

OBJETIVOS

GENERALES:

1. Integrar la ingeniería de seguridad al sistema de subcontratación industrial, proponiendo normas de seguridad para las diferentes áreas de dicho sistema.
2. Contribuir con las empresas del sector industrial Guatemalteco que utilizan el sistema de subcontratación industrial, proponiendo la integración de la ingeniería de seguridad para que la utilización del mismo sea más eficiente y productiva.

ESPECÍFICOS:

1. Demostrar la importancia de la ingeniería de seguridad aplicada al sistema de subcontratación industrial.
2. Proveer bases para la elaboración de procedimientos integrales para la selección, control y monitoreo de subcontratistas.
3. Establecer normas de seguridad para cada una de las áreas del sistema de subcontratación industrial.
4. Aplicar el contenido de la investigación en una empresa de fabricación de cartón corrugado.

INTRODUCCIÓN

Las empresas del sector industrial, motivadas por las corrientes de globalización, buscan constantemente implementar estrategias de acción que les permitan ser más eficientes en todos sus procesos.

La utilización del sistema de subcontratación industrial, como una de estas estrategias, permite a las empresas concentrarse en sus actividades básicas y encarga a los subcontratistas la realización de actividades que, en general, representan un costo mayor si las empresas las realizan con sus propios recursos.

Otra de estas estrategias es la aplicación de la ingeniería de seguridad a los procesos internos de las empresas con el objetivo de proteger los recursos, en especial a los trabajadores que son el recurso más valioso, y generar condiciones de trabajo que permitan alcanzar una mayor productividad.

La utilización del sistema de subcontratación industrial, en cualquier empresa, genera riesgos de daño a los recursos de las empresas y de los subcontratistas. Estos riesgos son generados por la interacción del personal y equipo de los subcontratistas con las instalaciones, equipo y personal de las empresas.

Actualmente, la mayoría de empresas industriales de Guatemala consideran que la aplicación de la Ingeniería de Seguridad representa una pérdida de dinero y tiempo, y aunque sus procesos internos sean seguros, si subcontratan alguna actividad es muy posible que no la incluyan en el programa de seguridad que ponen en práctica.

El propósito de este trabajo de tesis es proporcionar las bases y lineamientos necesarios para aplicar la Ingeniería de Seguridad al sistema de subcontratación industrial y así reforzar la implementación de ambas estrategias en las empresas industriales comprometidas en afrontar la globalización.

Inicialmente, se proporcionan las bases teóricas de la ingeniería de seguridad y del sistema de subcontratación industrial con el objetivo de comprender su funcionamiento por separado. Seguidamente, se aplica la ingeniería de seguridad en cada una de las áreas del sistema de subcontratación industrial y se termina ejemplificando su implementación en una empresa de fabricación de cartón corrugado.

Es importante mencionar que la utilización e implementación de este estudio, apoyará a las empresas industriales que utilizan la subcontratación, en la protección de sus recursos y a las empresas subcontratistas proporcionará herramientas que les permitan cumplir con los requisitos de seguridad que les exigen las empresas industriales para seleccionarlos.

Rentabilidad	Nivel de utilidad de una empresa particular, o diferencia entre ingresos y egresos.
Soldadura autógena	Proceso de soldadura en el que se utiliza el oxígeno y el gas acetileno para producir la llama fundente.
Soldadura eléctrica	Proceso de soldadura en el que se utiliza la corriente eléctrica para crear el calor necesario para fundir el metal.
Subcontratista	Empresa o persona que realiza una labor encomendada por otra.
Temperamento	Estado fisiológico de un individuo que condiciona sus reacciones psicológicas y fisiológicas.
Troquelado	Proceso por medio del cual se corta el cartón para conseguir formar cajas con diseños determinados.

GLOSARIO

Accidente	Suceso eventual e imprevisto que genera daño a personas, materiales o equipos.
Antagónico	Acción que denota oposición.
Carácter	Modo de ser de una persona.
Cartón corrugado	Cartón formado por tres papeles; papel exterior, papel medio o corrugado y papel interior.
Contratista	Persona o empresa que contrata los servicios de las empresas subcontratistas.
Costos de compensación	Gastos que realizan las empresas al momento de compensar a un trabajador accidentado.
Disfuncionamiento	Trastorno en el funcionamiento normal.
Eficiencia	Acción con la que se logra un efecto determinado.
Ergonomía	Ciencia que estudia los elementos físicos del ser humano.

Flete	Servicio de transporte de materiales o equipos.
Globalización	Corriente económica a nivel mundial que permite a las empresas participar en mercados internacionales sin restricciones arancelarias
Incidente	Acontecimiento imprevisto que puede provocar un accidente.
Interpersonal	Acciones realizadas por personas, cuyo efecto recae sobre ellas.
Intrinseca	Íntimo o esencial.
Maquila	Empresa que se dedica a la fabricación o transformación de productos por encargo de otra empresa.
Motivación	Acción que produce actuar de cierta manera.
Personalidad	Conjunto de cualidades que constituyen a una persona.
Potencial	Capacidad de actuar de una persona.
Productividad	Cantidad producida teniendo en cuenta el dinero y los recursos invertidos.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VI
INTRODUCCIÓN	IX
OBJETIVOS	XI
1. INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y EL SER HUMANO	1
1.1 Definiciones de ingeniería de seguridad	1
1.1.1 La ingeniería de seguridad	1
1.1.2 El profesional de la seguridad	3
1.1.3 Estadísticas y registro de accidentes	4
1.2 La seguridad como inversión garantizada y su retorno de inversión	5
1.2.1 Disminución de costos de compensación al trabajador	6
1.3 El ser humano dentro de la ingeniería de seguridad	7
1.3.1 El individuo	8
1.3.2 Comportamiento humano	11
1.3.3 Aspectos humanos	13
1.4 Derechos humanos y legislación de seguridad en el trabajo	17
2. SISTEMA DE SUBCONTRATACIÓN INDUSTRIAL	23
2.1 Definiciones de subcontratación	23
2.1.1 La subcontratación	23
2.1.2 Tipos de subcontratación	24
2.1.3 Sistema de subcontratación industrial	25

2.1.4	Bolsa de subcontratación	26
2.2	Importancia de la subcontratación	28
2.2.1	¿Por qué es necesaria la subcontratación?	28
2.2.2	Ventajas de la subcontratación	29
2.2.3	Beneficios que genera la subcontratación al país	30
2.3	Áreas del sistema de subcontratación industrial	30
2.3.1	Área mecánica	30
2.3.2	Área eléctrica	31
2.3.3	Área de producción	31
2.3.4	Área de construcción	31
2.3.5	Área de transporte	31
2.4	Procedimientos integrales para la acreditación, control y monitoreo de subcontratistas	32
2.4.1	Acreditación de subcontratistas	32
2.4.2	Control y monitoreo de subcontratistas	37
3.	DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD PARA LAS DIFERENTES ÁREAS DEL SISTEMA DE SUBCONTRATACIÓN INDUSTRIAL	39
3.1	Análisis de riesgos	39
3.1.1	Procedimientos para realizar el análisis de riesgos	40
3.1.2	Planificación de la actividad preventiva	41
3.2	Disposiciones relativas al área mecánica	42
3.2.1	Estudio y análisis de riesgos mecánicos	42
3.2.2	Normas de ingeniería de seguridad	45
3.3	Disposiciones relativas al área eléctrica	52
3.3.1	Estudio y análisis de riesgos eléctricos	52
3.3.2	Normas de ingeniería de seguridad	55

3.4	Disposiciones relativas al área de producción	59
3.4.1	Estudio y análisis de riesgos de producción	59
3.4.2	Normas de ingeniería de seguridad	62
3.5	Disposiciones relativas al área de construcción y excavaciones	71
3.5.1	Estudio y análisis de riesgos en construcción y excavaciones.	71
3.5.2	Normas de ingeniería de seguridad	73
3.6	Disposiciones relativas al área de transporte	79
3.6.1	Estudio y análisis de riesgos en el transporte	79
3.6.2	Normas de ingeniería de seguridad transporte	80
3.7	Señalización de seguridad aplicable a las áreas del sistema de subcontratación industrial	84
4.	ESTUDIO Y APLICACIÓN EN UNA EMPRESA DE FABRICACIÓN DE CARTÓN CORRUGADO	88
4.1	Evaluación del sistema de subcontratación utilizado	88
4.1.1	Antecedentes de la aplicación del sistema de subcontratación industrial	88
4.1.2	Áreas del sistema de subcontratación utilizadas	89
4.2	Detección de necesidades en la aplicación de la ingeniería de seguridad al sistema de subcontratación industrial	92
4.2.1	Auditoría de ingeniería de seguridad	92
4.3	Administración de riesgos del sistema de subcontratación	98
4.3.1	Política de subcontratación e ingeniería de seguridad	98

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**INGENIERÍA DE SEGURIDAD APLICADA AL SISTEMA DE
SUBCONTRATACIÓN INDUSTRIAL**

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JOSÉ FERNANDO PÉREZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL

GUATEMALA NOVIEMBRE DE 1999

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR



Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de tesis titulado:

INGENIERÍA DE SEGURIDAD APLICADA AL SISTEMA DE SUBCONTRATACIÓN INDUSTRIAL

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial con fecha 12 de marzo de 1999.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "José Fernando Pérez". The signature is stylized and written over a horizontal line.

José Fernando Pérez

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Herbert René Miranda Barrios
VOCAL PRIMERO	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL SEGUNDO	Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez
VOCAL TERCERO	Ing. Jorge Benjamín Gutiérrez Quintana
VOCAL CUARTO	Br. Oscar Stuardo Chinchilla Guzmán
VOCAL QUINTO	Br. Mauricio Alberto Grajeda Mariscal
SECRETARIA	Inga. Gilda Marina Castellanos Baiza de Illescas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Herbert René Miranda Barrios
EXAMINADOR	Ing. Victor Manuel Carranza
EXAMINADOR	Ing. Alfonso René Aguilar Marroquín
EXAMINADOR	Inga. Norma Iliana Sarmiento Zeceña
SECRETARIA	Inga. Gilda Marina Castellanos Baiza de Illescas

Guatemala 27 de Septiembre de 1999

Ingeniero
Francisco Gómez Rivera
Director de la Escuela de
Ingeniería Mecánica Industrial
Universidad de San Carlos de Guatemala

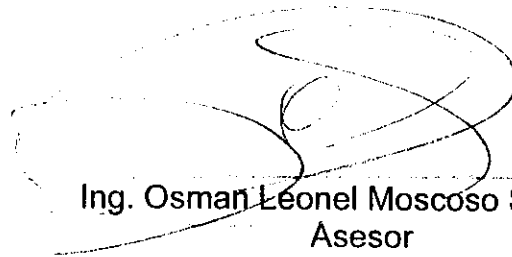
Estimado Ingeniero:

Cumpliendo con lo resuelto por la Dirección de Escuela, se procedió a la asesoría y revisión del trabajo de tesis titulado "INGENIERÍA DE SEGURIDAD APLICADA AL SISTEMA DE SUBCONTRATACIÓN INDUSTRIAL", desarrollado por el estudiante universitario José Fernando Pérez.

Dicho trabajo ha cumplido con los requisitos reglamentarios, consultando bibliografía adecuada e investigación de campo; siguiendo las recomendaciones de la asesoría, y en tal virtud tanto el autor como el asesor son responsables por el contenido del mismo.

Considero que el trabajo ha cubierto el estudio planeado, habiendo proyectado soluciones de ingeniería en el campo de investigación, por lo que me permito recomendar su aprobación

Atentamente,



Ing. Osman Leonel Moscoso Saenz
Asesor



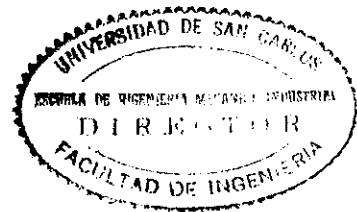
FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor con el Visto Bueno del Revisor de Tesis y del Licenciado en Letras, al trabajo de tesis titulado **INGENIERIA DE SEGURIDAD APLICADA AL SISTEMA DE SUBCONTRATACION INDUSTRIAL**, presentado por el estudiante universitario José Fernando Pérez, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

DIOS Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR
INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL

Guatemala, octubre de 1999.



emds



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor de esta Tesis de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor de Tesis al trabajo de tesis titulado **INGENIERIA DE SEGURIDAD APLICADA AL SISTEMA DE SUBCONTRATACION INDUSTRIAL**, presentado por el estudiante universitario **José Fernando Pérez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

Y ENSEÑAR A TODOS

Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez
Director de la Escuela de
Ingeniería Mecánica



Guatemala, octubre de 1999.

emds

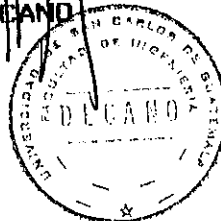


FACULTAD DE INGENIERIA

El Decano de la Facultad de Ingenieria de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobacion por parte del Director de la Escuela de Ingenieria Mecanica Industrial, al trabajo de tesis titulado **INGENIERIA DE SEGURIDAD APLICADA AL SISTEMA DE SUBCONTRATACION INDUSTRIAL**, presentado por el estudiante universitario **José Fernando Pérez**, procede a la autorizacion para la impresion de la misma.

IMPRIMASE


Ing. Herbert René Miranda Barrios
DECANO



Guatemala, octubre de 1999

emds

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO

A DIOS: Por darme la vida y la oportunidad de alcanzar mis metas.

A MI MADRE: Aída Ofelia, quien con su esfuerzo, sacrificio y amor me proporciona apoyo incondicional en todos los aspectos de mi vida.

A MI NOVIA: Sofía, por enriquecer mis sueños y complementar mi vida.

A MI PRIMO: Iván, por ser ejemplo y apoyo de mi crecimiento.

A MI ASESOR: Osman, por su amistad y apoyo sincero.

A LA UNIVERSIDAD: San Carlos de Guatemala, por brindarme una preparación integral.

A LA FACULTAD DE INGENIERIA: Por ser la fuente de mis conocimientos y aprendizaje profesional.

A MIS COMPAÑEROS: Por apoyar mis esfuerzos y compartir mis triunfos.

A MI FAMILIA: Por el cariño que me han brindado en todo momento.

4.3.2	Procedimiento de reclutamiento, selección y contratación de subcontratistas	100
4.3.1	Manual de ingeniería de seguridad para subcontratistas	104
4.3.2	Normas de ingeniería de seguridad propuestas	108
4.3.3	Permisos de trabajo	112
CONCLUSIONES		113
RECOMENDACIONES		114
BIBLIOGRAFÍA		115

1. INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y EL SER HUMANO

1.1. Definiciones de Ingeniería de Seguridad

1.1.1 La Ingeniería de Seguridad

La Ingeniería de Seguridad se puede considerar como la aplicación de los principios de ingeniería y de administración en los sistemas que constan de trabajadores, equipo, materiales y procesos dentro de un ambiente definido, con el objetivo de reducir la probabilidad y gravedad (riesgo) de lesiones y daños al ser humano y a la propiedad.

Para el desarrollo de la Ingeniería de seguridad, es necesario conocer las siguientes definiciones:

- **Prevención:** es el conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de la actividad de una empresa con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo.
- **Riesgo Laboral:** es la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. Para calificar un riesgo, desde el punto de vista de su gravedad, se valoran conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo.
- **Daños derivados del trabajo:** son las enfermedades, patologías o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo.

- Procesos, actividades, operaciones, equipos o productos potencialmente peligrosos: son aquellos que, en ausencia de acciones preventivas específicas, originan riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que los utilizan.
- Equipo de trabajo: cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo.
- Condición de Trabajo: cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador. Dentro de las condiciones de trabajo están:
 - a) Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo.
 - b) La naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia.
 - c) Todas aquellas otras características del trabajo, incluidas las relativas a su organización y ordenación, que influyan en la magnitud de los riesgos que esté expuesto el trabajador.
- Equipo de protección: cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

1.1.2. El profesional de la seguridad

Ya sea que se le llame ingeniero de seguridad, director de seguridad, jefe de control de pérdidas o bien de la manera que la administración estime conveniente de acuerdo a sus funciones específicas, el profesional de la seguridad funciona, por lo general, como un especialista en administración. El programa de seguridad debe tener la misma posición o jerarquía que otras actividades establecidas en la organización, como por ejemplo, ventas, producción, recursos humanos, ingeniería o investigación.

El programa de seguridad incluye la salud ocupacional, la seguridad en los productos, el diseño de máquinas, la contratación de personal, la distribución de planta, la seguridad y la prevención contra incendios. El puesto del profesional en seguridad es una combinación de ingeniería, administración, medicina preventiva, higiene industrial y psicología organizacional. También exige un amplio conocimiento sobre seguridad en sistemas y sobre ergonomía. El profesional en seguridad debe tener un conocimiento profundo del equipo, instalaciones y procesos de manufactura de la organización; además debe ser capaz de comunicarse eficientemente y de trabajar con todo tipo de personas.

Son responsabilidades del profesional de seguridad:

1. Colaborar con la dirección de la empresa en la acción preventiva.
2. Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
3. Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
4. Realizar estadísticas y registros sobre la ocurrencia de actividades inseguras y accidentes laborales.

1.1.3. Estadísticas y registro de accidentes

Las estadísticas y registro de accidentes son útiles para evaluar el nivel de seguridad de una instalación o de una industria, así como para determinar dónde localizar los recursos de seguridad y para determinar la eficacia de la metodología de control.

Estadísticas de accidentes: Las estadísticas tradicionales sobre accidentes comprenden el cálculo de los índices de frecuencia y gravedad. La frecuencia del accidente es el número de incidentes que ocurren en un número específico de horas de trabajo. La "OSHA" (Occupational Safety and Health Administration), ha establecido 100 años por persona o 200,000 hrs. por persona como base para las estadísticas de accidentes. Por ejemplo, si hubiera 3 accidentes registrados en un año, donde se trabajaron 400,000 horas, el índice de frecuencia de accidentes OSHA para la situación anterior sería:

$$\frac{(\text{Número de accidentes}) \times (200,000)}{\text{No. de horas que estuvo expuesto el empleado}} = \frac{(3) \times (200,000)}{400,000}$$

$$= 1.5 \text{ accidentes por } 200,000 \text{ horas trabajadas.}$$

Se puede utilizar el mismo procedimiento para determinar el número de un tipo particular de accidentes. Así, en el ejemplo anterior, si dos o tres accidentes dieran como resultado varios días de trabajo perdidos, el índice de daños por días de trabajo perdidos sería:

$$\frac{(2) \times (200,00)}{400,000} = 1 \text{ da\~{n}o de d\~{i}as de trabajo perdidos por 200,000 hrs.}$$

Tambi3n es posible determinar un 3ndice de gravedad del da\~{n}o. Esto se realiza por medio del empleo de una medida que incluye los d\~{i}as perdidos a partir del trabajo o de una actividad de trabajo restringida. Si en el ejemplo anterior los accidentes de los d\~{i}as de trabajo perdidos dieran como resultado un total de 20 d\~{i}as ausentes del trabajo o de una actividad de trabajo restringido, una medida de la gravedad ser3a

$$\frac{(20) \times (200,000)}{400,000}$$

= 10 d\~{i}as de trabajo perdidos (o restringidos) por 200,000 hrs trabajadas.

1.2 La seguridad como inversi3n garantizada y su retorno de inversi3n

Invertir en la capacitaci3n del personal acerca de la seguridad, dise\~{n}ar procesos de producci3n seguros, establecer normas de seguridad y proporcionar equipo de protecci3n al personal, no es una p3rdida de dinero como muchas personas piensan. Tener un personal debidamente adiestrado en el conocimiento de las acciones inseguras que el individuo ejecuta y de las operaciones inseguras que lo exponen al riesgo de un accidente en sus operaciones diarias, trabajar con procesos de producci3n seguros y, en general respetar las normas de seguridad le trae ahorros a las empresas;

Resultan impresionantes los resultados que pueden obtenerse mediante la capacitaci3n del personal, como ejemplo:

- Aprender a operar un simple extinguidor de fuego puede salvarle muchas vidas y ahorrarle a las empresas miles de d3lares.

- Aprender a conducir un vehículo utilizando la defensiva puede salvarle la vida a seres queridos, y a los trabajadores, pilares fundamentales de las empresas.
- Conocer los problemas que podemos ocasionar al ambiente puede evitar daños mayores, a nuestros recursos naturales renovables y no-renovables.

En consecuencia, las personas bien entrenadas, respetando las normas de seguridad, ahorran dinero a las empresas y pueden hacer más duradera la vida de las personas cercanas. Por tal razón y otras, hay garantía que la inversión en ingeniería de seguridad se recupera y se obtienen otros beneficios al aplicarla.

1.2.1 Disminución de costos de compensación del trabajador

La ingeniería de seguridad toma en cuenta diversos aspectos para reducir los costos por compensación del trabajador, por lo que invertir en su aplicación representa una inversión garantizada para la empresa. Estos aspectos son:

- Antes del accidente

El tiempo adecuado para empezar a controlar los costos por compensación de los trabajadores es antes de que suceda el accidente y no después. Esto implica tomar todas las acciones necesarias. Por ejemplo, eliminar las condiciones inseguras, descartar durante la selección a los empleados que podrían ser propensos a los accidentes del puesto en cuestión, seleccionar empresas subcontratistas que cuenten con planes de seguridad aplicables al trabajar dentro de la empresa y establecer una política de seguridad y metas para el control de pérdidas.

- Después del accidente

La lesión o enfermedad ocupacional puede ser, obviamente, un hecho traumático para el empleado, y la forma en que la empresa lo maneje puede influir en la reacción del lesionado. Desde el punto de vista del empleado, va tener necesidades y preguntas específicas, como, a qué lugar acudir por ayuda médica y si se le pagará o no durante el tiempo de recuperación. Por consiguiente, es preciso tomar la provisión de ofrecer primeros auxilios y asegurarse de que el trabajador reciba atención médica inmediata. Es necesario manifestar interés en el trabajador lesionado y en sus temores y dudas; documentar el accidente; archivar cualquier reporte de accidente requerido; y promover un rápido regreso al trabajo.

Tal vez lo más importante y eficaz que un empleador puede hacer para reducir los costos, es desarrollar un programa intensivo para el regreso a trabajar, incluyendo poner a la disposición un trabajo de tareas ligeras. Con seguridad, la mejor solución para disminuir los costos de compensación a los trabajadores, tanto para la empresa como para el empleado, consiste en que el trabajador se convierta nuevamente en un miembro productivo de la empresa en lugar de una víctima desvalida que viva de las prestaciones.

1.3. El ser humano dentro de la Ingeniería de Seguridad

El principal elemento respecto al problema de la seguridad y la prevención de accidentes es la persona. Los actos inseguros concurren en un mayor porcentaje como causas de accidentes. De aquí la importancia que debe prestarse al estudio del factor humano. El conocimiento del individuo es muy importante a fin de conocer sus reacciones y comportamiento, ya que no todos reaccionan igual al mismo impulso. Por otro lado, su conducta se ve sometida e influenciada por una serie de circunstancias externas que recaen en su actitud, causa del accidente.

1.3.1. El individuo

El individuo es el resultado de la interrelación de ciertas características que lo definen: temperamento, potencial, carácter, motivación, el yo y la personalidad.

- El temperamento

está determinado por los sistemas funcionales que componen el organismo humano:

1. Mesodermo, formado por el sistema óseo, muscular, circulatorio y graso, que originan un sistema de coordinación motora; cuando predomina da por resultado un carácter atlético.
2. Endodermo, formado por el sistema visceral, glándulas, órganos internos, formación reticular y gran parte del encéfalo anterior (masa nerviosa del cráneo); cuando predomina el individuo posee un temperamento sentimental .
3. Ectodermo, formado por el sistema neuronal, los sentidos y el tejido epitelial; cuando predomina, el individuo posee un temperamento de pensamiento.

Estos tres tipos de temperamento se deben tener muy en cuenta para el conocimiento del individuo, definen características diferentes y particulares inherentes a cada uno de ellos, traduciéndose en comportamientos y motivaciones diferentes.

- El potencial

Al igual que el temperamento el potencial es una de las características que definen al individuo.

El potencial, proviene de la capacidad funcional de los sistemas ya mencionados, y se traduce en una energía vital clasificada en:

1. Energía mental o capacidad de pensamiento generada por el ectodermo. La inteligencia, como hecho, establece el grado de energía mental poseída por el individuo y su capacidad de utilización en la solución de problemas.
2. Energía afectiva o capacidad de sentimiento generada por el endodermo. La simpatía es el resultado medible de la energía afectiva y su capacidad de relación con los semejantes.
3. Energía física o capacidad de movimiento generada por el mesodermo. La fuerza, como resultado, es el parámetro de la energía física poseída y de su capacidad de acción.

La energía puede tener efectos positivos o negativos según se utilice. La energía retenida sin liberar, se degrada y origina la tensión, de efectos claramente negativos. Esta tiende a descargarse de un modo impropio a través del sistema simpático, provocando una excitación cuya consecuencia general es la cólera.

La tensión se reduce al tomar conciencia de la energía retenida y liberarla

- El carácter

Es el resultado de la orientación tomada por las diferentes fuentes de energía del individuo al descargarse frente a los estímulos del entorno. Se define básicamente por las reacciones del individuo. Así, según la reacción de los sistemas internos que actúan sobre los centros energéticos, conforme hay predominancia de uno de ellos, se distinguen sujetos: activos o pasivos, emotivos o rígidos y primarios o secundarios.

- La motivación

La motivación, como fuerza interna que impulsa al individuo a volcar todas sus energías hacia la satisfacción de sus necesidades y/o alcance de sus expectativas, es dada por el temperamento, el carácter y los conocimientos del individuo. Estos factores determinan en parte la personalidad del sujeto. Las motivaciones varían de acuerdo al status del sujeto, si bien son iguales frente a las necesidades primarias.

- El yo

Es la integración de todos los componentes internos del individuo, igual que un sistema donde todos los componentes se interrelacionan creando una imagen determinada del mismo con sus características propias. En el proceso de integración inciden factores como la percepción de sí mismo, las circunstancias que lo rodean y su forma específica de conducta, lo que produce, según el grado de integración tres estados diferenciados del yo: el estado niño, donde predominan los instintos primarios de tipo subconsciente e inmaduro; el estado padre, en el que se hacen presentes con mayor fuerza los conocimientos de tipo correctivo y normativo; el estado adulto, se caracteriza por que en él dominan las fuerzas conscientes y lógicas de acuerdo a la evolución del yo.

- Personalidad

Es el grado de integración logrado por el individuo entre sus caracteres, el ambiente y la continua evolución del entorno. La capacidad de adaptación del sujeto le permite tomar una imagen definida mediante la madurez alcanzada, la elaboración más o menos racional del conocimiento y experiencia adquiridos y el desarrollo del potencial innato. Así, logra una estabilidad frente a las variables del ambiente en que se mueve. Esto se manifiesta en una situación específica de comportamiento que determina la conducta del individuo, resultando esa personalidad adquirida.

1.3.2. Comportamiento humano

A continuación, se presenta un análisis del comportamiento humano enfocado y encuadrado a la organización como sistema, aspecto que interesa en este estudio.

El comportamiento humano está sujeto a influencias derivadas de la personalidad y del ambiente en que se encuentra el individuo. Así, frente a estructuras organizadas se presentan dos tipos de comportamiento: el individual y de grupo, pasando por el interpersonal.

El comportamiento humano, en una organización de trabajo, más bien que espontáneo obedece a influencias estructurales. El comportamiento del individuo aislado o en grupo puede ser formal o informal, según se aparte o no de las normas. Este último, si bien en determinados casos no es peligroso para la empresa, a nivel de seguridad va en contra de la organización y sus componentes.

Otro tipo de comportamiento es el conflictivo, que obedece al disfuncionamiento debido a una mala estructuración de decisión empresarial. Por ejemplo, una mala decisión sobre gratificaciones sirve como desmotivación para el personal. Todo comportamiento humano es la respuesta a una serie de situaciones elaboradas en torno del individuo o del grupo.

- **Comportamiento individual**

El individuo, tratado en forma particular, está sujeto a una serie de presiones cuya interrelación le deja un margen de actuación, que en término de las ciencias sociales, recibe el nombre de libertad.

El comportamiento individual diferente al de grupo, está en función del entorno, las necesidades personales, las características genéticas y la formación del sujeto; más las motivaciones propias, cuando el individuo quiere alcanzar ciertos objetivos pudiendo, en caso negativo, sufrir insatisfacciones que se traducen en un sentimiento de frustración.

Al analizar el comportamiento del individuo en relación directa con el puesto de trabajo, se puede decir que la tarea se le presenta como un conjunto de actividades y limitaciones que inciden en sus motivaciones, provocando situaciones conflictivas que lo llevan a comportamientos alternativos (por ejemplo, cuando la visión del puesto de trabajo es distinta de la que se presentó en la entrevista inicial). El análisis de comportamiento del individuo en relación directa con el puesto de trabajo lleva a buscar la concordia entre la personalidad y puesto de trabajo. Un cuidadoso examen del comportamiento individual con respecto a las diversas interacciones con el puesto, facilita la localización del personal insatisfecho, permitiendo mejorar su concordancia con la tarea que realiza, evitando así la causa de un posible accidente.

- Comportamiento de grupo

El sujeto, encuadrado dentro del grupo de trabajo, se enfrenta directamente a la organización, pero de manera diferente. Actúa influenciado por el comportamiento del grupo y en pugna, a veces, entre su propio egocentrismo y las necesidades colectivas.

El comportamiento del grupo condiciona al comportamiento del individuo en virtud de su cohesión al buscar beneficios y poder en la organización. Esto obliga a la persona a una mayor interacción y toma de conciencia sobre el bienestar común.

El esfuerzo combativo del grupo aumenta las exigencias de la empresa: cuida sus intereses, se asegura la estabilidad laboral, consigue mejores salarios y en general, ofrece cierta resistencia al cambio ante políticas innovadoras por parte de la organización. Los grupos cambian igual que los individuos, condición que debe conocer todo ejecutivo para regular el comportamiento de su gente. Dicho cambio se logra mostrando a los individuos integrantes que pueden obtener mejores resultados dando prioridad a los intereses y propósitos compartidos, empleando sus recursos y posibilidades para realizarse a sí mismos y, en igual forma, en el logro de los objetivos del grupo.

No obstante de la interrelación en la convivencia entre individuos, nacen variables negativas que inciden sobre el comportamiento: falta de comunicación en sentido vertical, incomprensión de los compañeros, caracteres conflictivos, desadaptación al grupo por su personalidad, entorno negativo para el individuo, etc. Todo lo cual, desde el ángulo de la seguridad, convierte al individuo en un elemento potencial de inseguridad y causa del desequilibrio del sistema organizacional, que puede convertirse a corto plazo en accidente.

1.3.3. Aspectos humanos

- Aspectos psicológicos

Esta entendido que el factor humano es la causa principal de la mayoría de accidentes. La razón es el propio individuo, por desequilibrio psicológico o físico. Las disfunciones de tipo psicológico se originan en la personalidad del sujeto, cuya conducta y comportamiento están influidos por estímulos y motivaciones o por sentimientos antagónicos y negativos.

Las causas externas que influyen en la accidentalidad del individuo se pueden esquematizar desde dos grandes aspectos: las intrínsecas, debidas al ambiente de trabajo y las relativas a la vida privada del individuo.

Cuando las condiciones físicas ambientales en la zona de trabajo no son adecuadas, su influencia sobre el trabajador aumenta la accidentabilidad, aparte de las implicaciones técnicas y materiales que pueda tener. Las condiciones de vida, la situación familiar y la salud propia o de los suyos, constituyen otros factores de riesgo.

Las causas intrínsecas del yo se centran en los diferentes caracteres colérico, pasivo, vanidoso, etc. Debido a su temperamento específico, reaccionan en determinadas circunstancias de diversas maneras, provocando posibles situaciones de accidentalidad.

Las aptitudes del individuo constituyen otro aspecto intrínseco al psicológico. Su interés se centra en el estudio de las relaciones entre las exigencias de la tarea y las aportaciones del individuo. Entre estos factores se pueden enunciar brevemente los siguientes:

1. La inteligencia, cuya correlación con la accidentalidad existe cuando mayor sea la dificultad del trabajo.
2. La experiencia profesional se correlaciona con el número de accidentes, en la proporción de a mayor formación profesional, menor frecuencia de accidentes.
3. La percepción o grado de conocimiento de situaciones internas y externas al individuo, puede ser instintiva o aprendida.

4. La emotividad influye en forma negativa, aumentando la frecuencia de los accidentes.
 5. La accidentalidad aumenta cuando la atención disminuye.
 6. La predisposición a los accidentes define un rasgo personal opuesto a las características del entorno, que predispone al individuo a sufrir más accidentes que los de su grupo.
 7. La actitud ante el riesgo predispone al individuo a una actuación específica en circunstancias peligrosas.
- Aspectos fisiológicos

El cuerpo humano es la base de partida para la concepción de los equipos y dimensiones de los puestos de trabajo. Es un error el considerar las dimensiones del espacio con relación a un sujeto, estático y rígido, y no en movimiento. La mayor parte de la población mundial se agrupa en torno a la media, sólo un pequeño número de personas se queda a ambos extremos.

Basándose en estos aspectos y con ayuda de estudios ergonómicos, se debe fijar el tamaño funcional de las áreas de trabajo, determinando las dimensiones mínimas para los espacios ocupados y las mayores para los libres.

La Ergonomía pone a disposición del interesado el medio de mejorar el rendimiento laboral del hombre, estudiando con detalle las características , peculiaridades, necesidades y dificultades que presenta cada uno de los elementos sensoriales del ser humano.

- Personas propensas a accidentes

Para los psicólogos la frase "propensión a accidentes" significa algo muy específico. Implica la posesión de las cualidades o rasgos que, de acuerdo con las investigaciones, producen un número indebido de accidentes.

Por tanto, para la mayoría de los psicólogos, la propensión a los accidentes es un tipo de personalidad, y una persona con esas características puede ser identificada por ciertos rasgos de personalidad específicos y medibles.

Los expertos dudan que la propensión a tener accidentes sea universal, que existan personas que tendrán muchos accidentes no importa en qué situación se encuentren.

Por el contrario, el consenso parece indicar que la persona que tiene propensión de los accidentes en un empleo podría no tenerla en un empleo diferente, lo que indica que la propensión a accidentes es situacional.

Por ejemplo, los rasgos de la personalidad (como la estabilidad emocional) podrían distinguir a los trabajadores propensos a tener accidentes en empleos que supongan riesgos; y las habilidades motoras podrían distinguir a los empleados propensos en puestos de trabajo que requieran coordinación.

De hecho, se ha descubierto que muchas características humanas son relevantes para la repetición de accidentes en situaciones específicas.

1.4 Derechos humanos y legislación de seguridad, en el trabajo

Los derechos humanos en el trabajo, han sido ratificados por casi la totalidad de países a nivel mundial. Guatemala ha ratificado varios tratados de derechos humanos, que incluyen derechos humanos en el trabajo. Algunas normas internacionales son las siguientes.

Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y culturales, el cual entro en vigor el 3 de enero de 1976; este pacto en la parte III, contempla lo siguiente:

Art. 6. 1. Los estados partes en el presente pacto reconocen el derecho a trabajar que comprende el derecho de toda persona a tener la oportunidad de ganarse la vida mediante un trabajo libremente escogido o aceptado, y tomarán medidas adecuadas para garantizar este derecho.

2. Entre las medidas que habrá de adoptar cada uno de los Estados Partes en el presente Pacto para lograr la plena efectividad de este derecho deberá figurar la orientación y formación técnico profesional, la preparación de programas, normas y técnicas encaminadas a conseguir un desarrollo económico, social y cultural constante y la ocupación plena y productiva, en condiciones que garanticen las libertades políticas y económicas fundamentales de la persona humana.

Art. 7. Los Estados Partes en el presente Pacto reconocen el derecho de toda persona al goce de condiciones de trabajo equitativas y satisfactorias, que le aseguren en especial:

a) Una remuneración que proporcione, como mínimo, a todos los trabajadores:

- I. Un Salario equitativo e igual por trabajo de igual valor, sin distinciones de ninguna especie; en particular debe asegurarse a las mujeres condiciones de trabajo no inferiores a las de los hombres, con salario igual por trabajo igual.
 - II. Condiciones de existencia dignas para ellos y para sus familias, conforme a las disposiciones del presente pacto.
- b) La seguridad y la higiene en el trabajo.
- c) Igual oportunidad para todos de ser promovidos, dentro de su trabajo, a la categoría superior que les corresponda, sin más consideraciones que los factores del tiempo de servicio y capacidad.
- d) El descanso, el disfrute, del tiempo libre, la limitación razonable de las horas de trabajo y las vacaciones periódicas pagadas, así como la remuneración de días festivos.

El pacto anterior contempla el derecho de toda persona al goce de condiciones que aseguren "La seguridad e higiene en el trabajo", por lo que el Estado de Guatemala debe reconocer dicho derecho, propiciando situaciones que estimulen su aplicación.

Por su parte, a nivel interno, el Código de Trabajo Guatemalteco contiene las medidas de higiene y salud en el trabajo en los siguientes artículos:

Título Quinto, Capítulo Unico, Higiene y Seguridad en el Trabajo

Artículo 197. Todo empleador está obligado a adoptar las precauciones necesarias para proteger eficazmente la vida, la seguridad y la salud de los trabajadores en la prestación de sus servicios.

Para ello, deberá adoptar las medidas necesarias que vayan dirigidas a:

- a) Prevenir accidentes de trabajo, velando porque la maquinaria, el equipo las operaciones de proceso tengan el mayor grado de seguridad y se mantengan en buen estado de conservación, funcionamiento y uso, para lo cual deberán estar sujetas a inspección y mantenimiento permanente;
- b) Prevenir enfermedades profesionales y eliminar las causas que las provocan;
- c) Prevenir incendios;
- d) Proveer un ambiente sano de trabajo;
- e) Suministrar cuando sea necesario, ropa y equipo de protección apropiados, destinados a evitar accidentes y riesgos de trabajo;
- f) Colocar y mantener los resguardos y protecciones a las máquinas y a las instalaciones, para evitar que de las mismas puedan derivarse riesgo para los trabajadores;
- g) Advertir al trabajador de los peligros que para su salud e integridad se deriven del trabajo;
- h) Efectuar constantes actividades de capacitación de los trabajadores sobre seguridad e higiene en el trabajo;
- i) Cuidar que el número de instalaciones sanitarias para mujeres y para hombres estén en proporción al de trabajadores de uno u otro sexo, se mantengan en condiciones de higiene apropiadas y estén además dotados de lavamanos.
- j) Que las instalaciones destinadas a ofrecer y preparar alimentos o ingerirlos y los depósitos de agua potable para los trabajadores, sean suficientes y se mantengan en condiciones apropiadas de higiene;
- k) Cuando sea necesario, habilitar locales para el cambio de ropa, separados para mujeres y hombres.
- l) Mantener un botiquín provisto de los elementos indispensables para proporcionar primeros auxilios

Las anteriores medidas se observarán sin perjuicio de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Si en juicio ordinario de trabajo se prueba que el empleador ha incurrido en cualesquiera de las siguientes situaciones,

- a) Si en forma negligente no cumple las disposiciones legales y reglamentarias para la prevención de accidentes y riesgos de trabajo;
- b) Si no obstante haber ocurrido accidentes de trabajo no adopta las medidas necesarias que tiendan a evitar que ocurran en el futuro, cuando tales accidentes no se deban a errores humanos de los trabajadores, sino sean imputables a las condiciones en que los servicios sean prestados;
- c) Si los trabajadores o sus organizaciones le han indicado por escrito la existencia de una situación de riesgo, sin que haya adoptado las medidas que puedan corregirlas;

Y si como consecuencia directa e inmediata de una de estas situaciones especiales se produce accidente de trabajo que genere pérdida de algún miembro principal, incapacidad permanente o muerte del trabajador, la parte empleadora quedará obligada a indemnizar los perjuicios causados, con independencia de las pensiones o indemnizaciones que pueda cubrir el régimen de seguridad social.

Si el trabajador hubiera fallecido, su cónyuge supérstite, sus hijos menores representados como corresponde, sus hijos mayores o sus padres, en ese orden excluyente, tendrán acción directa para reclamar esta prestación, sin necesidad de declaratoria de herederos o radiación de mortal.

Artículo 198. Todo patrono está obligado a acatar y hacer cumplir las medidas que indique el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social con el fin de prevenir el acaecimiento de accidentes de trabajo y de enfermedades profesionales.

Artículo 199. Los trabajadores a domicilio o de familia quedan sometidos a las disposiciones de los dos artículos anteriores, pero las respectivas obligaciones reacen, según el caso, sobre los trabajadores o sobre el jefe de la familia.

Trabajo de familia es el que se ejecuta por los cónyuges, los que viven como tales o sus ascendientes y descendientes, en beneficio común y en el lugar donde ellos habiten.

Artículo 200. Se prohíbe a los patronos de empresas industriales o comerciales permitir que sus trabajadores duerman o coman en los propios lugares donde se ejecuta el trabajo. Para una u otra cosa aquéllos deben habilitar locales especiales.

Artículo 201. Son labores, instalaciones o industrias insalubres las que por su propia naturaleza pueden originar condiciones capaces de amenazar o de dañar la salud de sus trabajadores, o debido a los materiales empleados, elaborados o desprendidos, o a los residuos sólidos, líquidos o gaseosos.

El reglamento debe determinar cuáles trabajos son insalubres, cuáles son peligrosos, las sustancias cuya elaboración se prohíbe, se restringe o se somete a ciertos requisitos y, en general, todas las normas a que deben sujetarse estas actividades.

Todas estas medidas son observadas por el Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo (artículos 4,5,7). El Ministerio de Trabajo y Previsión Social y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social son los encargados de la aplicación y el control de las disposiciones de higiene y seguridad laborales.

2. SISTEMA DE SUBCONTRATACIÓN INDUSTRIAL

2.1 Definiciones de subcontratación

2.1.1 La subcontratación

La subcontratación es básicamente un sistema que permite establecer una relación entre una empresa denominada contratista y otra llamada subcontratista, por medio de la cual, la primera solicita a la segunda la ejecución de determinados trabajos o la prestación de servicios que integran un producto final y cuya comercialización habrá de realizar la empresa contratista.

Esta actividad está considerada como una herramienta de planeación estratégica en la producción y prestación de servicios de las empresas, ya que les permite efectuar una utilización más racional de sus capacidades productivas y recursos financieros.

Las partes intervinientes en la subcontratación son el contratista y el subcontratista.

- **El contratista**

Es generalmente la empresa que contrata, requiere o solicita los servicios industriales especializados externos, que permitan ejecutar una obra a un precio determinado.

Son también denominados contratistas las empresas que demandan partes, piezas o servicios industriales para sus instalaciones.

- El subcontratista

Es la pequeña o mediana industria que dispone de capacidad instalada ociosa y que, por su grado de especialización en determinados procesos o productos, puede fabricar ciertas partes o prestar servicios, por encargo del contratista, conforme a las indicaciones técnicas señaladas por éste.

La condición del subcontratista de ninguna manera está determinada por el tamaño de la empresa, sino que más bien por la especialidad o por la disponibilidad de capacidad para satisfacer los requerimientos del contratista.

2.1.2 Tipos de subcontratación

- La subcontratación de economía

Es aquella en la que el contratista, después de realizar una evaluación económica y técnica de su producción o de sus instalaciones, efectúa la selección de las partes o servicios para los cuales es más ventajoso económicamente la alternativa de subcontratar.

- La subcontratación de capacidad

Se denomina subcontratación de capacidad cuando la producción de una empresa es insuficiente para atender un determinado volumen de demanda, y tiene que encargar a un subcontratista la fabricación parcial o total de ciertas partes, piezas, conjuntos o la prestación de determinados servicios que forman parte de los productos finales.

- La subcontratación de especialidad

La subcontratación de especialidad se lleva a cabo cuando el subcontratista dispone de maquinaria, equipo y personal especializado para elaborar determinados productos, realizar un proceso en particular o prestar algún servicio. Es decir, el contratista se auxilia con los servicios del subcontratista para poseer de éste la tecnología necesaria para realizar ciertos trabajos especializados.

Este tipo de subcontratación por su duración, más o menos larga, ofrece la posibilidades significativas al subcontratista.

2.1.3 Sistema de subcontratación industrial

Es el conjunto de relaciones, operaciones y procedimientos que se presentan entre empresas contratistas y subcontratistas del sector industrial.

Dentro del sistema de subcontratación industrial, se marcan cinco áreas básicas de acción: el área mecánica, el área eléctrica, el área de producción, el área de construcción y el área de transporte.

Como en todo sistema, es necesario contar con políticas y reglas de funcionamiento que vayan encaminadas a conseguir los objetivos planteados para el sistema. En el caso del sistema de subcontratación industrial, el objetivo es consolidar una relación "ganar – ganar" entre la empresa contratista y la subcontratista; esto se conseguirá volviendo eficiente las operaciones del contratista y proporcionando trabajo al subcontratista.

Las políticas y reglas deben ir encaminadas a las operaciones que el subcontratista realizará en las instalaciones del contratista y se deben basar en las normas de seguridad, calidad y productividad del contratista.

Este estudio sugerirá como desarrollar políticas y reglas respecto a las normas de seguridad que los subcontratistas deberán respetar e implementar mientras se presente la relación con el contratista dentro de las distintas áreas del sistema de subcontratación industrial.

2.1.4 Bolsa de subcontratación

Una bolsa de subcontratación es el organismo que permite promover, articular y facilitar la práctica de la subcontratación industrial, vinculando al contratista con el subcontratista con el propósito de que ambas realicen un aprovechamiento óptimo y racional de sus capacidades de producción a través de la subcontratación.

Las bolsas de subcontratación son entidades sin fines de lucro, que además de procurar el vínculo señalado, no intervienen en la formación de los contratos de subcontratación, ni en el establecimiento de precios, calidad, plazos de entrega, etc., por ser estas atribuciones privativas de los contratistas y subcontratistas.

Es de hacer notar que los servicios de información que ofrecen las bolsas de subcontratación no tienen costo alguno para los usuarios de la misma. Las bolsas de subcontratación, al ser organismos técnicos e informativos, disponen de un banco de datos y de un sistema de información que les permite cumplir con su función de intermediario y cooperador técnico y así ser capaz de poner en contacto directo a los contratistas y subcontratistas.

Habitualmente la empresa contratista se pone en contacto con la bolsa, sea personalmente, por teléfono, carta, fax o por los medios que esta dispone, para solicitarle empresas subcontratistas que estén en condiciones de realizar los trabajos que ella requiere, según sus especificaciones técnicas. La bolsa efectúa la búsqueda e identificación de los procesos y/o productos demandados, recurriendo a su banco de datos mediante otros medios. Una vez localizadas y seleccionadas las potenciales empresas subcontratistas que satisfacen plenamente la demanda, la bolsa remite al contratista un listado con las empresas seleccionadas, para que él elija aquella que le ofrece condiciones óptimas de subcontratación.

En Guatemala, hasta 1998, existió una Bolsa de Subcontratación Industrial, cuya labor fue promocionar en el extranjero las empresas nacionales que estaban dispuestas a prestar servicios de subcontratación. Sin embargo, debido a que muchas de las empresas participantes utilizaron a la bolsa con fines extremadamente publicitarios, la Cámara de Industria decidió clausurarla y crear una nueva entidad denominada " Bolsa de negocios".

La función de la bolsa de negocios será promover una interacción entre empresas contratistas y subcontratistas, en el ámbito nacional con el objeto de proporcionar servicio a las mismas y estimular las operaciones de subcontratación.

Actualmente, se encuentran en la fase de planeación y en la obtención de información de las posibles empresas participantes.

Se estima que, a principios del año 2,000, esté funcionando, dedicada a sectores industriales específicos, y para el 2002, abarque 90 % de la totalidad del sector industrial nacional.

2.2 Importancia de la subcontratación

2.2.1 ¿Por qué es necesaria la subcontratación?

- Complementa la capacidad productiva de las empresas. La subcontratación proporciona una diversidad de procesos productivos con el objeto de complementar los procesos de empresas que, por razones económicas o de capacidad, no los pueden establecer por ellas mismas.
- Utilización de capacidad disponible, en algunas ocasiones subcontratar significa aprovechar personal, recursos, etc., en otros procesos vitales para la empresa. La subcontratación disminuye la logística de manejo de personal, materiales, equipo, etc., por lo que permite que esta capacidad se utilice en otras actividades de mayor trascendencia o de más valor para alcanzar el objetivo de la empresa.
- Especialización en la fabricación de productos, piezas o subensambles, para obtener productos o servicios de calidad es necesaria la especialización en los mismos. Sin embargo, dichos productos o servicios necesitan de otros, por ejemplo, el empaque y el transporte, que al involucrarse en su fabricación o prestación, provocan que la especialización en el producto (objetivo) de la empresa sea aún más difícil.

La subcontratación como tal simplifica esta situación, encargándose de los productos o servicios secundarios, dejando el camino libre para que las empresas se especialicen en sus productos (objetivo).

- Transferencia de tecnología, siempre que se presenta una relación entre dos empresas se deriva de ella un aprendizaje mutuo, al utilizar la subcontratación. Tanto la empresa contratista como la subcontratista realizan una transferencia de tecnología y conocimiento entre ambas, debido a que trabajan generalmente compartiendo objetivos, espacio, equipo, procesos, etc. Sin duda alguna, esto enriquece el desarrollo industrial de cualquier país.

2.2.2 Ventajas de la subcontratación

- Para el contratista
 1. Reducción de sus costos directos e indirectos de producción y servicio.
 2. Optimización en el uso de sus recursos humanos, materiales y económicos.
 3. Evita realizar inversiones cuantiosas e innecesarias en maquinarias y procesos sujetos a quedar obsoletos a corto plazo por los cambios tecnológicos.

- Para el subcontratista
 1. Capturar con certeza un mercado permanente que antes era ignorado o inexplorado, ofertando por subcontratación, bienes o servicios.
 2. Aprovechar su capacidad instalada.
 3. Lograr transferencia de tecnología.

2.2.3 Beneficios que genera la subcontratación al país

- Permite aprovechar óptimamente la capacidad industrial instalada, a través de las relaciones de subcontratación que se establecen entre la pequeña, mediana y gran industria.
- Posibilita, en muchos casos, que la empresa contratista invierta recursos en el país del subcontratista, particularmente cuando se observan ventajas comparativas y cuando se tiene una continuidad en las operaciones de subcontratación.
- Ofrece mejores posibilidades para la selección de inversiones que se deseen realizar en el sector industrial.
- Disminución de la capacidad ociosa y aumento de la rentabilidad de las empresas.

2.3 Áreas del sistema de subcontratación industrial

2.3.1 Área mecánica

Es el área donde se realizan actividades relacionadas con mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo de equipo mecánico, instalación y montaje de equipo, instalaciones mecánicas (aire comprimido, vapor, refrigeración, etc.), procesos de taller, fabricación de piezas mediante procesos de máquinas y herramientas, soldadura autogena y eléctrica, y en general, actividades que estén relacionadas con la manipulación y utilización de equipos o elementos mecánicos.

2.3.2 Área eléctrica

Es el área donde se realizan actividades relacionadas con mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo de instalaciones eléctricas, equipos eléctricos y electrónicos, y la ejecución de instalaciones de energía eléctrica (alumbrado, fuerza, acometida, etc.).

2.3.3 Área de producción

Es el área en la cual se le da soporte a los procesos de producción por medio de actividades complementarias y suplementarias (proceso de maquila), para fortalecer su productividad.

2.3.4 Área de construcción

Es el área donde se realizan actividades relacionadas con la excavación, movimiento de tierras, construcción, montaje y desmontaje de elementos prefabricados, acondicionamiento o instalaciones, transformación, rehabilitación, reparación, desmantelamiento y derribo de obras. La utilización de grúas para construcción es una actividad incluida dentro de esta área

2.3.5 Área de transporte

Es el área cuya función principal es la carga, traslado y descarga de productos por vía terrestre a través de vehículos de motores a combustión interna. También se realizan actividades relacionadas con la utilización de montacargas para transportar dentro de las instalaciones de la empresa productos diversos, o bien para cargar el producto final para su entrega.

Dependiendo del área que se subcontrata, los beneficios que obtiene la organización son muy diversos, sin embargo el objetivo es realizar las actividades de la manera más eficiente posible y establecer una relación de beneficio mutuo entre la organización y el subcontratista.

Por ejemplo, el subcontratar la ejecución de una instalación eléctrica trae como beneficio un ahorro en logística y organización en la preparación del personal y evita una desviación de recursos de personal del área eléctrica, destinado a las labores de mantenimiento. O bien, el subcontratar una actividad suplementaria como el empaque de un producto eventual, evita contratar, capacitar y absorber el pasivo laboral de personal nuevo para la organización, y se consigue un nivel de eficiencia alto debido a la especialización que posee el subcontratista para realizar dicha actividad

2.4 Procedimientos integrales para la acreditación, control y monitoreo de subcontratistas.

2.4.1 Acreditación de subcontratistas

Un procedimiento básico para la acreditación de subcontratistas incluye los siguientes pasos:

a. Reclutamiento de subcontratistas

Es el conjunto de procesos que tienden a atraer empresas potenciales calificadas y capaces para realizar las operaciones a subcontratar. Básicamente, es un sistema de información mediante el cual la organización busca a las empresas y divulga su necesidad de subcontratar.

Los medios para realizar el reclutamiento de subcontratistas, se basan primordialmente en la utilización de los servicios de la Bolsa de Subcontratación Nacional (en Guatemala Bolsa de negocios) por medio de los cuales se busca a las posibles empresas o se divulgan las necesidades para que las empresas indicadas se ofrezcan a realizar el trabajo correspondiente. Sin embargo, pueden utilizarse métodos tan comunes y diversos como los que utilizan las organizaciones para reclutar a su personal, por ejemplo anuncios de prensa, anuncios en revistas industriales, etc. Todo dependerá de la circunstancia particular y de la conveniencia para la organización.

El reclutamiento debe atraer un contingente de empresas suficientes para abastecer adecuadamente el proceso de selección.

b. Selección de subcontratistas

El objetivo de la selección es asegurar que los subcontratistas realizarán su trabajo de conformidad con los intereses de la organización y desarrollarán sus actividades de una manera consistente y compatible con las políticas y objetivos de la organización. Se deberá analizar la capacidad del subcontratista de comprometerse y llevar a cabo procesos de mejoramiento en las áreas de seguridad, salud y medio ambiente.

Una buena selección de subcontratistas se puede realizar utilizando un proceso de acreditación, en el cual los subcontratistas deberán presentar un plan documentado y comprensivo para conseguir los requerimientos y expectativas, incluyendo la siguiente información:

- Formas de medición para demostrar el énfasis de su administración y compromiso sobre seguridad, salud y medio ambiente.

- Disposiciones de la empresa para supervisar y automonitoreo, incluyendo responsables.
- Calificación, entrenamiento y conformidad del personal.
- Herramientas y equipo para estar empleado.
- Equipo y ropa personal para ser empleados.

La organización deberá fijar los parámetros mínimos que deberán de cumplirse en cada uno de los aspectos anteriores y evaluar cada una de las propuestas, para seleccionar al mejor subcontratista.

Este estudio tiene, como objetivo general, involucrar la ingeniería de seguridad en estos procesos. En tal virtud, a continuación, se sugieren los parámetros a considerar en el aspecto correspondiente a seguridad, salud y medio ambiente que deberán cumplir los subcontratistas para poder ser seleccionados:

a) Políticas y organización

- 1- Políticas escritas relacionadas con la seguridad, salud y medio ambiente.
- 2- Registro de comunicación de estas políticas a los empleados.
- 3- Asignación de responsabilidades al personal idóneo.

b) Entrenamiento comunicaciones y conocimiento

- 1- Se asegura el subcontratista que todo el personal es competente para desempeñar el trabajo requerido.
- 2- Existe un plan de entrenamiento para los empleados y documentación para verificar que el entrenamiento ha sido concluido.
- 3- Antes de empezar un trabajo tiene el contratista una reunión para revisar los asuntos de seguridad.

- 4- Reuniones entre la gerencia del subcontratista y empleados para discutir específicamente asuntos de seguridad, salud y medio ambiente, así como desempeño del trabajo.
- 5- Los empleados del subcontratista pueden comunicar a su gerencia todos los problemas de seguridad.

c) Respuesta a la emergencia, informe, investigación y análisis de incidentes

- 1- Entrenamiento al personal de los subcontratistas para reaccionar ante una emergencia.
- 2- Participa el personal en simulacros de emergencia.
- 3- Se informan todos los incidentes, se investiga para determinar sus causas, y se toman acciones correctivas.
- 4- Procedimientos para investigación de incidentes y accidentes.
- 5- Los gerentes y supervisores del subcontratista se aseguran de que las acciones correctivas han sido tomadas como resultado de la investigación.

d) Política de alcohol y drogas

El subcontratista tiene una política de alcohol y drogas, acorde con los lineamientos de la organización.

Como complemento para realizar una buena selección de subcontratistas, es necesario incluir aspectos relacionados con la calidad. Las normas ISO 9000 son un conjunto de normas de clase mundial destinadas a garantizar la calidad en los procesos de la empresa que las aplique. Dentro de ellas, se incluye un apartado especial para realizar la selección de los subcontratistas, (las normas nombran como proveedor a la organización), que contempla lo siguiente.

- Evaluación de subcontratistas.

El proveedor debe:

- a) Evaluar y seleccionar a los subcontratistas con base en su habilidad para cumplir los requisitos del subcontrato, incluyendo el sistema de calidad y cualquier requisito específico de aseguramiento de calidad;
- b) Definir el tipo y el alcance del control ejercido por el proveedor sobre los subcontratistas. Esta definición debe depender del tipo de producto, el impacto del producto subcontratado en la calidad del producto final y donde sea aplicable, de los informes de auditoría de calidad y/o registros de calidad de la capacidad y del desempeño previamente demostrado de los subcontratistas;
- c) Establecer y mantener registros de calidad de subcontratistas aceptables.

Parte de este apartado contempla el control que debe de ejercerse sobre los subcontratistas, más adelante se detallará el tema de control respecto a la ingeniería de seguridad

c. Inducción de subcontratistas:

Luego de que se ha seleccionado satisfactoriamente al subcontratista, el siguiente paso es proporcionarle la inducción necesaria para que desarrolle con éxito las actividades encomendadas.

El objetivo de la inducción es minimizar problemas y su propósito es presentar al subcontratista a la organización y viceversa.

El programa de inducción se lleva a cabo cuando se da a conocer al subcontratista las políticas, reglas y regulaciones respecto a la seguridad, calidad y productividad con las que opera la organización y a las que estará sometido al momento de realizar las actividades encomendadas, generalmente se proporciona un manual de subcontratistas y se presenta al subcontratista a los demás empleados de la organización.

2.4.2 Control y monitoreo de subcontratistas

Luego de haber seleccionado al subcontratista, y mientras este realice las actividades encomendadas será necesario establecer procedimientos que permitan verificar que el trabajo está siendo realizado de manera consecuente según las políticas de la organización.

Los resultados que se desean obtener con estos procedimientos son:

- Reducir y, potencialmente, eliminar las situaciones de alto riesgo.
- Elevar el nivel de conciencia de los subcontratistas para alcanzar el nivel de la organización sobre las áreas de seguridad, salud y medio ambiente.
- Reducir el número de incidentes de subcontratistas a largo plazo.

Una manera de realizar estos procedimientos es realizar revisiones al azar, no anunciadas en los lugares de trabajo del subcontratista, sobre la base de las condiciones que se establecieron en el proceso de acreditación y en las que el subcontratista demostró su capacidad y compromiso para cumplirlas.

Además de realizar revisiones de las actividades del subcontratista, es necesario contar con una herramienta que permita informar al personal de la organización acerca de las tareas que realizará el subcontratista. A esta herramienta se le conoce con el nombre de permiso de trabajo y es un formato que deberá llenarse en conjunto con el subcontratista, en el que se incluye lo siguiente:

- Solicitud para realizar la actividad.
- Descripción de la actividad, ubicación, equipo a utilizar, fecha, hora, etc.
- Identificación de los riesgos relacionados con la tarea.
- Precauciones a tomar, por parte de los empleados del subcontratista y de la organización.
- Autorización por parte de la autoridad encargada.
- Divulgación a los involucrados.

El objetivo primordial de los permisos de trabajo consiste en evitar posibles accidentes causados por las operaciones del subcontratistas. Se logra mediante la información de sus actividades y la implementación de precauciones necesarias al respecto. En el 4to capítulo del contenido del presente trabajo, se presenta la figura No. 5, la cual muestra un formato básico del contenido de un permiso de trabajo.

3. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD PARA LAS DIFERENTES ÁREAS DEL SISTEMA DE SUBCONTRATACIÓN INDUSTRIAL

3.1. Análisis de riesgos

El análisis de riesgos es el proceso dirigido a identificar y determinar la magnitud de aquellos riesgos que se presenten en todas las actividades donde intervengan personas, obteniendo la información necesaria para que la empresa esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar acciones preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de acciones que deben adoptarse.

Cuando del análisis realizado, resulte necesaria la adopción de acciones preventivas, deberán ponerse claramente de manifiesto las situaciones en que tal adopción procede:

- a) Eliminar o reducir el riesgo, mediante acciones de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual, o de formación e información a los trabajadores.
- b) Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

Dentro del contenido general del análisis de riesgos, deberán analizarse las actividades que puedan verse afectadas por:

- a) La elección de equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos, la introducción de nuevas tecnologías o la modificación en el acondicionamiento de los lugares de trabajo.
- b) El cambio en las condiciones de trabajo.
- c) La incorporación de un trabajador, cuyas características personales o estado biológico lo hagan especialmente sensible a las condiciones de un determinado puesto.

3.1.1 Procedimiento para realizar el análisis de riesgos

1. A partir de la información obtenida sobre la organización, características y complejidad del trabajo, sobre las materias primas y los equipos de trabajo existentes en la empresa y sobre el estado de salud de los trabajadores, se procederá a la determinación de los elementos peligrosos y la identificación de los trabajadores expuestos a los mismos, valorando a continuación el riesgo existente en función de criterios objetivos, según los conocimientos técnicos existentes.
2. El procedimiento de análisis utilizado deberá proporcionar confianza sobre su resultado. En caso de duda, deberán adoptarse las acciones preventivas más favorables, desde el punto de vista de la prevención.

3. El análisis incluirá la realización de mediciones, evaluaciones o ensayos que se consideren necesarios, salvo que se trate de operaciones, actividades o procesos en los que la directa apreciación profesional acreditada permita llegar a una conclusión sin necesidad de recurrir a aquellos.

3.1.2 Planificación de la actividad preventiva

Cuando el resultado del análisis pusiera de manifiesto situaciones de riesgo, el empresario o el profesional responsable planificará la acción preventiva (normas de seguridad) que proceda con objeto de eliminar o controlar y reducir dichos riesgos, conforme a un orden de prioridades en función de su magnitud y número de trabajadores expuestos a los mismos.

La planificación de la actividad preventiva incluirá, en todo caso, los medios humanos y materiales necesarios, así como la asignación de los recursos económicos precisos para la consecución de los objetivos propuestos. Igualmente, habrán de ser objeto de integración en la planificación de la actividad preventiva las acciones de emergencia, así como la información y la formación a los trabajadores en materia preventiva y la coordinación de todos estos aspectos.

En la planificación de esta actividad preventiva, se tendrá en cuenta la existencia, en su caso, de disposiciones relativas a riesgos específicos, así como las disposiciones que se señalaran a continuación para cada una de las áreas de sistema de subcontratación industrial.

3.2 Disposiciones relativas al área mecánica

3.2.1 Estudio y análisis de riesgos mecánicos

El peligro de accidentes en las actividades mecánicas se presenta en los puntos de operación de los equipos mecánicos, incluyendo ruedas, volantes engranajes, ejes, poleas, cojinetes y cadenas. Si estos no están cubiertos o resguardados, los trabajadores pueden ser atrapados y golpeados.

La utilización de herramientas manuales (que no son eléctricas, incluyen desde un martillo hasta un destornillador) producen con mucha frecuencia peligros que son el resultado del mal uso y el mantenimiento inadecuado de las mismas. Dejar las herramientas punzo cortantes en lugares donde otras personas trabajan puede provocar accidentes por desconocimiento de su presencia. El mal estado del filo de las herramientas cortantes puede producir un gran riesgo en su utilización. Las herramientas de acero o de hierro son una fuente peligrosa de ignición debido a que un contacto brusco de las mismas puede provocar chispas.

Las herramientas motorizadas, que pueden ser activadas por electricidad, aire, combustible líquido, agua y polvo provocan riesgos debido a una utilización y mantenimiento inadecuado.

Respecto de los procesos de soldadura eléctrica existen diversos riesgos contra los cuales es necesario protegerse y observar estrechamente las recomendaciones de los fabricantes sobre la instalación y operación apropiada del equipo.

Una preocupación de muchos trabajadores, al estar soldando, es la posibilidad de recibir una descarga eléctrica; la posibilidad de recibir una descarga eléctrica se presenta cuando existen conexiones defectuosas, tramos desnudos en los porta-eléctrodos o cables y condiciones de humedad.

Existen ciertos riesgos provocados por el arco eléctrico y el metal fundido. El arco eléctrico produce rayos ultravioleta e infrarojos que ocasionan una quemadura análoga a los rayos del sol, sin embargo, los rayos del arco son más severos puesto que el operador está sumamente cercano a su origen.

La piel descubierta se quema muy rápidamente al contacto con el metal fundido e inclusive por medio de los rayos provocados por el arco eléctrico.

Las chispas provocadas por el arco eléctrico pueden provocar que las ropas del operario u otros materiales inflamables se incendien. La mayoría de las quemaduras causadas por la luz del arco eléctrico ocurren en personas que no son soldadores; las personas que pasan por una zona en donde se efectúan trabajos de soldadura pueden sufrir una quemadura ligera por ver el arco eléctrico.

En la soldadura autógena se presentan principalmente riesgos debidos a la inflamabilidad de los compuestos utilizados para crear la fuente de calor, acetileno y oxígeno.

Los cilindros de oxígeno deben manejarse con cuidado extremo para evitar posibles daños o explosión: la presión de un cilindro de oxígeno totalmente cargado es aproximadamente de 2,200 psi.

El acetileno es un gas combustible y debe mantenerse alejado del fuego. Si los cilindros de acetileno se exponen a una temperatura excesiva, están provistos de un tapón fusible de seguridad que se funde y permite escapar el acetileno. De esta forma, se evita que el cilindro reviente o explote; estos tapones se funden a una temperatura aproximada a la de ebullición del agua, por lo que debe ponerse especial atención al mismo, a efecto de eliminar la posibilidad de que se funda accidentalmente.

Aparte de los riesgos, provocados por el acetileno y el oxígeno en la soldadura oxi-acetileno (autógena), existen riesgos provocados por la llama fundente y el material de aporte. La luz intensa irradiada al momento de realizar la soldadura provoca quemaduras en la vista si no se está protegido. Las chispas producidas y la llama misma son una fuente de riesgo de quemaduras en la piel descubierta o una posible fuente de ignición para un incendio.

Las actividades de mantenimiento a equipos mecánicos necesitan que el personal encargado tenga acceso a partes internas de la máquina (engranajes, cojinetes, etc.) o, en los casos en que la maquinaria es grande, es necesario que ingresen a la misma para realizar los trabajos correspondientes. Debido a la naturaleza de esta actividad, es necesario que la máquina esté desconectada por completo para evitar que se ponga en marcha al momento en que el personal se encuentre en contacto con partes móviles o dentro de la máquina. En algunos equipos que utilizan una cantidad elevada de voltaje para funcionar, es posible que, a pesar de que la máquina se desconecte, la misma quede energizada por algún tiempo. Esto puede provocar un riesgo de recibir una descarga eléctrica.

Algunos compuestos y elementos (grasa, aceites, solventes) utilizados para la lubricación y limpieza de las partes móviles de la maquinaria, pueden provocar irritaciones o lesiones a la piel descubierta de la persona que las manipula. Además, la mayoría de estos compuestos son inflamables, por lo que, en su almacenamiento y manipulación, existe riesgo de incendio.

En la ejecución de las instalaciones de tipo mecánico, como aire comprimido, vapor, aire acondicionado, etc. y en el montaje de la maquinaria y equipo, se presentan riesgos de lesión provocados por un manejo inadecuado de las herramientas, insumos y equipo a utilizar. Incluso, en algunos casos, se presentan riesgos debido a caídas cuando se realiza el trabajo en posiciones elevadas.

3.2.1 Normas de Ingeniería de Seguridad

Las normas referentes a la utilización de equipo mecánico, tienen como prioridad la instalación de guardas. Las defensas fijas son las mejores porque evitan el acceso al equipo peligroso en todo momento. Las cubiertas de metal o rejillas sobre las poleas, engranajes y cadenas son muy comunes en estos casos.

La defensa de interbloqueo tiene la peculiaridad de garantizar que estén colocadas las defensas, sino la máquina no trabaja. Se puede emplear también colores para señalar las zonas de peligro, el equipo de seguridad y las áreas críticas. Se usa el verde en las áreas seguras y el amarillo en las áreas más peligrosas.

Se deben usar herramientas que no produzcan chispas si se está cerca de materiales inflamables, ya que las herramientas manuales de acero y de hierro son una fuente de ignición peligrosa.

Las normas de ingeniería de seguridad generales para la utilización de herramientas motorizadas incluyen:

1. Nunca sostenga una herramienta por el cordón o por la manguera.
2. Nunca dé un estirón violento a un cordón o manguera para desconectarlo del enchufe.
3. Mantenga los cordones y mangueras lejos del calor, de la gasolina y de los bordes filosos.
4. Mantenga a los espectadores a una distancia segura.
5. Asegure la pieza de trabajo de manera que pueda utilizar la herramienta con las dos manos.
6. Desconecte las herramientas cuando las esté preparando o cuando esté cambiando los accesorios.
7. Proporcione el mantenimiento sugerido por el fabricante a las herramientas e inspeccione su funcionamiento a períodos constantes de tiempo.

Para trabajos de soldadura eléctrica, se deben de tener en cuenta normas a fin de evitar los posibles riesgos.

La mayor norma de seguridad es el **sentido común**, que generalmente consiste en respetar los pasos de seguridad básicos necesarios seguir para evitar lesiones personales o lesiones a un compañero de trabajo; el juego y las bromas no se permiten en área de trabajo.

Si el lugar de trabajo se encuentra en condiciones de humedad, es necesario tomar precauciones, por ejemplo, pararse en un tablón o en un tapete de hule seco.

Para proteger los pies es necesario utilizar zapatos altos o botas de cuero. La ropa y los zapatos deben mantenerse libres de aceite y grasa y de otros materiales inflamables.

Las normas generales Ingeniería de Seguridad siguientes deben considerarse cuando se utilice cualquier proceso de soldadura de oxi-acetileno:

1. Evite exponer los cilindros de oxígeno y acetileno a calor excesivo.
2. Revise el área de trabajo para asegurarse de que no existen materiales inflamables.
3. Nunca use oxígeno como sustituto de aire comprimido.
4. El acetileno nunca debe usarse a una presión mayor de 15 psi.
5. Use un encendedor especial para encender el soplete; no use cerillos ni encendedor de cigarrillos.
6. Mantenga una distancia suficiente entre la pieza en la que trabaja y los cilindros.
7. Use presiones y diámetros de boquillas correctos.
8. Tenga una buena ventilación mientras trabaja.
9. Evite soldar un recipiente en el que haya contenido alguna sustancia inflamable.
10. Mantenga las mangueras de los cilindros alejadas de chispas, metal caliente, superficies afiladas y no permita que pase equipo pesado sobre ellas.

11. Nunca enrede las mangueras ni deje el soplete suspendido de las válvulas o reguladores de los cilindros.
12. No introduzca oxígeno en espacios confinados.
13. Mantenga un extinguidor cerca del área de trabajo, para prevenir cualquier posible riesgo de incendio.
14. Establezca planes de capacitación para los trabajadores que utilizarán las operaciones de soldadura.

Las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de la maquinaria o equipo que puedan suponer un peligro para la seguridad de los trabajadores se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo, haber comprobado la inexistencia de energías residuales y haber tomado las acciones necesarias para evitar su puesta en marcha o conexión accidental mientras se esté efectuando la operación. Cuando la parada o desconexión no sea posible, se adoptarán las acciones necesarias para que estas operaciones se realicen de forma segura o fuera de las zonas peligrosas.

Cuando una máquina o equipo deba disponer de un diario de mantenimiento, este permanecerá actualizado.

En la instalación y montaje de maquinaria y equipo, deben considerarse las siguientes normas generales de Ingeniería de Seguridad, a fin de evitar posibles riesgos de accidente:

1. El montaje y desmontaje de la maquinaria y equipo deberá realizarse de manera segura, especialmente mediante el cumplimiento de las instrucciones del fabricante cuando las haya.

2. La maquinaria y equipo deberán ser instalados para evitar que caigan, vuelquen o se desplacen de forma incontrolada, poniendo en riesgo la seguridad de los trabajadores.
3. En el montaje e instalación de equipos, se tendrá en cuenta la necesidad suficiente de espacio libre entre los elementos móviles de los equipos y los elementos fijos o móviles de su entorno, así como poder suministrar o retirar de manera segura las energías utilizadas o suministradas por los equipos.
4. La maquinaria y equipo que se retiren de servicio deberán permanecer con sus dispositivos de protección o deberán tomarse las acciones para imposibilitar su uso. En caso contrario, dichos equipos deberán permanecer con sus dispositivos de protección.
5. Deberán implementarse los avisos de prevención y prohibición en lugares visibles, para eliminar los riesgos por falta del conocimiento de los trabajadores en general.

El equipo de protección a utilizar al momento de realizar las actividades del área mecánica, debe ser el siguiente:

- Cuando se utilizan herramientas cortantes, para realizar actividades mecánicas, el personal debe utilizar equipo de protección personal para brazos y manos. No debe utilizar ropa suelta, cuando esté utilizando las herramientas.
- En los procesos de soldadura eléctrica, se debe cuidar en especial que el equipo de protección personal no esté húmedo.

- Las ropas hechas con material oscuro y de un tejido cerrado son las más adecuadas para la soldadura. Es necesario considerar lo flamable del material, puesto que las chispas pueden provocar la ignición de la tela. Los cuellos y los puños deben estar abotonados y no se aconseja bolsillos delanteros, puesto que pueden atrapar las chispas. Para numerosas aplicaciones, se recomiendan gorras, mangas y delantales de cuero.
- Se recomienda que las personas de un área en la que se llevan a cabo trabajos de soldadura usen anteojos de seguridad oscuros de un tipo aprobado para evitar las quemaduras causadas por el resplandor o la luz del arco reflejado.
- El soldador debe usar una careta para soldar provista de los cristales de la sombra adecuada para el tipo de trabajo que se lleva a cabo. Los anteojos para soldar no son simplemente anteojos oscuros: son cristales especiales que filtran casi el 100% los rayos ultravioletas y los infrarrojos. En la tabla I, se muestra una lista de los números de sombra recomendados para diferentes operaciones de soldadura.
- En los procesos de soldadura autógena siempre utilice el equipo de protección adecuado: guantes, gafas, gabachas, botas o zapatos, etc.
- Al momento de manipular sustancias o líquidos, como lubricantes, aceites, grasas y solventes, deberán utilizarse guantes de protección adecuados para evitar el contacto con la piel desnuda.
- La utilización de casco dependerá de las condiciones o riesgos existentes.

Tabla I. Números de sombra de cristales para protección en soldadura

Operación de soldadura	Número de sombra
Soldadura de arco metálico protegido, electrodos de 1/16", 3/32", 1/8", 5/32"	10
Soldadura con arco protegido con gas (no ferroso), electrodos de 1/16", 3/32", 1/8", 5/32".	11
Soldadura con arco protegido con gas (ferroso), electrodos de 1/16", 3/32", 1/8", 5/32".	12
Soldadura con arco metálico protegido. electrodos de 3/16", 7/32", 1/4".	13
Electrodos de 5/16", 3/8"	14
<p>NÚMERO DE SOMBRA: Capacidad de filtración de los rayos ultravioleta generados por los procesos de soldadura, que poseen los cristales para protección. Entre mayor sea el número, mayor será la capacidad.</p>	

3.3 Disposiciones relativas al área eléctrica

3.3.1 Estudio y análisis de riesgos eléctricos

La electricidad es análoga al agua que fluye a través de una manguera. La estación generadora es la bomba hidráulica; la corriente (amperios) es el volumen de agua que fluye y el voltaje (voltios) es la presión con la que fluye. La resistencia al flujo de electricidad se mide en ohms y está en función del tipo, área de sección transversal y temperatura del material sujeto al flujo de corriente.

La electricidad debe viajar por un circuito cerrado, a través de un material llamado conductor. Cuando el cuerpo humano forma parte de este circuito, la corriente eléctrica atraviesa el cuerpo de un punto a otro y el resultado es una descarga eléctrica.

La gravedad de la descarga eléctrica recibida por una persona está en función de la cantidad de corriente que fluye a través del cuerpo, de la trayectoria de la corriente entre los puntos de contacto del cuerpo con el circuito y de la duración del contacto. Si la corriente traspasa de un brazo al otro, pasando por el corazón, el daño será grave, pero si pasa solamente a través de un costado, como la parte inferior del brazo o la pierna, el daño será menor. Otros factores que pueden afectar la gravedad son: la frecuencia (Hz) de la corriente, la fase de latido del corazón y la salud general de la persona. No hay niveles absolutos de corriente que puedan causar la misma sensación a todas las personas.

En la tabla II, se indica el efecto general de una corriente de 60 ciclos de 1 segundo de duración que pasa desde la mano hasta el pie (una trayectoria común). Nótese que la corriente por encima del rango de 5 a 30 miliamperios puede causar la pérdida de control muscular y puede impedir que la persona se libere voluntariamente del contacto con la corriente. Esto puede causar una exposición más prolongada, dando como resultado una lesión grave o incluso la muerte.

Las lesiones más comunes por causa de una descarga eléctrica, son las quemaduras. Éstas pueden ser eléctricas, como resultado de la corriente eléctrica que atraviesa los tejidos del cuerpo; de arco o de chispa, como resultado de las altas temperaturas producidas por un arco eléctrico o una explosión; y de contacto térmico, cuando la piel se pone en contacto con las superficies calientes de los conductores eléctricos sobrecalentados, con equipo energizado o cuando la ropa se incendie.

El shock es otro accidente provocado por la exposición a una descarga eléctrica. Este no causa la muerte, pero puede provocar otros muchos daños físicos o psicológicos. Cuando una persona está en shock, su reacción inmediata casi siempre son las convulsiones violentas. Con ellas se producen golpes, raspaduras y otras lesiones. Incluso cuando no hay lesión, el empleado queda angustiado y distraído y, por lo tanto, más propenso a los accidentes.

La descarga eléctrica también puede causar lesiones secundarias, algunas veces llamadas lesiones por reacción del cuerpo, debido a una reacción muscular involuntaria y a las caídas.

Tabla II. Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano

Corriente	Reacción
1 miliamperio	Nivel de percepción. Sólo un estremecimiento tenue.
5 miliamperios	Se siente una descarga ligera; no dolorosa pero molesta. El individuo promedio se puede desprender de ella. Sin embargo las reacciones fuertes involuntarias a las descargas en este rango pueden conducir a lesiones.
6-30 miliamperios	Descarga dolorosa, se pierde el control muscular. A esto se le llama congelada o rango "suéltalo".
50-150 miliamperios	Dolor extremo, paro respiratorio, contracciones musculares serias. El individuo no se puede soltar. Es posible que ocurra la muerte.
1- 4.3 amperios	Fibrilación ventricular (cesa la acción rítmica de bombeo en el corazón). Sucede una contracción muscular y un daño en el nervio. Lo más probable es que ocurra la muerte.
10+ amperios	Paro cardiaco, quemaduras graves y muerte probable.

Las lesiones o daños a la propiedad pueden ser también una consecuencia de los incendios causados por los arcos eléctricos o por las explosiones.

3.3.2 Normas de Ingeniería de Seguridad

Por lo general, las causas de los accidentes eléctricos son debidas a que el equipo no es seguro, a las condiciones ambientales inadecuadas o las prácticas de trabajo inseguras. Los riesgos eléctricos se pueden minimizar por medio de aislamientos, protecciones, conexiones a tierra, protecciones mecánicas y prácticas de trabajo seguras.

El aislamiento implica cubrir los conductores eléctricos con un material que tenga alta resistencia al flujo de la corriente eléctrica; algunos buenos aislantes son el vidrio, el plástico o el caucho. Para prevenir el contacto accidental, los circuitos conductores deben mantenerse aislados, con un material adecuado, en contra del voltaje y de las condiciones existentes (temperatura, humedad, contaminantes, etc.).

Las instalaciones eléctricas internas de más de 600 voltios, que queden al alcance de las personas no calificadas, deben protegerse encerrándolas en un área controlada con seguro apropiado. Para instalaciones o equipos de 50 voltios o más, las protecciones deben ser:

1. Ubicar en un cuarto o en un recinto, que sólo permita el acceso a personal calificado.

2. Instalar pantallas permanentes y firmes u otros obstáculos para excluir al personal no calificado.
3. Ubicar las instalaciones o equipos en un balcón, en una galería o en una plataforma elevada y configurada para excluir al personal no calificado.
4. Mantenerlas elevadas por lo menos 8 pies por encima del piso.

La conexión a tierra es, por lo general, un medio secundario que proporciona una ruta de baja resistencia hacia la tierra o piso, de tal manera que los voltajes excesivos usarán este camino y el cuerpo humano no será la ruta para completar el circuito. Esto reduce la posibilidad de que un individuo sufra una descarga por el contacto con piezas energizadas de manera inadecuada.

La conexión a tierra consta de un alambre que conecta al transformador con tierra y con alguna entrada de servicio del edificio, con el propósito de prevenir que se dañen las máquinas, las herramientas y el aislamiento. La conexión a tierra proporciona una trayectoria a tierra, a partir de la herramienta o de la máquina y protege al trabajador.

La protección mecánica suspende o limita la corriente eléctrica de manera automática cuando se presenta una sobrecarga, un cortocircuito o cuando existe una conexión accidental de un conductor a tierra. Los interruptores de circuitos y los fusibles controlan la cantidad de corriente de un circuito y abren el circuito cuando existe un flujo de corriente excesivo. Éstos sirven principalmente para prevenir o reducir el daño directo a los conductores o al equipo. Sin embargo, no hacen mucho para proteger a los operarios del peligro de las descargas directas.

Los interruptores de circuitos accionados por corriente de pérdida a tierra se emplean para cortar la energía eléctrica cuando falta la corriente (debido a un cortocircuito, por ejemplo) en el circuito y que pueda ser peligroso para los trabajadores. Los interruptores de circuitos accionados por corriente perciben el momento cuando ocurre una pérdida de corriente tan baja como 0.005 amperios y suspenden la energía eléctrica en un tiempo tan breve como 0.025 segundos. Estos interruptores se usan con frecuencia en áreas de alto riesgo, como los sitios de construcción.

Las normas de ingeniería de seguridad para los trabajos eléctricos son necesarias para reducir los riesgos, estas incluyen:

1. Quitar la energía al equipo eléctrico, antes de llevar acabo operaciones de mantenimiento.
2. Utilizar solamente herramientas eléctricas que sean seguras y que se les pueda dar mantenimiento.
3. Recurrir al buen juicio y seguir los lineamientos de seguridad aplicables, cuando se trabaja cerca de líneas energizadas.
4. Usar equipo protector personal adecuado, al que se pueda brindar mantenimiento.
5. Durante el traslado de escaleras, grúas u otro equipo, mantenerse alejado (por lo menos 10 pies) de las líneas de corriente eléctrica.
6. Evitar que rocen los cables (cuando sea necesario, los alambres deben estar soldados o cubiertos).
7. Hacer inspecciones periódicas y reemplazar los cables deteriorados.
8. Evitar extensiones alámbricas temporales a través del piso.
9. Aislar los cables descubiertos.

10. Quitarse joyas y objetos de metal cuando se está trabajando cerca de la corriente eléctrica.
11. Verificar que los fusibles, cortacircuitos e interruptores sean utilizados correctamente.
12. Evitar el acercamiento de materiales combustibles a instalaciones o equipos eléctricos, para evitar riesgo de incendio.

El equipo de protección personal debe escogerse tomando en cuenta que su función básica es proteger a la persona de un contacto con la energía eléctrica. El equipo que se debe utilizar como mínimo es el siguiente:

1. Casco protector de aislamiento eléctrico.
2. Guantes de protección, para aislamiento eléctrico.
3. Zapatos o botas de seguridad, de baja conductividad eléctrica o de aislamiento eléctrico.
4. Ropa de protección, para aislamiento eléctrico.

3.4 Disposiciones relativas al área de producción

3.4.1 Estudio y análisis de riesgos de producción

Dentro del área de producción, los riesgos se localizan básicamente en los lugares de trabajo y en la utilización de los equipos de trabajo.

Los **lugares de trabajo** son las áreas del centro de trabajo edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o en las que puedan acceder en razón de su trabajo. Se consideran dentro de estas los servicios higiénicos y locales de descanso, los locales de primeros auxilios y los comedores.

Los riesgos en los lugares de trabajo son los siguientes:

- Riesgos de caídas, resbalones, choques, golpes, derrumbamientos o caídas de material sobre los trabajadores y obstrucción en evacuación, provocados por un mal diseño y determinadas características constructivas de los edificios o plantas de producción, así como también provocados por falta de espacio para realizar el trabajo, pisos resbaladizos y aberturas o desniveles en el suelo.
- Riesgos de lesiones en los trabajadores, daño en equipo y materiales, debido al deterioro de los edificios o plantas de producción ocasionado por el tiempo de servicio y las inclemencias del ambiente. El deterioro de los edificios se presenta en el techo, paredes, pisos, etc.

- Riesgos en la salud de los trabajadores, molestias y distracciones al momento de realizar el trabajo son ocasionados por condiciones ambientales inadecuadas en los lugares de trabajo, como la falta de iluminación y ventilación, temperaturas extremas o humedad.
- Riesgos de lesiones corporales en los trabajadores, que son el resultado de estaciones de trabajo diseñadas sin tomar en cuenta las operaciones a realizar o los principios de ergonomía. Las dimensiones, la distribución de las herramientas y equipo, son aspectos que pueden incidir en riesgos dentro de las estaciones de trabajo.
- Riesgos de caídas, enredos, tropezones, contaminación y envenenamiento, por la falta de orden y limpieza en los lugares de trabajo. Derrames de sustancias de aceite, agua o cualquier sustancia química y equipos o materiales fuera de posición son parte de lugares sucios y desordenados.

Los **equipos de trabajo** son cualquier máquina, equipo, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo. La utilización de un equipo de trabajo incluye actividades, tales como la puesta en marcha o la detención, la utilización, la reparación y conservación de los mismos.

Los riesgos que se presentan en los equipos de trabajo son los siguientes:

- Riesgos de lesiones provocados por la operación incorrecta de los equipos o por su utilización en actividades no indicadas por el fabricante.

- Riesgos de daños por condiciones defectuosos o mal estado de los equipos de trabajo.
- Riesgos de golpes, aplastamiento, y daños físicos por el contacto del personal con elementos móviles que no poseen protección alguna.
- Riesgos en general provocados por el mal funcionamiento de los equipos ocasionado por suciedad, obstrucciones de material o contacto con agentes reactivos de los elementos mecánicos y eléctricos.
- Riesgos de envenenamiento y de daños a la salud corporal y psicológica, debidos a la emanación de gases, polvo, calor, agentes biológicos y ruido de algunos equipos de trabajo al momento de operarlos.
- Riesgo de incendio, en equipos que emanan calor, que poseen fuentes de ignición o que procesan materiales inflamables.
- Riesgos de contaminación personal y ambiental, provocados por la naturaleza de materias primas, sustancias o elementos utilizados conjuntamente con los equipos de trabajo en el proceso productivo.
- El riesgo de incendio se presenta, en especial, cuando los materiales utilizados en el proceso de producción son inflamables, a condiciones de operación que generen calor o fuentes de ignición y por instalaciones o equipos eléctricos en mal estado.

3.4.2 Normas de Ingeniería de Seguridad

Las normas de Ingeniería de Seguridad para el área de producción deben aplicarse en los lugares de trabajo y en la utilización de los equipos de trabajo.

Normas generales de Ingeniería de Seguridad aplicables a los lugares de trabajo:

1. Seguridad estructural

Los edificios y los lugares de trabajo deberán poseer la estructura y solidez apropiadas a su tipo de utilización. Para las condiciones de uso previstas, sus elementos estructurales o de servicio, incluidas las plataformas de trabajo y escaleras, deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos. No se deben cargar los elementos citados. El acceso a techos o cubiertas que no ofrezcan suficientes garantías de resistencia solo podrá autorizarse cuando se proporcionen los equipos necesarios para que el trabajo pueda realizarse de forma segura.

2. Espacios de trabajo y zonas peligrosas

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables. Sus dimensiones mínimas serán las siguientes:

- a) 3 metros de altura desde el piso hasta el techo. No obstante, en locales comerciales, de servicios, oficinas y despachos la altura podrá reducirse a 2.5 mts.
- b) 2 metros cuadrados de superficie libre por trabajador.

c) 10 metros cúbicos no ocupados por trabajador.

La separación entre los elementos materiales existentes en el puesto de trabajo será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor en condiciones seguras.

Deberá disponerse de un sistema que impida que trabajadores no autorizados tengan acceso a zonas peligrosas.

Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

3. Vías y salidas de evacuación

En caso de peligro, los trabajadores deberán poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente y en condiciones de máxima seguridad. El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de evacuación dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de los lugares de trabajo, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en los mismos. Las puertas de emergencia en los recorridos de las vías de evacuación deberán estar señalizadas de manera adecuada y si fuese necesario con sistema de alarma e iluminación de emergencia.

4. Condiciones de protección contra incendios

Según las dimensiones y el uso de los edificios, los equipos, las características físicas y químicas de las sustancias existentes, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes, los lugares de trabajo deberán estar equipados con dispositivos adecuados para combatir

los incendios y, si fuese necesario, con detectores contra incendios y sistemas de alarma.

5. Orden y limpieza

Los lugares de trabajo y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en condiciones higiénicas adecuadas. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

6. Condiciones ambientales

En los locales de trabajo cerrados, deberán cumplirse, en particular, las siguientes condiciones:

- a) La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27^o C.
La temperatura de los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25^o C.
- b) La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 %, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite superior será de 50%.
- c) Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aires cuya velocidad exceda los siguientes límites:

- c.1. Trabajos en ambientes no calurosos: 0.25 m/s.
- c.2. Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0.5 m/s.
- c.3. Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0.75 m/s.

d) La renovación mínima del aire de los locales de trabajo, será de 30 metros cúbicos de aire limpio por trabajador, en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo o polvo, y de 50 metros cúbicos en los casos restantes, a fin de evitar el ambiente viciado y los olores desagradables.

e) En los lugares de trabajo al aire libre y en los locales de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas para que los trabajadores puedan protegerse, en la medida de lo posible, de las inclemencias del tiempo.

7. Iluminación de los lugares de trabajo

Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos, se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se quieran niveles de iluminación elevados.

Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la tabla III.

Tabla III. Niveles mínimos de iluminación.

Zona o parte del lugar de trabajo (*)	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten las tareas con:	
1. ^o Bajas exigencias visuales	100
2. ^o Exigencias visuales moderadas	200
3. ^o Exigencia visuales altas	500
4. ^o Exigencias visuales muy altas	1,000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50
<p>LUX: unidad de medición de la iluminación producida por el flujo luminoso de una fuente puntual según el ángulo sólido que abarca.</p> <p>(*) El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde esta se realice; en el caso de zonas de uso general a 85 cm. del suelo y en el de las vías de circulación a nivel del suelo.</p>	

Normas de Ingeniería de Seguridad aplicables a la utilización de los equipos de trabajo:

1. En cuanto a la capacitación y adiestramiento, el empresario contratista y subcontratista deberán garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo.
2. Los equipos de trabajo no deberán utilizarse de forma, en operaciones o en condiciones contraindicadas por el fabricante. Tampoco podrán utilizarse sin los elementos de protección previstos para la realización de la operación que se trate.
3. Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles y, cuando corresponda, estar indicados con una señalización adecuada.
4. La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente se podrá efectuar mediante una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento previsto a tal efecto. El operador del equipo deberá poder cerciorarse, desde el puesto de mando principal, de la ausencia de personas en las zonas peligrosas. Si esto no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre precedida de una sistema automático de alarma, tal como una señal acústica o visual.
5. Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

6. Si fuese necesario, en función de los riesgos que presente un equipo de trabajo y del tiempo de parada normal, dicho equipo deberá estar provisto de un dispositivo de parada de emergencia.
7. Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de protecciones adecuadas a dichos riesgos. Cualquier equipo que emane gases, vapores, líquidos o polvo deberá estar provisto de dispositivos de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.
8. Los equipos de trabajo, cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre los mismos, deberán disponer de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia no suponga un riesgo para su seguridad. En particular, cuando exista riesgo de caída de altura de más de 2 metros, deberán disponer de barandillas rígidas de una altura mínima de 90 centímetros, o de cualquier otro sistema que proporcione una protección equivalente.
9. En los casos en que exista riesgo de estallido o de rotura de elementos de un equipo de trabajo que pueda afectar significativamente a la seguridad o a la salud de los trabajadores, deberán adoptarse las acciones de protección adecuadas.
10. Todo equipo de trabajo que entrañe riesgos por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

11. Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgos por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas. Las características de los resguardos y los dispositivos de protección son:

- a) Serán de fabricación sólida y resistente.
- b) No ocasionarán riesgos suplementarios.
- c) No deberá ser fácil anularlos, ponerlos fuera de servicio.
- d) Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.

12. Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

13. Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan separarlo de cada una de sus fuentes de energía.

14. Todo equipo de trabajo deberá estar adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio. Los equipos de trabajo, que se utilicen en condiciones ambientales, climatológicas o industriales agresivas que supongan un riesgo para la seguridad de los trabajadores, deberán estar acondicionados para el trabajo en dichos ambientes y disponer, en su caso, de sistemas de protección adecuados, tales como cabinas u otros.

El equipo de protección personal a utilizar depende de las situaciones específicas de cada proceso productivo. A continuación, se presenta una lista general del posible equipo de protección a utilizar:

1. Cascos de protección contra choques e impactos.
2. Prendas de protección para la cabeza (cascos, gorros, sombreros, etc.).
3. Protectores auditivos, tipo "tapones", desechables, reutilizables o tipo "orejeras".
4. Protectores de los ojos y de la cara: gafas de protección y pantallas faciales.
5. Protección para las vías respiratorias: equipos filtrantes de partículas, gases y vapores.
6. Protectores de manos y brazos: guantes contra agresiones mecánicas, químicas y térmicas.
7. Protectores de pies y piernas: calzado de protección, de seguridad, de trabajo, rodilleras y polainas.
8. Protección total del cuerpo: uniforme de trabajo, uniforme para realizar actividades con riesgos elevados.

3.5 Disposiciones relativas al área de construcción y excavaciones

3.5.1 Estudio y análisis de riesgos en construcción y excavaciones

Gran parte de los riesgos que aparecen en el área de construcción son el resultado de una mala organización. De ahí que, puede afirmarse que una obra bien organizada es, en general, una obra segura y también, en un sentido más amplio, que una obra bien gestionada (planificada, organizada, dirigida y controlada) es una obra segura.

En los trabajos de construcción, sin embargo, está muy extendida la idea de que la planificación no es posible, y esto hace que sean frecuentes las situaciones de riesgos a veces irreversibles, resultado de improvisaciones injustificadas. Con frecuencia, los riesgos en las obras se detectan al inspeccionar físicamente las tareas y así evitar las causas que los producen, por lo que, para su control, se tiene que recurrir a procedimientos improvisados, caros, y lo que es peor, poco seguros.

Son muchos los factores que dificultan la planificación en la construcción: diversidad de tareas, poca uniformidad de las construcciones, escaso tiempo entre licitación e inicio de obra, falta de definición o reformas en el proyecto, cambios climatológicos imprevistos, etc. Sin embargo, siempre es posible planificar mínimamente los trabajos desde el punto de vista de la seguridad, de modo que puedan eliminarse las causas de muchos riesgos de accidentes; es decir, es siempre posible prevenir.

Son muchos los aspectos de la planificación de una obra que inciden directa o indirectamente sobre la seguridad en el trabajo; a continuación, se presenta una lista de elementos que constituyen riesgos en las obras de construcción:

1. Acceso y evacuación de la obra.
2. Cierre del solar.
3. Riesgos ajenos a la obra (líneas eléctricas aéreas o subterráneas, interferencia con tráfico ajeno a las obras).
4. Riesgos de daños a terceros, entrada de personas o trabajadores ajenos a la obra, caída de objetos e invasión del solar.
5. Tráfico de maquinaria y vehículos.
6. Circulación del personal.
7. Recepción de materiales (zona de descarga).
8. Limpieza y eliminación de desechos y escombros.
9. Almacenamiento de materiales.
10. Almacenamiento y transporte de materiales peligrosos (líquidos inflamables, a presión, explosivos).
11. Plataformas de trabajo (andamios).
12. Medios de acceso al puesto de trabajo (escaleras, rampas y pasarelas).
13. Utilización de herramientas y equipos.
14. Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles.
15. Instalación y trabajo en estructuras metálicas.
16. Contratación de personal.

3.5.2 Normas de Ingeniería de Seguridad

Se ha visto la necesidad, y también las dificultades, de la planificación de los trabajos del área de construcción. En relación con la seguridad en el trabajo, la mejor manera de realizar la planificación es establecer por escrito las previsiones respecto de la prevención de riesgos que se ha hecho para una determinada obra. En este sentido, se requiere un proyecto de seguridad, como una forma eficaz de planificar y controlar la seguridad en las obras de construcción.

Las normas de Ingeniería de Seguridad básicas a respetar en la realización de las obras de construcción son las siguientes:

1. Acceso y evacuación

- a) Los accesos y salidas deberán ser amplios, el tipo de puerta o portón a utilizarse deberá ser seguro y deben estar señalizados adecuadamente.
- b) En las proximidades inmediatas de los accesos destinados, sobre todo, al ingreso de vehículos, deberán existir puertas para la circulación de los peatones.
- c) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer abiertas y desembocar lo más directamente posible a una zona segura.
- d) El número, la distribución y las dimensiones de las entradas y salidas dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra.
- e) Las entradas, salidas y salidas de emergencia no deberán estar obstruidas por ningún objeto.

- f) En caso de avería en el sistema de iluminación, las salidas que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

2. Instalaciones o elementos ajenos a las obras

- a) Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo gases, vapores, polvo).
- b) Las instalaciones eléctricas deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión, de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de descarga eléctrica directa o indirecta.
- c) Si en la obra hubieran zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que las personas o trabajadores no autorizados puedan penetrar a ellas. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

3. Recepción, transporte y almacenamiento de materiales

- a) Las áreas de descarga o recepción de materiales deben ser amplias y diseñadas, de tal manera que no representen riesgos de caídas, golpes o tropezones para los trabajadores.
- b) Ya sea que el transporte de los materiales se realice mecánicamente o por medio de los trabajadores, se debe realizar bajo procedimientos que eviten la caída o derrame de los materiales sobre otros trabajadores.
- c) El almacenamiento de materiales inflamables, a presión y explosivos se deberá realizar en zonas destinadas para uso exclusivo, señaladas adecuadamente y con las restricciones de ingreso necesarias.

4. Vías de circulación

- a) Las vías de circulación deberán estar calculadas, situadas, acondicionadas y preparadas para su uso, de manera que se puedan utilizar fácilmente conforme al uso que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran ningún riesgo.
- b) Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.
- c) Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

5. Andamios y escaleras

- a) Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente, a manera de evitar que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- b) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios, deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. Para tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- c) Los andamios móviles deberán protegerse contra los desplazamientos involuntarios.
- d) Los andamios deberán ser inspeccionados:
 - d.1. Antes de su puesta en servicio.
 - d.2. A intervalos regulares en lo sucesivo.

d.3. Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar su resistencia o estabilidad.

6. Factores atmosféricos

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

7. Aparatos elevadores de materiales

- a) En los aparatos de elevadores se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor máximo de su carga.
- b) Los aparatos elevadores, lo mismo que sus accesorios, no podrán utilizarse para fines distintos a aquéllos a los que estén destinados.
- c) Los aparatos elevadores, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:
 - c.1. ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
 - c.2. instalarse y utilizarse correctamente.
 - c.3. mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 - c.4. ser manejados por trabajadores calificados que hayan recibido una formación adecuada.

8. Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:
- a) antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán implementarse acciones para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.
 - b) deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.
 - c) las acumulaciones de tierras, escombros o materiales, y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las acciones adecuadas, mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.
 - d) se deberá garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo, de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.
 - e) se deberá diseñar área dentro de la construcción para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.
9. Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

Además de las normas mencionadas, el equipo de protección personal que debe utilizarse en los trabajos de construcción, dependiendo de cada situación específica, debe incluir:

- Cascos de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Equipos de protección de las vías respiratorias
- Protectores de manos, brazos, pies y piernas.
- Equipos de protección contra caídas.
- Arnese y cinturones de sujeción.
- Chalecos fluorescentes para identificación en horas nocturnas.

3.6 Disposiciones relativas al área de transporte

3.6.1 Estudio y análisis de riesgos en el transporte

Dentro del área de transporte, los riesgos se pueden presentar en dos actividades específicas: transporte o movilización de materiales y máquinas dentro de las instalaciones de la empresa (grúas y montacargas); y transporte de materiales y productos finales fuera de las instalaciones de la empresa (servicio de flete).

A. Riesgos con grúas y montacargas:

El riesgo principal radica en la posibilidad de que el peso que se está transportando caiga y golpee a un trabajador o cause daño serio en la propiedad. El operador puede ser atrapado por las partes móviles de los vehículos. Riesgos de lesiones como cortaduras, golpes y caídas se presentan con la posibilidad de que los vehículos vuelquen. Las grúas y montacargas grandes son particularmente peligrosas cuando están cerca de las instalaciones eléctricas. La operación de estos vehículos por personas no capacitadas para tal fin constituye otro gran riesgo de accidentes. Una visualización y coordinación inadecuadas son motivos de accidentes en general.

Gran parte de los riesgos no los corre el operador sino los trabajadores que se encuentran cerca de la actividad.

La posibilidad de ser golpeado o atropellado por un montacargas se presenta particularmente cuando este entra de retroceso, o bien posibles daños de intoxicación o envenenamiento provocados por los gases de escape.

B. Riesgos en el servicio de flete:

Los riesgos generales de daño a conductores y acompañantes, a los productos de la empresa y a los vehículos se presentan por las causas que paso a enumerar:

1. Manejo de vehículos por personas no capacitadas para tal fin.
2. Fallas mecánicas o eléctricas en los vehículos.
3. Irespeto de las normas y señales de tránsito.
4. Manejo a excesiva velocidad.
5. Accidentes.
6. Asaltos.
7. Inclemencias del ambiente.
8. Incendios.
9. Procesos de carga y descarga.

3.6.2 Normas de Ingeniería de Seguridad

A. Normas de seguridad para grúas y montacargas

1. Operar solamente equipos que se encuentren en buen estado o mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. BAUMEISTER III, Theodore. **Manual del ingeniero mecánico**. 9a. ed. México: Editorial Mc – Graw Hill / interamericana de México S.A. de C.V., 1997.
2. **CLASIFICACIÓN internacional de seguridad**. Instituto internacional de control de perdidas. Tomo 1 Estados Unidos: 1986.
3. **CÓDIGO de trabajo y leyes conexas (actualizado)**. Guatemala: 1998.
4. DENTON, Keith. **Seguridad industrial, administración y métodos**. México: Editorial Mc-Graw Hill / interamericana de México S.A. de C.V., 1998.
5. HODSON, William. **Maynard manual del ingeniero industrial**. 4a. ed. México Editorial Mc – Graw Hill / interamericana de México S.A. de C.V., 1996.
6. "ISO 9000/2:1993, **Estándares para la administración y aseguramiento de localidad, parte # 2: guía genérica para la aplicación de ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003**.
7. **MANUAL de legislación y normas**. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1995.
8. NIEBEL, Benjamín. **Ingeniería industrial métodos, tiempos y movimientos**. 3a. ed. México: Alfaomega grupo editor, S.A. de C.V., 1995.
9. RAMÍREZ Cavassa, Cesar. **Manual de seguridad industrial**. 1 a ed México Editorial Limusa S.A. de C.V., 1993.
10. **REGLAMENTO general sobre higiene y seguridad en el trabajo**. Guatemala. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, 1994.
11. **REGLAMENTO de higiene y seguridad industrial**. Guatemala: Empresa eléctrica de Guatemala S.A., Departamento de seguridad industrial, 1994.

12. SAGASTUME Gemmell, Marco Antonio. **Curso básico de derechos humanos**. Colección Aula, volumen No. 30. Guatemala: Editorial Universitaria, 1991.

12. ZALDAÑA Figueroa, Alvaro José. **La subcontratación como herramienta para hacer más eficientes los recursos disponibles**. Tesis administrador de empresas, Universidad Rafael Landívar. Facultad de Ciencias Económicas, 1998.

Figura 5. Permiso de trabajo

EMPRESA DE FABRICACIÓN DE CARTÓN CORRUGADO PERMISO DE TRABAJO DE SUBCONTRATISTAS	
1. Aspectos Generales > Actividad a subcontratar: <u>mantenimiento semestral de calderas</u> > Nombre del subcontratista: <u>Industrial de Calderas S. A.</u> > Dirección: <u>4ta Av. 35 - 12 zona 12 ciudad de Guatemala</u> Teléfono: <u>456 - 5895</u> > Nombre del representante del Subcontratista: <u>Ing. Carlos Augusto Lara</u> > Nombre del encargado de la actividad dentro de la empresa: <u>Ing. Alberto Rosales</u> > Puesto: <u>Jefe de mantenimiento</u> > Número de empleados que participarán: <u>3</u> > Fecha de inicio de la actividad: <u>15/08/99</u> Fecha de finalización <u>22/08/99</u> > Horario de trabajo: <u>8:00 a 19:00</u> > Ubicación de la actividad: <u>Área de calderas</u>	
2. Riesgos en el trabajo Subcontratista <ul style="list-style-type: none"> - Riesgos de accidente, en general, en los trabajadores provocados por la interacción con la caldera. - Ruido excesivo por cercanía con máquina corrugadora - Riesgo de incendio, caldera # 2 en funcionamiento, materiales inflamables, búnker y materiales químicos para tratamiento de aguas. 	Empresa <ul style="list-style-type: none"> - Riesgos de accidente, en general, en los trabajadores al momento de interferir con la actividad de mantenimiento. Riesgo de daño a la caldera, por puesta en marcha sin que haya finalizado la labor del subcontratista.
3. Precauciones a implementar Subcontratista <ul style="list-style-type: none"> - Seguir las normas de seguridad establecidas en el manual de seguridad, para mantenimiento de calderas Cleaver Brooks modelo VX 1350. - Utilizar equipo de protección personal: tapones para oídos, guantes y zapatos de seguridad. - Garantizar que exista y que esté en buen estado el equipo para combatir incendios. Localizar posibles derrames de búnker o materiales químicos. - Señalizar el área de trabajo y colocar avisos de trabajo. - Utilizar el uniforme de identificación. 	Empresa <ul style="list-style-type: none"> - No interferir en las áreas señalizadas por los subcontratistas. - Respetar los avisos de trabajo y, por ninguna razón, poner en funcionamiento la caldera que está en mantenimiento hasta estar seguro de que el subcontratista ha finalizado la actividad. - Estar alerta si fuera necesario ayudar a prevenir un incendio. - Reportar al jefe de mantenimiento sobre conductas indebidas o malas prácticas por parte de los subcontratistas.
4. Aprobación <p><i>Todas las instrucciones de trabajo arriba descritas, deberán ejecutarse para que la actividad a subcontratar se realice de garantizando la seguridad de las personas y equipos que intervengan.</i></p> <p style="text-align: center;"> Firma _____ Representante del subcontratista </p> <p style="text-align: center;"> Firma _____ Encargado de la actividad (empresa) </p>	

CONCLUSIONES

1. Es indispensable la aplicación de la Ingeniería de Seguridad y el cumplimiento de sus normas para poder desarrollar un trabajo sin complicaciones ni contratiempos en cualquier empresa del sector industrial.
2. La utilización del sistema de subcontratación industrial como una herramienta de planeación estratégica, permite a las empresas industriales realizar las actividades suplementarias y complementarias más eficientemente y a un menor costo, a la vez que contribuye para que en el proceso básico de producción se concentren los esfuerzos de los recursos internos.
3. La interacción generada por la realización de actividades por parte de empresas subcontratistas, dentro de las instalaciones de las empresas industriales, produce una gran cantidad de riesgos de daño o accidente a los recursos (trabajadores, materias primas e instalaciones) de ambas empresas.
4. La aplicación de la Ingeniería de Seguridad al sistema de subcontratación industrial, permite que las actividades que subcontratan las empresas industriales sean más eficientes y productivas, garantizando la selección de subcontratistas comprometidos a velar por la seguridad de los recursos propios y de las empresas industriales.

RECOMENDACIONES

1. Aplicar la Ingeniería de Seguridad en cualquier actividad subcontratada por las empresas industriales, a efecto de garantizar la seguridad en su ejecución.
2. Utilizar las bases y lineamientos expuestos en este trabajo en las empresas subcontratistas que necesitan desarrollar e implementar programas de seguridad para cumplir con los requerimientos de las empresas industriales que los contratan.
3. Implementar procesos que permitan una mejor comunicación con los subcontratistas, a efecto de respetar los compromisos de seguridad establecidos.
4. Antes de iniciar cualquier actividad, brindar inducción a los subcontratistas, acerca de los procesos básicos de la empresa y las normas de seguridad generales a respetar. Un manual de Ingeniería de Seguridad para subcontratistas representa las bases sobre la cuales se crea la inducción en mención.
5. Al momento de realizar la selección del subcontratista, se debe evaluar sus planes y programas de Ingeniería de Seguridad que aplicará al momento de realizar la actividad. La evaluación de este aspecto debe ser igual de importante como la evaluación de aspectos como precio, calidad y capacidad.

2. Asegurarse de que el operador conozca y use los procedimientos adecuados de operación.
3. Eliminar las áreas de poca visibilidad en los recorridos del equipo.
4. Apagar el motor y dejar el vehículo con el freno debidamente asegurado, cuando se detiene el equipo.
5. Usar reguladores para controlar la velocidad del equipo.
6. Bajar lo planos inclinados, con la carga hacia arriba.
7. Asegurarse de que no se exceda el límite de peso de los materiales a transportar.
8. Asegurarse de que las partes móviles de los vehículos tenga guardas de protección.
9. En el caso de las grúas, inspeccionar frecuentemente las poleas o ganchos.
10. Asegurarse de que todos los empleados se alejen de los objetos que se estén cargando.
11. Asegurarse de que exista una comunicación eficiente entre los asistentes en tierra y los operadores de las grúas o montacargas.
12. En el caso de que los vehículos a utilizar sean de combustión interna, se debe de garantizar que sus emisiones se encuentran dentro de los límites establecidos por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA)
13. Utilizar siempre el sentido común para realizar cualquier operación.

B. Normas de Seguridad para el servicio de flete

1. Asegurarse de que los pilotos estén capacitados y aprobados por el Departamento de Tránsito para conducir los vehículos correspondientes.

Por lo general, debe exigirse la licencia profesional o tipo "A", ya que los camiones de servicio pesado son los que se utilizan para prestar el servicio de flete.

2. Proporcionar a los pilotos sugerencias para evitar asaltos y recomendaciones para minimizar las consecuencias de los mismos.
3. Capacitar a los pilotos respecto de las maneras seguras de conducción, como cursos de manejo a la defensiva y respeto de las normas y señales de tránsito.
4. Exigir la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo, que garantice el buen estado de los vehículos. Este plan deberá incluir aspectos básicos, tales como, revisiones de los niveles de aceite, agua, líquido de frenos, funcionamiento del sistema eléctrico, estado de los neumáticos, estado general de la carrocería, etc.
5. Establecer un procedimiento aplicable en el momento de sufrir un accidente, con el objetivo de proteger a los pilotos y ayudantes, así como a los productos transportados. Dicho procedimiento podría contener lo siguiente: teléfonos a los que se pueda llamar para asistencia; información que se debe de proporcionar a la empresa al momento de ocurrido el accidente, por ejemplo, si hay heridos, que productos se transportan y su estado, etc.

6. Asegurarse que los equipos auxiliares de los vehículos, tales como, limpiabrisas y conjunto de luces se encuentren en perfecto estado, en especial si se está trabajando en condiciones ambientales severas o los caminos por transitar se encuentran en mal estado.
7. Establecer el equipo mínimo que se deba portar siempre, dentro de éste extinguidor, triángulos reflectivos, herramientas básicas, agua, aceite, etc.
8. Capacitar a los pilotos sobre la manera de actuar en caso de que se presente un incendio, recalcando que lo más importante es su vida y las de sus acompañantes, y que, en la medida, de lo posible se debe de tratar de proteger los productos transportados.
9. Si fuere posible, identificar los camiones y a los pilotos, con la información de la empresa, usando para el caso de los pilotos, uniformes o gafetes.
10. Crear procedimientos seguros para las operaciones de carga y descarga de los productos, evitando al máximo los riesgos a las personas que pueda presentar cada actividad en particular.
11. Exigir la certificación sobre emisión de gases proporcionada por CONAMA, con el objetivo de cumplir con la responsabilidad de proteger el ambiente y a la sociedad, que tiene toda empresa contratista y subcontratista.

3.7 Señalización de seguridad aplicable a las áreas de subcontratación industrial.

La elección del tipo de señal y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada una de las áreas se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible. Se debe tener en cuenta:

- a) Las características de la señal.
- b) Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse
- c) La extensión de la zona a cubrir.
- d) El número de trabajadores afectados.

En la tabla IV, se muestran los colores de seguridad y su significado.

Tabla IV. Colores de Seguridad

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	señal de prohibición	comportamientos peligrosos
	peligro –alarma	alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia y evacuación
	material y equipos contra incendio	identificación y localización
Amarillo	señal de advertencia	atención, precaución o verificación.
Azul	señal de obligación	comportamiento o acción específica, obligación de utilizar un equipo de protección individual
Verde	señal de salvamento o auxilio	puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro.
	situación de seguridad	vuelta a la normalidad

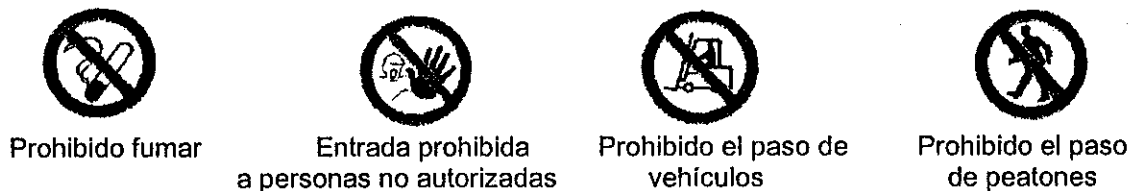
En la figura 1, se muestran algunas señales de seguridad, que pueden ser aplicadas en las distintas áreas del sistema de subcontratación industrial, cuya utilización dependerá de cada situación específica.

Figura 1. Señales de seguridad.

señales de advertencia



señales de prohibición



señales para equipo de protección



Señales relativas a la lucha contra incendios



Manguera para incendios



Escalera de mano



Extintidor



Dirección que debe seguirse

Señales de salvamento o socorro



Teléfono de salvamento



Primeros auxilios



Lavado de ojos



Dirección que debe seguirse



Vía/Salida de socorro

4. ESTUDIO Y APLICACIÓN EN UNA EMPRESA DE FABRICACIÓN DE CARTÓN CORRUGADO

4.1 Evaluación del sistema de subcontratación utilizado

4.1.1 Antecedentes de la aplicación del sistema de subcontratación industrial

La empresa en estudio ha utilizado la subcontratación como herramienta para poder cumplir con su objetivo primordial: "fabricar empaques de cartón corrugado a través de la optimización de sus recursos disponibles, para satisfacer las necesidades de sus clientes" (Misión de empresa de fabricación de cartón corrugado, 1996).

La subcontratación, en cada una de las áreas utilizadas, ha tenido como objetivos los siguientes:

- Disminuir costos de mano de obra, en especial los generados por las prestaciones laborales que implica el manejo de más trabajadores.
- Disminuir actividades de logística y control, para que el enfoque de la empresa se centralice en la consecución de su objetivo.
- Alcanzar volúmenes de producción mayores y fabricar productos más especializados.

- Disminuir la adquisición de activos fijos, necesarios para realizar las actividades que están siendo subcontratadas.
- Ejecutar actividades especializadas y complejas eficientemente, utilizando los recursos y tecnología de las empresas subcontratadas.

Desde los inicios de la empresa, hace aproximadamente 35 años, han existido actividades que tradicionalmente se subcontratan, por ejemplo el transporte del producto terminado y el servicio de cafetería. Otras actividades como las de producción y mantenimiento se han empezado a subcontratar y ha ido en aumento su nivel de subcontratación en los últimos 5 años. Este aumento ha sido provocado por ritmos más exigentes de trabajo y niveles de producción más altos.

La forma de elegir a las empresas a subcontratar se ha realizado sin un procedimiento establecido y básicamente tomando en cuenta costos y calidad en el servicio. Dicha selección ha estado a cargo de la persona responsable del área donde se ha utilizado la actividad subcontratada.

Es importante resaltar que no se han utilizado criterios de ingeniería de seguridad en la selección ni en la ejecución de las actividades de subcontratación; sin duda alguna, esta situación ha generado riesgos y daños a los trabajadores y recursos materiales tanto de la empresa en estudio, como de las empresas subcontratadas.

Con el propósito de generar mayores beneficios que permitan contar con un sistema de subcontratación más eficiente, eficaz y seguro, que garantice la protección de los recursos materiales y humanos, es fundamental y complementario la integración al sistema de la ingeniería de seguridad.

4.1.2 Áreas del sistema de subcontratación utilizadas

La empresa en estudio subcontrata actividades en 4 áreas del sistema de subcontratación industrial. En determinadas áreas, el porcentaje de actividades subcontratadas es mínimo, mientras que en otras alcanza hasta un 100%. A continuación, se describen las actividades que se subcontratan en cada una de las áreas.

- **Área mecánica**

Actividades subcontratadas:

- Fabricación externa de piezas o elementos mecánicos, por medio de procesos de máquinas y herramientas (torno, fresadora, etc.)
- Fabricación y reparación de equipos por medio de procesos de herrería.
- Mantenimiento de calderas, compresores y planta eléctrica de emergencia.

Tomando en cuenta la gran cantidad de actividades que la empresa realiza dentro del área mecánica, se considera que las actividades subcontratadas arriba mencionadas representan un 10% del total.

- **Área eléctrica**

Al momento del estudio, aún no se han subcontratado los servicios de dicha área. Sin embargo, se está evaluando la posibilidad de subcontratar actividades, como mantenimiento del sistema de iluminación y potencia del edificio administrativo, así como algunas instalaciones eléctricas mayores.

- Área de producción

Actividades subcontratadas:

- Abarcan los procesos de conversión y acabados, entre los cuales se encuentran:
 - Pegado y doblado de cajas de cartón corrugado.
 - Engrápado y doblado de cajas de cartón corrugado.
 - Limpieza de cajas de cartón corrugado troqueladas.
 - Amarrado y envoltura (con papel o termo-encogible) de bultos de cajas de cartón corrugado.
 - Empaque de productos de cartón corrugado troquelados.

La subcontratación en estos procesos constituye, en promedio, el 30% de la totalidad que realiza la empresa; el resto se realiza por medios automáticos utilizando máquinas especializadas para tal fin y una pequeña parte con personal interno. Estos procesos subcontratados se utilizan en la mayoría de ocasiones cuando las especificaciones de los productos no son compatibles con la maquinaria en lo que al tamaño se refiere y cuando el personal interno no tiene tiempo ni disponibilidad para realizarlos.

También, dentro del área producción, se subcontratan otros servicios como lavado y preparación de cubetas para tinta de impresión, el mantenimiento de los extinguidores y la fumigación contra plagas.

Las actividades subcontratadas, dentro del área de producción, generan la participación constante de unas 30 personas, las cuales trabajan directamente dentro de las instalaciones de la empresa.

- Área de construcción

Las obras de construcción se subcontratan, cuando el diseño y logística de las mismas, requiere la intervención de profesionales de la construcción. Se han subcontratado obras de remodelación, ampliación y construcción de edificios (oficinas administrativas, plantas industriales y bodegas). Y actividades de mantenimiento de edificios, tales como, limpieza y pintura se subcontratan regularmente.

Actualmente, se está analizando la subcontratación del cambio del techo de todo el edificio industrial. Se estima que la empresa subcontrata un 75% de las actividades que se realizan dentro del área de construcción.

- Área de transporte

Las actividades del área de transporte se subcontratan en un 100 %. El transporte para la distribución de los productos finales hacia los clientes es la actividad subcontratada más antigua que existe y es la actividad subcontratada en la que más invierte la empresa económicamente hablando.

En la actualidad 6 empresas distintas proporcionan el servicio de flete del producto final. Esto representa la participación de 20 personas y alrededor de 12 vehículos.

Otra actividad que se subcontrata, dentro de esta área, es el servicio de transporte de la materia prima, desde el puerto de desembarque hasta las instalaciones de la empresa. En promedio, al mes, ingresan a la empresa unos 30 vehículos pesados que realizan dicha actividad.

También, dentro del área de transporte, se ha subcontratado el servicio de montacargas en la instalación y transporte de maquinaria y equipo dentro de las instalaciones de la empresa.

Como se puede observar, los procesos y actividades subcontratadas que realiza la empresa en estudio representan una parte importante de las actividades internas y están presentes día con día. Esta situación, en la mayoría de los casos, pone en riesgo al recurso humano, a los materiales, al equipo y a la maquinaria, tanto de la empresa en estudio como de las empresas subcontratadas que participan.

4.2 Detección de necesidades en la aplicación de la Ingeniería de Seguridad al sistema de subcontratación industrial

4.2.1 Auditoría de Ingeniería de Seguridad

La misión de la auditoría de Ingeniería de Seguridad es establecer, medir y valorar los riesgos existentes en las actividades de subcontratación de la empresa de fabricación de cartón corrugado en estudio.

La auditoría de Ingeniería de Seguridad provee una guía para la elaboración e implementación de un programa de seguridad encaminado a prever el potencial de sucesos que producen pérdidas en las actividades subcontratadas.

La auditoría inicia con aspectos generales de todos los procesos de subcontratación y realiza un análisis específico para cada una de las áreas en las que se presentan actividades de subcontratación dentro de la empresa.

AUDITORÍA DE INGENIERÍA DE SEGURIDAD
PARA EL SISTEMA DE SUBCONTRATACIÓN INDUSTRIAL
DE LA EMPRESA EN ESTUDIO

1. Política general de seguridad y de subcontratación

- 1.1. No existe una política de subcontratación aprobada y respaldada por la gerencia general.
- 1.2. La empresa no utiliza ningún procedimiento para administrar las actividades de subcontratación. En todo el proceso, desde el reclutamiento hasta la finalización de las actividades subcontratadas, no se aplica ningún procedimiento estructurado a seguir.
- 1.3. El programa de seguridad, que se aplica actualmente en la empresa, no ha tomado en cuenta los riesgos que generan las actividades subcontratadas. El enfoque de dicho programa ha sido exclusivamente interno y se aplica únicamente a los trabajadores de la empresa y las actividades que los mismos realizan.
- 1.4. La empresa no exige que los subcontratistas presenten programas de seguridad a seguir mientras laboran en las instalaciones, por lo que ninguno utiliza programas, normas o indicaciones de seguridad para tal efecto.

- 1.5. Nunca se han registrado los incidentes y accidentes que han ocurrido dentro de las actividades de subcontratación, a pesar de que en repetidas ocasiones se pone en riesgo al personal y a los recursos de la empresa.
2. Situaciones generales que provocan riesgos de accidente en las áreas sujetas de estudio
 - 2.1. No se da aviso al personal interno acerca de la realización de actividades que están siendo subcontratadas.
 - 2.2. El personal interno desconoce las normas de Ingeniería de Seguridad que debe de respetar cuando las actividades subcontratadas interactúan con sus actividades.
 - 2.3. El personal de las empresas subcontratistas desconoce las normas de Ingeniería de Seguridad que deben de respetar al momento de trabajar dentro de la planta industrial, así como los procedimientos a seguir en la prevención de incendios y evacuación general. No se da inducción al respecto por parte de la empresa en estudio.
 - 2.4. El personal de las empresas subcontratistas, en su mayoría, no posee identificación alguna (uniforme, gafetes, etc.) que lo identifique como tales.

3. Evaluación del área mecánica

- 3.1. Riesgo elevado de incendio en actividades subcontratadas de fabricación de equipo, que por su tamaño deben realizarse dentro de la planta industrial; en especial cuando se utilizan procesos de soldadura.
- 3.2. Riesgo de accidentes y daños a maquinaria, provocado por la utilización por parte del personal interno de máquinas que se encuentran en mantenimiento o reparación a cargo de subcontratistas. No se colocan avisos alertando al personal acerca de tal situación.

4. Evaluación del área de producción

- 4.1. Riesgos de daño en la salud del personal de las empresas subcontratistas provocados por ruido, contaminación por polvillo de cartón, manipulación de cartón y utilización de herramientas inadecuadas.
- 4.2. Riesgo general de accidentes a consecuencia del desorden y mala ubicación del personal subcontratado dentro de la planta de producción.
- 4.3. Riesgo de daño a maquinaria y materiales, generado por una mala utilización de los mismos por parte del personal subcontratado.

- 4.4. Falta de limpieza y orden al momento de realizar actividades, tales como, limpieza y pegado de cajas, por parte de los subcontratistas.
- 4.5. Falta de servicios sanitarios destinados al personal subcontratado.
- 4.6. Riesgo de envenenamiento o intoxicación y daños a materias primas, al momento de realizar fumigación contra plagas.

5. Evaluación del área de construcción

- 5.1. Los riesgos de accidente dentro de las obras de construcción subcontratadas, se presentan principalmente cuando estas interfieren en las actividades del personal interno. No se da aviso de su ejecución ni se recomienda al personal las precauciones que debe tomar.
- 5.2. Se presenta riesgo de incendio o descarga eléctrica por el desconocimiento por parte de los subcontratistas de las instalaciones eléctricas de la empresa que puedan interferir en la realización de las obras.
- 5.3. Existen riesgos generales de accidente para el personal subcontratado, por la falta de políticas de seguridad de las empresas subcontratistas. En último caso, podría representar una responsabilidad jurídica para la empresa en estudio, el hecho de que un trabajador subcontratado muera realizando su trabajo dentro de sus instalaciones.

6. Evaluación del área de transporte

- 6.1. Riesgos de accidente y daño personal, al momento de realizar carga y descarga de productos finales y materia prima.
- 6.2. Riesgo de daño a los productos finales y materia prima por manejo inadecuado o maltrato de los mismos por parte de los subcontratistas.
- 6.3. Riesgo de daño al personal interno de la empresa, por la conducción imprudente dentro de las instalaciones de los pilotos subcontratados.
- 6.4. Riesgo de daño o pérdida a productos finales y materia prima, al momento de ser transportados fuera de las instalaciones de la empresa. No existen procedimientos a seguir por parte de los subcontratistas al momento de ocurrir un asalto o accidente.
- 6.5. Riesgo de daño a maquinaria y equipo provocado por desconocimiento de las precauciones a seguir por parte de los subcontratistas, al momento de transportarlos e instarlos en su posición.
- 6.6. Mala imagen de la empresa ante los clientes, provocado por la mala presentación y actitudes inadecuadas por parte de los pilotos subcontratados, al momento de descargar los productos finales en las instalaciones de los clientes.

- 6.7. Riesgo de daño, en general, a la empresa provocado por el ingreso de personas desconocidas a las instalaciones, por la falta de identificación y control de los pilotos y ayudantes subcontratados.

4.3 Administración de riesgos del sistema de subcontratación

Según las necesidades detectadas en la auditoría de Ingeniería de Seguridad, la administración de riesgos propone la creación e implementación de políticas, procedimientos y herramientas que minimicen y prevean los riesgos que se presentan en las actividades subcontratadas.

La administración de riesgos es un plan completo de Ingeniería de Seguridad que brinda a la empresa los elementos necesarios para garantizar que las actividades que subcontrata se realicen de manera segura, eficiente y eficaz.

A continuación, se describe cada uno de los elementos que conforman dicho plan. Es necesario hacer notar que su éxito depende del compromiso que demuestre la gerencia y los jefes de cada área que tendrán como responsabilidad su aplicación.

4.3.1 Política de subcontratación e Ingeniería de Seguridad

Una política empresarial demuestra el compromiso que posee una empresa respecto a una situación específica y describe claramente los mecanismos de acción a ejecutar para poder cumplir con dicho compromiso.

En la figura 2. se presenta la política de subcontratación e Ingeniería de Seguridad, propuesta para su aplicación dentro de la empresa en estudio.

Figura 2. Política de subcontratación e ingeniería de seguridad

EMPRESA DE FABRICACIÓN DE CARTÓN CORRUGADO

POLÍTICA DE SUBCONTRATACIÓN E INGENIERÍA DE SEGURIDAD

Es política de la empresa de fabricación de cartón corrugado proveer y mantener condiciones de trabajo seguras y sin riesgos para la salud. Esto se aplica de igual manera a personal interno y a los subcontratistas.

Nuestro interés es proteger la salud de todos los colaboradores, así como proteger nuestras instalaciones y equipo; nuestra responsabilidad es seleccionar eficientemente a los subcontratistas y facilitarles las recomendaciones y normas de seguridad que deberán respetar al momento de realizar su trabajo.

Contamos con procedimientos de reclutamiento, selección, contratación y control, manuales de inducción y permisos de trabajo, que deberán ser aplicados en toda actividad subcontratada.

La cooperación continua de todos, subcontratistas y personal interno, es esencial para apoyar y respaldar nuestra política de seguridad, la cual tiene como elemento central la salud y seguridad de nuestros trabajadores y de los trabajadores subcontratados.

Firma Gerente General

4.3.2 Procedimiento de reclutamiento, selección y contratación de Subcontratistas

El propósito de este procedimiento es indicar los pasos a seguir para asegurar que la contratación de subcontratistas se encuentre conforme a las políticas de calidad y seguridad de la empresa en estudio.

Este procedimiento contempla los requerimientos de la norma ISO 9001, del punto 4.6.2, Evaluación de subcontratistas. La empresa en estudio está encaminada a implementar dicha norma en su sistema de calidad por lo que se tomó como base para realizar el procedimiento.

Este procedimiento se deberá aplicar en cualquiera de las áreas en donde se presente la necesidad de subcontratar y desde el momento en que se detecte dicha necesidad hasta la contratación final del subcontratista seleccionado. Describo, a continuación, las fases del procedimiento.

A. Detección de necesidades

A.1. Los jefes de área detectan la necesidad de realizar una actividad específica.

A.2. Se toma la decisión de subcontratarla si la capacidad de recursos de mano de obra, tiempo y especialización no permiten que la misma sea realizada por personal de la empresa.

- A.3. Es necesario que se realice un análisis de costos para determinar los posibles beneficios o desventajas en el sentido económico que traerá la subcontratación de la actividad.

Si representa un beneficio comparado con el costo de realizarla con recursos de la empresa, se toma la decisión de subcontratarla. Sin embargo, si representa una desventaja, será necesario tomar en consideración aspectos como tiempo límite para realizarla o especialización requerida, para poder tomar la decisión de subcontratarla.

B. Búsqueda o reclutamiento de subcontratistas

- B.1. El reclutamiento de los subcontratistas está a cargo del jefe de área, quien identificó la necesidad de subcontratar la actividad.

- B.2. En reclutamiento se debe contactar por lo menos a dos empresas subcontratistas, para realizar una comparación entre ambas y así poder realizar una buena selección.

- B.3. En el caso de que exista una sola empresa que pueda realizar la actividad a subcontratar, será necesario exigirle a la misma que cumpla con los requisitos que se utilizan en la selección.

C. Selección de subcontratistas

- C.1. Al contar con los subcontratistas que ofrecen sus servicios, se deberán evaluar los siguientes puntos:

- C.1.1. La política de seguridad del subcontratista, deberá contemplar los requerimientos mínimos de seguridad para trabajadores del subcontratista, al momento de realizar su trabajo dentro de la instalaciones de la empresa
- C.1.2. Capacidad para realizar la actividad, en relación con el tiempo de entrega, calidad de trabajo, garantía y servicio post-actividad
- C.1.3. Oferta de precio
- C.2. Los aspectos a evaluar deberán de calificarse según el ofrecimiento de cada subcontratista. Para dicha calificación, se utilizará una escala de 1 a 10 puntos para evaluar cada aspecto.
- C.3. Para realizar la evaluación final se tomaran los siguientes valores de los aspectos a evaluar . Estos valores deben de multiplicarse por la el punteo que se le dio a cada subcontratista.
- Política y normas de seguridad del subcontratista 10 puntos
 - Calidad del servicio 10 puntos
 - Precio 8 puntos
 - Tiempo de entrega (depende de la necesidad, 7 puntos máximo).
 - Garantía y servicio Post-actividad 5 puntos.

punteo total del subcontratista =
(punteo política y normas seguridad) X 10 + (punteo en calidad) X
10 +(punteo en precio) X 8 + (punteo en tiempo de entrega) X 7 +
(punteo en garantía y servicio post-actividad) X 5.

C.4. Se escoge al subcontratista que tenga el punteo más alto y se procede a realizar la contratación.

D. Contratación de subcontratistas

D.1. Mediante el formato C.S.-1, se procede a celebrar el contrato de ejecución de la actividad a subcontratar. El jefe de área y el representante de la empresa subcontratista son los responsables de realizar dicho contrato.

Figura 3. Formato C. S.-1

CONTRATO DE TRABAJO ACTIVIDADES SUBCONTRATADAS	
Por medio del presente se contratan los servicios de la empresa <u>(nombre de la empresa subcontratista)</u> para realizar la actividad _____ en la fecha _____.	
La empresa subcontratista se compromete a realizar la actividad respetando las condiciones de calidad, tiempo de entrega y seguridad que ha presentado. Como garantía de las mismas, se adjunta una copia firmada por el representante a cargo.	
A la vez se hace constar que durante la realización de dicha actividad, se estarán haciendo revisiones en el lugar de los trabajos, para asegurar que las tareas se están llevando acabo de acuerdo a lo establecido en la política de subcontratación e Ingeniería de Seguridad.	
Como parte de las condiciones de trabajo de los empleados de <u>(nombre de la empresa subcontratista)</u> , se les indicará que cualquier falta a las normas de Ingeniería de Seguridad establecidas para la realización de la actividad, será considerada como una falta a los reglamentos de trabajo y será sancionada como lo especifica la ley.	
Firma _____ Representante de empresa subcontratista	Firma _____ Jefe de área responsable


4.3.3 Manual de Ingeniería de Seguridad para subcontratistas

La empresa debe dar a conocer a los subcontratistas las normas generales de seguridad que deberán respetar al momento de realizar actividades dentro de las instalaciones; esta actividad se considera como una inducción en seguridad, fundamental para prevenir y disminuir la consecución de riesgos de accidente generados por las actividades subcontratadas.

El manual de Ingeniería de Seguridad para subcontratistas es la base para realizar dicha inducción y provee a los subcontratistas con información básica acerca de salud y seguridad. El mismo contiene planos de ubicación, información sobre que se debe hacer en caso de emergencia, actividades que están prohibidas y las que deben realizarse para trabajar de una manera segura dentro de las instalaciones de la empresa.

A continuación, se presenta el manual de Ingeniería de Seguridad para subcontratistas propuesto para su aplicación y utilización en la empresa de fabricación de cartón corrugado en estudio. Ver figura 4.

Figura 4. Manual de ingeniería de seguridad para subcontratistas

 <p><u>INGENIERÍA DE SEGURIDAD</u></p> <p>MANUAL PARA SUBCONTRATISTAS</p> <p><i>EMPRESA DE FABRICACIÓN DE CARTÓN CORRUGADO</i></p>	<p>CONTENIDO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bienvenido 2. Instrucciones para incendios 3. Reporte de accidentes 4. Antes de comenzar a trabajar 5. Limpieza y orden 6. Ubicación 7. Qué debe saber 8. Qué debe tener 9. Qué debe hacer 10. Qué no debe hacer
<p>1. BIENVENIDO A LA EMPRESA DE FABRICACION DE CARTÓN CORRUGADO</p> <p>Es política de la empresa proveer y mantener condiciones de trabajo que sean seguras y sin riesgos para la salud. Esto aplica tanto para personal interno como para los subcontratistas.</p> <p>Como subcontratista, usted deberá de respetar y seguir estas instrucciones. Para algunos trabajos, usted necesitará utilizar algún equipo de protección personal y, para otros, necesitará permiso para ingresar a áreas restringidas.</p> <p>Este manual provee información básica de seguridad y salud. Contiene planos de ubicación, información sobre qué se debe hacer en caso de emergencia y algunas instrucciones específicas de seguridad.</p> <p>Recuerde que la seguridad depende de usted y siempre debe estar alerta a los riesgos en su trabajo.</p>	<p>2. INSTRUCCIONES PARA INCENDIOS</p> <p>Sí usted descubre un incendio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Busque la alarma contra incendios más cercana y hágala funcionar, jalando hacia abajo el interruptor. <p><i>Precaución</i> Tratar de apagar un incendio solo debe realizarse en condiciones seguras, si no puede ponerse en riesgo la vida.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si no puede combatir el incendio, abandone la planta, tomando la salida de emergencia más cercana. <p>Si escucha la alarma de emergencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abandone de inmediato la planta • Espere a recibir instrucciones. • No reingrese a la planta hasta que se le indique.

3. REPORTANDO LOS ACCIDENTES

Esto es lo que usted debe hacer:

- Es esencial que usted reporte a su encargado todos los incidentes que provocan riesgos de accidente, no importando que tan simples se vean. Si esto no se realiza, puede que en una próxima oportunidad ocurra un serio accidente.
- Si usted sufre un accidente mientras trabaja, busque de inmediato atención para que le presten los primeros auxilios. Lo que en un principio parece una herida menor, puede infectarse si no se le da tratamiento rápido.
- Asegúrese de que su accidente fue reportado a su encargado.

4. ANTES DE COMENZAR A TRABAJAR

Esto es lo que usted debe saber:

- ¿Sabe exactamente donde está trabajando?
- ¿Conoce las actividades que no debe realizar y las áreas donde no debe estar?
- ¿Tiene copia del permiso para trabajo de subcontratistas?
- ¿Sabe cómo mantener su área de trabajo ordenada y limpia?

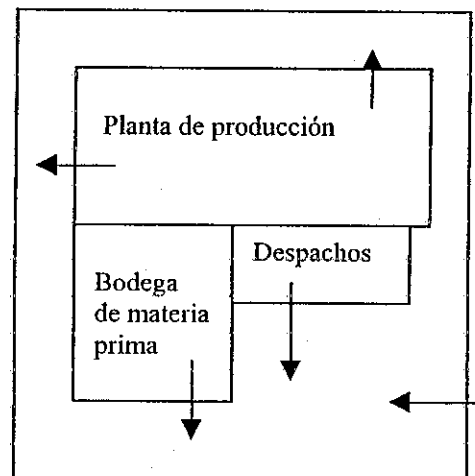
5. ORDEN Y LIMPIEZA

Esto es lo que usted debe hacer:

- Ponga el equipo y las herramientas de manera ordenada y no los deje tirados en el suelo o en lugares donde puedan ocasionar riesgos de tropezones o heridas a otras personas.
- Todos los materiales deben estar colocados de manera ordenada y por ningún motivo deben obstruir las salidas.
- Si ocurren derrames de líquidos (aceite, aguas, pegamento, etc.), limpie de inmediato, podría ocasionar un resbalón.
- La basura debe colocarse en los recipientes destinados para tal uso.
- Si usted ve basura que no le es posible remover, avise a los supervisores.

6. UBICACIÓN

Este es el lugar donde usted está trabajando:



<p style="text-align: center;">7. QUÉ DEBE SABER</p> <p>Usted debe saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El nombre del jefe de área que está a cargo de la actividad que usted esta realizando. • El nombre de la persona encargada de la seguridad en su empresa. • Cómo obtener permisos de trabajo para subcontratistas. • Ubicación de la salida más cercana, la alarma de incendios más cercana, el extinguidor más cercano, el teléfono más cercano y los botones de paro de emergencia de los equipos cercanos. • El supervisor de producción del turno correspondiente. 	<p style="text-align: center;">8. QUÉ DEBE TENER</p> <p>Usted debe tener lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uniforme e identificación o distintivo de la empresa subcontratista a la que pertenece. • El equipo de protección personal que se requiera para un trabajo en especial, por ejemplo: guantes, zapatos de seguridad, protectores de oídos, etc. • Equipo y herramientas adecuadas para trabajar, según se lo indiquen las personas encargadas de su empresa.
<p style="text-align: center;">9. QUÉ DEBE HACER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajar únicamente en las áreas que le fueron designadas. • Obedecer instrucciones. • Inspeccionar su área de trabajo, evitando riesgos potentes de accidente. • Reportar los incidentes y accidentes. • Mantener su área de trabajo limpia y ordenada. • Mantener despejadas todas las salidas. • Obedecer las señales de seguridad. • Trabajar con la iluminación y ventilación adecuada. • Usar siempre su sentido común. 	<p style="text-align: center;">10. QUÉ NO DEBE HACER</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entrar a áreas donde no está autorizado entrar. • Usar las herramientas y equipo inadecuado. • Correr dentro de las instalaciones de la empresa. • Retozar y bromear en las áreas de trabajo. • Trabajar en actividades demasiado riesgosas. • Mover el equipo o guardas de protección sin autorización del jefe de área responsable.

4.3.3. Normas de Ingeniería de Seguridad propuestas

Tomando como base la evaluación que se realizó para cada área del sistema de subcontratación en la auditoría de seguridad, se proponen las siguientes normas con el fin de evitar sustancialmente los riesgos de accidente detectados en dichas áreas.

- **Normas de Ingeniería de Seguridad propuestas para el área mecánica**
 1. Antes de iniciar una actividad mecánica subcontratada, se deberá entregar el permiso de trabajo correspondiente a los trabajadores (internos y subcontratados) que estarán involucrados directa o indirectamente en dicha actividad.
 2. En todas las actividades subcontratadas que requieran la utilización de procesos de soldadura y que se realicen dentro de las instalaciones de la empresa, se deberá asegurar que no existan materiales inflamables (cartón, papel, etc.) a una distancia de 2 metros como mínimo del área de trabajo; además se deberá contar con un extinguidor, identificar la alarma contra incendio más cercana y señalar el área de trabajo.
 3. Se deberán señalar claramente las máquinas que están siendo reparadas o en mantenimiento a cargo de subcontratistas. La señal o aviso deberá incluir el nombre de la empresa subcontratista, la fecha de inicio de la actividad, los riesgos presentes (por ejemplo descarga eléctrica) y el mensaje " No utilizar en mantenimiento".

- **Normas de Ingeniería de Seguridad propuestas para el área de producción**

1. Los trabajadores de las empresas subcontratistas deberán utilizar, como mínimo, el siguiente equipo de protección personal: tapones para oídos, mascarillas contra polvo y guantes especiales para manipulación de cartón.
2. Las herramientas a utilizar en las actividades subcontratadas de limpieza de cajas troqueladas deberán, en lo posible, no ser cortopunzantes y ser de fabricación formal; de ninguna manera se deberán improvisar.
3. Deberá existir un área definida dentro de la planta de producción designada para desarrollar las actividades subcontratadas. Dicha área deberá contar con buena iluminación y ventilación, mesas de trabajo adecuadas y el orden y limpieza será una responsabilidad constante de las empresas subcontratadas.
4. En las actividades en que se requiera que el personal subcontratado trabaje cerca de las máquinas de conversión, la empresa deberá dar a dicho personal una inducción acerca de los riesgos que ocasiona la máquina, así como de la utilización de los botones de paro de emergencia.
5. Todo personal subcontratado, al momento de ingresar a la planta de producción, debe portar un uniforme que lo distinga como tal.

6. Antes de realizar actividades de fumigación contra plagas, deberá garantizarse que no se encuentren personas dentro de la planta de producción y que no existan materiales susceptibles a daño.
 7. La planta de producción deberá contar con servicios sanitarios destinados al uso del personal subcontratado, la utilización correcta y el mantenimiento de los mismos será responsabilidad de las empresas subcontratistas.
- **Normas de Ingeniería de Seguridad propuestas para el área de construcción.**
1. Antes de iniciar una actividad de construcción subcontratada, se deberá entregar el permiso de trabajo correspondiente a los trabajadores (internos y subcontratados) que estarán involucrados directa o indirectamente en dicha actividad.
 2. El representante de la empresa subcontratista y el jefe de área encargado deberán planificar y organizar la actividad, poniendo especial cuidado en localizar las instalaciones eléctricas y mecánicas que puedan interferir.
 3. Se deberá señalar claramente las áreas donde se realizarán las actividades de construcción.
 4. Será responsabilidad de las empresas subcontratistas la presentación y aplicación de un plan completo de ingeniería de seguridad que elimine o disminuya considerablemente los riesgos de accidente a los que estarán expuestos sus trabajadores.

- **Normas de Ingeniería de Seguridad propuestas para el área de transporte**

1. Los pilotos subcontratados deberán contar con la licencia de conducir tipo profesional.
2. Los vehículos deberán portar extinguidor y juego de herramientas básicas. También el jefe de área responsable deberá establecer un procedimiento para verificar constantemente el estado del sistema de luces, llantas, sistema de frenos, limpieza y apariencia de los vehículos.
3. La empresa deberá capacitar regularmente a los pilotos y ayudantes subcontratados acerca del manejo apropiado y las propiedades del cartón corrugado, a fin de que los mismos tomen las consideraciones correspondientes para evitar daños en el producto final. Dicha capacitación deberá incluir como mínimo: flamabilidad del cartón corrugado, importancia de las "flautas" en las cajas y la importancia de la limpieza de las cajas para los clientes finales.
4. Los pilotos y ayudantes subcontratados deberán utilizar uniforme e identificación, en especial al momento de ingresar a las instalaciones de los clientes y a las instalaciones de la empresa.
5. En caso de asalto o accidente, los pilotos y ayudantes deberán realizar lo siguiente: llamar inmediatamente al encargado de seguridad de la empresa e informar la localidad del accidente o asalto, si hay heridos; identificación del piloto; si hay daño o pérdida del producto y destino; y cantidad del producto.

6. El límite de velocidad permitido dentro de la empresa será de 10 km/hr y en todo momento los peatones tienen el derecho de vía.

4.3.5. Permisos de trabajo

La función de los permisos de trabajo es dar a conocer al personal interno de la empresa acerca de la realización de actividades que van a ser subcontratadas.

En los permisos de trabajo, se describen claramente los riesgos que pueden existir y las precauciones que deben tomar tanto el personal interno de la empresa como el personal subcontratado que realizará dicha actividad.

Los permisos de trabajo deben ser elaborados en conjunto, con la participación del jefe del área en la que se realizará la actividad y el representante de la empresa subcontratada. El jefe del área tiene la responsabilidad de divulgar el permiso con los trabajadores que estarán involucrados, mientras que el representante de la empresa subcontratada tiene la responsabilidad de que sus trabajadores cumplan con las precauciones de seguridad pactadas.

En la figura 5, se muestra un ejemplo de permiso de trabajo, aplicado a una actividad de subcontratación en el área mecánica, mantenimiento semestral de caldera

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

No.	Título	Pag.
1	Señales de seguridad	85
2	Política de subcontratación e ingeniería de seguridad	99
3	Formato C.S.-1	103
4	Manual de ingeniería de seguridad para subcontratistas	105
5	Permiso de trabajo	113

TABLAS

No.	Título	Pag.
I	Números de sombra de cristales para protección en soldadura	51
II	Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano	54
III	Niveles mínimos de iluminación	66
IV	Colores de seguridad	84