

## GESTIÓN DE RIESGOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN

### *SAFETY AND HEALTH RISK MANAGEMENT FOR CONSTRUCTION*

Rómel G. Solís-Carcaño, Adalberto R. Sosa-Chagoyán  
Universidad Autónoma de Yucatán (México)

#### Resumen

La conducta humana en un ambiente laboral provoca riesgos en la seguridad y la salud que constituyen un problema social. Las características propias y únicas de la industria de la construcción ocasionan, por lo general, más daños a las personas que la mayoría de actividades productivas. El objetivo del presente estudio es analizar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo prevalecientes en un caso particular de la industria de la construcción de México, así como proponer un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo que favorezca un funcionamiento seguro e higiénico. Se realizó un diagnóstico inicial de la empresa, se identificaron los riesgos presentes en los procedimientos que la empresa realiza, se definieron las medidas para mitigarlos y se elaboró y evaluó económicamente una propuesta de sistema de gestión. Finalmente, se concluyó que existe un bajo nivel de cumplimiento de las normas y que el sistema de gestión propuesto es factible desde el punto de vista económico.

**Palabras claves:** construcción, sistema de gestión, trabajo, seguridad y salud.

#### Abstract

Human behavior in a work environment causes safety and health risks, thus creating a social problem. The unique characteristics of the construction industry usually cause more harm to people than most of other production activities. The aim of this study was to analyze the work's health and safety conditions prevailing in a case of the construction industry in Mexico, and to propose a safety and occupational health management system, that promotes safe and hygienic operations. An initial assessment of the company was made and the risks present in the procedures were identified; also, the measures to mitigate these risks were defined. Finally, a system of safety and health management was proposed and economically evaluated. The conclusions were that a low level of compliance of mandatory standards exists and that the proposed system is economically viable.

**Keywords:** construction industry, management system, work, safety and health.

## Introducción

En forma natural e instintiva, el ser humano, en el aspecto individual, por lo general se comporta de una forma segura; sin embargo, la compleja interacción entre individuos que viven en sociedad provoca que algunos de ellos generen riesgos que afectan simultáneamente a muchos otros; de ahí que la falta de una conducta segura de un individuo provoque problemas de dimensiones sociales. El ambiente laboral es quizás el mejor ejemplo de cómo la acción conjunta de un grupo de individuos da lugar a conductas y ambientes inseguros para muchos miembros de una organización.

La magnitud del problema social de la falta de seguridad y salud en el trabajo ha sido cuantificado a escala mundial por la Organización Internacional del Trabajo (ILO, 2011 A) en 337 millones de víctimas de accidentes de trabajo y 2,3 millones de personas que mueren debido a accidentes o enfermedades profesionales cada año. En México, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS 2009) ha reportado 490 mil casos de accidentes y enfermedades de trabajo y 1 368 defunciones; es importante hacer notar que en México aproximadamente la mitad de los trabajadores no están afiliados al IMSS. Por tanto, carecen de un seguro de riesgos laborales y no están considerados en las estadísticas.

En relación con el daño que sufren los trabajadores durante su participación en los procesos productivos, se cita al director general de la International Labour Office (ILO): “Lo más trágico es que muchísimos accidentes, enfermedades y muertes podrían prevenirse con medidas de gestión adecuadas. Es una cuestión de respeto a la dignidad del ser humano mediante el respeto de la dignidad del trabajo; una cuestión que consiste en formular políticas que tengan en cuenta la importancia capital del trabajo de personas” (Somavia, 2011).

En muchos países, entre ellos México, aún es necesario crear una cultura preventiva de la seguridad y la salud en el trabajo, que propicie que patrones, trabajadores y gobiernos adquieran un firme compromiso de colaboración y acción concertada. Como una forma de garantizar la mejora continua de las organizaciones, la ILO (2011 B) ha propuesto e impulsado en la última

década los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo (SGSST).

La base para el funcionamiento de los SGSST es el establecimiento de una política nacional que promueva la integración de estos sistemas como parte de la gestión de las organizaciones. Una vez el gobierno haya emitido la política, es necesario evaluar su eficacia con frecuencia y lograr la participación de las agrupaciones representativas de los patrones y de los trabajadores (ILO, 2001).

El punto de partida de una organización productiva para formular su SGSST es declarar su propia política en materia de seguridad y salud en el trabajo, en el que de manera conjunta el patrón y los trabajadores hagan explícitos sus compromisos de modo específico, conciso y claro. Los principales ejes rectores de un SGSST son la participación de los trabajadores, la capacitación de los miembros de la organización, la documentación de las acciones del SGSST y la comunicación entre los niveles y funciones de la organización.

En México, como parte de la Política Pública de Seguridad y Salud en el Trabajo 2007-2012, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS, 2009 A) ha impulsado el Programa de Autogestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST), que tiene como objeto promover que las empresas implementen sus SGSST con el fin de favorecer que los centros de trabajo funcionen con seguridad e higiene.

El propósito principal del PASST es que las empresas, en un esquema de corresponsabilidad de patrones y trabajadores, conviertan la prevención de riesgos en una prioridad. Se busca impulsar la mejora continua en las empresas mediante la aplicación de acciones sistemáticas de carácter preventivo, que eviten o minimicen los accidentes y enfermedades de trabajo.

Las empresas que deciden participar en el PASST se comprometen voluntariamente, por medio de los directivos y representantes de los trabajadores, a cumplir los siguientes puntos: reconocer que la seguridad y la salud en el trabajo son parte integral de la administración de la empresa; establecer una política que tenga prioridad en el desarrollo y protección de los trabajadores; hacer un diagnóstico de

riesgos presentes en el centro de trabajo y mantenerlo actualizado; asignar recursos humanos, materiales, técnicos y financieros para la operación del SGSST; implantar un sistema de información de accidentes y enfermedades de trabajo que permitan establecer medidas preventivas; y enviar a la SPTS las evaluaciones de los accidentes y enfermedades de trabajo que se presenten (STPS, 2005).

A las organizaciones que logran las metas establecidas en el PASST, la STPS les extiende una acreditación de empresa segura. Se otorgan tres niveles de reconocimiento: primer nivel, por cumplimiento de la normatividad; segundo nivel, por acciones de mejora continua, y tercer nivel, por logros en administración de seguridad y salud. Adicionalmente, se otorgan revalidaciones al nivel tres por la eficacia en la administración de la seguridad. A las empresas acreditadas por STPS, el IMSS, de acuerdo con el artículo 72 de su ley, las incentiva disminuyendo en una décima su factor de prima (de 2,3 a 2,2). Este factor se multiplica por la siniestralidad calculada para la empresa para determinar la prima de seguro que la empresa paga (IMSS, 1995).

La eficacia del PASTT se ha comprobado con estadísticas que muestran que las empresas seguras han registrado tasas de accidentes de trabajo muy inferiores con respecto al promedio nacional (STPS, 2009 A). Comparando las estadísticas de 2007, el grupo de empresas seguras de nivel uno tuvo una tasa de accidentes de 1,23 (51 % por debajo del promedio nacional); el grupo de nivel dos, una tasa de 0,68 (73 % por debajo del promedio); el grupo de nivel tres, una tasa de 0,44 (82 % por debajo del promedio), y el grupo de empresas que ha renovado el nivel tres, una tasa de 0,38 (85 % por debajo del promedio).

En México la construcción representa el 7 % del producto interno bruto y ocupa alrededor de 5,1 millones de obreros (Inegi, 2009). Acorde con el nivel tecnológico del país, esta industria utiliza la mano de obra en forma intensiva y es la actividad económica con las peores tasas de seguridad en los siguientes rubros: accidentes de trabajo (4,0 por cada cien trabajadores), incapacidades permanentes por accidentes de trabajo (1,7 por cada mil trabajadores) y defunciones producidas por accidentes de trabajo (20,6 por cada cien mil trabajadores); los promedios

nacionales, que engloban todas las actividades económicas, fueron, en estos tres rubros en ese año, de 2,9, 0,9 y 8,0, respectivamente (IMSS, 2009).

En este artículo se presenta el resultado de un estudio de caso en el que se analizaron las condiciones de seguridad y salud en el trabajo prevalecientes en una empresa de la industria de la construcción de México, para establecer medidas preventivas y proponer un sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo (SGSST).

## Metodología

El caso que se estudió correspondió a una empresa de la construcción especializada en la prefabricación y montaje de estructuras de concreto para edificios. Su promedio de producción anual es de aproximadamente 50 000 m<sup>2</sup> de superficie construida, con un importe de venta de alrededor de diez millones (todos los importes en este escrito están expresados en dólares americanos). Estas cifras ubican a la empresa como líder en su especialidad en el sudeste de México.

En la empresa trabajan alrededor de 400 personas, de las cuales aproximadamente el 80 % lo hace en una planta industrial en la que se prefabrican los elementos de concreto, y el 20% en los diversos sitios en los que se construyen los edificios.

El estudio se adelantó de acuerdo con la siguiente metodología: realización de un diagnóstico inicial de la empresa, para conocer el grado de cumplimiento de las normas mexicanas aplicables en materia de seguridad y salud en el trabajo; identificación de los riesgos presentes en los procedimientos que la empresa realiza; definición de las medidas necesarias para mitigar estos riesgos, y elaboración de una propuesta de SGSST para la empresa.

Se identificaron las principales actividades constructivas realizadas por la empresa para la prefabricación y montaje de las estructuras, por medio de la observación de los trabajos que se realizan en planta y en el sitio de construcción. El trabajo en planta se observó de manera general, mientras que el que se realiza en el sitio de construcción se observó en un proyecto específico que estaba en desarrollo durante el estudio.

Este proyecto, que se consideró como típico de la empresa, consistió en la construcción de la estructura de un edificio de seis pisos, con planta de 30 m por 14 m, y sistema estructural a base de marcos.

Se obtuvo el grado de cumplimiento de las normas oficiales de México (NOM) en materia de seguridad e higiene en el trabajo (STPS, 2011 A) utilizando como instrumento la lista de verificación del PASST promovido por la STPS; esta lista consta de 268 puntos agrupados en trece capítulos. El instrumento mide el grado de cumplimiento de las normas obligatorias mexicanas, por medio del reconocimiento de los aspectos de prevención que se practican en el centro de trabajo; como resultado se obtiene una valoración expresada en porcentaje.

Se identificaron los riesgos presentes en los procedimientos contenidos en las actividades constructivas que la empresa realiza; para esto se utilizaron las denominadas prácticas seguras en la industria de la construcción (PSIC) elaboradas por la STPS con el apoyo de instituciones privadas (STPS, 2011 B).

Estas PSIC, que no son obligatorias, constan de diez documentos que corresponden a la etapa de planeación de proyectos, y 45 de procedimientos de la etapa de ejecución. Estos últimos procedimientos están organizados en dos grupos: procedimientos generales y procedimientos específicos de trabajo seguro; a su vez, este último grupo está organizado en cuatro subgrupos: herramientas, medios auxiliares, maquinaria y procesos generales de trabajo.

La identificación de los riesgos se inició haciendo un listado de los procedimientos, y a partir de éste se identificaron aquellos que tuvieron presencia en la ejecución de las actividades constructivas. Posteriormente, se listaron los riesgos típicos de cada procedimiento y se identificaron aquellos que tuvieron presencia.

A partir de los riesgos identificados en cada procedimiento se definieron las medidas de mitigación necesarias para prevenirlos, que también fueron tomadas de las PSIC.

Con base en el diagnóstico inicial de la empresa se propuso un SGSST a partir de la metodología establecida en la norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC-2008

“Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo – Requisitos” (STPS, 2008). El objetivo era contar con un sistema de control de riesgos en el lugar de trabajo por medio del cumplimiento de la normatividad y la legislación vigente en la materia.

Se realizó un análisis económico del SGSST por medio del cálculo de la diferencia de costo que la empresa erogaría al implementarlo y operarlo, en relación con la situación actual sin sistema. Para esto se estimaron los costos anuales de la accidentalidad y los asociados con el SGSST y a partir de ellos se calculó la diferencia que se tendría que erogar cada año —con el SGSST operando— respecto del costo de la accidentalidad inicial sin sistema.

El costo de la accidentalidad se calculó a partir del importe de la prima de seguro de riesgos de trabajo (costo directo) más una proporción de costos ocultos (indirectos). Para la situación inicial, la prima de seguro se consideró con el valor promedio para la Clase V, a la cual pertenece la industria de la construcción de acuerdo con la Ley del IMSS (1995). En los años subsecuentes, la prima de seguro fue disminuyendo de acuerdo con la tasa de cambio anual límite que establece el propio IMSS, hasta alcanzar su valor mínimo establecido; lo anterior, considerando que el sistema producirá disminuciones en los parámetros con los que el IMSS mide la accidentalidad (pagos por indemnizaciones y tiempos no laborables, y defunciones).

Los costos ocultos se estimaron para la situación inicial con una proporción de 1:3 (directo:indirecto); y en los años subsiguientes se consideró una disminución gradual, hasta un valor nulo en el momento que la prima de seguro alcanzó su valor mínimo establecido. Los costos del SGSST se calcularon a partir de las medidas de mitigación definidas, y los de los proyectos asociados al SGSST.

## Resultados

### *Diagnóstico inicial*

Se identificaron diez actividades constructivas principales que la empresa realiza, de las cuales tres se realizaron en planta: fabricación, colocación y acabado de concreto; habilitado y colocación del armado de acero, y habilitado y colocación de cimbra; y otras

ocho se realizaron en el sitio de la construcción del proyecto observado: montaje de columnas primera sección, montaje de columnas segunda sección, montaje de trabes, colado de nodos en trabes, montaje de losas, vertido de concreto en capa superior de losa, y acabado del concreto.

Diez capítulos de la lista de verificación del PASST fueron aplicables a los trabajos realizados por la empresa. De la verificación de la lista se obtuvo que los requerimientos de seis capítulos tuvieron un grado de cumplimiento parcial: planta física (41 %), orden, limpieza y servicios (29 %), sistema contraincendio (28 %), protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos, accesorios y trabajos de soldadura (21 %), condiciones del medio ambiente (11 %) y condiciones generales (7 %).

Por otro lado, en cuatro capítulos el grado de cumplimiento fue del 0 %: equipo de protección personal; instalaciones eléctricas y electricidad estática; manejo, transporte y almacenamiento de materiales, y organismos. Los tres capítulos que no tuvieron correspondencia con el tipo de trabajo observado se refieren a temas de calderas, código de colores y sustancias químicas. La valoración general del grado de cumplimiento de las NOM, obtenido a partir de la lista de verificación del PASST, fue del 15 %.

De los 45 documentos de las PSIC que corresponden a los procedimientos de la etapa de ejecución de proyectos, 14 tuvieron correspondencia con los procesos que la empresa realiza; éstos se listan en la columna izquierda de la tabla 1.

Tabla 1. Procedimientos que la empresa ejecuta y sus riesgos asociados de acuerdo con las PSIC.

Procedimientos	Riesgos
Preparación de maniobras con grúas	Caídas
	Vuelcos
	Caída de objetos
	Atropello
	Descargas eléctricas
	Incendio y explosión
Uso de herramientas manuales	Caídas
	Descargas eléctricas
	Corte
	Sobreesfuerzo
	Caída de objetos
	Golpes
	Proyección de partículas
	Ruido y vibraciones
Escaleras de mano	Caídas
	Vuelcos
	Deslizamiento
	Rotura
	Descargas eléctricas
Maniobras con grúa	Caídas
	Vuelcos
	Caída de objetos
	Atropello
	Sobreesfuerzo
	Descargas eléctricas

Trabajo en alturas	Caídas
	Caída de objetos
	Descargas eléctricas
Instalación de redes eléctricas	Caídas
	Caída de objetos
	Descargas eléctricas
Corte con oxiacetileno	Incendio y explosión
	Exposición a radiaciones
	Exposición a humos
Uso de radial	Descargas eléctricas
	Cortaduras y raspaduras
	Caída de objetos
	Exposición a polvos
	Proyección de partículas
	Ruido
	Sobreesfuerzo
Uso de esmeril eléctrico	Proyección de partículas
	Caída de objetos
	Caídas
	Incendio y explosión
	Descargas eléctricas
	Exposición a polvos
	Ruido
	Cortaduras y raspaduras
Andamios móviles	Caídas
	Vuelcos
	Descargas eléctricas
	Caída de objetos
Cortadora de concreto y asfalto	Atrapamiento
	Ruido y vibraciones
	Proyección de partículas
	Descargas eléctricas
	Posturas forzadas
Soldadura eléctrica	Caídas
	Descargas eléctricas
	Incendio y explosión
	Exposición a radiaciones
	Exposición a humos
	Proyección de partículas

Uso de vibrador de hormigón	Caídas
	Caída de objetos
	Descargas eléctricas
	Proyección de partículas
	Exposición a vibraciones
	Atrapamiento
Uso de martillo rompedor	Caídas
	Sobreesfuerzo
	Descargas eléctricas
	Ruido y vibraciones
	Exposición a polvo
	Proyección de partículas

En la figura 1 se presentan las frecuencias de presencia de los 14 procedimientos contenidos en las diez actividades constructivas. Los procedimientos identificados que

formaron parte de más actividades constructivas fueron: uso de herramientas manuales (con presencia en el 100 % de las actividades) y escaleras de mano (70 %).

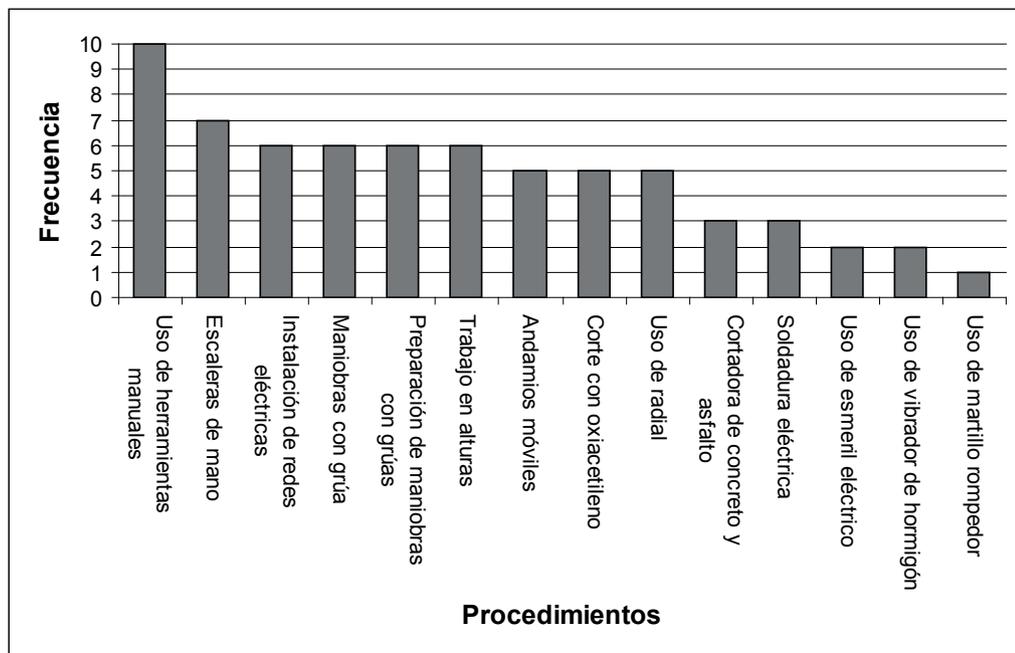


Figura 1.- Frecuencia de presencia de los procedimientos que la empresa ejecuta en las diez actividades constructivas identificadas.

A partir de la lista de riesgos contenidos en las PSIC, se definieron los que se presentan, de manera típica, en la ejecución de cada procedimiento. Resultaron un total de 21 riesgos diferentes presentes en los 14 procedimientos; los cuales se listan en la columna derecha de la tabla 1.

La figura 2 muestra la frecuencia de los 21 riesgos que se presentan en los procedimientos ejecutados por la empresa. Los riesgos que tuvieron mayor frecuencia fueron: descargas eléctricas (con presencia en 93% de los procedimientos), caídas (79%) y caídas de objetos (64%).

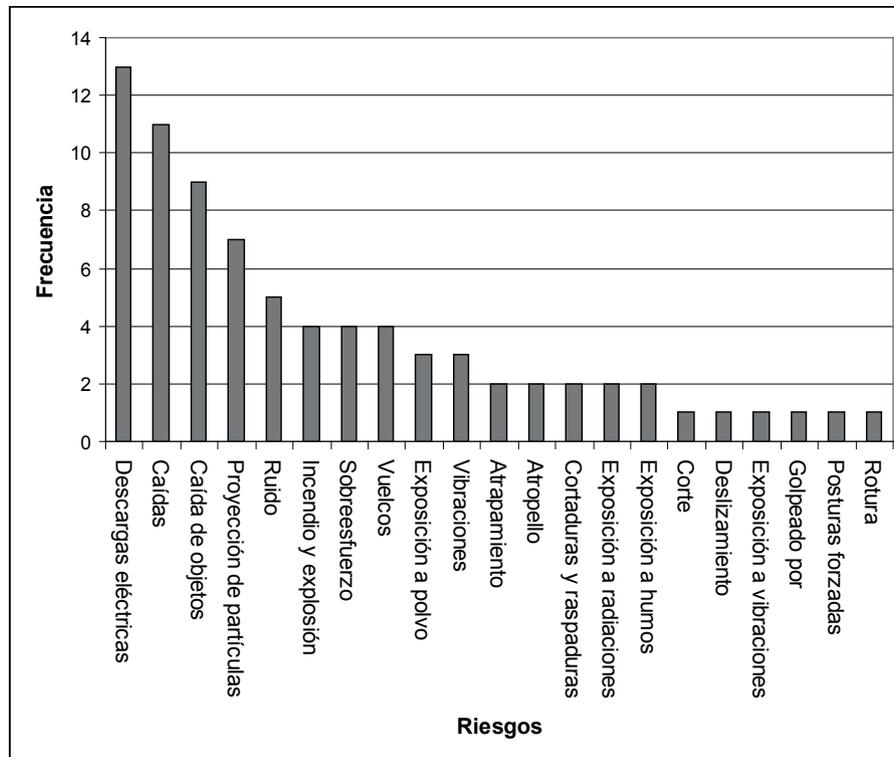


Figura 2. Frecuencia de presencia de los riesgos en los 14 procedimientos.

### Medidas de mitigación

Para cada uno de los procedimientos se definieron las medidas necesarias para mitigar los riesgos presentes. Estas medidas, tomadas de las PSIC, se clasificaron en medidas preventivas, dispositivos de seguridad

y equipos de protección personal. En la tabla 2 se presentan, como ejemplo, las medidas de mitigación que se definieron para el procedimiento de trabajo en alturas, en el cual se exponen los tres riesgos que se hicieron evidentes en más procedimientos (figura 2).

Tabla 2. Medidas de mitigación definidas para el procedimiento de trabajo en altura.

Riesgos	Medidas de mitigación		
	Medidas preventivas	Dispositivos de seguridad	Equipo de protección personal
Caídas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajar siempre con el arnés de seguridad sujetado a línea de vida en alturas mayores a 1,8 m.</li> <li>2. No trabajar a la intemperie en caso de fuertes vientos y lluvia.</li> <li>3. Verificar que la línea de vida horizontal se fije cada 5 m y se asegure en sus extremos con dos candados.</li> <li>4. Usar una línea vertical y otra horizontal que le permita al personal subir y bajar.</li> <li>5. Instalar barandales y señalamientos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema de protección contra caídas.</li> <li>2. Redes de seguridad en los lugares de trabajo que estén a más de 7,6 m de altura.</li> <li>3. Barandal.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Casco contra impacto con barboquejo.</li> <li>2. Arnés de seguridad.</li> <li>3. Calzado de seguridad.</li> </ol>

Caída de objetos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prohibir el acceso de personas ajenas a la zona de trabajo.</li> <li>2. Delimitar el área de trabajo.</li> <li>3. Usar sistemas alternos para subir o bajar material.</li> <li>4. Pasar las herramientas o materiales amarrados con una cuerda a través de un nudo as de guía.</li> <li>5. Colocar rodapiés dentro de la plataforma de trabajo para asegurar los materiales o herramientas.</li> <li>6. Usar cinturón portaherramientas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cinta plástica para delimitación de área (amarilla o roja).</li> <li>2. Mantas inífugas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Casco contra impacto.</li> <li>2. Calzado contra impacto.</li> <li>3. Cinturón portaherramientas.</li> <li>4. Anteojos de protección.</li> </ol>
Descargas eléctricas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantener una distancia de 3 m como mínimo en presencia de líneas eléctricas de alta tensión. De lo contrario, instalar un tapial de madera, el cual debe pintarse para evitar que se moje o humedezca.</li> <li>2. Delimitar y señalizar el área de trabajo.</li> <li>3. No usar objetos metálicos (anillos, relojes, cadenas, aretes) en trabajos que utilicen energía eléctrica de alta tensión.</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Casco dieléctrico con barbiquejo.</li> <li>2. Calzado dieléctrico.</li> <li>3. Guantes dieléctricos.</li> </ol>

### Sistema de gestión de seguridad

Con base en el diagnóstico anterior y usando como guía la norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC-2008 “Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo – Requisitos” se propuso un SGSST para la empresa (STPS, 2008). La primera acción que se siguió, de acuerdo con la citada norma, fue la declaración de una política de seguridad, en la cual se hicieron explícitos los compromisos de la empresa en “realizar sus operaciones en un marco de mejora continua con los objetivos de prevenir lesiones y enfermedades y cumplir la normatividad, asumiendo que la seguridad es responsabilidad de todo el personal de la empresa, y que ningún trabajo es tan importante o urgente que amerite ser realizado sin medidas de prevención de riesgos”.

Se definió un puesto directivo en el organigrama para un profesional que se haga cargo del SGSST. Este profesional será responsable de implementar los seis programas que conformarán de inicio el SGSST: capacitación, cumplimiento de la normatividad, comisión de seguridad e higiene, protección civil, inspección y control de documentos y control estadístico y de indicadores para mejora del desempeño. Para cada uno de estos programas se definieron objetivos, así como indicadores.

Con respecto al programa de capacitación se propusieron 16 cursos o talleres, y se definió a qué categoría de personal de la empresa se debían impartir. Estos cursos, que se presentan en la tabla 3, fueron elegidos de un catálogo de capacitación profesional disponible.

Tabla 3. Actividades propuestas en el programa de capacitación.

Curso o taller	Categoría del personal al que se imparte
Conciencia en seguridad y salud en el trabajo.	Dirección, supervisión, obreros, comisión de seguridad y brigada de protección civil.
Análisis de riesgos.	Dirección, supervisión, comisión de seguridad y brigada de protección civil.
Normativa de seguridad y salud en el trabajo.	Dirección, supervisión y comisión de seguridad.
Administración de cambios.	Dirección y supervisión.
Análisis causa raíz.	Dirección y supervisión.
Seguridad industrial para comisiones de seguridad e higiene.	Comisión de seguridad.
Rescate y primeros auxilios.	Brigada de protección civil.
Curso integral de protección civil.	Brigada de protección civil.
Análisis de incidentes y accidentes en el trabajo.	Dirección, supervisión, comisión de seguridad y brigada de protección civil.
Ingeniería contra incendio.	Brigada de protección civil.
Respuesta a incidentes con materiales peligrosos.	Brigada de protección civil.
Curso de evacuación de personal.	Brigada de protección civil.
Respuesta a emergencias.	Dirección, supervisión, obreros y brigada de protección civil.
Manejo de herramientas.	Empleados.
Uso y mantenimiento de equipo de protección personal.	Dirección, supervisión, obreros, comisión de seguridad y brigada de protección civil.
Inspección de seguridad.	Dirección, supervisión y comisión de seguridad.

En el programa de cumplimiento de la normatividad se propuso contratar un despacho especializado en normatividad mexicana para dar la asesoría necesaria y realizar las pruebas contempladas en las normas. Con base en los resultados de las pruebas, hacer las propuestas de modificación a los procedimientos de la empresa que sean necesarios.

El Programa de Comisión de seguridad e higiene se basó en la norma oficial mexicana NOM-019-STPS-2003 “Constitución y organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo” (STPS, 2003), que establece la obligación de contar con una comisión en cada centro de trabajo. Esta comisión la conforman representantes de los trabajadores y de los empleadores, y tiene como objetivo vigilar el cumplimiento de las disposiciones que señala el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo (STPS 1997), y las normas sobre la materia que sean aplicables (STPS, 2011 A).

El programa de protección civil tuvo como objetivo integrar y capacitar una brigada multifuncional que realice actividades preventivas y de auxilio, con el fin de proteger la vida de los trabajadores y las instalaciones de la empresa ante una calamidad. Se contempla que sea competente en las siguientes funciones: primeros auxilios, contra incendios, apoyo durante fenómenos naturales, evacuación y búsqueda y rescate.

El programa de inspecciones y control de documentos contempla que el personal de supervisión de la empresa realice inspecciones programadas y no programadas, con una frecuencia de dos veces por semana; llevar registros de las acciones preventivas y correctivas a que den lugar las inspecciones, así como de las condiciones peligrosas o actos inseguros que se observen; realizar auditorías internas una semana después de las revisiones programadas, y hacer dos inspecciones de la comisión de seguridad e higiene durante el año para verificar el avance del cumplimiento del programa de normatividad. Con la información de los formatos utilizados en las

acciones anteriores se contempla la elaboración de una base de datos.

El programa de control estadístico y de indicadores para mejorar el desempeño contempla que la alta dirección debe revisar periódicamente los indicadores y datos estadísticos de los otros cinco programas; y comparar los resultados y conclusiones de la empresa con los de otras organizaciones que cuenten con sistemas y datos similares.

Para hacer el análisis económico del SGSST se calculó un costo anual de la accidentabilidad en la situación inicial, sin SGSST, de aproximadamente \$576 000; este importe resultó de la suma de \$144 000 de prima de seguro (calculada con el valor promedio de la prima de clase V de 7,5 %) y \$432 000 de costos ocultos (tres veces el valor de la prima anual).

Se hicieron cálculos del costo de accidentabilidad para los 15 años que tardaría en bajar la prima de seguro a su menor valor (0,5 %). A partir del segundo año se consideró una disminución lineal de los costos ocultos hasta un valor nulo en el momento en que la prima de seguro haya alcanzado su menor valor, en el año décimo quinto.

El costo de la puesta en marcha del SGSST para el primer año se calculó en aproximadamente \$88 000, conformado por los siguientes conceptos: adquisición de dispositivos de seguridad y equipos de protección personal con un costo de \$59 000; impartición de capacitación con un costo de \$5 000; contratación de asesoría para el cumplimiento de las NOM y ejecución de las pruebas correspondientes con un costo de \$9 000, y operación de la gerencia de seguridad con un costo de \$15 000.

El costo para la operación del sistema para los años subsiguientes se calculó en \$51 000, considerando para capacitación costos de un 40 % respecto del primer año; de un 50 % tanto para dispositivos de seguridad y equipos de protección personal como de asesoría para el cumplimiento de las NOM; y del 100 % para operación de la gerencia de seguridad.

Con los datos anteriores se calculó la diferencia del costo anual entre el costo de accidentabilidad inicial (\$576 000 al año) y los costos totales anuales, que incluyen la accidentalidad y operación del sistema. La tabla 4 presenta los costos por año, así como la diferencia de costos antes descrita.

Tabla 4. Análisis económico del SGSST propuesto (en miles de dólares).

Año	Prima de seguro %	Importe anual (D)	Indirectos ocultos (I)	Costo de la accidentabilidad (A)= D+I	Costo del sistema (S)	Costo total (T)=A+S	Diferencia entre costo accidentalidad inicial y costo total (\$576 -T)
1	7,50 %	\$144	\$432	\$576	\$88	\$663	-\$87
2	7,00 %	\$134	\$384	\$518	\$51	\$569	\$7
3	6,50 %	\$125	\$338	\$463	\$51	\$514	\$62
4	6,00 %	\$115	\$296	\$411	\$51	\$462	\$114
5	5,50 %	\$106	\$256	\$362	\$51	\$413	\$163
6	5,00 %	\$96	\$219	\$315	\$51	\$366	\$210
7	4,50 %	\$86	\$185	\$271	\$51	\$322	\$254
8	4,00 %	\$77	\$153	\$230	\$51	\$281	\$295
9	3,50 %	\$67	\$125	\$192	\$51	\$243	\$333
10	3,00 %	\$58	\$99	\$156	\$51	\$207	\$369
11	2,50 %	\$48	\$75	\$123	\$51	\$174	\$402
12	2,00 %	\$38	\$55	\$93	\$51	\$144	\$432
13	1,50 %	\$29	\$37	\$66	\$51	\$117	\$459
14	1,00 %	\$19	\$22	\$41	\$51	\$92	\$484
15	0,50 %	\$10	\$0	\$10	\$51	\$61	\$515

En dólares americanos a precios de enero de 2012.

## Discusión

El grado de cumplimiento de las NOM que se observó (15 %) fue sumamente bajo, a pesar de su carácter obligatorio, lo cual lleva a pensar que los trabajos son realizados consuetudinariamente en condiciones inseguras. Las NOM son de tipo horizontal, es decir, de aplicación general para todo tipo de actividades económicas; debido a esto, los trabajos en los que se deben cumplir son diversos, por lo que cada empresa hace una selección e interpretación de las partes aplicables a los procedimientos que realiza. Lo anterior puede interpretarse como una de las causas por las que es común observar niveles de bajo cumplimiento de las NOM en los centros de trabajo en México; otra razón es, sin duda, la enraizada cultura del no cumplimiento de los ordenamientos legales, propia de los países en desarrollo (Castañeda, 2011).

El trabajo que la empresa estudiada realiza es altamente especializado. Debido a esto el número de procedimientos que ejecuta es relativamente pequeño (se identificaron 14); también fueron relativamente pocos los riesgos típicamente presentes en esos

procedimientos (21). Los riesgos más frecuentes (descargas eléctricas, caídas y caída de objeto) resultaron ser de los más comunes en la industria de la construcción, por lo que han sido ampliamente estudiados, de tal manera que sus medidas de mitigación han sido identificadas y aplicadas ampliamente en el mundo (ILO, 1992; Weeks, 1998); de ahí que se considere que las medidas necesarias para eliminarlos o minimizarlos sean factibles de planear e implementar por la empresa en un lapso breve (entre dos y tres años).

El análisis económico del SGSST propuesto mostró un sobre costo de aproximadamente \$88 000 para el primer año, y a partir del segundo año ahorros desde \$7 000 hasta \$515 000 para el año décimo quinto. Estos ahorros se darían si se cumple el supuesto de que el SGSST producirá el efecto de disminuir los costos de la accidentabilidad (prima de seguro y costos ocultos), considerando la disminución anual máxima en la prima de seguro que una empresa puede tener en México. La figura 3 presenta la gráfica de diferencias de costos (respecto del costo de la accidentabilidad de inicio) de los quince años analizados.

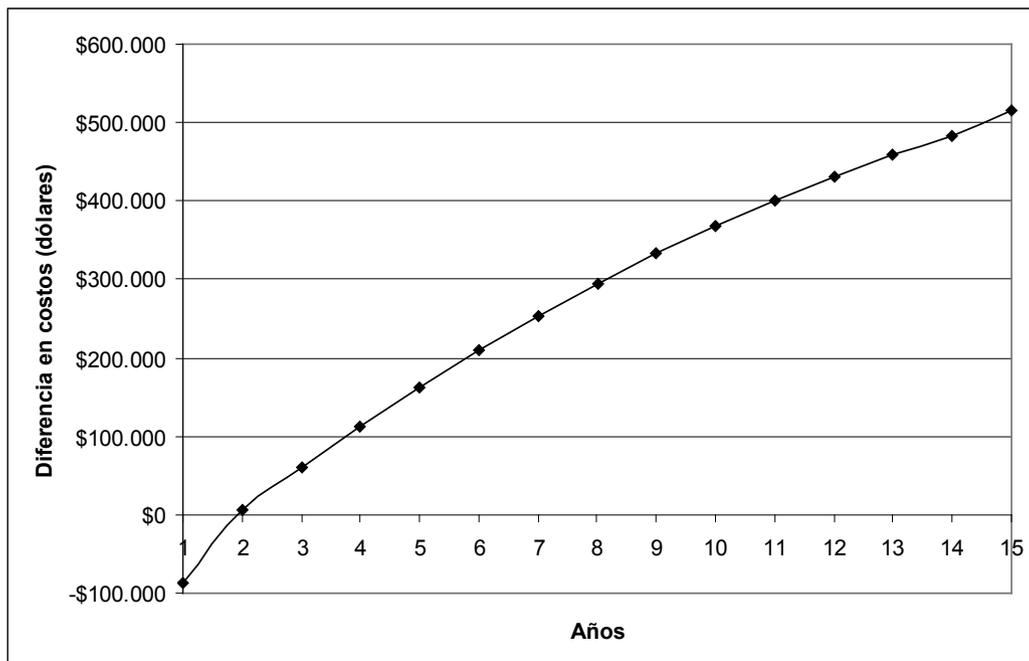


Figura 3. Diferencias de costos anuales respecto del costo de la accidentabilidad de inicio (sin SGSST).

El SGSST propuesto para la empresa sólo tendrá probabilidades de éxito si la empresa asume una

postura moderna y madura sobre la prevención de riesgos, y hace suyos y les da importancia a conceptos

tales como desarrollo humano, dignidad del trabajo y capital del trabajo de las personas.

En México, 1 679 organizaciones que han implementado un SGSST han tenido éxito y han sido

reconocidas por la STPS con el certificado de empresa segura entre 2001 y 2008 (STPS, 2009 A). La tabla 4 presenta el número de organizaciones reconocidas, así como el de trabajadores que han participado en los SGSST.

Tabla 4. Número de organizaciones a las que la STPS ha otorgado el reconocimiento de empresa segura (2001-2008) y número de trabajadores participantes.

División económica	Número de trabajadores	Número de empresas por nivel				Total de empresas
		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Revalidación nivel 3	
Industria de la construcción	4 211	10	4	4	0	18
Otras industrias clase de riesgo V	41 706	115	65	54	6	240
Todos los sectores	455 020	778	390	444	67	1 679

Nota. La industria de la construcción pertenece a clase de riesgo V, la más peligrosa (Ley de IMSS, 1995).

La industria de la construcción ha tenido poca participación en el PASTT, a pesar de que es reconocida en todo el mundo como una de las actividades de mayor riesgo. Lo anterior se puede atribuir a que la construcción suele considerarse como una industria diferente debido a su carácter nómada, lo que provoca que la transformación de insumos en productos se desarrolle, casi siempre, en un sistema de producción que se encuentra en fase de implementación permanente (Solís et al., 2006).

En la tabla 4 se puede observar que de los 1 679 reconocimientos otorgados por la STPS sólo 18 (1,1 %) han sido otorgados a empresas de la industria de la construcción, la mayoría con el nivel 1. En estas 18 empresas reconocidas laboran 4 211 personas, que representan apenas el 0,9 % del total de trabajadores que forman parte de las empresas con reconocimiento.

La STPS ha documentado y publicado 125 casos de éxito de empresas de diversas actividades económicas (producción agrícola, plantas químicas, fábricas de calzado, chocolate, polímeros, etc.) que han seguido de manera voluntaria PASST (STPS 2009 B); sin embargo, no se ha documentado

aún ningún caso de éxito en la industria de la construcción.

En muchos países se siguen los lineamientos de la OHSAS 18001 (2007) para la implementación de sistemas de gestión de salud y seguridad laboral. Esta norma, de origen británico, determina los requisitos que deben seguir las empresas para administrar los riesgos ocupacionales con el objetivo de prevenirlos o controlarlos. Los elementos de estos sistemas de gestión son similares a los que se describieron en el estudio que se reporta: política de prevención, planificación, implantación y operación, verificación y acción correctora y revisión por la dirección.

La OHSAS 18001 se ha vuelto cada vez más utilizada en todo el mundo, ya que se ha buscado hacerla compatible con la ISO 9001:2008 (sistema de gestión de calidad) y la ISO 14001:2004 (sistema de gestión ambiental). Lo anterior ha permitido integrar los sistemas de gestión: calidad, medio ambiente y salud laboral, con el fin de lograr clientes satisfechos y fieles, mostrar una actitud respetuosa con medio ambiente, y dar un trato justo y ético a los trabajadores.

## Conclusiones

El caso de la empresa estudiada mostró muy bajo nivel de cumplimiento de las normas de seguridad obligatorias.

Los procesos especializados que la empresa estudiada efectúa han sido muy analizados en el mundo por lo que es factible minimizar los riesgos involucrados.

El sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo propuesto para la empresa es económicamente factible y debe producir beneficios a partir del segundo año de operación.

En México son muy pocas las empresas constructoras que han implementado un sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, y ninguna de ellas ha sido documentada como caso de éxito.

## Referencias

- Castañeda, J. (2011). *Mañana forever?: Mexico and the Mexicans*. New York: Knopf Doubleplay.
- ILO. (1992). *Safety and health in construction, An ILO Code of practice*. Geneva: International Labour Office.
- ILO. (2001). *Guidelines on occupational safety and health management systems*. Geneva: International Labour Office.
- ILO. (2011 A). Estadísticas y bases de datos, Organización Internacional del Trabajo. Recuperado de: <http://www.ilo.org/global/statistics-and-databases/lang-es/index.htm>. Junio 8 2011.
- ILO. (2011 B). Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo: una herramienta para la mejora continua. Organización Internacional del Trabajo. Recuperado de: [http://www.ilo.org/safework/events/meetings/lang-es/WCMS\\_154191/index.htm](http://www.ilo.org/safework/events/meetings/lang-es/WCMS_154191/index.htm). Junio 8 2011.
- IMSS. (1995). Ley de Seguro Social. México: Instituto Mexicano del Seguro Social.
- IMSS. (2009). Memoria Estadística, Capítulo VI, Salud en el trabajo. México Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Inegi. (2009). Banco de información económica. Recuperado de: <http://dgcnesyp.inegi.org.mx/cgi-win/bdieinti.exe/NIVR150110#ARBOL>. Febrero 15 2011.
- ISO. (2004). ISO 14001. Sistema de Gestión Ambiental. Ginebra: Organización Internacional de Normalización.
- ISO. (2008). ISO 9001. Sistema de Gestión de Calidad. Requisitos. Ginebra: Organización Internacional de Normalización.
- Ohsas. (2007). "Ohsas 18001. Occupational Health and Safety Management Systems". London: Occupational Health and Safety Advisory Services, British Standards Institution.
- Solis R., Arcudia C., Campos C. (2006). Seguridad y salud en la construcción masiva de vivienda en México: caso de estudio. *Ingeniería y Universidad*, Pontificia Universidad Javeriana, 10 (2), 209-222.
- Somavia J. (2011). Mensaje del director general de la ILO. Día Mundial de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Organización Internacional del Trabajo. Recuperado de: [http://www.oit.org.pe/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2449:dia-mundial-de-la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo&catid=117:ultimas-noticias&Itemid=1305](http://www.oit.org.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=2449:dia-mundial-de-la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo&catid=117:ultimas-noticias&Itemid=1305). Junio 8 2011.
- STPS. (1997). Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. México: Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
- STPS. (2003). Norma Oficial Mexicana NOM-019-STPS-2003. Constitución y organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo". México: Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
- STPS. (2005). Programa de autogestión en seguridad y salud en el trabajo: compromiso voluntario. México: Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
- STPS. (2008). Norma mexicana NMX-SAST-001-IMNC-2008. Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo – Requisitos. México: Secretaría del Trabajo y Previsión social.
- STPS. (2009 A). Programa de autogestión en seguridad y salud en el trabajo: empresa segura". México: Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
- STPS. (2009 B). Sistemas de administración en seguridad y salud en el trabajo: casos de éxito. México: Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
- STPS. (2011 A). Catálogo de NOM de la STPS. México: Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Recuperado de: [www.simet.gob.mx/.../CATALOGO%20DE%20NOMS%20STPS.pdf](http://www.simet.gob.mx/.../CATALOGO%20DE%20NOMS%20STPS.pdf). Mayo 12 2011.
- STPS. (2011 B). Prácticas seguras en la industria de la construcción". México: Secretaría del Trabajo y

Previsión Social. Recuperado de: [www.stps.gob.mx/bp/secciones/.../construccion/metodologia.pdf](http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/.../construccion/metodologia.pdf). Mayo 12 2011.

Weeks, J. (1998). Health and safety hazards in the construction industry. ILO Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. 4<sup>th</sup> Edition. Geneva: International Labour Office.

## **Autores**

---

### **Rómel G. Solís-Carcaño**

Profesor de la Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Yucatán, México.  
tulich@uady.mx

### **Adalberto R. Sosa-Chagoyán**

Estudiante de posgrado de la Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Yucatán, México.

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.