sirve para inflar globos porque es menos pesado que el aire. J. N. Lockyer astrónomo británico, comprobó en el año de 1836, que una nueva línea amarilla del espectroscopio, no pertenecía a ningún elemento conocido y le llamó helio (en griego helio significa, sol) por encontrarse en el espectro Solar, durante mucho tiempo se creyó que el helio era exclusivo del Sol pero éste astrónomo dice que no lo es. El cilindro está pintado completamente de color café y debe ser identificado.

Efectos potenciales para la salud

Los estudios realizados por la OSHA no han determinado ningún efecto para la salud. Las precauciones que se deben tomar al inflar globos con helio son que no exista ningún toma corriente cerca porque se puede generar un incendio.

1.5 Hidrógeno

Henry Cavendish en 1781, demostró que al arder el aceite de vitriolo sobre el hierro desprendía un gas combustible en el aire y en combinación con el oxígeno se forma agua. Fue este descubrimiento el que llevó a A. L. Lavoisier a denominarlo con el nombre de hidrógeno, que significa productor de agua. El hidrógeno es un gas incoloro, inodoro e insípido, es capaz de difundirse a través de algunos metales, como el paladio, el hierro, el oro y el platino, lo que se aprovecha para purificarlo. Su símbolo químico es H_2 , el cilindro esta pintado de color Rojo y debe ser identificado.

En la industria es utilizado para refinar aceite y margarina, los sinónimos son, hidrógeno gas, hidrógeno comprimido, hidrógeno (H_2), Dihidrógeno, Hydrógen, la familia química a la que pertenece el hidrógeno es la familia de los gases inorgánicos y no posee otros contaminantes.

Efectos potenciales para la salud

Los estudios realizados por la OSHA indican que podría afectar la respiración. Si la exposición es corta el hidrógeno puede causar: ampollas o vejigas en la piel, congelación, sofocación, visión nublada, náusea, vómito, incoordinación, debilidad, entumecimiento, convulsión, colapso, inconciencia, coma.

1.6 Acetileno

Su fórmula es $C_2 H_2$, es un gas incoloro de olor desagradable porque contiene impurezas como fósforo, arseniuro de hidrógeno, arde con llama muy luminosa debido a la gran proporción de carbono que contiene; forma con el aire mezclas explosivas y genera todas las reacciones de los hidrocarburos acetilénicos verdaderos. Comprimido o licuado es explosivo, pero en solución con acetona puede manejarse con seguridad, el acetileno se emplea en el soplete oxiacetilénico, con el que puede alcanzarse una temperatura de 3000° .

El gas acetileno para su transporte, almacenamiento, comercialización y uso es comprimido y envasado en un cilindro de acero que tiene las siguientes características: Cilindro industrial, pintado completamente de color amarillo, elaborado totalmente de hierro, en la parte superior tiene una válvula de bronce, encima lo cubre una caperuza, usa regulador de presión o manómetro que regula la cantidad de gas y debe marcar 15 psig (presión manométrica), no se debe pasar de la presión indicada porque al manipularlo o al ser transportado puede explotar, los cilindros en su interior contienen material de relleno sólido, poroso y absorbente, el contenido del cilindro no puede ser más líquido que gaseoso porque puede generar un accidente.

Efectos potenciales para la salud

Los estudios realizados por la OSHA indican que al estar en contacto directo con el acetileno puede causar irritación y lesiones graves si entra en las fosas nasales, piel y ojos; efectos secundarios náuseas y vómitos.

2. División de los gases

Los gases se dividen en:

- ❖ Inflamables
- ❖ Altamente inflamables

2.1 Inflamables

Son todos aquellos gases que se puede incendiar al contacto con el aire o la humedad, existe variedad de gases inflamables que pueden afectar la salud, entre los que se mencionan:

- ❖ Gases inertes, estos vapores pueden causar mareos o asfixia sin advertencia.
- ❖ Gases licuados, son vapores más pesados que el aire y se esparcen a través del piso, el contacto con éste puede causar quemaduras por congelación.

- ❖ Gases oxidantes, incluyendo líquidos refrigerados, la sustancia no arde pero propiciará incineración, algunos pueden reaccionar explosivamente. Puede encender otros materiales combustibles como madera, papel, aceite, ropa, etc.
- ❖ Gases tóxicos, pueden ser fatales si se inhalan o se absorben por la piel.
- ❖ Gases corrosivos, pueden ser fatales si se inhalan, los vapores son irritantes y corrosivos.
- ❖ Gases comprimidos o licuados, incluyendo gases refrigerantes, algunos pueden arder, pero no incendiarse inmediatamente.

2.2 Altamente inflamables

Son todos aquellos gases que se puede incendiar fácilmente por el calor, chispas o flamas, los vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire; La mayoría de los vapores son más pesados que el aire, estos se dispersan a lo largo del suelo y se juntan en las áreas bajas o confinadas, ocasionando peligro de explosión en los interiores y exteriores, como las alcantarillas, sótanos, tanques. En algunos casos los gases sólidos pueden volver a encenderse después de que el incendio se ha extinguido.

III EMPRESA PRODUCTORA, COMERCIALIZADORA Y DISTRIBUIDORA DE GASES, ENERGIA ELECTRICA Y EQUIPOS INDUSTRIALES

1. Antecedentes de la empresa

El señor Rafael Ayau fundo la compañía en el año 1925, dando inicio a la empresa Fabrigas, S. A. siendo la primera fábrica en Centro América dedicada a la producción y venta de gases, para uso médico e industrial, en el año de 1940, de acuerdo a las necesidades de sus clientes la empresa crece horizontalmente, con la venta de productos para soldadura autógena y seguridad industrial de las marcas The Harris Calorific Co. y Walter Kidde Co.

En este año empieza a comercializar, equipo médico y accesorios para cuidado respiratorio, intensivo y anestesia, en el año de 1960 se inaugura la planta productora de acetileno “Santa Elisa”, la cual se dedica a producir, envasar y despachar gases, en 1963, la empresa se asocia con HOBART BROS, siendo ésta la primera asociación que HOBART BROS realiza fuera de los Estados Unidos, formándose en Guatemala la empresa electrodos de Centro América, HOBART – AYAU & Compañía Limitada.

En el año de 1989, inicia su integración vertical con la construcción de su primera planta hidroeléctrica, del Río Capulín, en el año de 1990, de acuerdo con el avance tecnológico moderniza y fortalece el área comercial,

utilizando técnicas modernas de merchandising y métodos de tele marketing, agregando nuevas líneas de productos de calidad mundial.

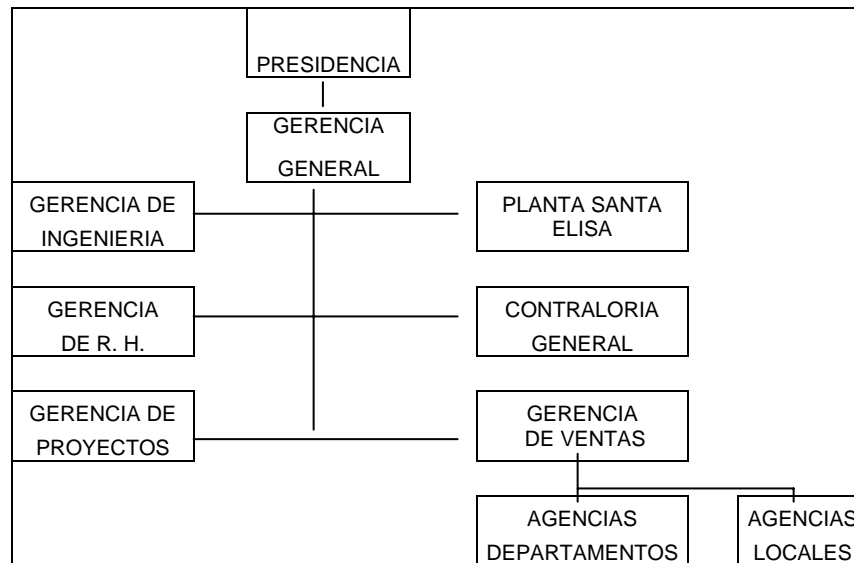
En el año de 1991, pone en funcionamiento la planta criogénica, El Jocote, ubicada en el departamento de Escuintla, aumentando así su capacidad productiva de gases provenientes del aire, en el año de 1996, debido a la demanda de sus productos abre operaciones en Belice como respuesta a los requerimientos de los clientes en ese país. En el año de 1997, se funda Messer de Centroamérica dando inicio a una nueva empresa con la experiencia internacional de Messer de Alemania y la solidez de Fabrigas en el mercado nacional, instalando tiendas y plantas en las Repúblicas de: El Salvador, Nicaragua y la inauguración de una nueva planta hidroeléctrica en Costa Rica.

En los años de 1998 al 2003, inicia sus operaciones en nuevos mercados en Tapachula, Chiapas, Coatzacoalcos, Veracruz, Villahermosa, Tabasco, Carmen, Campeche, Cancún, Tuxtla Gutiérrez, todos estados de la República de México. Las oficinas centrales y sala de ventas, están ubicadas en zona 8 de la Ciudad de Guatemala, teniendo sucursales en zona 4, zona 7, zona 18 y los departamentos de Escuintla, Quetzaltenango y Retalhuleu.

2. Organización y estructura orgánica

Para observar la estructura organizacional de la empresa se presenta a continuación el organigrama estructural.

ORGANIGRAMA 1 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA FABRIGAS, S. A.



Fuente: departamento de Recursos Humanos, mayo 2003

3. Productos que vende

En las salas de venta se comercializan los gases industriales los que son despachados a talleres, fábricas, centros hospitalarios, fábrica de bicicletas, veterinarias, químicas, joyerías, gasolineras, maquiladora de refrescos y aguas embotelladas.

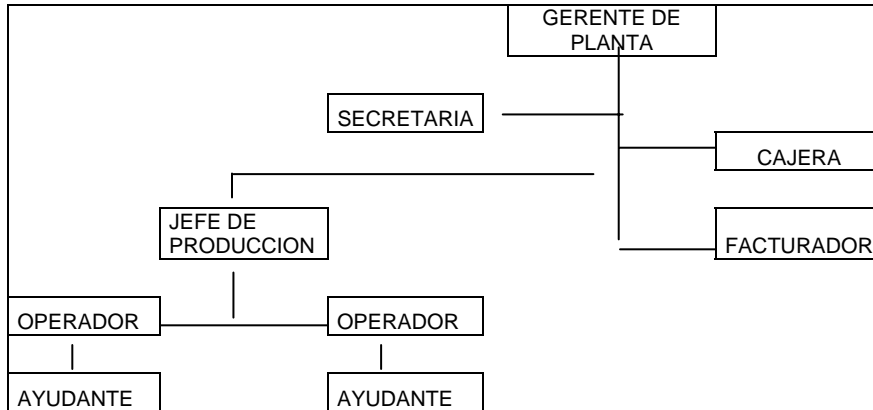
IV PLANTA PRODUCTORA DE GAS (ACETILENO) “SANTA ELISA”

1. Antecedentes

La Planta productora de gas acetileno “Santa Elisa”, unidad de estudio de la presente investigación, está ubicada en la 31 calle 25-50, zona 12, Colonia Santa Elisa, Ciudad de Guatemala, cuenta con 43 años de experiencia en la producción y comercialización de sus productos; se encuentra en un campo industrial con un área de veintitrés mil ochocientos treinta y nueve metros cuadrados, rodeada de otras industrias como: industria de alambre de acero, electrodos de Centro América y las industrias de llenado y envasado de: oxígeno, nitrógeno, Argón, helio, hidrógeno, gas carbónico.

Es la única planta productora de acetileno en el país, la capacidad de producción cubre el 100 % de la demanda requerida por Guatemaltecos, surtiendo a talleres, empresas industriales y de servicio, además extiende su actividad comercial a las Repúblicas de México, Belice, El Salvador, Honduras y Nicaragua.

ORGANIGRAMA 2 ORGANIGRAMA DE PLANTA DE ACETILENO “SANTA ELISA”



Fuente: departamento de Recursos humanos, mayo 2003

1.1 Misión

Producción, envasado, venta de gases industriales y médicos, cumpliendo con las normas de calidad, puntualidad y honradez, que como productor se debe cumplir al cliente. Ofreciéndoles productos de alta calidad con precios competitivos dentro del país, Centro América, México y el Caribe, brindando un excelente producto y servicio que satisfaga a los usuarios.

1.2 Visión

Ampliar horizontal y verticalmente, las actividades productivas y comerciales de la empresa, en países Centro Americanos, Panamá, Belice, México y el Caribe, ofreciendo productos con los más altos estándares de calidad y un buen servicio.

1.3 Servicio

Fortalecer las relaciones comerciales, con sus clientes por medio de nuevos programas de capacitación, soporte y servicio.

1.4 Objetivos

- ❖ Optimizar la producción de acetileno para obtener y ampliar la preferencia y demanda de nuestros clientes.
- ❖ Mantener el liderazgo en el ámbito nacional y centroamericano de la producción, envasado y distribución de gases.
- ❖ Incrementar las ventas asegurando que nuestros clientes estén satisfechos con el producto y el servicio brindado, permitiéndonos así enfrentar mejor la competencia extranjera y asegurar la supervivencia de nuestra organización en un mundo comercialmente globalizado.

2. Infraestructura de la planta

La infraestructura de la planta productora de gas es:

- ❖ De un nivel.
- ❖ Liviana.
- ❖ Cuenta con un tanque para enfriamiento del sistema.
- ❖ Cuenta con protección adecuada de pararrayos.

- ❖ Las áreas de las instalaciones están protegidas por una pared perimetral contra posibles peligros a explosiones provenientes del exterior.
- ❖ Está ubicada a una distancia de 122 metros lineales que es suficientemente lejos de las calles y edificios públicos.

3. Generador C₂ H₂

Todo generador antes del proceso de producción debe cumplir con las siguientes instrucciones, eliminación o perturbación de carburo incandescente, este debe garantizar una presión máxima que no se exceda de lo establecido 15 psig (presión manométrica), verificar los dispositivos de alarma o interrupción para cualquier eventualidad o emergencia, tener presente la temperatura máxima permitida que se debe usar en la gasificación de la producción. Los conductos técnicos (de gas o de agua) deben tener una conexión a tierra para evitar cualquier descarga atmosférica, las instalaciones eléctricas se consideran necesarias para protegerse contra cualquier explosión, se debe utilizar herramienta adecuada que inhiban chispas para no generar un incendio.

4. Químicos que se utilizan

Para fabricar acetileno, es necesario contar con carburo de calcio y agua, se mezcla la materia prima al iniciar el proceso de producción, de esta forma se obtiene el gas acetileno, si se necesita un análisis de pureza se debe mezclar

con otros químicos como: dióxido de magnesio, cloruro de ferrous, sulfato de cobre, tierra de diatomita, bicloruro de mercurio.

5. Proceso de producción

El equipo de producción con que cuenta la planta esta formada por los siguientes componentes:

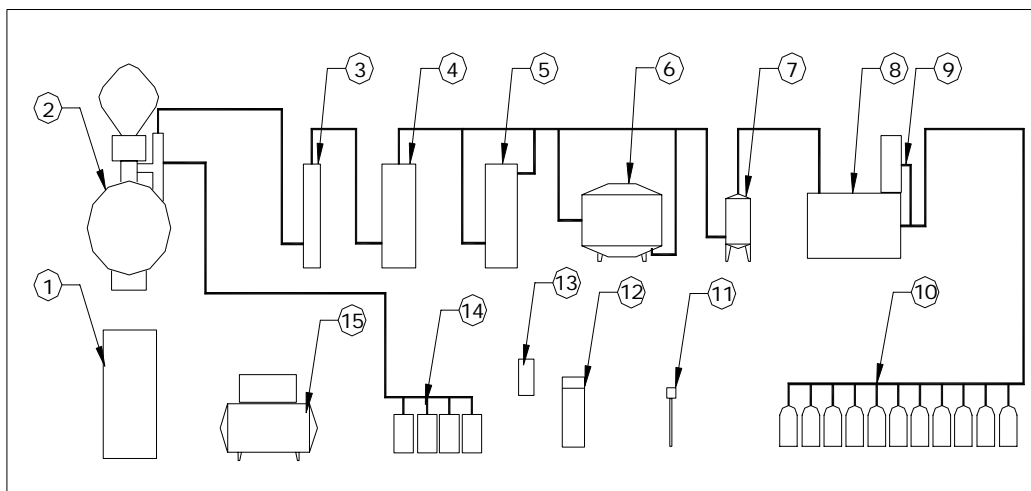
1. Motor de control o panel de control, es la parte central compuesta por elementos eléctricos o electrónicos para operar la planta.
2. Generador de acetileno, es el depósito donde se mezcla la materia prima siendo esta el agua y carburo de calcio. Se produce a presión media el gas acetileno. Dos tolvas son usadas alternativamente para suministrar un flujo continuo de acetileno.
3. Refrigerador condensador o intercambiador de calor, sirve para condensar el vapor de agua, precipitando el amonio y removiendo las partículas de cal e iniciar el proceso de calentamiento del gas acetileno.
4. El lavador de amoniaco o amonia scruber, mueve el amonio del gas acetileno para que se vaya purificando.
5. El secador de presión media o condensador de presión, controla la humedad contenida en el acetileno para que el exceso de agua se pueda eliminar.

6. El purificador aparta los compuestos de hidrógeno - fósforo, hidrógeno - azufre y amoníaco. El acetileno pasa directo a un estrato de material purificado.
7. El restregador o trampa de agua, se le llama así porque es donde se remueven varias veces las partículas, apartándolas del material purificado, que pueda traer el gas después de su purificación.
8. Compresor de acetileno, este proceso es de suma importancia porque aquí es donde se empieza a comprimir el gas acetileno, desde la presión de entrada hasta la presión que el cilindro requiere para llenarlo.
9. Secador de alta presión, aparta el aceite y la humedad que pueda llevar el acetileno, después de su compresión, esta es la última etapa del proceso de producción.
10. Bomba de llenado, en esta área se coloca varios cilindros vacíos en forma vertical, para que puedan ser conectados en los tubos de gas para su carga múltiple.
11. Bomba de acetona, deberá bombear acetona dentro del cilindro antes del llenado con gas acetileno.
12. Balanza de pesado. En la balanza de pesado deberán ser colocados los cilindros para saber cual es el peso o tara antes del llenado, este control es importante, porque se puede cometer el error de echarle más gas o acetona de lo normal y por la presión que contiene, puede provocar un

accidente, se vuelve a pesar después del llenado con acetileno para verificar su respectivo peso.

13. Monitor detector de escape de gas acetileno de los cilindros, esta conectado a la pared y por debajo hay otro aparato que detecta la fuga y manda la señal al monitor, estas dos son colocadas afuera, una va en la válvula y la otra en el fondo del fusible o seguro del escape de gas.
14. Desagüe o maniful de nitrógeno. El desagüe es el último proceso del sistema, en esta área es donde se desaguan los cilindros y nuevamente se revisa el escape de gas, se cierra el enfriamiento y al desconectar el cilindro se hecha agua para detectar la fuga.
15. El compresor de aire suministra aire para las operaciones de control de aire.

DIAGRAMA 1
DIAGRAMA DEL GENERADOR DE C₂ H₂



Fuente: datos obtenidos en la planta productora de gas acetileno, mayo 2003

6. Usos del acetileno

El acetileno es usado en laboratorios, talleres que realizan limpieza en tuberías, motores, análisis, pruebas químicas, en la soldadura de metales con la llama oxhídrica, calefacción general localizada, temple y limpieza por llamas, para remover óxido, resquebrajamiento del concreto, revestimiento de piezas metálicas, también es usado para soldar aluminio, vidrio de trabajo, reparación de radiadores y accesorios como tuberías de latón. Para los trabajos anteriores el acetileno debe ser acompañado de oxígeno industrial, estos dos gases son volátiles y peligrosos por lo que se deben manipular con mucho cuidado, no exponer los envases al calor porque se pueden romper, se debe utilizar los gases con ventilación adecuada.

CAPITULO II

SITUACION ACTUAL SOBRE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL DE LA PLANTA PRODUCTORA DE GAS (ACETILENO)

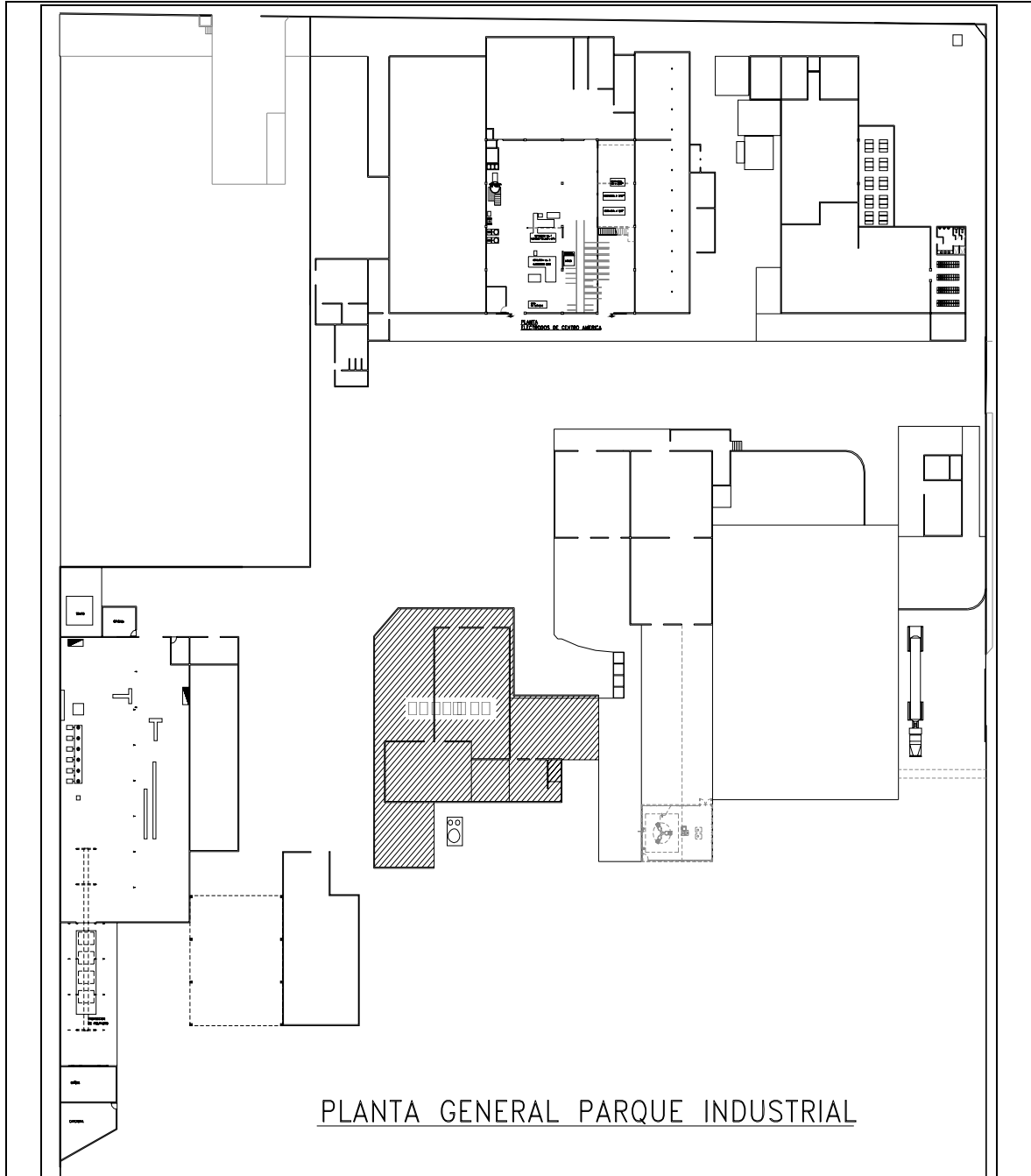
1. Metodología

Para realizar este estudio se utilizó el método deductivo, que va de los riesgos en general a los riesgos particulares; entre las técnicas que se emplearon están: investigación de campo, observación directa y entrevista personal, usando boletas de encuesta las cuales se aplicaron el día 13 de mayo de 2003 al personal que esta integrado por nueve trabajadores. En la investigación documental se utilizaron folletos y libros sobre el tema de higiene y seguridad industrial.

1.1 Parque de industrias planta Santa Elisa

A continuación se muestra un plano donde se encuentra el parque industrial de la empresa, en el área rayada de color negro se encuentran situadas las instalaciones de la planta productora de gas acetileno, a su alrededor se encuentran otras industrias como: Industria de Alambre de Acero, Electroodos de Centro América y las industrias de llenado y envasado de: oxígeno, nitrógeno, argón, helio, hidrógeno y gas carbónico.

**DIAGRAMA 2
PARQUE DE INDUSTRIAS**

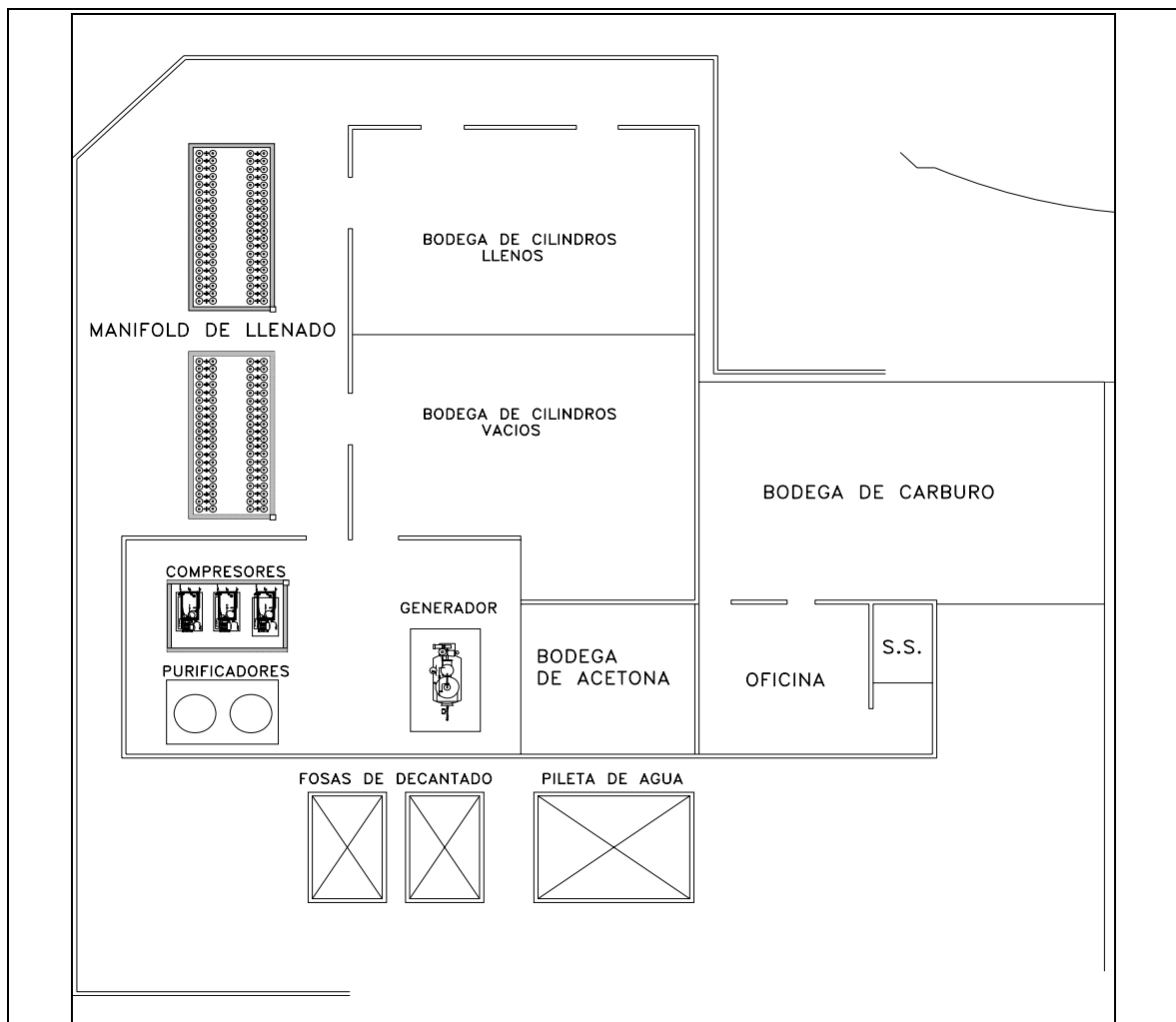


Fuente: datos obtenidos en la empresa, mayo 2003

1.2 Situación actual de la planta productora de acetileno

A continuación se muestra el área de la planta productora de gas acetileno donde se ubican las oficinas, bodega de carburo, bodega de acetona, bodegas de cilindros, llenos y vacíos, generador de acetileno, pileta de agua, fosas de decantado, compresores y área de llenado.

**DIAGRAMA 3
PLANTA PRODUCTORA DE GAS ACETILENO**



Fuente: datos obtenidos en la empresa, mayo 2003

Actualmente la planta de acetileno Santa Elisa, cuenta con las siguientes dimensiones: de la entrada del parque industrial a la planta de producción hay ciento veintidós metros de longitud lineal; lugar en que se localiza la planta la cual mide un mil ciento cincuenta y tres metros cuadrados de área, la producción se realiza en dos jornadas de trabajo, diurna y nocturna.

Los trabajadores realizan sus tareas de producción de acuerdo a las instrucciones en su área de trabajo por la experiencia que han adquirido al desarrollar dichas labores, saben leer y escribir, el único graduado universitario es el gerente de la planta.

El control de la producción se realiza a través de reportes diarios de la cantidad de litros de gas acetileno producidos.

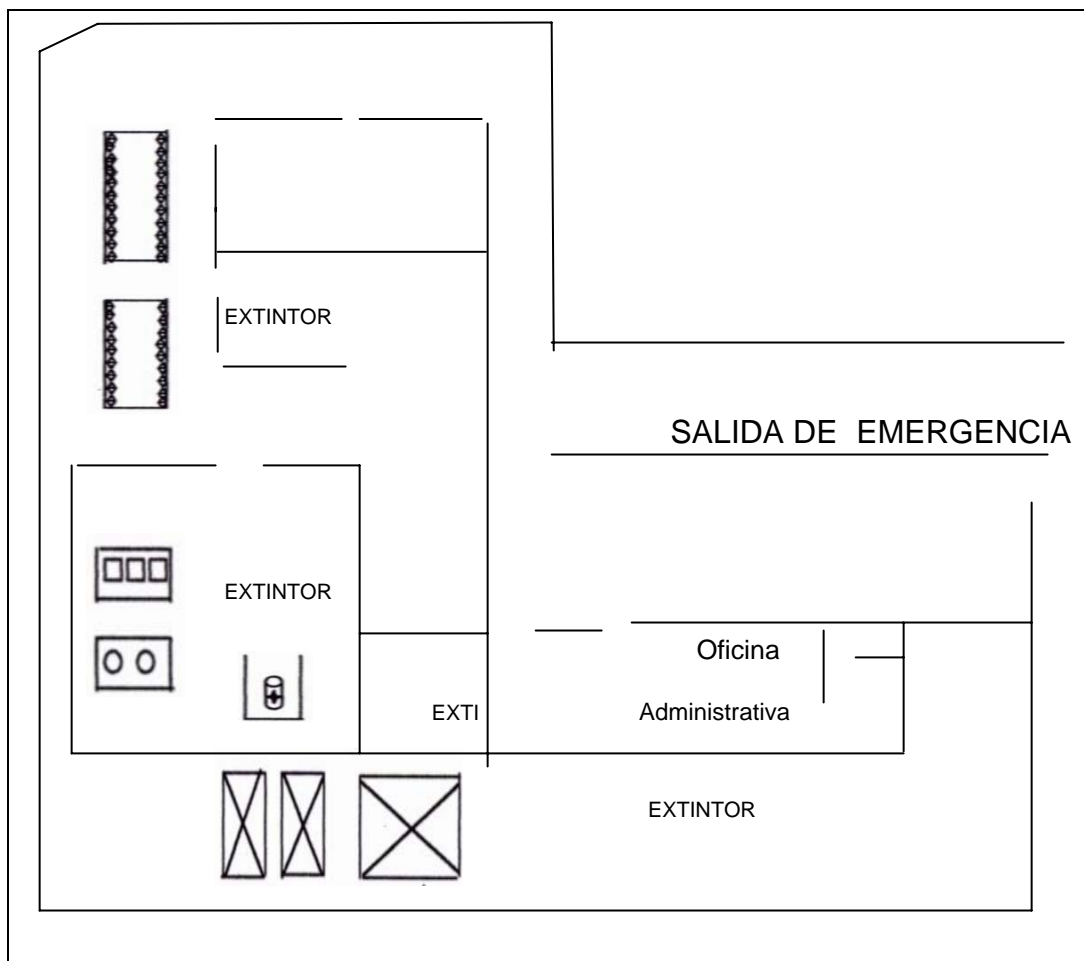
Para identificar los cilindros de acetileno deben estar pintados completamente de color amarillo, en la parte frontal se les coloca una etiqueta que dice gas inflamable, sin embargo, a estos cilindros les hace falta una etiqueta que contenga el código de barras para llevar un control de registros estadísticos, de la producción de litros producidos y saber la cantidad de gas que se vende mensual y anualmente.

2. Seguridad industrial

En las instalaciones de la planta hay una puerta principal lo suficientemente grande para poder salir en el menor tiempo posible, encontrándose un rótulo que dice salida de emergencia, las puertas interiores miden noventa centímetros de ancho donde puede efectuarse la evacuación, dentro de la planta hacen falta rótulos de rutas de evacuación, salidas de emergencia, rótulos de extintores y precaución, a los trabajadores no se les ha impartido cursos sobre capacitación entre los que se pueden mencionar: normas de seguridad en el manejo de sustancias químicas, seguridad en instalaciones industriales, llenado, envasado, almacenamiento, manejo de cilindros con gas y no tienen conocimiento sobre el significado de rótulos sobre: advertencia, precaución, obligación, emergencia, rutas de evacuación, ventilación, iluminación, temperatura, vibración y ruido.

Lo anterior se demuestra gráficamente a continuación:

DIAGRAMA 4 SALIDA DE EMERGENCIA PLANTA SANTA ELISA



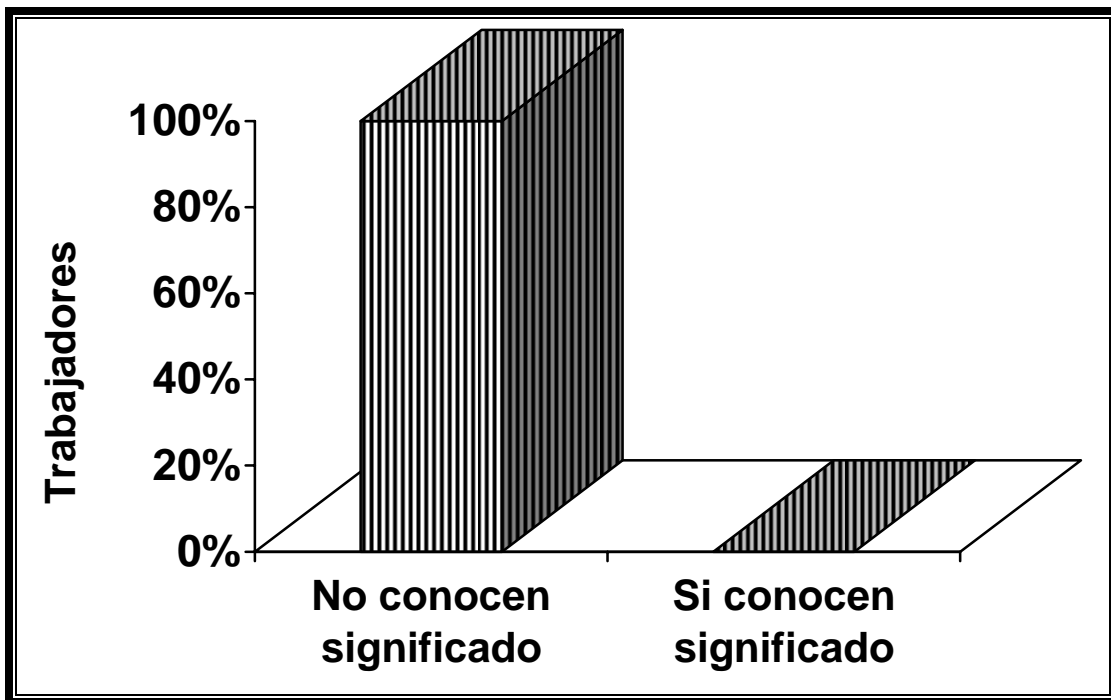
Fuente: datos obtenidos en la investigación de campo, mayo 2003

En la actualidad existen 4 extintores que están colocados como muestra la gráfica anterior, al momento que se realizó la investigación estos se encontraban sin carga para ser utilizados.

2.1 Análisis e interpretación de datos

Recopilada la información de las boletas de encuesta que se le aplicó al personal de la planta Santa Elisa, se obtuvo las gráficas y resultados que se muestran a continuación. (Ver ANEXO 7)

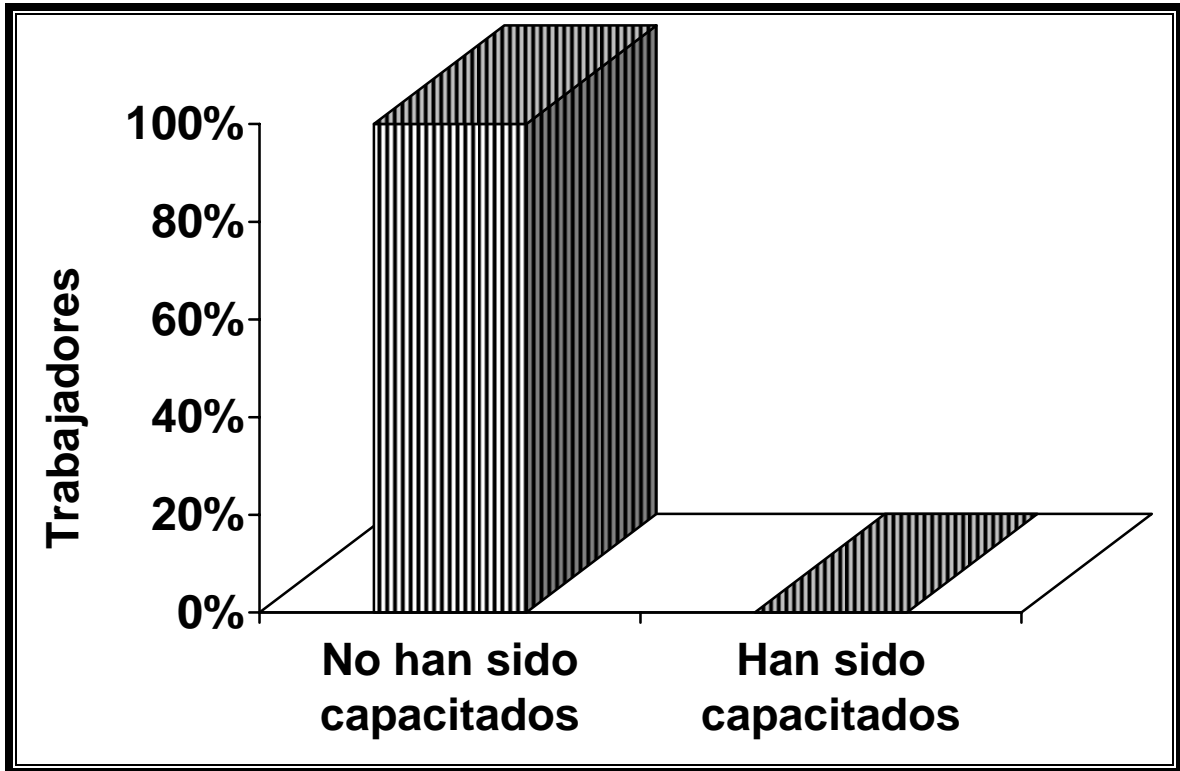
Gráfica 1
CONOCIMIENTO SOBRE EL SIGNIFICADO DE ROTULOS DE
ADVERTENCIA, PRECAUCION, OBLIGACION, EMERGENCIA E,
IDENTIFICACION DE CILINDROS
PLANTA SANTA ELISA



Fuente: datos obtenidos en la investigación de campo, mayo 2003

El 100% de los empleados no tiene conocimiento del significado de los rótulos de advertencia, precaución, obligación, emergencia; están familiarizados con algunos rótulos de identificación de envases con gas que ven dentro de la planta.

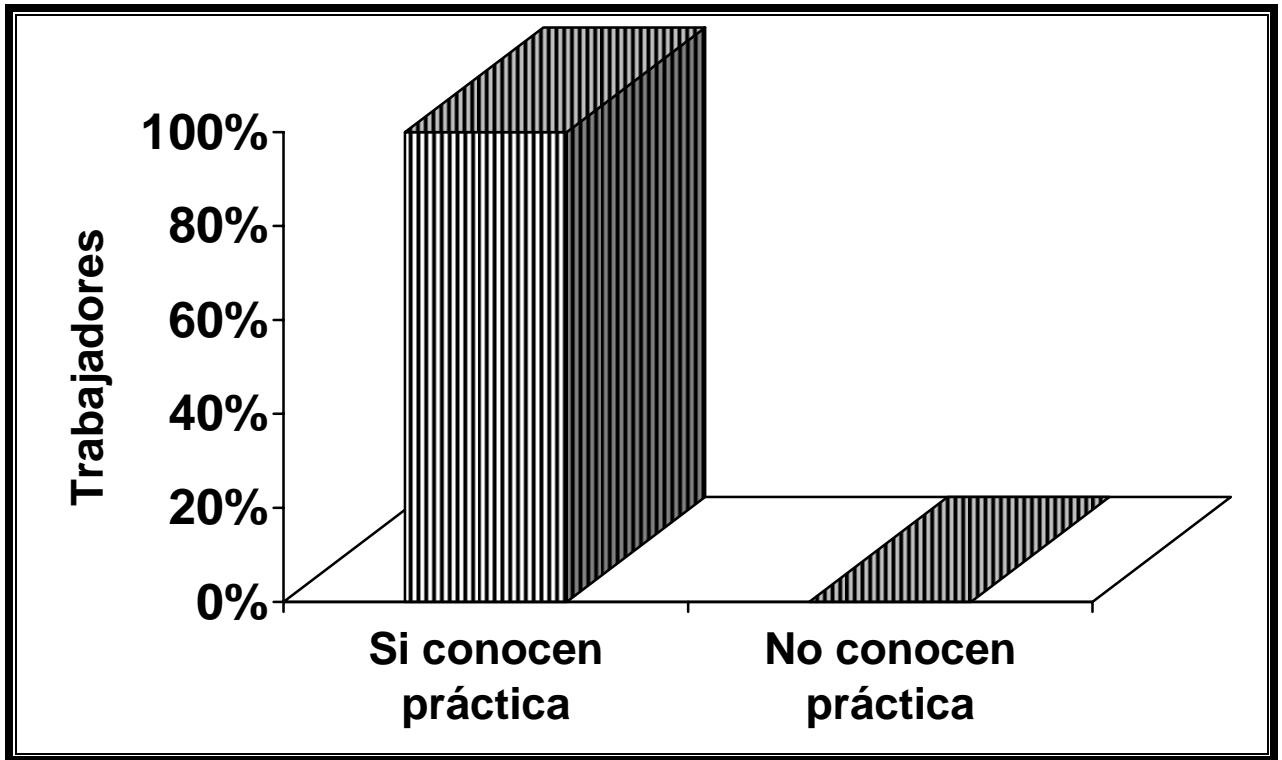
Gráfica 2
TRABAJADORES CAPACITADOS SOBRE SEGURIDAD INDUSTRIAL
PLANTA SANTA ELISA



Fuente: datos obtenidos en la investigación de campo, mayo 2003

El 100% de los trabajadores no ha recibido cursos y desconocen los temas de seguridad industrial e indicaron que toman precauciones al trabajar dentro de las instalaciones de la planta, han adquirido práctica y experiencia durante los años que llevan laborando para la misma y se han convertido en diestros en su área de trabajo.

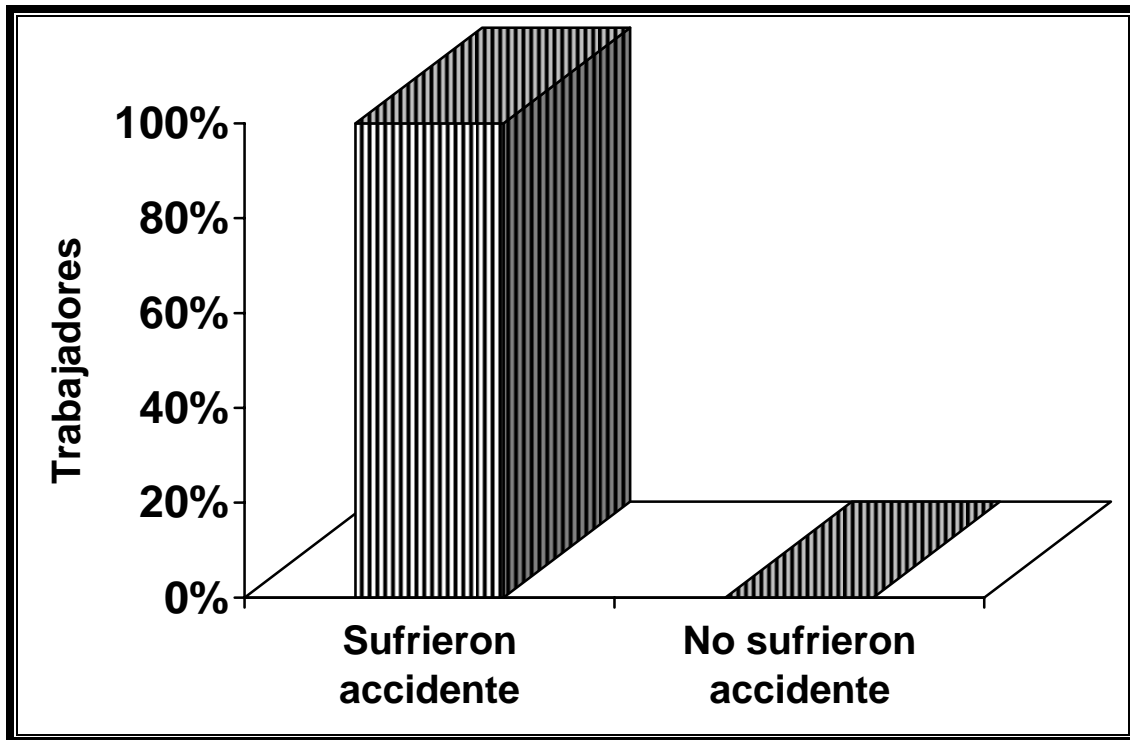
Gráfica 3
CONOCIMIENTO PRACTICO DE, LLENADO, ENVASADO,
ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE CILINDROS
PLANTA SANTA ELISA



Fuente: datos obtenidos en la investigación de campo, mayo 2003

El 100% de los trabajadores respondieron que el conocimiento práctico y orientación la recibieron cuando ingresaron a laborar en la empresa, pero no han recibido ninguna clase de capacitación o adiestramiento.

Gráfica 4
EMPLEADOS ACCIDENTADOS EN EL AREA DE TRABAJO
PLANTA SANTA ELISA



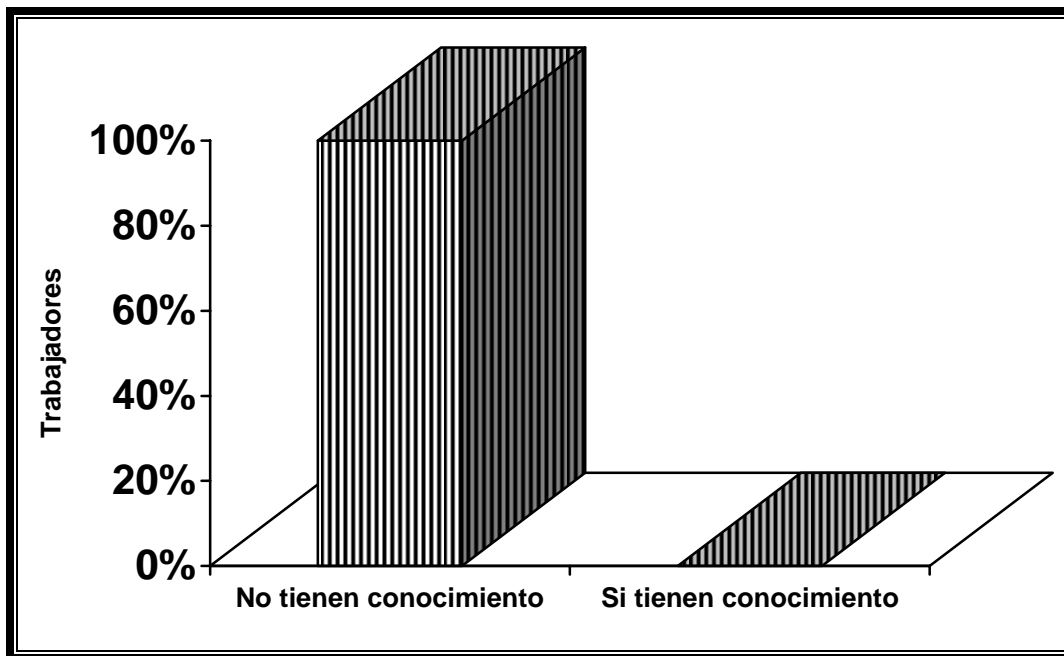
Fuente: datos obtenidos en la investigación de campo, mayo 2003

El 100% de los trabajadores, han sufrido algún tipo de accidente como: golpes en manos y pies, en los departamentos de traslado y limpieza de cilindros, los motivos que se detectaron son: que trabajan sin tomar medidas de seguridad y les falta conocimiento, de acuerdo con la entrevista personal al gerente, quien indicó que los problemas de accidentes se generan más en la jornada nocturna y no llevan registros estadísticos de los accidentes ni de costos.

3. Normas y reglamentos de la planta productora de gas

No existen documentos que contengan normas, reglamentos o procedimientos de producción, que sirvan de guía al personal de la planta según indica el gerente. Sobre procedimientos de producción de gas acetileno la Asociación Nacional de Protección Contra Incendios (N. F. P. A.) elaboró un listado para evaluar el peligro y la seguridad industrial de las plantas que producen acetileno.

Gráfica 5
CONOCIMIENTO SOBRE NORMAS Y REGLAMENTOS
DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
PLANTA SANTA ELISA

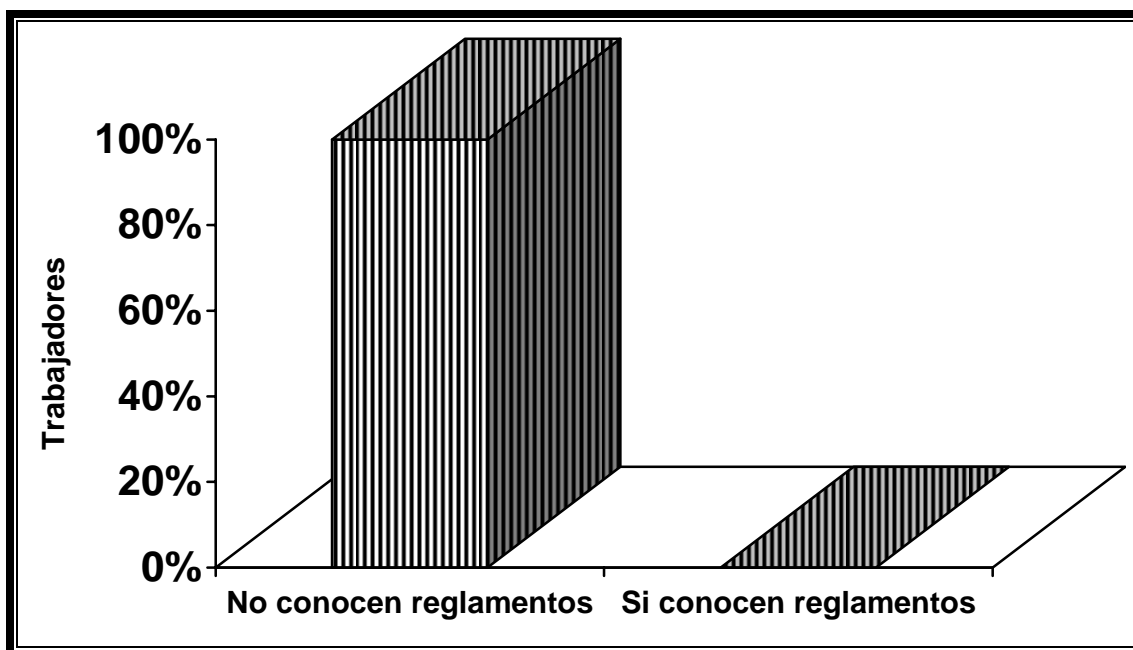


Fuente: datos obtenidos en la investigación de campo, mayo 2003

El 100% de los trabajadores desconocen los temas sobre normas o reglamentos; además se comprobó que no existe ningún documento dentro de

las instalaciones que contenga normas y reglamentos sobre seguridad industrial.

Gráfica 6
CONOCIMIENTO SOBRE REGLAMENTO DE LA ASOCIACION
NACIONAL DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS (N. F. P. A.)
PLANTA SANTA ELISA



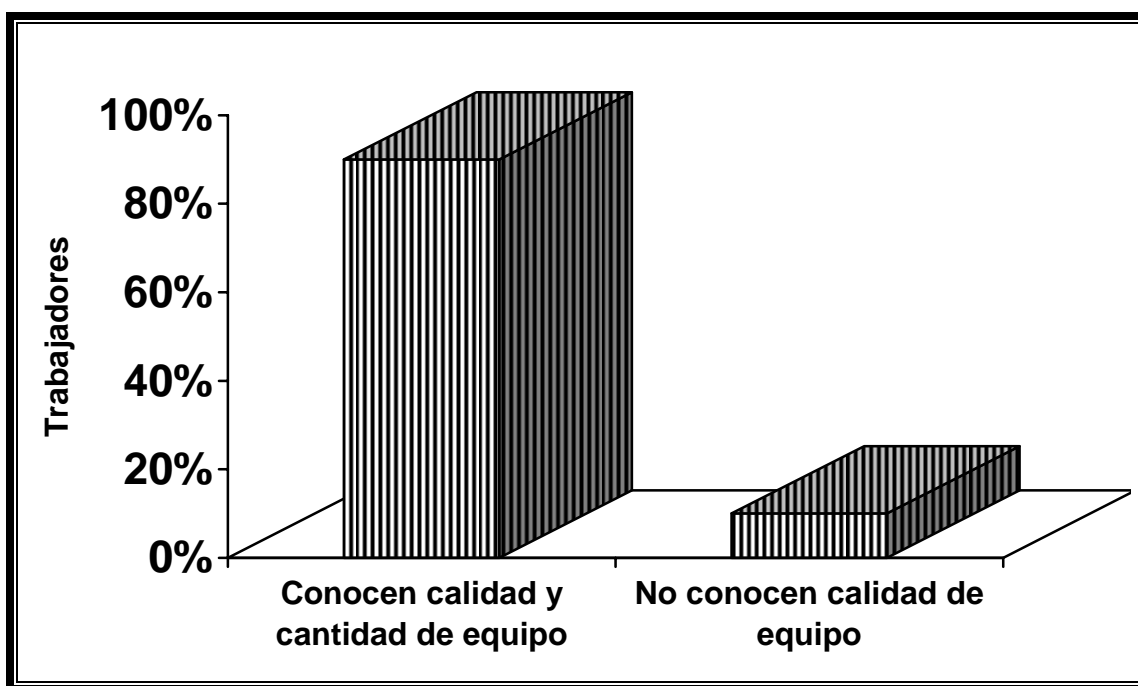
Fuente: datos obtenidos en la investigación de campo, mayo 2003

El 100% de los trabajadores no tienen conocimiento, ni han escuchado sobre el reglamento de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios, (N. F. P. A. NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION). Este reglamento tiene un listado para evaluar el peligro y la seguridad industrial de plantas con producción de acetileno a partir de carburo de calcio y envasado en cilindros de acetileno disuelto.

4. Calidad y cantidad de la herramienta y equipo de trabajo

Los trabajadores cuentan con herramienta de buena calidad y en cantidades necesarias en su área de trabajo, los cilindros son renovados constantemente y son apropiados de acuerdo a la necesidad requerida en el mercado; se encuentran un poco despintados por el uso que se les da constantemente y un 1% se encuentra obsoleto.

Gráfica 7
CONOCIMIENTO SOBRE CALIDAD Y CANTIDAD DE EQUIPO
QUE SE EMPLEA EN EL AREA DE TRABAJO
PLANTA SANTA ELISA



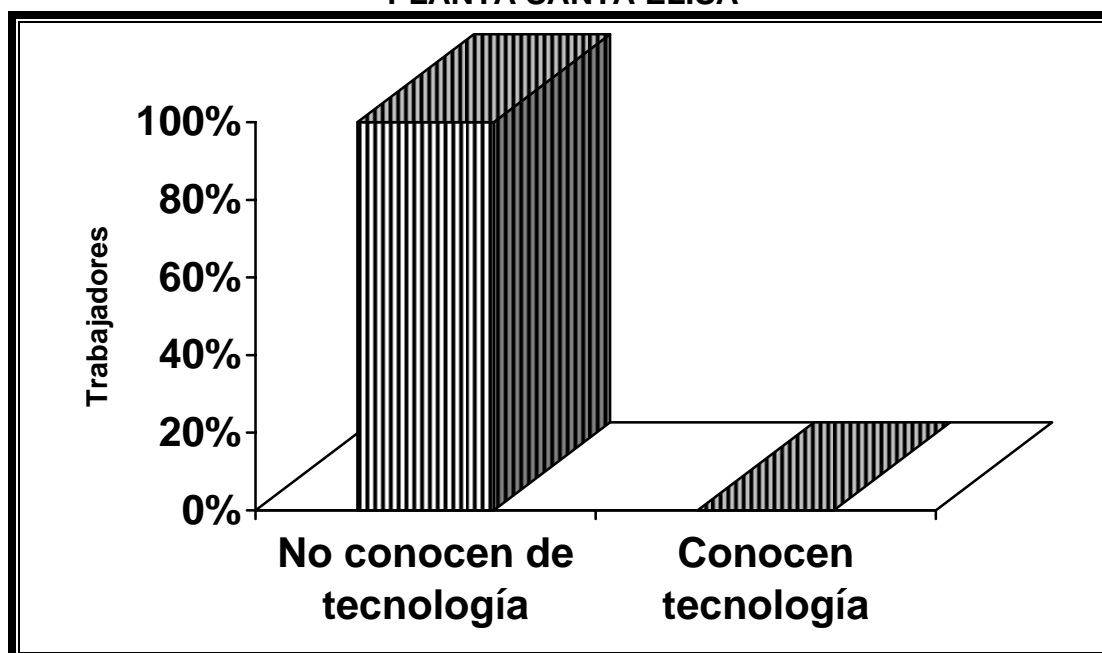
Fuente: datos obtenidos en la investigación de campo, mayo 2003

El 90% de los trabajadores, conocen la buena calidad y cantidad de herramienta que les proporciona la empresa en su área de trabajo, mientras el 10% de los trabajadores no se han interesado por conocer las mismas.

5. Nivel de tecnología

Los trabajadores comentan que las instalaciones y el generador de acetileno en la planta Santa Elisa, no ha sido modernizado durante los últimos 10 años, el generador se encuentra en perfectas condiciones; de acuerdo con la tecnología a ellos no les afecta en nada porque no es necesario que usen computadoras y las que existen son de uso exclusivo para la oficina. Para la protección contra incendios hay un tanque con agua para enfriamiento del sistema, para prevenir descargas eléctricas atmosféricas la planta cuenta con un pararrayos.

Gráfica 8
CONOCIMIENTO SOBRE EL NIVEL DE TECNOLOGIA
PLANTA SANTA ELISA



Fuente: datos obtenidos en la investigación de campo, mayo 2003

El 100% de los trabajadores no tienen conocimiento sobre tecnología.

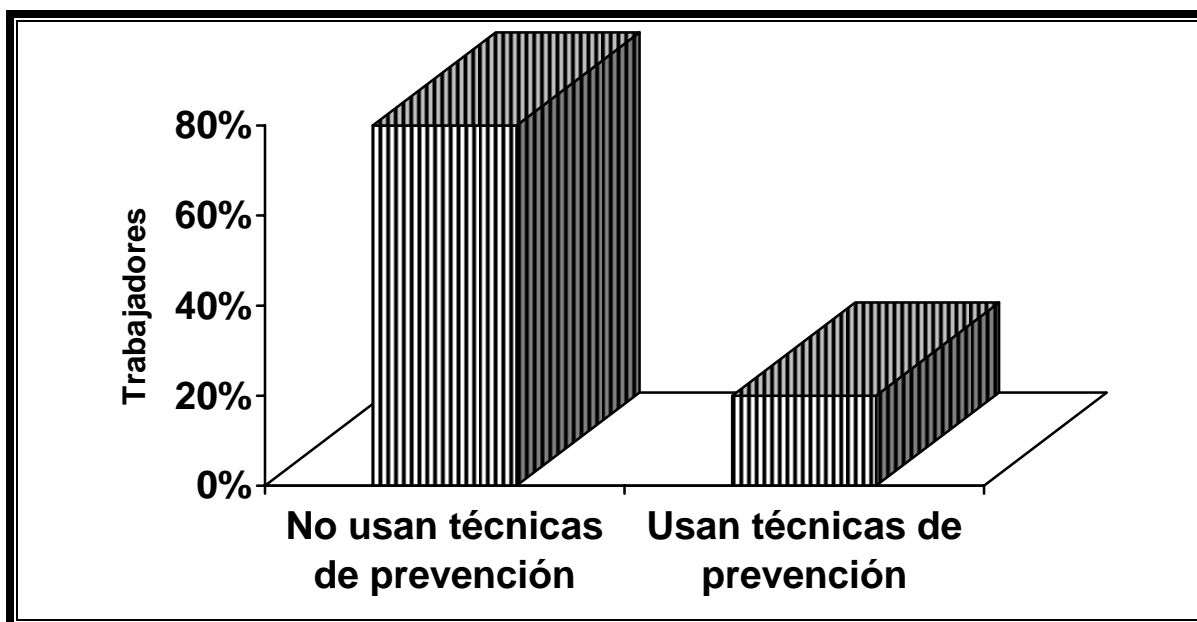
6. Técnicas de prevención

Algunos trabajadores usan técnicas de prevención como no tocar grasa o aceite al manejar los cilindros, actividades que son realizadas de acuerdo a la experiencia que han adquirido a través de los años que llevan laborando para la planta.

Se comprobó que el personal usa el uniforme que consiste en: camisa de algodón, pantalón de lona, botas punta de acero; un 20% de los trabajadores usa guantes y casco, mientras que un 80% de los mismos no los utilizan por negligencia, la función de usar guantes es porque sirven para que no se le resbalen los cilindros.

En el departamento de llenado de gas ninguna persona usa mascarilla y careta, esto se debe a que no existe un reglamento sobre higiene y seguridad, donde les exija que deban utilizar el equipo de protección.

Gráfica 9
USO DE TÉCNICAS DE PREVENCIÓN SOBRE SEGURIDAD INDUSTRIAL
PLANTA SANTA ELISA



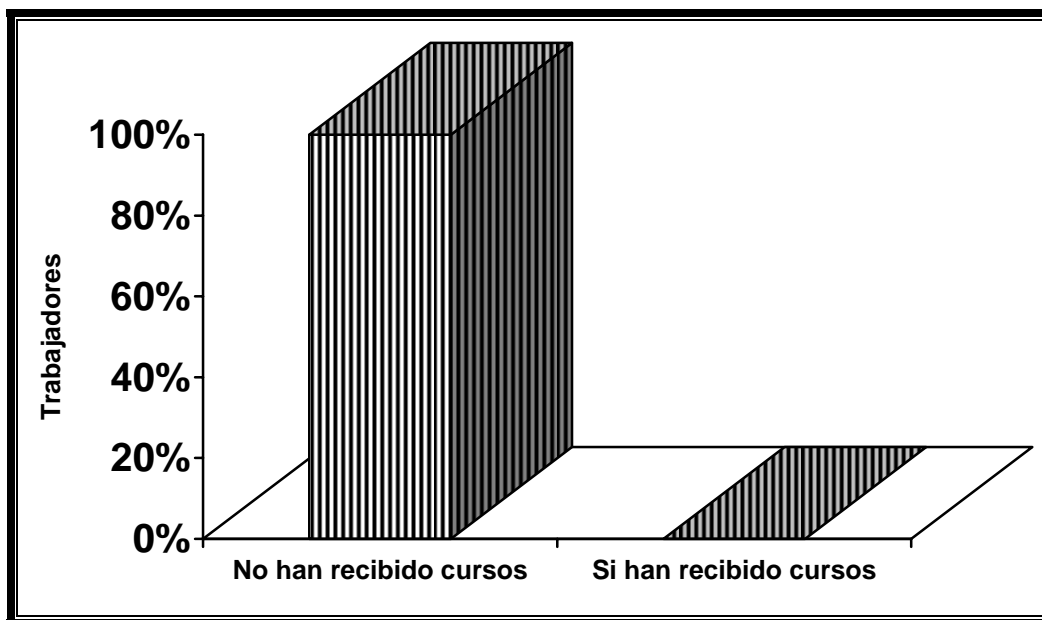
Fuente: datos obtenidos en la investigación de campo, mayo 2003

El 80% de las personas que laboran en el departamento de gases no utilizan técnicas de prevención como uso de guantes, casco, mascarilla; el 20% del personal si usa técnicas de prevención.

6.1 Destreza para manipular y trasladar cilindros

Cuando el personal entra a laborar en la planta se le orienta como debe movilizar, trasladar, llenar, almacenar y limpiar los cilindros.

Gráfica 10
CURSOS SOBRE DESTREZA PARA
MANIPULAR Y TRASLADAR CILINDROS
PLANTA SANTA ELISA



Fuente: datos obtenidos en la investigación de campo, mayo 2003

Al 100% de los trabajadores de la planta no se les ha impartido cursos especializados sobre manipulación y traslado de cilindros.

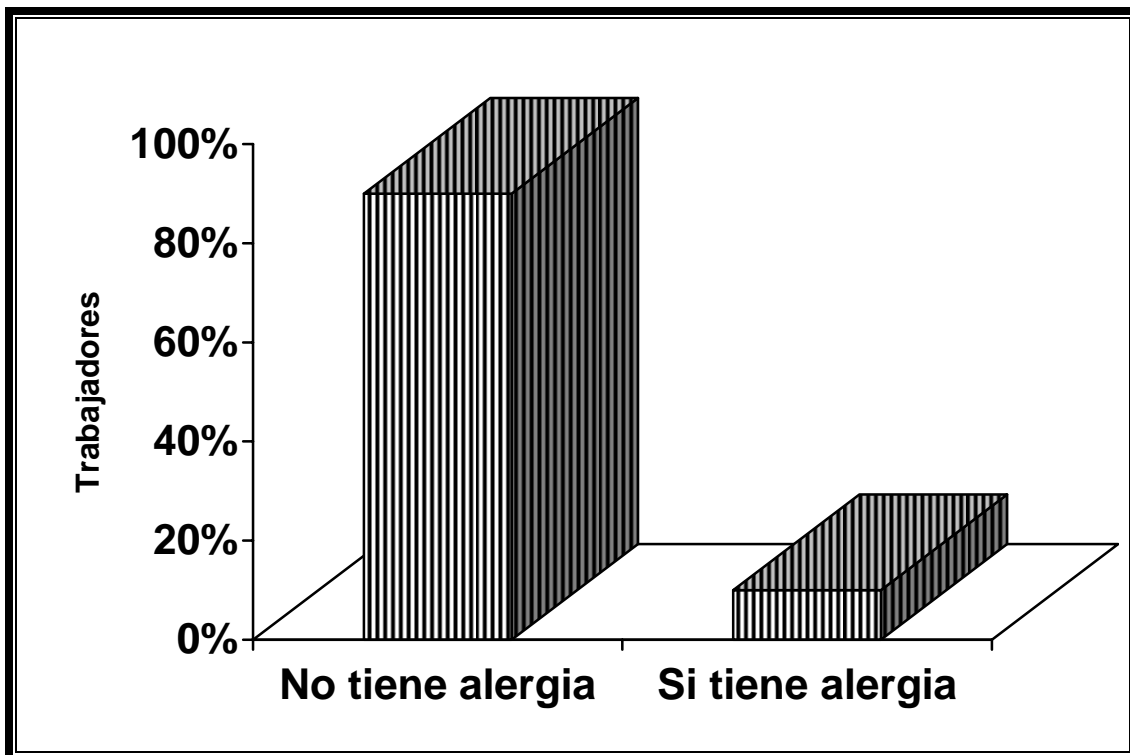
6.2 Tratamiento sobre cuidado de la piel

El 10% de los trabajadores consideran que el manejo de insumos y la producción de gas acetileno en su sitios de trabajo, les está generando

alergias, enfermedades cutáneas, irritaciones o salpullido, el personal no ha recibido cursos u orientación sobre las enfermedades antes mencionadas.

Según la OSHA el acetileno al entrar en contacto directo con la piel puede provocar irritación, sin embargo este gas no es cancerígeno.

Gráfica 11
PADECIMIENTO DE ALERGIA, IRRITACION O SALPULLIDO EN LA PIEL
POR EL CONTACTO CON INSUMOS DE GAS ACETILENO
PLANTA SANTA ELISA



Fuente: datos obtenidos en la investigación de campo, mayo 2003

El 90% del personal responde que no padecen de alergia, irritación o salpullido en la piel, mientras el 10% respondió que si padecen, al entrevistar al gerente

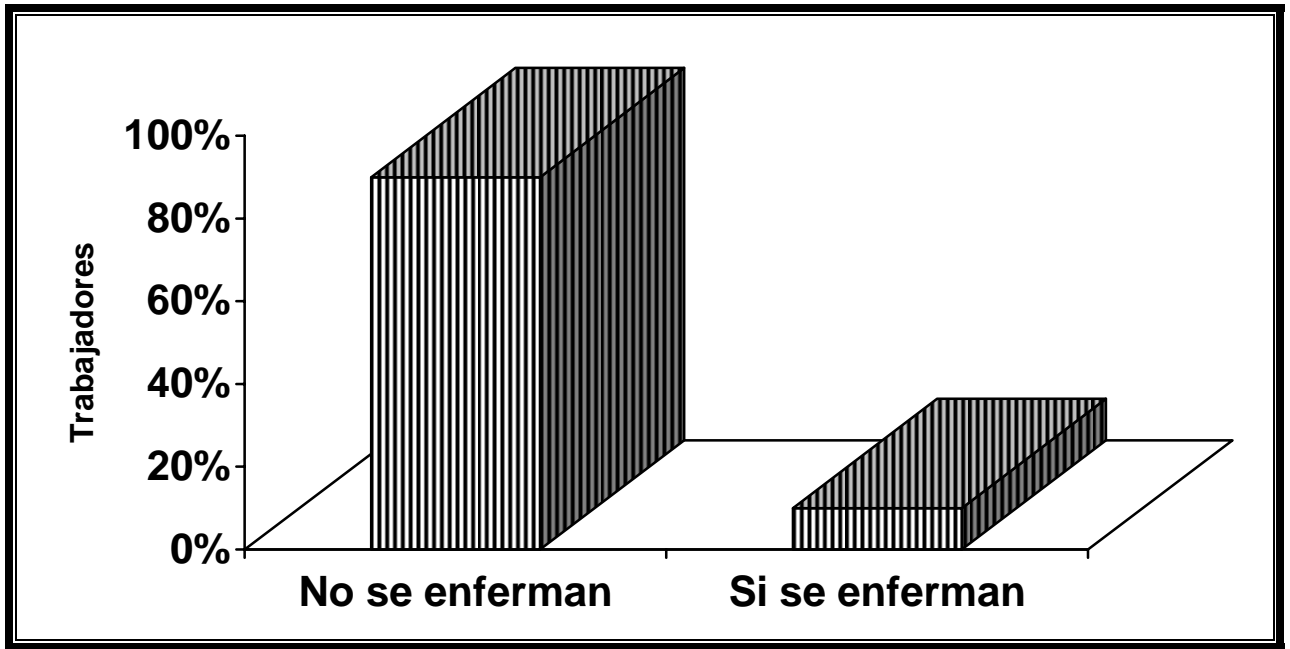
de la planta, indica que los trabajadores que padece de alergias no se debe al acetileno porque deben tener cuidado que no les caiga en la piel al momento de llenar los cilindros, según se investigó se debe a que los trabajadores son alérgicos a los piquetes de insectos.

6.3 Problemas con la salud

El 10% de trabajadores considera que el acetileno les genera enfermedades como: gripes, laringitis, faringitis, problemas respiratorios, quemaduras y afecciones en los ojos, según la OSHA, los trabajadores al estar directamente en contacto con el acetileno pueden sufrir irritación en las fosas nasales y si le entra en los ojos les puede causar irritación y lesiones graves. La gripe y laringitis es generada porque las instalaciones se encuentran situadas en un parque industrial, donde tienen la ventilación requerida para el tipo de trabajo que se realiza, la empresa les proporciona el uniforme y el personal que labora turnos de noche no se cubre adecuadamente .

Cuando el personal padece de laringitis, faringitis, recibe asistencia médica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (I.G.S.S.) y no ha sido necesario suspenderlos. Los empleados, tanto operarios como jefes, no toman medidas para prevenir las enfermedades.

Gráfica 12
TIPO DE ENFERMEDAD COMUN QUE PADECEN LOS TRABAJADORES
PLANTA SANTA ELISA



Fuente: datos obtenidos en la investigación de campo, mayo 2003

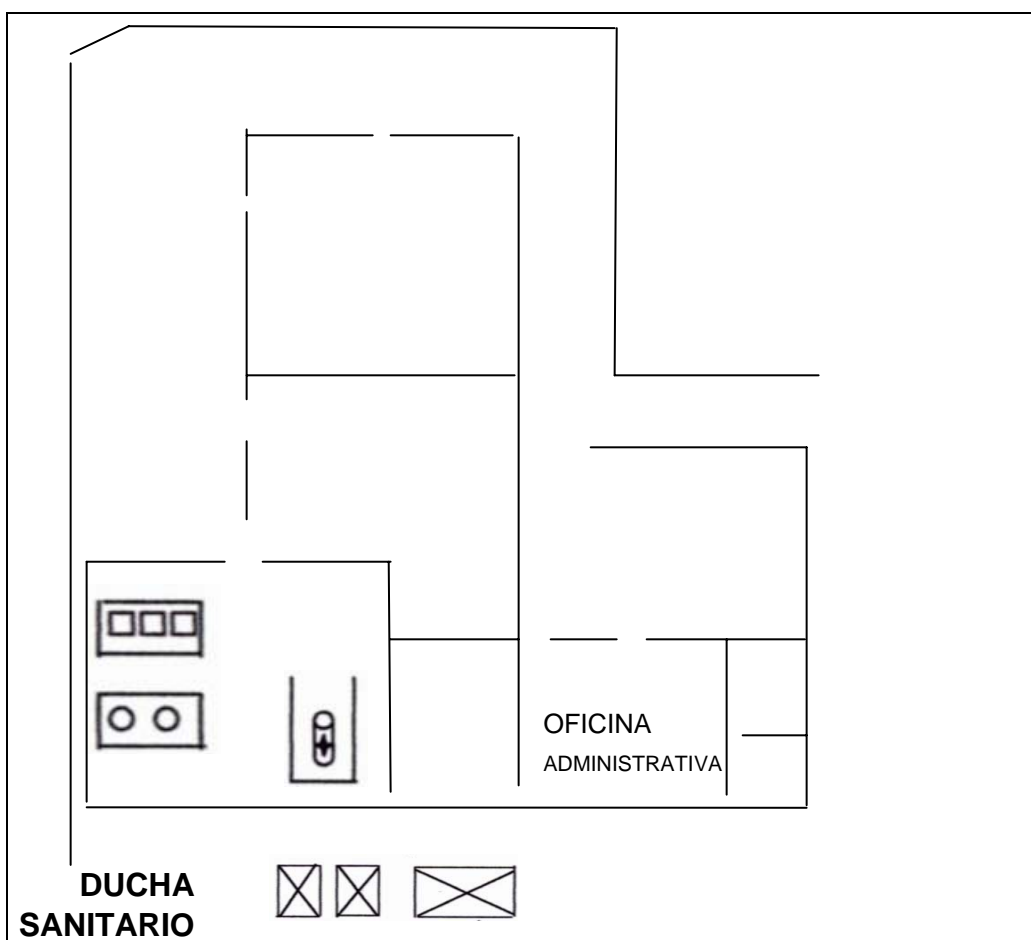
El 90% del personal responde que no se enferma, mientras el 10% respondió que se enferma de gripes, laringitis, faringitis, problemas respiratorios, quemaduras y afecciones en los ojos.

7. Higiene

Las medidas de higiene, que se practican en la planta de acetileno, son instrucciones verbales, tales como: no mojar y mantener limpio su puesto de trabajo, depositar la basura en su lugar. Las áreas de trabajo se supervisan cuando se considera necesario pero no se tiene un reglamento que contengan

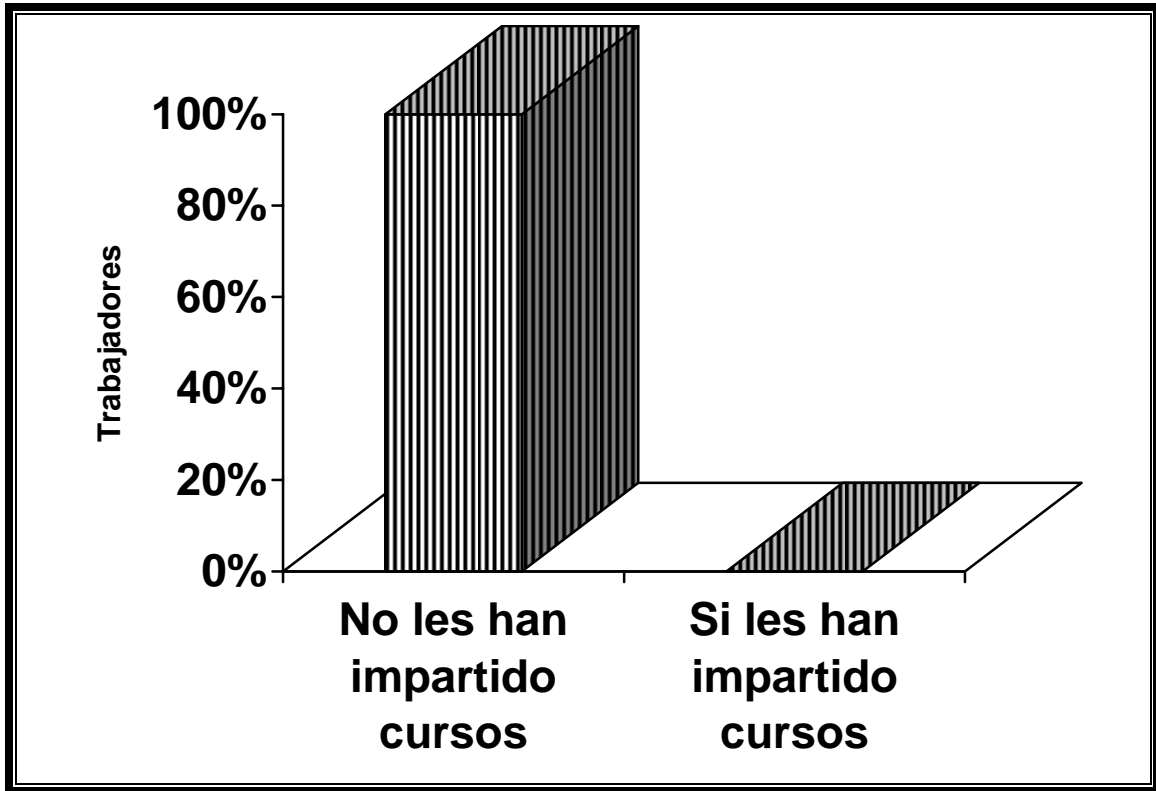
normas de higiene así como la sanción para quienes las incumplan. La planta cuenta con un sanitario y una ducha para nueve trabajadores en condiciones desfavorables en un espacio de un metro con setenta centímetros de largo por un metro con veinticinco centímetros de ancho. Los demás servicios son prestados por otra industria, esto implica que los empleados deben salir del área de trabajo para poder utilizarlos.

**DIAGRAMA 5
SANITARIO Y DUCHA
PLANTA SANTA ELISA**



Fuente: datos obtenidos en la investigación de campo, mayo 2003

Gráfica 13
CURSOS SOBRE HIGIENE INDUSTRIAL
PLANTA SANTA ELISA

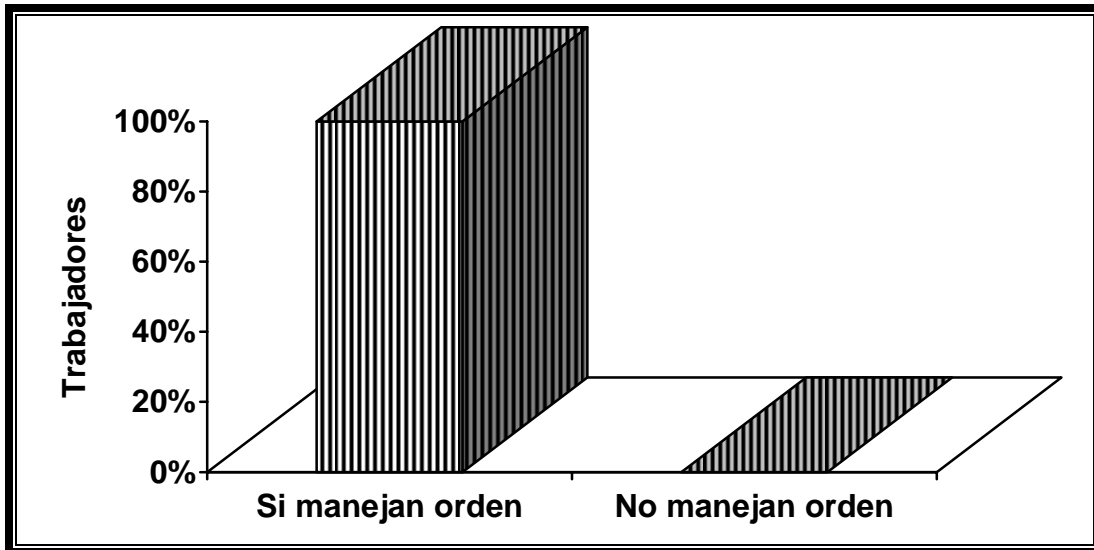


Fuente: Datos obtenidos en la investigación de campo, mayo 2003
El 100% de los trabajadores no ha recibido cursos sobre higiene industrial, pero toman las medidas necesarias por la experiencia que tienen laborando.

7.1 Orden

A los trabajadores no les han impartido cursos sobre como manejar el orden dentro de su área de trabajo. Actualmente realizan sus actividades con orden, de acuerdo a la experiencia que han adquirido por el tiempo de laborar en la planta.

Gráfica 14
MANEJO DE ORDEN EN SU AREA DE TRABAJO
PLANTA SANTA ELISA



Fuente: datos obtenidos en la investigación de campo, mayo 2003

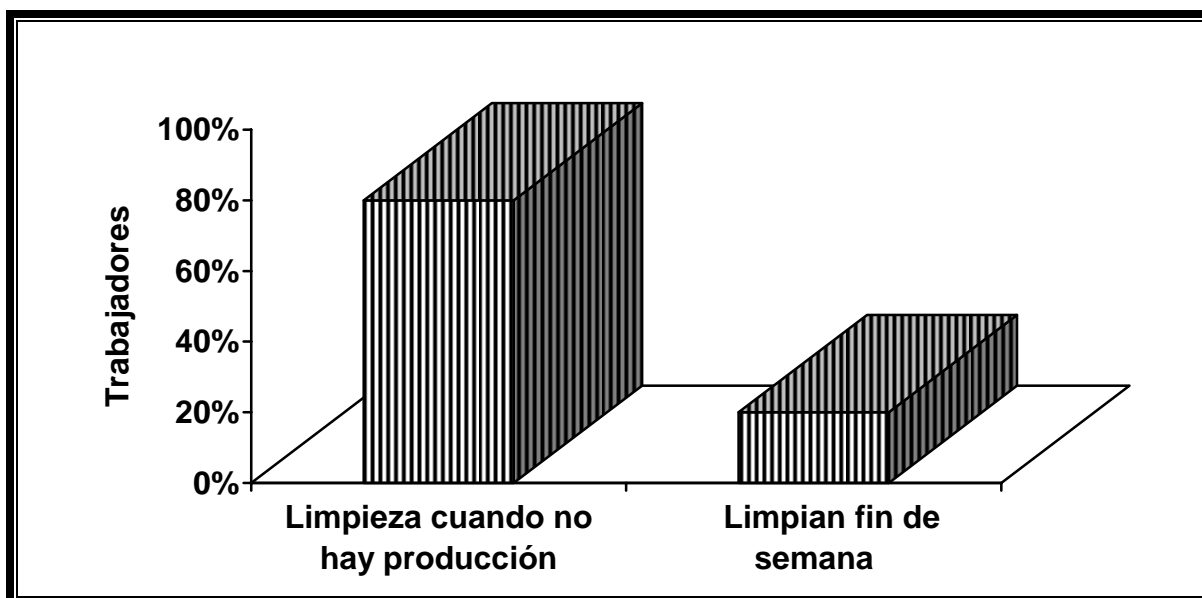
El 100% de los empleados actualmente trabajan con orden según la observación directa que se hizo en los días de visita a la planta.

7.2 Limpieza

Actualmente en las instalaciones no hay persona designada para la limpieza, ésta es realizada por el personal que labora en cada área de trabajo cuando no hay producción; debido a que es un lugar altamente inflamable no se permite el ingreso de personas ajenas a la producción de gas, previendo que podría provocar cualquier accidente. Evaluando la situación actual sobre higiene, se pudo observar que las áreas de trabajo necesitan un poco de limpieza.

En el área administrativa si hay una persona que se encarga de realizar la limpieza, en oficinas, sanitario, vidrios, paredes, equipo de oficina, pisos, etc.

Gráfica 15
FRECUENCIA DE LA LIMPIEZA EN ÁREA DE TRABAJO
PLANTA SANTA ELISA



Fuente: datos obtenidos en la investigación de campo, mayo 2003

El 80% de trabajadores realiza la limpieza cuando no hay producción, mientras el 20% la realiza cada fin de semana.

CAPITULO III

PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA UNA PLANTA PRODUCTORA DE GAS ALTAMENTE INFLAMABLE (CASO PRACTICO)

El programa de higiene y seguridad industrial, propuesto para la planta Santa Elisa, contiene técnicas educativas y psicológicas; incluyendo una serie de actividades operativas con tiempos establecidos y el personal será el responsable de su aplicación y seguimiento de cada una de las etapas de ejecución.

1. Objetivos del programa

1.1 General

Elaborar un programa propuesto sobre higiene y seguridad industrial, con la finalidad de proteger la integridad física y mental de los trabajadores de la planta y los bienes materiales de la empresa.

1.2 Específicos

- ❖ Elaborar un conjunto de reglas de higiene y seguridad industrial, sencillas claras y aplicables para el personal.
- ❖ Elaborar un croquis que presente un proyecto para dotar de cafetería, vestidores, lockers, duchas, sanitarios, urinales y lavamanos para uso del personal de la planta de acetileno.
- ❖ Elaborar un croquis para determinar las rutas de evacuación.

- ❖ Propuesta para incrementar la producción y evitar posibles riesgos del generador de acetileno.
- ❖ Elaborar un conjunto de reglas de higiene y seguridad industrial para los usuarios del gas acetileno, envasado en cilindros.

2. Aspectos sobre higiene industrial

La higiene industrial es un conjunto de procedimientos que enseñan a no perturbar los hábitos, actitudes y conocimientos de las personas.

Las reglas sobre higiene industrial de la planta productora de gas serán elaboradas para ser usadas, con el objetivo de prevenir enfermedades como gripes, laringitis, faringitis, problemas respiratorios, quemaduras y afecciones en los ojos.

2.1 Reglas sobre higiene industrial

El personal de la planta Santa Elisa debe cumplir con las siguientes reglas:

- ❖ Mantener limpia y ordenada su área de trabajo.
- ❖ Deberán usar adecuadamente los servicios sanitarios que la empresa construirá, contratando a una persona encargada para la limpieza.
- ❖ Cada trabajador será el encargado de velar que su uniforme este limpio.
- ❖ Colocar la basura y desechos en los recipientes respectivos.
- ❖ No tocar químicos sin guantes de protección.
- ❖ No dejar trapos, limpiadores o wipe sucio sobre los cilindros.

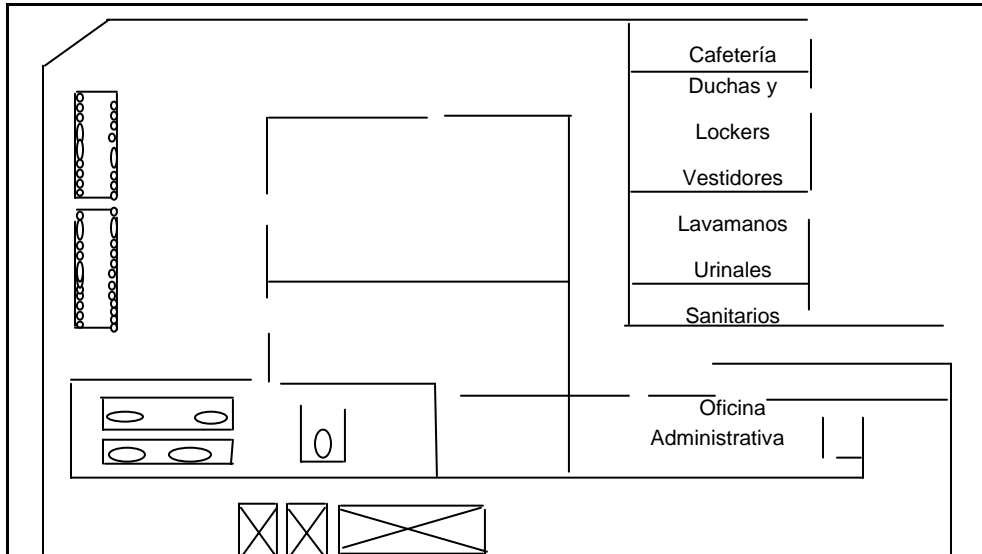
- ❖ No ingresar y / o ingerir bebidas alcohólicas.
- ❖ Limpiar el área donde haya sustancias grasosas o aceite derramado o avisar inmediatamente para que una persona experta en la materia lo haga.
- ❖ Visitar al médico por lo menos una vez al año para un chequeo, este servicio deberá ser costado por la planta como un incentivo para sus trabajadores o debiendo contratar a un médico para que preste sus servicios los días sábados.

2.2 Croquis de servicios

A fin de dotar de servicios sanitarios al personal de la planta productora de gas, se recomienda elaborar el proyecto en planta que se presenta a continuación, que consta de los siguientes servicios: cafetería, vestidores, lockers, duchas, lavamanos, sanitario y uriniales.

La obra constará de nivelación y relleno del terreno, cimentación, paredes y losa, instalación de agua potable y drenajes, instalación eléctrica, puertas de metal, piso cerámico, azulejos, cielo falso, ventanas, colocación y acabados, la cual tendrá un costo de Q. 160,232.28 de acuerdo a la cotización que se adjunta en el presente trabajo. (Ver ANEXO 2)

DIAGRAMA 6
PROPUESTA DE PROYECTO DE SERVICIOS SANITARIOS
PLANTA SANTA ELISA



Fuente: elaboración propia, mayo 2003

3. Identificación, limpieza, manejo y almacenamiento de cilindros

3.1. Identificación de cilindros

Los cilindros para el manejo adecuado de, limpieza, llenado, transporte, venta y distribución deben estar identificados, para lo cual se propone la utilización de etiquetas que contenga código de barras, la cual proporcionará los siguientes beneficios, permitirá economía en la administración de la producción permitiendo una exactitud a la hora de realizar un inventario para obtener datos estadísticos e históricos, optimizará el control de despacho, minimizará el tiempo de entrega, aportando una adecuada rotación de la distribución y venta mensual y anual de gas acetileno.

Las etiquetas se deben llevar a la empresa EAN DE GUATEMALA, que se encuentra situado en el edificio de la Cámara de Industria y Comercio quinto

nivel, esta empresa es la indicada para dar tutoría e indica si se llenan los requisitos sobre el tamaño de la etiqueta, el número de código de barras que le corresponde de acuerdo a las necesidades de obtención de información de la producción y venta del producto, luego de cumplir con este requisito se pueden imprimir las etiquetas para que sean pegadas en la parte superior del cilindro. La máquina cuadrada lectora de barras, (Scanner VS-2200 vía teclado), tiene un precio de Q. 8,800.00; cada pistola lectora, (Scanner CCD MS-180 UNITECH), tiene un precio de Q. 1,000.00; el millar de etiquetas de código de barras tiene un precio de Q. 86.50 y la cinta para la impresora tiene un precio de Q.125.00, las etiquetas se imprimirán en la empresa; los precios de los artículos antes citados se pueden observar en las cotizaciones del presente trabajo. (Ver ANEXO 4)

3.2 Limpieza de cilindros

Para realizar un trabajo seguro y entregar como resultado del mismo un producto que satisfaga la seguridad y las necesidades de los consumidores, se hace necesario que los cilindros en los cuales se distribuye el gas acetileno comprimido se mantengan limpios; probablemente no existe para el supervisor un problema que ocasiona preocupación y monotonía como lo es la limpieza de los cilindros, esta es una tarea que nunca termina, a pesar de lo bien que se realiza, generalmente no perdura mucho tiempo, esta tarea no debe descuidarse para prevenir y evitar cualquier siniestro. (Ver ANEXO 3)

A continuación se dan las siguientes reglas a cumplir para mantener limpios los cilindros antes del llenado.

- ❖ Lavar la parte exterior de los cilindros con agua jabonosa.
- ❖ Mantener pintados y etiquetados los cilindros, esto facilitará la identificación y movilización del mismo.
- ❖ No tocar los cilindros con las manos manchadas de grasa o de aceite.
- ❖ El cilindro sólo debe mantener la etiqueta de identificación con código de barras, no le coloque calcomanías.
- ❖ No deje wipe, ni utensilios de limpieza sobre los cilindros.
- ❖ No coloque los cilindros sobre el agua o lugares húmedos para evitar que la válvula o los cilindros se oxiden.

3.3 Manejo y almacenamiento de cilindros

3.3.1 Manejo de cilindros

La habilidad para manejar los cilindros manualmente de un lugar a otro, se adquiere con la experiencia en el trabajo, debiendo cumplir con las siguientes reglas:

- ❖ Los trabajadores deben utilizar guantes al realizar esta actividad.
- ❖ No golpee fuertemente los cilindros.
- ❖ Verifique que no tenga defectos o fugas.
- ❖ No use el cilindro como rodillo, recuerde que contiene acetona con acetileno.

- ❖ No transportar dos o más cilindros a la vez, descargue los cilindros de uno en uno.
- ❖ Proteja los cilindros de daños físicos y no use grúa magnética para transportar.
- ❖ Al mover o trasladar los cilindros de un lugar a otro no lo, arrastre, ruede, deslice o bote; sujete el cilindro por la válvula y colóquelo en forma vertical; gírelo con las dos manos, la mano izquierda sobre la válvula y la mano derecha en el centro del cilindro hasta desplazarlo donde lo desea colocar.

3.3.2. Almacenamiento de cilindros

Las reglas a cumplir para el almacenamiento de los cilindros en bodega son:

- ❖ No almacene los cilindros de acetileno junto a otros cilindros que contengan gases oxidantes como el oxígeno, o recipientes que contengan ácido nítrico, ácido sulfúrico o cloro, estos deberán ser colocados a una distancia mínima de 20 pies, para evitar problemas de combustión.
- ❖ Separar las bodegas tanto de los cilindros vacíos como de los llenos por medio de una cortina metálica.

4. Aspectos sobre seguridad

La planta está expuesta a riesgos de origen natural o producido por el ser humano. La organización debe contar con un programa de seguridad industrial, el cual debe contener un reglamento sobre prevención de accidentes, incendios, utilización de rutas de emergencia y evacuación, significado de rótulos de emergencia y precaución, el cual debe ser sencillo y de fácil aplicación para minimizar los daños al personal y bienes materiales de la empresa.

4.1 Prevención de accidentes

Se define como prevención de riesgos que puedan darse en el área de trabajo, por lo cual se hace necesario prevenir los accidentes a través del cumplimiento de reglas de protección para los trabajadores, siendo las siguientes:

- ❖ Cuando utilice una escalera, (para cambiar bombillas, o efectuar limpieza), sujétela bien, no deje objetos sobre ella, no la deje en posición inadecuada o en un lugar que bloquee pasillos o salidas de emergencia.
- ❖ No use los gases para bromear, jugar o limpiar cualquier área que tenga polvo o esté sucia.
- ❖ El material de embalaje, que trae los insumos para la producción de acetileno, contienen clavos, alambres o cinta metálica cortante, si usted no es experto en quitarlos avise al personal adecuado.

- ❖ No fumar en áreas de trabajo, recuerde que trabaja con gas altamente inflamable, puede dañar el material y, causarle problemas al personal de la planta.
- ❖ No haga uso del teléfono celular dentro de las instalaciones de la planta, puede provocar un accidente.
- ❖ Guíese por las señales y carteles de advertencia sobre peligros o prohibiciones, avisos, precaución, obligaciones.
- ❖ No llene con líquidos nocivos para la salud los envases destinados para guardar alimentos o bebidas o viceversa.
- ❖ Al realizar su trabajo no utilice herramienta que pueda producir chispa recuerde que trabaja con gas inflamable.

4.2 Prevención de incendios

Para prevenir un incendio se debe tener en la planta, equipo con extintores cargados o llenos tipo ABC, así como cortinas metálicas para dividir ambientes, rótulos de advertencia que indiquen la ubicación de productos inflamables, productos combustibles o explosivos, el carburo de calcio y acetona son combustibles por lo que se debe tomar precauciones .

4.3 Rutas de evacuación, rótulos con señales de emergencia y precaución

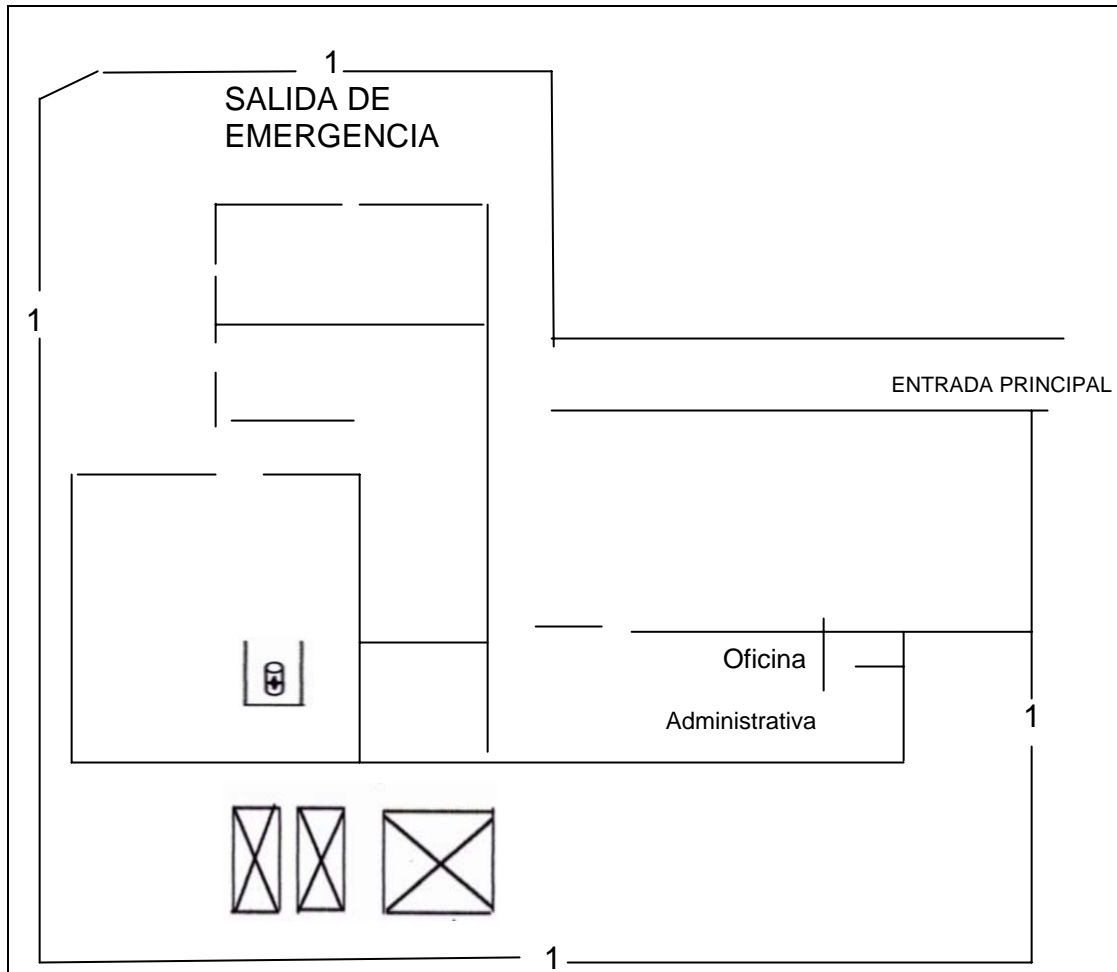
En la planta Santa Elisa, es necesario crear rutas de evacuación o salidas de emergencia, debiendo evitar la obstrucción de las mismas para que salga el personal en el menor tiempo posible y así se evitará la pérdida de vidas humanas, si llegara a presentarse un siniestro.

En la evacuación del personal se debe evitar el miedo que se provoca en algunas personas, la manera práctica para evitar el miedo es adiestrando al personal a través de simulacros para que conozcan las salidas de emergencia y toques de alarma.

Para capacitar al personal se recomienda que debe contratar a la institución que se llama Escuela de Formación de Brigadas Contra Incendios, (Organización Globo), que se dedica directamente a dar asesorías de seguridad industrial y capacitación para el uso de equipos contra incendios, el entrenamiento para 10 personas cuesta Q. 1,120.00, el personal al efectuar estos simulacros realizan la evacuación con seguridad y no se verán afectados por el miedo, se sugiere que al contratar a esta empresa les imparta los cursos de, rutas de evacuación, prevención y control de incendios.

En la producción de gas acetileno es necesario colocar rótulos de salida de emergencia, rutas de evacuación, extintores y precaución, los rótulos deberán ser colocados en lugares visibles de las instalaciones de la planta, estos rótulos tendrán un valor total de Q. 2,700.00 de acuerdo a la cotización que se adjunta en el presente trabajo. (Ver ANEXO 5)

DIAGRAMA 7 PROPUESTA DE SALIDA DE EMERGENCIA

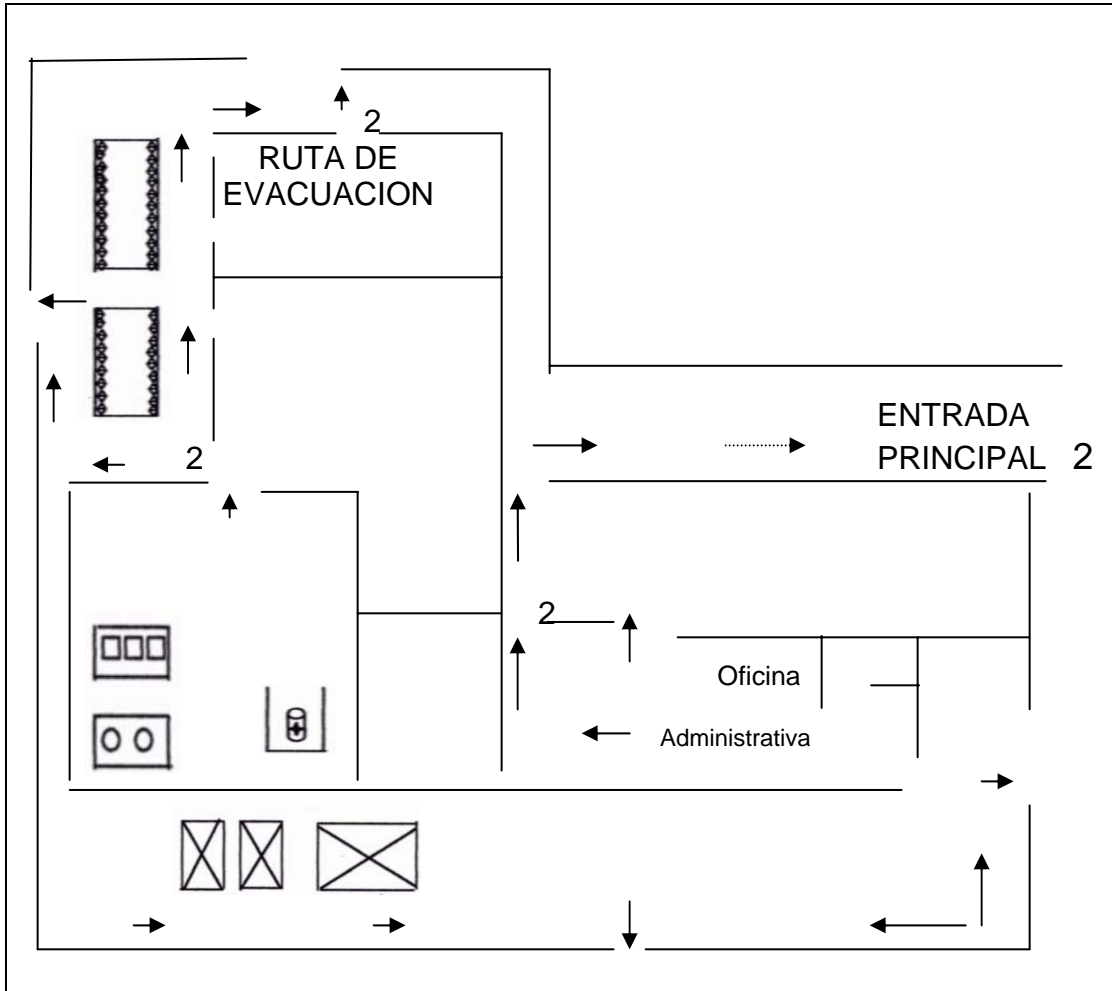


Fuente: elaboración propia mayo 2003

Los rótulos en lenguaje universal son conocidos en diferentes culturas.

1. La salida de emergencia se identifica por el color verde y debe llevar la forma de rectángulo, los rótulos deben ser colocados en los lugares que aparece el número 1 que le corresponde la salida de emergencia.

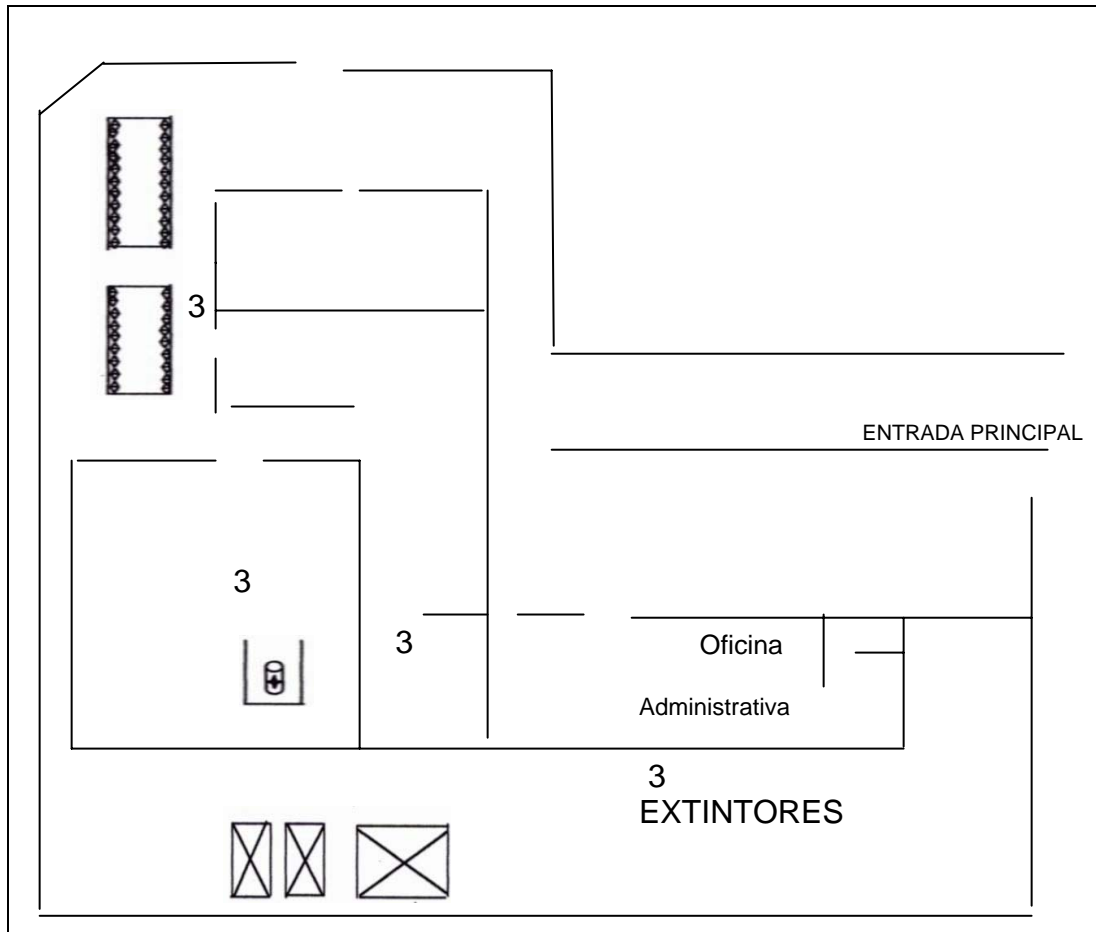
**DIAGRAMA 8
PROPUESTA DE SALIDA DE EVACUACION**



Fuente: elaboración propia mayo 2003

2. Las rutas de evacuación son identificadas por el color amarillo y negro, debe llevar la forma de rectángulo; los rótulos deben ser colocados en los lugares que aparece el número 2 que le corresponde rutas de evacuación.

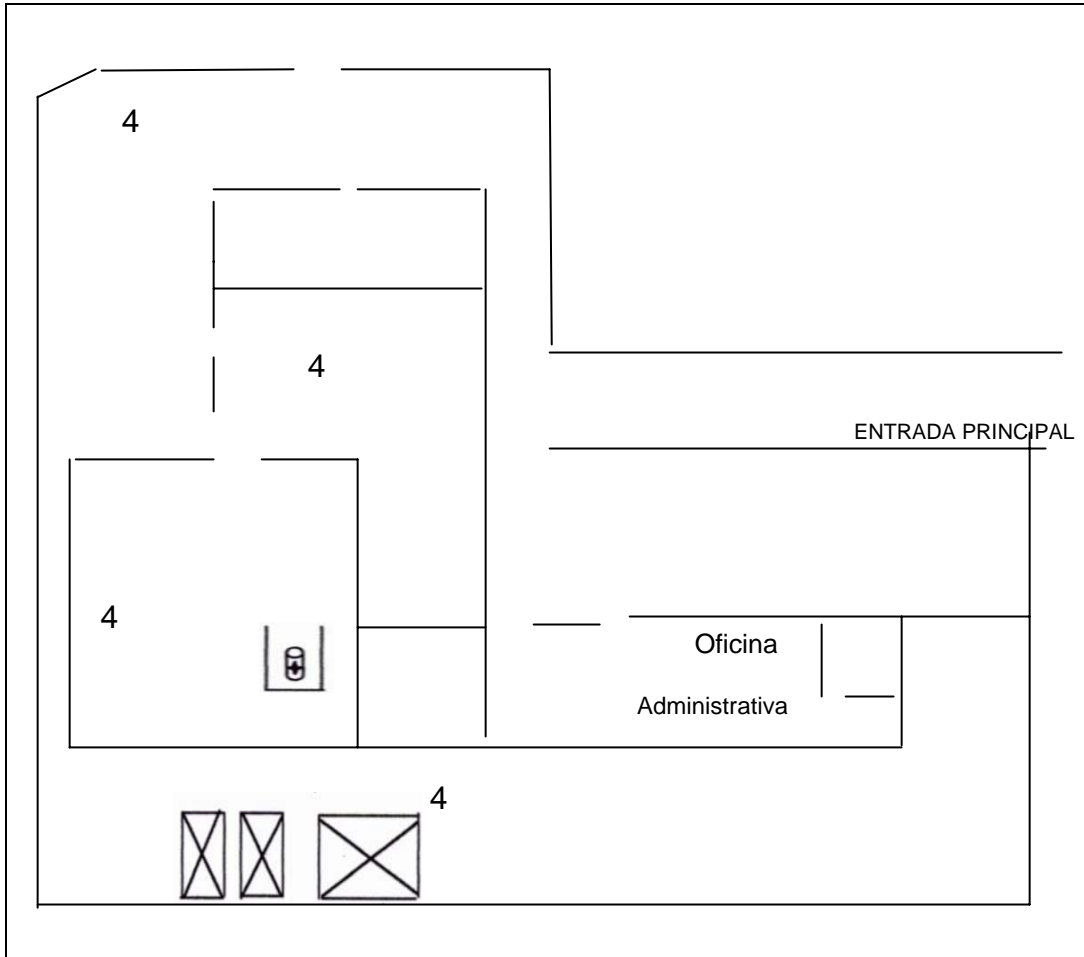
DIAGRAMA 9
PROPUESTA PARA COLOCAR ROTULOS DE EXTINTORES



Fuente: elaboración propia mayo 2003

3. Los extintores se debe identificar por el color rojo y la forma del rótulo es en circulo; los rótulos deben ser colocados en los lugares que aparece el número 3 porque es el área destinada para colocar los extintores que existen en la planta.

DIAGRAMA 10
PROPUESTA PARA COLOCAR ROTULOS DE PRECAUCION



Fuente: elaboración propia mayo 2003

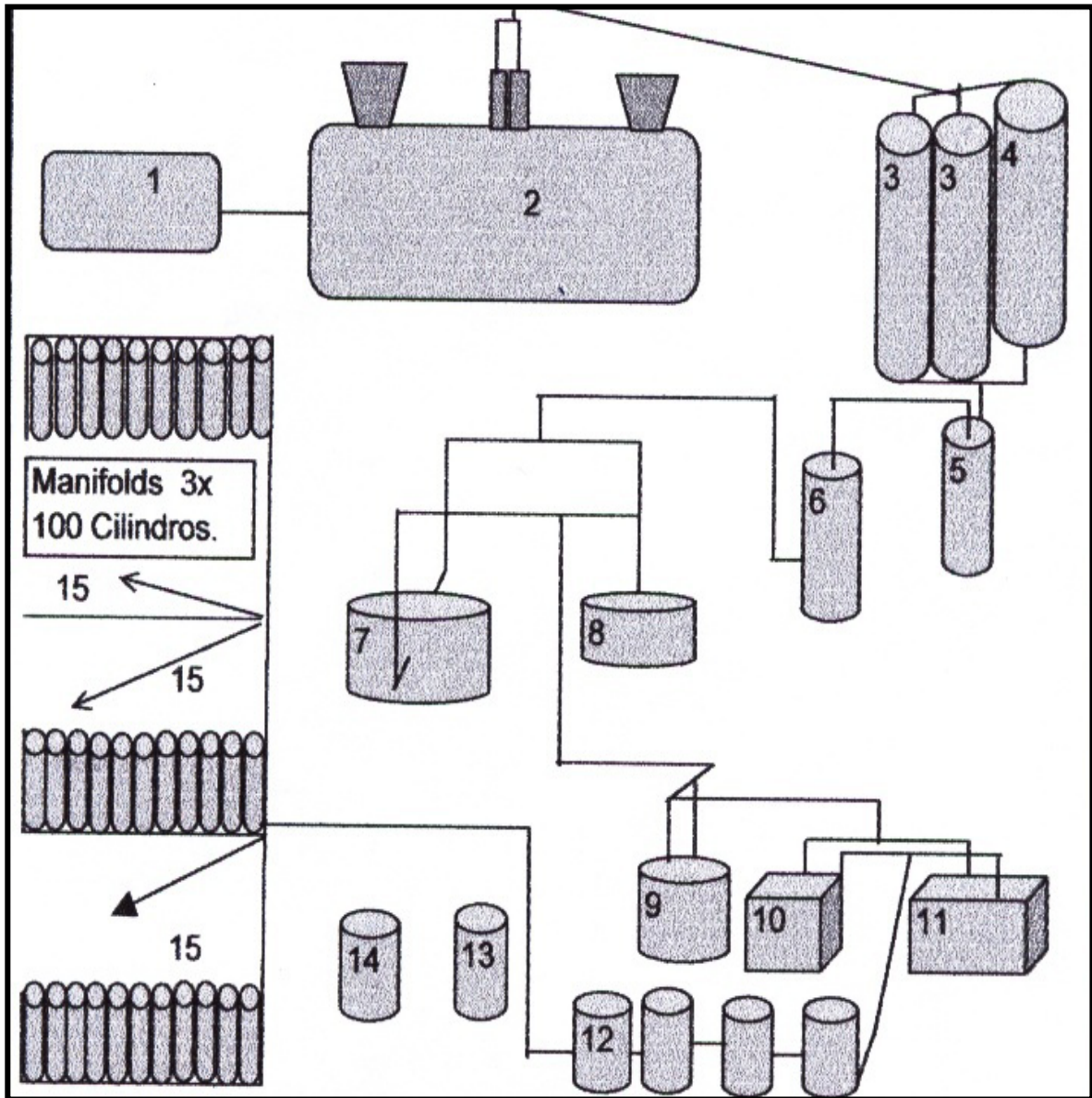
4. Precaución es de color azul y la forma es de avisos, los rótulos deben ser colocados en los lugares que aparece el número 4 donde se deben colocar los respectivos rótulos.

4.4 Propuesta para incrementar la producción y evitar posibles riesgos del generador de acetileno

De acuerdo a la observación directa que se hizo al generador de acetileno en la planta se encuentra en perfectas condiciones y realiza la producción que se necesita en el mercado, pero podría maximizar la producción y minimizar costos adicionando un segundo refrigerador condensador para que la materia prima se desplace con mayor facilidad y evitaría calentamiento, por lo que se propone tomar en cuenta esta propuesta. El costo del refrigerador condensador es de \$. 9,148.42 de acuerdo a la cotización que se adjunta en el presente trabajo. (Ver ANEXO 6).

En la siguiente gráfica puede observarse como quedaría la planta usando los dos refrigeradores condensadores a estos le corresponde el número 3.

DIAGRAMA 11
PROPUESTA DEL REFRIGERADOR CONDENSADOR
PARA EL GENERADOR DE ACETILENO



Fuente: elaboración propia, mayo 2003

5. Equipo de protección personal

Los accesorios de seguridad para los trabajadores constituyen una ayuda valiosa e indispensable en la prevención de riesgos en el trabajo.

5.1 Protección para la cabeza

Se debe utilizar el casco clase B: éstos son hechos con material aislante para proteger al trabajador de cualquier impacto u objeto que le puede caer, tiene una resistencia a la corriente eléctrica que soporta 20,000 voltios, su valor por unidad es de Q. 50.00, este casco es el más adecuado para el tipo de trabajo porque se ajusta a la necesidad del trabajador, teniendo la capacidad de soportar la inflamabilidad.

5.2 Protección para los ojos

Los ojos son la parte del cuerpo más vulnerable que tiene toda persona y por su seguridad es necesario que se protejan de: gases, polvo, salpicadura de líquidos, objetos que se desprenden, sustancias corrosivas, mediante el uso de gafas protectoras que queden ajustadas al contorno de los ojos y con cobertura lateral y frontal; las gafas tienen un valor de Q. 15.51 cada par.

5.3 Protección para los oídos

No es necesario usar tapa oídos o tapones de espuma, al manipular los cilindros, el choque que se genera entre ambos no tiene mayor intensidad,

no pasa de 85 decibeles que son los niveles de ruido máximos permitidos de acuerdo con los estudios de la medicina industrial.

5.4 Protección para las manos

Los miembros superiores son los que están expuestos a traumatismos, por lo que se debe usar guantes industriales, especialmente en el manejo de cilindros, cada par tiene un valor de Q. 25.04; se determinó que el tipo de guante industrial es el adecuado porque son de cuero y aíslan las chispas.

5.5 Protección para los pies

Los pies se exponen a golpes por caídas de cilindros, por lo que es necesario protegerlos con zapatos industriales de seguridad, cuyo valor es de Q. 250.00 cada par. Se les llaman zapatos industriales de seguridad, porque están reforzados con una estructura de acero cubierta con la piel del zapato y por dentro es acolchonado lo que permite que sean confortables y seguros para el trabajo que se realiza en la planta.

5.6 Vestimenta de protección

El uniforme es indispensable para el trabajador, porque al utilizarlo se protege y evita cualquier contaminación.

- ❖ Cada trabajador debe usar camisa de algodón y pantalón de pretina.
- ❖ La vestimenta debe reunir las siguientes características: elaborados de tela de algodón, con bolsillos y cierres mágicos, se debe usar ropa de

algodón para prevenir la acumulación de descargas electrostáticas y deben ser resistentes a lejías.

5.7 Reglas para el uso del equipo de protección personal

- ❖ Cada trabajador está obligado a cuidar el equipo de protección que le proporciona la empresa.
- ❖ El personal debe usar el vestidor para colocarse el uniforme y equipo de protección y verificar que el mismo no tenga accesorios o cintas colgando.
- ❖ No usar ningún tipo de alhajas o joyas cuando labora.
- ❖ Utilizar adecuadamente el equipo de protección personal. Dándole mantenimiento al equipo de protección y velando por su buena conservación.
- ❖ El gerente de planta, será quien determine la sanción que debe aplicarse al trabajador que no use el equipo de seguridad personal en su puesto de trabajo.

6. Capacitación

El programa de capacitación sobre higiene y seguridad industrial, es un proceso diseñado para instruir a los trabajadores sobre aspectos de seguridad industrial, ya que por medio de éste podrá transferirse a los trabajadores el conocimiento de los riesgos a los que están sujetos y la forma como prevenirlos o eliminarlos en su actividad laboral, así también podrá utilizarse para enseñar técnicas y

procedimientos en el uso de maquinaria y procesos de trabajo. La capacitación se realizará los sábados porque la producción es menor, los cursos que se sugieren de acuerdo con las respuestas obtenidas en la encuesta realizada al personal de la planta Santa Elisa son:

- ❖ Significado de carteles de, advertencia, precaución, obligación y, emergencia.
- ❖ Manejo y uso de sustancias químicas y componentes del gas acetileno.
- ❖ Precauciones y normas a seguir en la limpieza, envasado, manejo, transporte y almacenamiento de los cilindros de acetileno.
- ❖ Tecnología usada en la producción de acetileno, componentes y operación del generador de C₂ H₂.
- ❖ Higiene y seguridad en la producción de gas acetileno.
- ❖ Normas de higiene y seguridad industrial con un método de prevención de enfermedades profesionales y accidentes.

6.1 Formato de un curso de capacitación

El curso de capacitación debe tener los siguientes aspectos:

- ❖ Nombre del curso.
- ❖ Fechas de realización.
- ❖ Objetivos generales y específicos.
- ❖ Horario.
- ❖ Lugar.
- ❖ Horas de capacitación.

- ❖ Instructores.
- ❖ Instituciones participantes.
- ❖ Contenido de los temas a desarrollar.
- ❖ Ejercicios, laboratorios, prácticas.
- ❖ Materiales, bibliografía utilizada.
- ❖ Producto final a obtener, evaluaciones.

6.2 Recursos necesarios para la capacitación

La planta debe contar con los siguientes recursos para implementar la propuesta antes citada.

6.2.1 Humanos

Comprende el personal a capacitar, instructores, instituciones de apoyo (IGSS, bomberos voluntarios) y técnicos que sean capaces de manejar la tecnología educativa y que pueda transmitir cursos con conocimiento y práctica. Los técnicos pueden representar las diferentes empresas proveedoras de insumos, equipo y mantenimiento de la planta.

6.2.2 Físicos

Se puede hacer uso de una parte de las instalaciones de la planta que sirva de aulas para adiestramiento, deben proporcionar material didáctico y tecnología educativa.

6.2.3 Económicos

Son los costos económicos para implementar y ejecutar los cursos de capacitación, los cuales se justifican con el aumento de productividad de las labores realizadas, previniendo accidentes a través de la cual se ahorran gastos innecesarios a la empresa.

6.3 Ejecución de la capacitación

Corresponde a esta etapa la realización de los cursos planificados teniendo como última etapa el registro y control de los cursos impartidos la cual deberá estar a cargo del departamento de recursos humanos debiendo llevar un control de los cursos impartidos, resultados obtenidos, personal capacitado, aplicaciones efectuadas, para poder evaluar y comprobar la capacitación realizada.

7. Preparación de los trabajadores para la implementación del programa de higiene y seguridad industrial

Para que el programa de higiene y seguridad industrial de la planta Santa Elisa, sea efectivo se deberá desarrollar en el personal el interés por realizar correctamente sus labores, de acuerdo a las normas de higiene y seguridad industrial, esto podrá realizarse a través conferencias, charlas, pláticas y la realización de los cursos del programa de capacitación antes citado; haciéndoles conciencia que al realizar adecuadamente sus labores están protegidos de posibles riesgos y daños a los bienes de la empresa, siendo el departamento de recursos humanos el coordinador de velar que se cumpla lo establecido.

8. Procedimiento para implementar el programa de higiene y seguridad industrial

El programa de higiene y seguridad industrial a implementar en la planta productora de gas, deberá estar integrado por el conjunto de actividades de planeación, organización, ejecución y control.

8.1 Planeación

El departamento de Recursos Humanos de la empresa Fabrigas, S. A., a la cual pertenece la planta Santa Elisa, tendrá a su cargo la planificación de las actividades del programa de higiene y seguridad industrial y será el responsable de que se realicen las actividades de acuerdo con los objetivos.

Para realizar sus funciones podrán pedir asesoría técnica, al Instituto Técnico de Capacitación (Intecap) y al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (I.G.S.S).

8.2 Organización

Para implementar y ejecutar el programa de higiene y seguridad industrial, el departamento de recursos humanos y el gerente de planta serán los responsables de la organización.

8.3 Ejecución

El departamento de recursos humanos de la empresa deberá elaborar las actividades técnicas, velando por el cumplimiento de los objetivos establecidos en el programa de higiene y seguridad industrial para la planta de gas acetileno.

8.4 Control

Consiste en medir y evaluar el cumplimiento del programa de higiene y seguridad industrial, a través de inspecciones mensuales de los puestos de trabajo y comprobación del estado y funcionamiento del equipo utilizado en la prevención de riesgos y entrevistas al personal con la finalidad de hacer correcciones y mejoras al programa de higiene y seguridad industrial, al trabajador que no cumpla con lo establecido se le debe sancionar con tres

cartas de llamadas de atención, si insiste en no cumplir con las reglas se deberá suspender un día o más y si aún no entiende deberá ser despedido.

9. Normas de higiene y seguridad industrial para los usuarios del gas acetileno, envasado en cilindros

Estimado usuario, en interés de su propia seguridad, usted debe familiarizarse con las normas siguientes:

9.1 Limpieza

- ❖ Debe colocar el cilindro en lugares limpios diseñados exclusivamente para esto.
- ❖ No coloque calcomanías o etiquetas al cilindro.
- ❖ No toque el cilindro con las manos sucias de aceite o residuos de grasa o cualquier material oxidante.

9.2 Uso

- ❖ No use cilindros defectuosos o con fuga.
- ❖ No use cualquier regulador o manómetro para el cilindro, ni use mangueras dañadas o rotas.
- ❖ Use un regulador para reducir la presión del cilindro.
- ❖ Cuando use el manómetro con el acetileno abra la llave lentamente.
- ❖ Use una llave ajustable de lona para remover tapas oxidantes o sobre apretadas.

9.3 Seguridad

- ❖ Use guates de cuero, gafas o anteojos contra chispas y metal caliente, ropa de lona o algodón y botas de cuero.
- ❖ Sea cuidados al transportar el cilindro, así se evitará golpes en las manos y pies, no, deje caer los cilindros, arrastre o deslice.
- ❖ No deje wiper mojado o sucio sobre el cilindro.
- ❖ No punce el cilindro y protéjalo de daños físicos.
- ❖ No mezcle otros gases en el cilindro de acetileno.
- ❖ No mezcle cilindros de acetileno, los vacíos con los llenos identifíquelos.
- ❖ El cilindro de acetileno lo debe colocar en forma vertical.
- ❖ Coloque el cilindro en áreas ventiladas.
- ❖ Quite la tapa o caperuza al momento de utilizar el acetileno.
- ❖ Coloque rótulos que digan prohibido fumar.
- ❖ Al manómetro no le ponga tubería de cobre, use tubería de hierro dulce o acero.
- ❖ No introduzca ningún objeto como destornillador, palanca, llaves en las aberturas de la tapa de la válvula.
- ❖ Devuelva el cilindro en buenas condiciones.

10. Presupuesto de la propuesta

A continuación se dará el costo de la propuesta a implementar:

Servicios higiénicos	Q. 160,232.28	
Máquina y pistola scanner	Q. 9,800.00	
Etiquetas	Q. 85.50	
Cinta para impresora	Q. 125.00	
Rótulos	Q. 2,700.00	
Capacitación	Q. 1,120.00	
Cascos	Q. 350.00	
Gafas	Q. 108.57	
Guantes	Q. 175.28	
Zapatos	Q. 1,750.00	
Procesador condensador		<u>\$ 9,148.42</u>
Costos globales ascienden a	<u>Q. 176,447.63</u>	<u>\$ 9,148.42</u>

En el cuadro anterior se presentan los costos presupuestados para implementar el programa de higiene y seguridad industrial, propuesto para la planta Santa Elisa los cuales incluyen:

- ❖ Construcción de servicios higiénicos que están integrados por cafetería, duchas, lockers, vestidores, lavamanos, uriniales y sanitarios.
- ❖ Sistema de control e identificación de cilindros que esta compuesta por máquina lectora de barras, pistola scanner, etiquetas y cinta impresora.

- ❖ Rótulos de: salida de emergencia, rutas de evacuación, prevención y localización de extintores.
- ❖ Capacitación del personal así como su equipo de protección personal y adición del refrigerador al generador de acetileno.
- ❖ Costos totales que ascienden a la cantidad de 176,447.63 en quetzales y 9,148.42 en dólares.

CONCLUSIONES

1. Se determinó que el personal que labora en la planta productora de gas Santa Elisa, no conoce el reglamento de protección contra incendios que extiende la Asociación Nacional de Protección de Incendios (N.F.P.A. NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION) de Estados Unidos de Norte América, a las industrias productoras de gases.
2. Se estableció que la planta productora de gas carece de reglamento para prevenir riesgos o accidentes y no existe un programa sobre higiene y seguridad industrial.
3. Como medida de seguridad contra incendios, se encuentra en las instalaciones de la planta, un tanque con agua, hay extintores pero los mismos carecen de carga para ser utilizados en cualquier momento, los trabajadores no están capacitados para enfrentar un incendio.
4. Se observó que el 20% de trabajadores no utiliza guantes para manipular el carburo de calcio. Como accidentes comunes se detectaron heridas y golpes en manos o pies, los cuales tienen como origen que los trabajadores no toman las medidas de seguridad y les falta conocimiento sobre las mismas; en el departamento administrativo de la planta no se

llevan estadísticas ni costos de los accidentes ocurridos; en la planta de acetileno les proporcionan el equipo de protección personal y como no existe reglamento no se ven obligados a utilizarlo.

5. Se observó que los servicios sanitarios que utilizan en la planta de acetileno, los comparte con otra industria.
6. El generador de acetileno tiene cuarenta y tres años, el cual no ha sido modificado y se encuentra en buenas condiciones.
7. En la planta productora de gas acetileno se observó que hacen falta carteles de salida de emergencia, rutas de evacuación, extintores y precaución.

RECOMENDACIONES

1. Se considera necesario que la administración de la planta productora de gas acetileno, solicite a la N. F .P. A. les envíen un reglamento y que lo den a conocer a los trabajadores, para saber sobre los riesgos a que están expuestos y tomen las precauciones necesarias para evitar accidentes poniendo en práctica las normas contenidas en el reglamento.
2. Se recomienda que el departamento de recursos humanos implemente la propuesta del programa de higiene y seguridad industrial para una planta productora de gas, con la finalidad de prevenir las causas que producen los riesgos o accidentes y proporcionar al trabajador un lugar de trabajo estable y seguro.
3. Se considera necesario y de suma importancia que se carguen o llenen los extintores que se encuentran en la planta productora de gas acetileno y se les de el mantenimiento necesario periódicamente. Así mismo el departamento de recursos humanos deberá capacitar al personal para que realice prácticas o simulacros de prevención y combate de incendios, usando para tal efecto la pileta de agua existente.

4. Se recomienda hacer obligatorio a los trabajadores el uso del equipo de protección personal que les proporciona la empresa, debiendo el departamento de recursos humanos implementar el programa de higiene y seguridad industrial propuesto en el presente trabajo.

5. Se recomienda tomar en cuenta la propuesta para dotar o modificar los servicios de: cafetería, duchas y sanitarios para que el personal de la planta productora de gas acetileno, cuente con los servicios necesarios y no tenga que acudir a otra industria.

6. Es recomendable que se considere la propuesta de adicionar un segundo refrigerador condensador al generador de acetileno, de la planta productora de gas, con la finalidad de que la materia prima se desplace con mayor facilidad, maximizando así la producción, minimizando costos y evitando riesgos.

7. Se considera de suma importancia implementar la propuesta de salidas de emergencia, rutas de evacuación y colocación de carteles de precaución y extintores.

BIBLIOGRAFIA

1. Castañeda Quán, Luis Enrique. Material bibliográfico de apoyo para el curso de Administración II. Documento de apoyo a la docencia. Escuela de administración. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala. 1992.
2. Congreso de la República de Guatemala. Código de Trabajo. Editorial Ayala Jiménez. Guatemala, C. A. 2002.
3. Cuerpo Voluntario de Bomberos de Guatemala. Primer Curso de Refrescamiento. 1ra. Edición. 1991.
4. Diccionario. Técnico Brockhaus, Léxico Moderno de las Ciencias Puras y Aplicadas y de la Técnica Industrial. 3ra. Edición. Editorial Gustavo Gilí, S. A. Barcelona. 1958.
5. Diccionario. Tutor Interactivo Enciclopédico Océano. 4 tomos. 9na. Edición. Editorial Océano. Barcelona España. 2000.
6. Fábrica de Gases Industriales. Historia de Fabricas. 2da. Edición. Guatemala. 2000.

7. Grimaldi, Simonds. La Seguridad Industrial. Su Administración. 2da. Edición. Ediciones Alfaomega, S. A. 1991.
8. Heilbroner, Robert I. La Formación de la Sociedad Económica. 1ra. Edición. Impreso y Hecho en México. 1964.
9. Hernández Sampieri, Roberto y Carlos, Fernández Collado y Baptista, Lucio Pilar. Metodología de la Investigación. 2da. Edición. Editorial Mc. Graw-Hill. México. 1998.
10. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Reglamento General Sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo. Guatemala. 1992.
11. Instituto Técnico de Capacitación (Intecap). Seguridad Industrial. Guatemala. 1983.
12. Krajewski Lee J. y Larry P. Ritzman. Administración de Operaciones. Estrategia y Análisis. Quinta Edición. Editorial Prentice Hall. México. 2000.
13. Lam Toking, Ana Liseth. Procedimiento y Técnicas para el Manejo de Substancias Químicas en un Laboratorio Industrial. Tesis de Graduación de

Ingeniería Química. Escuela de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Septiembre de 1988.

14. Melendreras Soto, Tristán y Luis Enrique, Castañeda Quán. Aspectos Generales para Elaborar una Tesis Profesional o una Investigación Documental. Departamento Publicaciones. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala. Febrero 1992.
15. Ministerio de Trabajo y Previsión Social. Reseña Histórica de la Prevención de Accidentes. 1era. Edición. Guatemala. 2002.
16. Océano. Diccionario Conciso Sinónimos y Antónimos. 15ª. Edición. Editorial Océano. México. 1995.
17. Ray, Asfahl C. Seguridad Industrial y Salud. 4ta. Edición. Editorial Pearson Educación. México. 2000.
18. Raymond, E. Kirk. Enciclopedia de Tecnología Química. XII Tomos. 1ra. Edición. México, U.T.E.H.A. Unión Topográfica Editorial Hispano Americana. 1972.

19.U.T.E.H.A. Diccionario Enciclopédico. XII Tomos. 3ra. Edición. Editorial Hispano Americana. Talleres La Carpeta, S. A. Bolívar 151 México, D. F. 1952.

ANEXOS

ANEXO 1

GLOSARIO

Acetona	Líquido similar a la menta, olor fuerte, incoloro, inflamable, volátil, rápido se evapora, forma mezclas explosivas con el aire y se incendia por el calor, chispa o flama.
Amoniaco	Formado por un átomo de nitrógeno y cuatro de hidrógeno.
Azufre	Metaloide amarillo, quebradizo, insípido, se electriza fácilmente por fricción y da un olor característico.
Ag ₂ C ₂	Acetiluro de plata.
Aludir	Referirse a una persona o cosa, sin nombrarla o sin expresar que se hable de ella.
Bucear	Nadar y mantenerse bajo el agua
Buzo	Oficio de trabajar sumergido en el agua
Emanación	Acción y efecto de emanar, proceder derivar, traer origen y principio de una cosa cuya sustancia se practica.
Ca	Calcio.
Caso práctico	La investigación se obtuvo y se aplico directamente en la empresa donde se realizó la investigación.
Carburo de calcio	Olor desagradable, arde con facilidad, contiene fósforo, azufre, amoniaco e hidrogeno,
C ₂ H ₂	Acetileno.
Cu ₂ C ₂	Acetiluro cruposo.

Fósforo	Metaloide venenoso, muy combustible que brilla en la oscuridad y es un cuerpo oxidante.
Hidrocarburos	Compuesto químico resultante de la combinación del carbono con el hidrógeno puede ser parafínico o cíclico.
H ₂	Molécula de hidrógeno.
H ₂ SO ₄	Ácido sulfúrico.
H ₂ O	Agua.
HNO ₃	Ácido nítrico.
Intoxicar	infección con tóxico (envenenamiento).
Intoxicación	Acción y efecto de intoxicarse.
Metalurgia	Arte de beneficiar los minerales y extraer los metales que contienen paralelos en disposición de ser elaborados.
Metalúrgico	Perteneiente o relativo a la metalurgia, persona que trabaja en la metalurgia o se dedica a su estudio.
Norma CGA 540	(Compressed gas association) asociación de gas comprimido 10 pies cúbicos hasta un máximo de 400 pies cúbicos.
NH ₄ NO ₂	Nitrito de amoniaco.
Plenipotenciarios	Dícese de la persona que envían los reyes y las repúblicas a los congresos o a otros estados, con el pleno poder y facultad de tratar, concluir y ajustar las paces u otros intereses.
TNT	Nitroglicerina = explosivo.

ANEXO 2

Guatemala 03 de enero de 2005.

Arq. Otoniel Campos
Fabrigas Zona 8.
Ciudad

Por medio de la presente me es grato saludarle y a la vez presentarle la descripción y el presupuesto de los trabajos a realizar en la planta de Acetileno Santa Elisa, Zona 12 ciudad.

DESCRIPCION

Se hará un relleno con selecto para nivelar la plataforma con material selecto, para un volumen de 58 metros cúbicos.

Se hará una cimentación como la especifica el plano, que tendrá un área de 0.45m. *0.20m. con refuerzo de 3 hierros No. 4 con eslabones de hierro No. 3 a 0.20m., se levantará paredes perimetrales de block estriado el cual proporcionara Fabrigas quedando a nuestra cuenta proporcionar los materiales para pegar y la mano de obra.

Siendo un área de 122 metros cuadrados.

Blocks a utilizar 1,360 aproximados.

Paredes internas de block visto con un área de 79 metros cuadrados.

Losa tradicional con refuerzo de 3/8" grado 40 a cada 0.15 en ambos sentidos y fundición de concreto de 0.10 m., de espesor fundido en sitio, con un área de 91 metros cuadrados.

Dirección 3 Avenida "A" 1-52, Zona 1

Teléfono 2221-4914

Fax: 2475-2964

Celular: 5549-7872

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO (Q.)/U.	SUB-TOTAL (Q.)
Elaboración de cimientos			
columnas, soleras y paredes	122 m2	175/m2	21,350.00
Levantado de paredes internas	79 m2	200/m2	15,800.00
Elaboración de losa tradicional	91 m2	420/m2	38,220.00
Fundición de base para piso	55 m2	60/ m2	3,300.00
Colocación de piso cerámico	60 m2	85/m2	5,100.00
Colocación de azulejo	102 m2	85/m2	8,670.00
Aplicación de acabado en cielo	91 m2	30/m2	2,730.00
Instalación de agua potable y drenaje	Global	6,120	6,120.00
Elaboración de fosa séptica	Global	3,250.00	3,250.00
Fundición de banquetta perimetral el			
Conjunto	32 ml	65/ml	2,080.00
Electricidad Fuerza	8 unidades	205/ unid.	1,640.00
Electricidad iluminación	11 unidades	205/ unid.	2,255.00
Compra de lámparas 2*40	7 unidades	450/unid.	3,150.00
artefactos 1.50*0.60m	4 unidades	750/unid.	3,000.00
Puertas de metal 0.90*2.10m	2 unidades	1,150/unid.	1,150.00
Ventanearía de aluminio mill finish mas			
vidrio claro de 5m.m	27 m2	425/m2	11,475.00
Relleno para plataforma del conjunto			
a construir	58 m3	150/m3	8,700.00
Elaboración de top de concreto más			
Lavadero más colocación de azulejo	250. m2	270/m2	675
Colocación de block de vidrio.	44 unidades	50/unid.	2,200.00
SUB -TOTAL			143,065.00
TOTAL CON IVA			160,232.28

Se Fundirá una base para la colocación de piso cerámico de 0.05m. de espesor de concreto.

Colocación de piso cerámico con un área de 60 metros cuadrados.

Colocación de Azulejo con un área de 102 metros cuadrados

Se harán instalaciones para los artefactos y duchas, tales como agua potable y drenajes.

Se fundirá una banquetta alrededor del conjunto con una longitud de 32 metros lineales, con un espesor de 0.08 metros.

Se elaborará una fosa séptica para la recepción de todos los desechos de acuerdo a las especificaciones de los planos.

Se colocarán 8 unidades de fuerza materiales y mano de obra.
11 unidades de iluminación, con sus respectivas lámparas.

Se elaborarán un top de concreto mas revestimiento de azulejo, de un espesor de 0.05 m.

Con refuerzo de electro malla, para los lavamanos.

Colocarán 4 juegos de artefactos del tipo económico color blanco y 4 urinales.

Se elaborarán y colocarán 4 puertas de madera chapada de 1.50 * 0.60 m. Con su respectiva pintura color blanco.

1 puerta de metal lisa de 0.90 * 2.10 m. Para el ingreso con chapa marca yale.

Se colocarán ventanas de aluminio mill-finish según especificaciones de planos mas vidrio claro con un área de 27 metros cuadrados.

Aplicación de acabado plástico en cielo, base de alisado más granciado fino como acabado final.

Se colocarán 44 unidades de block de vidrio distribuidos en grupo de cuatro en todo el conjunto.

Dirección 3 Avenida "A" 1-52, Zona 1

Teléfono 2221-4914

Fax: 2475-2964

Celular: 5549-7872



Nota: todos los trabajos extras a las especificaciones de los planos se harán con todo el gusto, pero se cobrarán por aparte.

Los blocks estriados a utilizar serán proporcionados por Fabrigas en el lugar de trabajo siendo un total aproximado de 1,360 unidades.

Tiempo de Entrega 3 ½ meses a partir del anticipo

Forma de pago 70% de Anticipo
20% al tener los trabajos al 50%
10% contra entrega.

Sin mas que agregar y esperando que sea de su completo interés me despido atentamente.


Arq. Mario F. Taracena S.


Dirección 3 Avenida "A" 1-52, Zona 1

Teléfono 2221-4914

Fax: 2475-2964

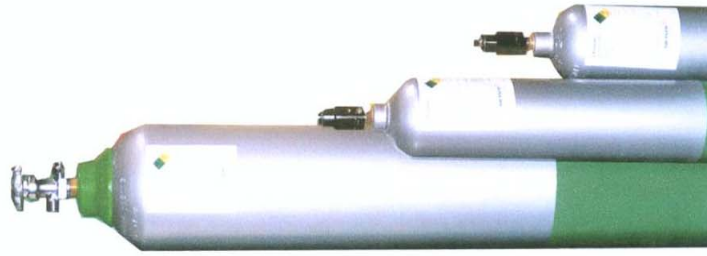
Celular: 5549-7872

ANEXO 3

Observe la diferencia de cilindros, cada uno esta debidamente identificado, con el gas que contiene, cada cilindro tiene diferente color, los que se pueden observar son: Oxígeno, acetileno, nitrógeno, hidrógeno, helio, oxido nitroso, dióxido de carbono, argón, mezclas especiales. Fotografía propiedad de Fabrigas.



Diferencia entre cilindros médicos e industriales.



Cilindro Médico

Válvula cromada,
según norma CGA540

Cilindro color plateado
y verde



Cilindro Industrial

Válvula de bronce,
según norma CGA540

Cilindro de color verde



En las instalaciones de despacho, de la sala de ventas zona 8, se observa a un trabajador, parcialmente manipula el cilindro, donde extrae gas, para la venta. Fotografía propiedad de Fabrigas.



La presente fotografía muestra a un trabajador, que realiza la actividad de limpieza de oxido, esta usando el equipo de seguridad industrial adecuado para el tipo de trabajo que realiza y usa los siguientes gases; Acetileno y oxigeno industrial. Fotografía propiedad de Fabrigas.

ANEXO 4



DACSA

Etiflex, S.A.

AMERICA COMERCIAL, S. A.

**Guatemala,
22 de febrero de 2005**

**Señores:
NORA JOLON DE CABRERA
TEL. FAX: 52954949**

Por medio de la presente envío cotización solicitada a nuestro departamento de ventas.

SCANNER CCD MS- 180 UNITECH. (061151)

Ancho de 80 mm. Resolución de 0.127mm. Distancia hasta de 25.4 mm. Luz de 660 mm. Velocidad de 45 Lecturas/Seg. Peso: 300 G. Interfaces Keyboard Wedge para conectar a PC. (via teclado).

Precio: Q.1,000.00



**OFICINAS Y SALA DE VENTAS: 5ª. Avenida 11-24, zona 9 EDIFICIO DACSA
PBX: 2331-8083, FAX VENTAS: 2331-0522. FAX ADMON: 2332-4122
GUATEMALA, C. A. E-Mail: ventasadacsanet.com
www.dacsanet.com**

SCANNER VS-2200 Fijo vía teclado

El modelo VS- 1200 lee los códigos, UPC, EAN Y JAN. Esta provisto de un puerto de acceso periférico para uso como lector de mano. El diseño optimiza los aspectos ergonómicos, facilita la lectura de derecha a izquierda y viceversa y una zona de lectura bien definida.

Precio: Q. 8,800.00

**ETIQUETAS DE CODIGOS DE BARRAS EN 49mm X 38 mm
SEMISIGLOS: Q. 86.50 CADA MILLAR**

Nota:

Forma de pago 100% contra entrega en efectivo o cheque de caja
Forma de entrega: si hay existencias de inmediato. Si no hay la entrega es de 4 a 5 semanas con un 70% de anticipo y 30% contra entrega.

Sin más por el momento quedo en espera de sus comentarios para servirle como se lo merece.

Atentamente,

**Mishelle Macker
Asesora de Ventas
2331-8083 Ext. 106**

ANEXO 5



ACRI-PETZ

ACRISAL Y PRESTIGIO

Guatemala, 19 de Enero 2005.

Artículos en Acrílicos
Protectores de Alfombras, Artículos de Escritorio
Artículos de Decoración
Serigrafía en General
ARTICULOS PROMOCIONALES

Atención:
Planta de Acetileno
Santa Elisa, zona 12.

Enviamos a ustedes la cotización solicitada a nuestra empresa.

- 4 Rótulos de 70x20 cms en acrílico color verde con texto en calcomanía vinílica.....Q.200.00 c/u
- 4 Rótulos de 70x20 cms en acrílico color amarillo y negro con texto en calcomanía vinílica.....Q.200.00 c/u
- 6 Rótulos de 30x20cms en acrílico color rojo con texto en calcomanía vinílica.....Q.110.00 c/u
- 4 Rótulos de 30x20cms en acrílico color azul con texto en calcomanía vinílica.....Q.110.00 c/u

FORMA DE PAGO: 50% anticipo. 50% contraentrega.

TIEMPO DE ENTREGA: 8 DIAS.

NOTA: Nuestros precios ya incluyen I.V.A.
Esta cotización tiene validez de 30 días.

Sin otro particular y en espera de una pronta respuesta.

Atentamente

ALMA DE MENDEZ
EJECUTIVA DE VENTAS

 **ACRI-PETZ**
3a. Calle 11-02, Zona 2
Teléfono: 2289-5576
Tele-Fax: 2254-1964

3a. Calle 11-02, Zona 2 • Tels.: 2289-5576, 2254-3056 Tele-Fax: 2254-1964
E-mail: acripetz@intelnett.com • Guatemala, C. A.

ANEXO 6

Rexarc INTERNATIONAL, INC.

PF-09436

TERMS AND CONDITIONS

This quotation is for prompt acceptance and subject to possible revision at time of shipment. Delivery dates shown are estimates only, based on present stock and production schedules. Every reasonable effort will be made to fill orders as specified, but the Company shall not be held responsible for delays as a result of strikes, failures of carriers, government restrictions, and other causes beyond our control. Sales, use or excise taxes imposed by Federal or State Governments must be added to our prices.

PFI-2002

P.O. BOX 7 • 35 EAST THIRD STREET
WEST ALEXANDRIA, OHIO 45381 U.S.A.
PHONE (937) 839-4604
FAX (937) 839-5897
e-mail: info@rexarc.com

PRO FORMA INVOICE

PREPARED FOR: PRODUCTOS DE AIRE DE GUATEMALA
41 CALLE 6-27 ZONA 8
CIUDAD DE GUATEMALA
GUATEMALA

YOUR REFERENCE NO.: EMAIL 7 JAN 05 TERMS: PAYMENT IN ADVANCE DATE: 01/10/05

ITEM NO.	QUANTITY	PART NUMBER	DESCRIPTION	PRODUCT CODE	NET UNIT PRICE	AMOUNT (U.S. CURRENCY)
001	1	5-03-0179	COOLER CONDENSER, 20" >A PRICE FOB, WEST ALEXANDRIA, OHIO 3-39-0014 INLAND FREIGHT PRICE, FOB MIAMI, FL	600	8230.60 U.S. Dollars	8230.60 \$8230.60
			NET WEIGHT - 1320 LBS., GROSS WEIGHT - 1445 LBS., CUBAGE - 27 CUBIC FEET			917.82 \$9148.42
			PRICES ARE NET AND WILL BE HELD FIRM FOR 90 DAYS.			
			SHIPMENT - 60 DAYS AFTER RECEIPT OF PAYMENT.			
			REXARC INTERNATIONAL, INC.			
			<i>Lala Hovsby</i> INTERNATIONAL MARKETING			

ORIGINAL

ANEXO 7

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS

BOLETA DE ENCUESTA

El presente cuestionario tiene como fin recolectar información necesaria para realizar el trabajo de tesis denominado PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA UNA PLANTA DE PRODUCCION DE GAS ALTAMENTE INFLAMABLE Previo a optar el título de Administradora de Empresas.

Instrucciones: Lea detenidamente las preguntas y responda de una manera clara y correcta.

1. A continuación se le presenta un listado de cursos sobre higiene industrial relacionados con su ambiente de trabajo. Marque con una equis (X) ¿Los cursos que ha recibido?
temperatura _____
vibraciones _____
ventilación _____
iluminación _____
limpieza _____
orden _____
ruido _____
2. Sí ha recibido cursos sobre higiene industrial. ¿Cuándo fue la última vez?
3. ¿Cómo maneja el orden y limpieza dentro de la planta productora de gas?
4. ¿Conoce sobre medidas preventivas de higiene en su puesto de trabajo?
5. Sí conoce sobre medidas preventivas de higiene. ¿Qué medidas o normas conoce?

6. ¿Aplica actualmente las medidas de higiene industrial en la planta?
7. ¿Cómo manejan la higiene dentro de su área de trabajo?
8. ¿Qué precaución debe tomar para mantener la higiene en la planta?
9. A continuación se le presenta un listado de cursos sobre seguridad industrial, marque con una equis (X) los que usted haya recibido:
 significado de los carteles de advertencia, precaución, obligación, emergencia e identificación para envases de cargas peligrosas

 normas de seguridad en la producción de gas industrial generador C₂ H₂

 llenado, envasado, almacenamiento y manejo de cilindros con gases

 normas de seguridad en el manejo de sustancias químicas

 seguridad en edificios e instalaciones industriales

 otros

10. Sí le han impartido cursos sobre seguridad industrial. ¿Cuándo fue la última vez?
11. ¿Le han impartido cursos sobre la destreza para manipular los cilindros?
12. Sí le han impartido cursos sobre la destreza para manipular los cilindros, ¿Cuándo fue la última vez?
13. ¿Le han impartido cursos sobre traslado de cilindros?
14. Sí le han impartido cursos sobre traslado de cilindros, ¿Cuándo fue la última vez?

15. ¿Conoce sobre medidas preventivas de seguridad industrial en su puesto de trabajo?
16. Sí conoce sobre medidas preventivas de seguridad industrial. ¿Qué medidas conoce?
17. ¿Aplica actualmente las medidas de seguridad industrial en la planta?

18. ¿Qué precaución debe tomar para mantener la seguridad industrial en la planta?

19. Indique qué medidas preventivas de seguridad industrial toma dentro de la planta de producción de acetileno: marque con una equis (X)

botas punta de acero _____	tapa oídos _____	zapatos _____
_____ camisa de algodón	_____ mascarilla _____	_____ careta
_____ pantalón de lona	_____ guantes _____	_____ casco
_____ otros		

20. ¿Cuál es el accidente más común en su área de trabajo? Marque con una equis (X)

golpes en las manos _____	golpes en los pies _____
heridas en las manos _____	heridas en los pies _____
quebraduras _____	Otros: _____

21. Marque con una equis (X), sí cree que él o los accidentes se causen por:

orden limpieza deficiente en el lugar de trabajo	_____
trabajan sin tomar medidas de seguridad	_____
sustancias o equipo defectuoso	_____

usa la protección adecuada _____
iluminación inadecuada _____
defecto físico o mental _____
falta de conocimiento _____
mala ventilación _____

22. ¿Cuál es el área o departamento con más accidentes o golpes? Marque con una equis (X)

limpieza de cilindros _____ producción _____ llenado _____

traslado de cilindros _____ envasado _____

otros _____

23. Si algún trabajador sufrió un accidente ¿hubo necesidad de trasladarlo a un centro asistencial?

24. Si hubo necesidad de trasladar al trabajador a un centro asistencial, ¿Cuál fue el motivo?

25. Mencione algunas medidas que son tomadas para evitar accidentes

26. ¿Le han impartido algún curso sobre tratamiento y cuidado de la piel de acuerdo a los insumos que usa en su área de trabajo?

27. Si le han impartido cursos sobre tratamiento y cuidado de la piel. ¿Cuándo fue la última vez?

28. ¿Qué tipo de afecciones o riesgos para la salud le han afectado a usted o al personal que maneja algunos insumos en la producción de gas acetileno?
Marque con una equis (X)

_____	problemas respiratorios _____	quemaduras _____	laringitis
_____	dermatitis por contacto _____	irritaciones _____	alergias
_____	contacto con los ojos _____	salpullido _____	gripes
_____	trastornos cutáneos _____	faringitis _____	
	otros especifique _____		

29. ¿Cuándo los trabajadores se enferman reciben asistencia médica?

si, _____ no, _____

por parte de la planta _____
 acuden al hospital _____
 centro de salud _____
 particular _____
 IGSS _____
 otros _____

30. ¿Cuándo fue la última vez que recibió asistencia médica?

31. ¿Qué tipos de enfermedades son las más frecuentes?

32. ¿Han tomado medidas sobre riesgos de la salud o como prevenir las enfermedades?

33. Si ha tomado medidas sobre riesgos de la salud o como prevenir las enfermedades, mencione cuales emplea:

34. ¿Cuenta con asistencia médica dentro de la planta?

si _____ especifique _____
 no _____

35. Sí recibió atención médica. ¿Cuándo fue la última vez?
36. ¿Cuenta con orientación médica dentro de la planta?
si _____
no _____
37. ¿Cuándo fue la última vez que recibió orientación médica?
38. Sí lo atendió un médico particular. ¿Cuál fue la razón?
39. ¿La atención médica la recibió en el IGSS o en el hospital?
40. ¿Fue necesario que lo suspendieran de sus labores?
41. Sí requirió ser suspendido, ¿Cuánto tiempo duró?
42. ¿El IGSS cubrió su salario?
43. Sí el IGSS cubrió su salario. ¿Cuánto le descontó?
44. ¿La planta productora de gas le pagó su salario?
45. Sí la planta le pagó, ¿El salario fue completo o le descontaron alguna cantidad?
46. ¿Cuánto perdió aproximadamente?

48. ¿Conoce sobre las normas de la N.F.P.A. Asociación Nacional de Protección contra Incendios?
49. Sí conoce sobre las normas de la N.F.P.A. Asociación Nacional de Protección contra Incendios. ¿Cuáles conoce?
50. ¿Conoce si la planta de acetileno Santa Elisa tiene algunas normas y reglamentos?
51. Sí conoce sobre las normas y reglamentos que tiene la planta Santa Elisa, ¿Cuáles conoce?
52. ¿Conoce la calidad y cantidad del equipo que emplea dentro de la planta?
53. Sí conoce la calidad y cantidad del equipo que usa dentro de la planta, ¿Cuáles conoce?
54. ¿Sabe usted cuál es el nivel de tecnología que tiene la planta?
55. Sí sabe cuál es el nivel de tecnología que tiene la planta, ¿Mencione lo que conoce?
56. ¿Mencione como le parecen las instalaciones del área de acetileno?

57. ¿Qué sugerencias aportarían para mejorar el área de trabajo?

*** GRACIAS POR SU COLABORACION ***

