

## COSTO-BENEFICIO DE LA SEGURIDAD LABORAL DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA MASIVA

Diana Salvador-López<sup>1</sup>, Patsi Yam-Canul<sup>2</sup>,  
Luis F. Jiménez<sup>3</sup>, Maritza Chan-Juárez<sup>4</sup>

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Recibido: 13/06/2019      Aceptado: 17/09/2019      Publicado: 03/12/2019

**Resumen.-** El presente estudio aborda desde una perspectiva económica, la prevención de riesgos de trabajo en la construcción de vivienda masiva con objeto de aportar datos que demuestren que la prevención de accidentes laborales es una inversión que genera beneficios empresariales y no solo costos derivados por el cumplimiento de la normatividad. La metodología de estudio se enfocó en la elaboración de un Sistema de Seguridad para la construcción de un fraccionamiento localizado en Chetumal, Quintana Roo. El análisis económico implicó el cálculo del costo promedio de los accidentes de trabajo y el costo de la implementación del sistema, encontrando un ahorro anual cercano a \$300,000 con relación a los gastos derivados de la accidentabilidad laboral. Estos resultados, permiten aportar argumentos para persuadir a los empresarios sobre los beneficios que conlleva la prevención de riesgos laborales.

**Palabras clave:** Seguridad en el trabajo, prevención de riesgos, costo de accidentes laborales, vivienda masiva.

### COST-BENEFIT OF JOB SECURITY DURING MASS HOUSING CONSTRUCTION

**Abstract.-** The present study addresses the prevention of work risks in the massive housing construction from an economic perspective with the aim of providing data that demonstrate that the prevention of work risks is an investment that generates business benefits and not only derived costs for compliance with the regulations. The methodology of the study focused on the development of a Safety System for the construction of a housing unit located in Chetumal, Quintana Roo. The economic analysis involved the calculation of the average cost of work accidents and the cost of implementing the system, finding an annual saving of close to \$300,000 in relation to the expenses derived from the work accidents. These results provide arguments to persuade employers about the benefits that comes with the prevention of work risks.

**Keywords:** Security at work, prevention of work risks, labor accidents cost, massive housing construction

#### Introducción

A nivel mundial, la industria de la construcción se ha caracterizado por registrar un elevado número de accidentes laborales, generados principalmente por el alto riesgo que conlleva la realización de los procesos y por las características específicas que distinguen al sector de otras industrias. Al respecto, la Organización Internacional del Trabajo (2015) señala que aproximadamente uno de cada seis accidentes fatales notificados tiene lugar en el sector de la construcción, lo que se traduce en un total de 60,000 accidentes mortales por año; mientras que otros cientos de miles sufren graves lesiones, sin embargo, dichas cifras resultan conservadoras ya que en muchos países se notifica menos del 20% de las lesiones.

En México, la industria de la construcción ha registrado las cifras más elevadas de riesgos de trabajo, en relación con índices de otros sectores económicos, por ejemplo: 50,190 riesgos de trabajo, de los cuales 35,930 fueron padecidos por obreros de ingeniería civil, 2,045 incapacidades permanentes por accidentes de trabajo y 162 defunciones (IMSS, 2017).

Ante esta problemática, se han implementado políticas orientadas hacia la prevención de accidentes laborales en las empresas; sin embargo, hoy en día los avances tecnológicos y las fuertes presiones competitivas han desencadenado cambios rápidos en las condiciones, los procesos y la organización del trabajo, generando paralelamente nuevos peligros y riesgos laborales. Particularmente en México, se ha desarrollado un extenso y complejo sistema institucional de seguridad basado en el Artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual se

<sup>1</sup> Diana Salvador López. Egresada de la Maestría en Construcción. Tecnológico Nacional de México / I. T. Chetumal. DIANA8\_182@hotmail.com (Autor correspondiente)

<sup>2</sup> Patsi Yam Canul. Egresada de la Maestría en Construcción. Tecnológico Nacional de México / I. T. Chetumal.

<sup>3</sup> Luis Felipe Jiménez Torrez. Profesor-Investigador del Instituto Tecnológico de Chetumal, Tecnológico Nacional de México / I. T. Chetumal.

<sup>4</sup> Maritza Chan-Juárez. Docente del Instituto Tecnológico de Chetumal, Tecnológico Nacional de México / I. T. Chetumal.

complementa con diversas leyes e instrumentos normativos-administrativos. Dicho marco legal se articula, además, con normativas internacionales, tratados, acuerdos, convenios, recomendaciones, entre otras (STPS, 2012). Adicionalmente, con la finalidad de abordar los acelerados cambios que se han producido en el ámbito laboral y seguir el ritmo de los riesgos de trabajo emergentes en el sector de la construcción, se han realizado adecuaciones en la legislación con un enfoque hacia la cultura preventiva y la calidad. Desafortunadamente, dichas acciones, aunque son esenciales resultan insuficientes por sí solas pues aún persisten la manifestación de accidentes y hechos dañinos principalmente para el trabajador, su familia y las empresas; ya que se requiere también del cambio de actitud empresarial o de los gerentes, que suelen visualizar el marco de SST como un referente obligatorio, que hay que cumplir al menor costo y en su mínima expresión (STPS, 2017).

Con base en lo antes expuesto, en este trabajo se presenta un estudio que persigue el objetivo de demostrar que la prevención de riesgos de trabajo en la construcción es una inversión que genera mayores beneficios empresariales en relación con los costos derivados por el suceso de accidentes laborales; por medio de la evaluación del costo-beneficio de la implementación de un sistema de seguridad y salud durante construcción de un proyecto de vivienda masiva en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo.

### Metodología

Este trabajo parte de una investigación de campo durante la construcción de un fraccionamiento de vivienda de interés social. La metodología diseñada para llevar a cabo el estudio fue la siguiente:

1. Primeramente, se realizó el diagnóstico de las condiciones de Seguridad y Salud en el sitio de construcción, a fin de evaluar el cumplimiento de la NOM-031-STPS-2011 a través de la aplicación de 134 indicadores, utilizando pruebas de tipo documental, constatación física, evidencias registrales y entrevistas.
2. Posteriormente, se analizó el procedimiento constructivo de las viviendas del proyecto objeto de estudio, identificando las actividades realizadas con mayor frecuencia en la obra y los riesgos potenciales implícitos en cada una de ellas, con el objetivo de definir las medidas preventivas indispensables para la seguridad de los trabajadores. Los riesgos potenciales de las actividades, así como las recomendaciones de seguridad se identificaron basándose en los documentos: *Prácticas seguras en la industria de la construcción* de la STPS y *Seguridad, salud y bienestar. Manual de capacitación* publicado por la OIT (1997), tal y como se muestra en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1. Riesgos potenciales en las actividades constructivas

Clave	Descripción	Clave	Descripción
R-01	Atrapamiento	R-12	Golpeado por
R-02	Caída de objetos	R-13	Iluminación deficiente
R-03	Caídas	R-14	Incendio y explosión
R-04	Choques y atropello	R-15	Proyección de partículas
R-05	Cortaduras y raspaduras	R-16	Quemaduras
R-06	Descarga eléctrica	R-17	Rotura
R-07	Deslizamiento	R-18	Ruido
R-08	Exposición a agentes químicos	R-19	Sobreesfuerzo
R-09	Exposición a humos	R-20	Temperatura extrema
R-10	Exposición a polvos	R-21	Vibraciones
R-11	Exposición a radiaciones	R-22	Vuelco

Tabla 2. Procedimientos específicos de construcción y sus riesgos asociados

Clasificación	Descripción resumida	Riesgos
Uso de herramientas	Uso de equipo y herramienta eléctrica, sierras circulares y vibrador de concreto	R-02, R-03, R-05, R-06, R-10, R-12, R-13, R-14, R-15, R-16, R-18, R-21
Operación de maquinaria	Uso de vehículos y retroexcavadora	R-04, R-14, R-15, R-18, R-21, R-22
Medios auxiliares	Armado de andamios y uso de poleas	R-02, R-03, R-05, R-12, R-17, R-19
Procesos de trabajo	Cimbras, cortes, instalaciones y pintura	R-02, R-03, R-05, R-06, R-10, R-12, R-13, R-14, R-15, R-16, R-18, R-20, R-21, R-22

3. Adicionalmente, se analizaron las condiciones generales de seguridad y salud en el sitio de construcción, tales como el estado y forma de manipular herramientas, maquinaria, equipo y materiales; empleo y estado de señalamientos, medidas de higiene y saneamiento adoptadas, lo cual sirvió para elaborar la propuesta de un Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo acorde a las necesidades específicas del proyecto constructivo.
4. Una vez definidas las medidas para mitigar los riesgos presentes en el proceso constructivo de las viviendas, se llevó a cabo la valoración económica de la actividad preventiva que se reflejó en el Sistema de SST. Se realizó un estudio de mercado para valorar las distintas alternativas y constituir de esta forma un presupuesto anual de prevención, donde fueron englobados los costos que la empresa debe asumir para dar cumplimiento a los requerimientos legales en materia preventiva, así como los costos de administración del sistema de SST, entre estos, el control y seguimiento de la gestión de la prevención, incluidos salarios, formación y adiestramiento del personal asignado en prevención; auditorías internas y externas; mantenimientos preventivos relacionados con la seguridad e higiene laboral; inversiones enfocadas en los medios técnicos, el establecimiento de procedimientos de trabajo seguros o la protección de los trabajadores, equipos de protección individual, actividades de información, medidas de señalización y documentación informativa sobre prevención, elaboración e implantación de planes de emergencia y realización de simulacros, medios de extinción y protecciones contra incendios, material y equipos de primeros auxilios, costo del reconocimiento médico del personal.
5. El paso siguiente consistió en implementar y supervisar el funcionamiento del Sistema de SST en la obra, durante un lapso de 4 meses, documentando las acciones preventivas y correctivas que se presentaron, registrando en forma estadística, los riesgos de trabajo a los que estuvieron expuestos los trabajadores, así como las causas y consecuencias de estos. Los datos recabados fueron cotejados con cifras de la memoria estadística del IMSS, 2017. Al concluir el periodo de supervisión se aplicó la Guía para la Evaluación del Funcionamiento de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo de la STPS (2009b), la cual permitió valorar el ejercicio del SST.
6. Por último, se realizó el análisis económico del sistema de SST al calcular la diferencia entre el costo para implementar y operar las medidas de prevención de riesgos laborales (presupuesto anual de prevención) en relación con el costo derivado por la ausencia del sistema y el suceso de los riesgos de trabajo. Para ello se estimaron los costos directos de los accidentes que de acuerdo con datos del IMSS suceden con mayor frecuencia en la construcción, considerando las partidas indicadas en la Tabla 3.

Tabla 3. Conceptos para la estimación del costo de los accidentes de trabajo

Capítulo 1	Tiempo perdido por el accidente
1.1	Tiempo perdido por el accidentado
1.2	Tiempo perdido por otros (no. de trabajadores * horas)
1.3	Uso de botiquín
1.4	Gastos de traslado (ambulancia, taxi, etc.)
Capítulo 2	Costo de servicios médicos
2.1	Asistencia médica y quirúrgica
2.2	Rehabilitación
2.3	Hospitalización
2.4	Medicamentos y material de curación
2.5	Aparatos de prótesis y ortopedia
Capítulo 3	Costos de seguridad social
3.1	Sanción de infracciones
Capítulo 4	Indemnizaciones
4.1	Incapacidad temporal
4.2	Incapacidad permanente parcial
4.3	Incapacidad permanente total
4.4	Muerte
Capítulo 5	Pérdida de negocio
5.1	Contratación del sustituto

La estructura de los costos de servicio médico se definió tomando como punto de partida el Artículo 487 de la Ley Federal del Trabajo, el cual señala que los trabajadores que sufran un riesgo de trabajo tendrán derecho a servicios de

asistencia médica y quirúrgica; hospitalización y rehabilitación cuando el caso lo requiera; medicamentos y material de curación; aparatos de prótesis y ortopedia necesarios; indemnización fijada la Ley.

Para determinar el tratamiento de las lesiones que fueron objeto de estudio, se consultaron las Guías de Práctica Clínica (GPC) desarrolladas por el Sistema Nacional de Salud, publicadas en el Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica; posteriormente se estimó el costo de servicios médicos utilizando las cifras de la tabla que contiene los Costos Unitarios por Nivel de Atención Médica actualizada al 2018, publicada en el Diario Oficial de la Federación el Jueves 28 de Diciembre de 2017. En el capítulo de costos de seguridad social se consideran de acuerdo con el Artículo 304 A y al Artículo 304 B de la Ley del Seguro Social, las sanciones por infracciones de los actos u omisiones del patrón. Para la valoración del Capítulo 4, se consultaron los Artículos 487, 490 (sanción de infracciones), 491 (indemnización por incapacidad temporal), 492 (indemnización por incapacidad permanente parcial) y 500 (indemnización por muerte) de la Ley Federal del Trabajo.

## Resultados

De acuerdo con la metodología planteada, se realizó el diagnóstico de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo durante la construcción de la segunda etapa del fraccionamiento, localizado al noreste de la Ciudad de Chetumal, Quintana Roo. La evaluación se conformó por 134 indicadores clasificados en 8 capítulos, determinando los avances con base en 2 modalidades: la primera entre si aplica o no; y en la segunda se determinó el tipo de acción preventiva o correctiva por instaurar para el cumplimiento de la normatividad. Como acciones preventivas se consideraron las de conservar, mejorar y actualizar, con puntuaciones de 5, 4 y 3 unidades respectivamente. Como acciones correctivas, las de complementar, corregir y realizar, con valores de 2, 1 y 0 puntos. El puntaje final de la evaluación se conformó a partir de la sumatoria de los valores asignados a cada una de las medidas preventivas o correctivas por instaurar. Para la conformidad de la evaluación se utilizaron pruebas de tipo documental, constatación física, evidencias registrales y entrevistas. En la Tabla 4 se muestran las puntuaciones obtenidas en la evaluación.

Tabla 4. Diagnóstico inicial de las condiciones de Seguridad y Salud en la obra

Capítulo	Puntuación a obtener	Puntuación obtenida	Porcentaje de cumplimiento
1. Estudios	50	2	4%
2. Programas	45	0	0%
3. Procedimientos	40	0	0%
4. Medidas de seguridad	295	16	5%
5. Equipo de protección personal	25	10	40%
6. Capacitación e información	30	0	0%
7. Autorizaciones	20	0	0%
8. Registros administrativos	50	4	8%
Total	555	32	

Los resultados anteriores reflejan el bajo cumplimiento en los indicadores de seguridad ofrecidos por la empresa responsable de la obra en estudio, apenas el 6%. Se denota que hubo una marcada diferencia entre el cumplimiento del uso de equipo de protección personal (40%) en comparación al resto de los indicadores, donde la mitad de ellos estuvieron en cero. Otro aspecto importante fue la evaluación de los riesgos en el proceso constructivo. El conjunto habitacional estuvo conformado por la construcción de 492 viviendas de 2 prototipos: Modelo A (1 nivel) y Modelo B (2 niveles). En la edificación del Modelo A, se empleó un sistema de moldes para concreto; el cual se destaca porque todos los elementos que componen la estructura (muros, castillos, vigas y losa de azotea) fueron colados monolíticamente. Mientras que en el modelo B se utilizó un sistema mixto; en la planta baja se manejó el sistema de moldes, y en la planta alta se levantaron muros de block hueco, colando escaleras, castillos, cadenas de cerramiento y losa de azotea de forma independiente.

Los procesos constructivos fueron englobados en once procedimientos generales: cimentación, moldes, muros, losas, detallado general, cerámica, obra exterior, escalera, texturizados, puertas y ventanas, e impermeabilización. Cada procedimiento fue analizado para determinar las actividades específicas y los riesgos potenciales involucrados en los trabajos realizados con la finalidad de definir las medidas preventivas para mitigar dichos riesgos. Una vez realizado el análisis de los riesgos potenciales de cada uno de los procedimientos generales de la construcción, se calculó la frecuencia de ejecución de los veintidós procedimientos específicos en la obra, así como la frecuencia de exposición de los trabajadores a los veintidós riesgos de trabajo identificados. Los procedimientos específicos más frecuentes en obra resultaron ser: el uso de herramientas manuales, movimiento de materiales (levante y acarreo) y uso de vehículos;

en contra parte, los que menos se observaron fueron: trazo y excavación, operación de la retroexcavadora, corte y soldadura con arco eléctrico e instalación de ventanas de aluminio.

Definido el análisis de riesgos potenciales, se elaboró la propuesta del SST. El Sistema fue dotado de herramientas para asegurar un buen funcionamiento y elementos de control para detectar sus fallas, corregirlas y encaminar a la organización dentro de estándares que proporcionan a los trabajadores ambientes adecuados y libres de factores que sean causales del deterioro de su salud, integridad física y mental, y propician la consolidación del Sistema como mecanismo para mejorar la productividad, potencializando a la organización en su crecimiento económico y social.

Una vez conformada la propuesta del SST, se elaboró un presupuesto sobre la inversión inicial requerida para poner en operación el Sistema; donde se consideraron los costos de los siguientes conceptos:

- Contratación de un Técnico de Seguridad e Higiene durante la jornada diaria de la obra
- Equipo de protección personal y dispositivos de seguridad
- Atención de emergencias y contingencias
- Actividades y campañas de prevención de riesgos laborales
- Cursos de capacitación en materia de seguridad e higiene laboral
- Instalaciones de higiene/bienestar
- Pago de la cuota diaria del aseguramiento de los trabajadores
- Costos de la oficina de seguridad laboral en obra

El monto estimado aproximado para la inversión inicial en el SST fue de \$102,102. Adicionalmente se realizó la valoración del costo mensual requerido para mantener en marcha el Sistema, donde se consideró: el salario mensual del Técnico de Seguridad e Higiene, cursos locales de capacitación en materia de seguridad y salud laboral impartidos por la Unidad Estatal de Protección Civil de Quintana Roo, el mantenimiento de las instalaciones de higiene/bienestar, el pago de la cuota diaria de aseguramiento de los trabajadores y los insumos mensuales para la oficina de seguridad laboral en obra. El monto calculado para este rubro fue de \$48,501. Finalmente, el costo promedio anual de aplicación del SST fue de \$635,610.

Después de un periodo aproximado de 4 meses con el Sistema implementado en el sitio de construcción, se llevó a cabo la evaluación de su funcionamiento aplicando los indicadores de la Guía publicada por la STPS para dicho fin, obteniendo un puntaje total de desempeño del 45% (Tabla 5).

Tabla 5. Evaluación del Sistema de Seguridad en la Obra

Capítulo	Puntuación a obtener	Puntuación obtenida	Porcentaje de cumplimiento
Involucramiento directivo	55	32	58%
Planeación y ejecución	190	82	43%
Seguimiento operativo	15	4	27%
Evaluación de resultados	65	27	42%
Control documental	10	7	70%
Total	335	152	45%

Por otra parte, se integró un sistema de control estadístico del suceso de incidentes y accidentes laborales, donde se registraron un total de 638 eventos que tuvieron origen a partir de siete causas generalizadas: falta de capacitación, falta de orden y limpieza, negligencia del patrón, negligencia del trabajador, origen ambiental, supervisión inadecuada y trabajo bajo presión; también se registró la frecuencia de exposición de los trabajadores a los riesgos potenciales, detectando como más recurrentes: cortaduras y raspaduras, caídas, golpeado por, caída de objetos y proyección de partículas.

Como parte del análisis económico, se calculó la diferencia entre el costo de la prevención de los riesgos de trabajo (inversión en el SST) y los costos derivados del suceso de accidentes laborales (pérdidas para la empresa). El análisis anual de los costos fue desglosado en doce meses, donde para el primer mes se consideró el monto inicial de inversión en el SST (\$102,102) y el monto de accidentabilidad sin seguro (\$183,509) calculando la diferencia entre ambos

valores para obtener así un total de -\$81,408 en gastos para la empresa. En el segundo mes se consideró como costo del SST el monto mensual para su operación (\$48,501) y el costo de la accidentabilidad con seguro (\$14,693), calculando la diferencia entre los dos montos y adicionando el valor total obtenido en el mes anterior para obtener así el monto acumulado (-\$47,600.00).

Finalmente, el análisis económico del SST propuesto para la obra mostró un sobrecosto aproximado de \$81,408 en el primer mes de su implementación, sin embargo, a partir del cuarto mes se observó un ahorro de \$20,016 y de hasta \$290,478 al año de realizada la inversión con relación a los gastos ocasionados por la accidentabilidad laboral. Dichos ahorros se darían si se cumple el supuesto de que el SST producirá el efecto de disminuir los costos de la accidentabilidad (prima de seguro y costos ocultos).

A nivel mundial, la industria de la construcción es una actividad donde se expone a los trabajadores a diversos riesgos laborales que a menudo resultan en accidentes con severas y/o fatales consecuencias. Dichos riesgos suelen tener sus causas en la inadecuada supervisión de la seguridad laboral, la presión de producción y la inoportuna capacitación de los trabajadores. El suceso de accidentes laborales genera importantes costos económicos para las empresas, sin embargo, medir el costo de estos riesgos resulta bastante complejo ya que hasta ahora su evaluación ha tenido lugar mediante el desarrollo de métodos muy dispares entre sí. En la construcción, los costos de un accidente deben contabilizarse como directos (flujos de efectivo reales que pueden atribuirse directamente a las consecuencias de los accidentes) e indirectos (son difíciles de cuantificar por lo que a menudo se consideran como costos “ocultos”). Diversos investigadores han calculado la proporción entre estos dos tipos de costos encontrando valores de entre 1:1 y más de 1:2.94. Esto significa que los costos indirectos representan el 74.6% de los costos totales, mientras que los costos directos son solo el 25.4%, sin embargo, no existe una proporción generalmente aceptada, ya que los costos directos varían mucho dependiendo de las pólizas de seguro y compensación por las lesiones laborales entre zonas geográficas. En México, no se han realizado estudios para determinar la relación entre los costos directos e indirectos de los accidentes y, sin embargo, la identificación y cálculo de los costos indirectos puede motivar a las empresas que minimizan el problema de la seguridad laboral a aumentar las inversiones en prevención de accidentes.

Particularmente, en el presente estudio únicamente se analizaron los costos directos de las lesiones de trabajo, adicionalmente el costo promedio de las lesiones fue comparado con relación a la inversión requerida para implementar el Sistema de Seguridad y Salud en la obra. Se realizó un análisis económico mensual donde se obtuvo un sobrecosto aproximado de \$81,407.75 en el primer mes de su implementación, sin embargo, a partir del cuarto mes se observó un ahorro de \$20,015.50 y de hasta \$290,478 al año de ejecutada la inversión con relación a los gastos ocasionados por la accidentabilidad laboral. Los valores obtenidos, permiten aportar argumentos reales con un gran potencial para persuadir a las empresas de los beneficios que conlleva la inversión en prevención de riesgos laborales.

## **Conclusiones**

Con el presente trabajo, se integró la propuesta de un Sistema de Seguridad y Salud para la obra, dirigido a los directivos de la empresa con la finalidad de aprobar su ejecución y obtener los recursos necesarios para su operación en la etapa de construcción de un conjunto habitacional. Se determinó la tasa de incidencia de los riesgos de trabajo, la gravedad de los accidentes y el tipo de lesiones producidas en la obra, realizando una comparativa entre las cifras de accidentabilidad registradas por la empresa con los índices nacionales, sin embargo, resulta importante señalar que el análisis tuvo ciertas restricciones de origen, ya que desafortunadamente la información estadística en México, como en la mayoría de los países a nivel mundial, no cuenta con datos fiables y actualizados sobre la situación real de la seguridad laboral en la industria de la construcción, ya que muchos de los accidentes pasan desapercibidos y no se denuncian, además, las cifras disponibles se refieren solo a la población con cobertura de seguridad social, la cual representa únicamente el 37.81% del total de empleados en la industria.

Se logró corroborar que la inversión realizada en prevención de riesgos laborales en la construcción masiva de vivienda, por medio de la implementación de un Sistema de Seguridad y Salud puede ser recuperada a través de la reducción del número de accidentes e incidentes laborales. También, se constató que la prevención permite generar adicionalmente una serie de beneficios empresariales significativos, como son:

- Reducción de la tasa de accidentes e incidentes con pérdida de tiempo para los trabajadores y de los días de trabajo perdidos como consecuencia de las lesiones y, por lo tanto, aumento en los índices de productividad y rentabilidad de la empresa.
- Ahorro de costos al disminuirse el número de lesiones y el costo derivado por la responsabilidad civil que se deriva de los accidentes laborales.
- Mejora de la imagen empresarial de la constructora.

- Mejora de la cultura en prevención de riesgos laborales, lo que influye positivamente en la moral de los trabajadores y en las relaciones laborales.

En contra parte, el suceso de accidentes laborales genera importantes costos, los cuales no solo se centran en las consecuencias directas debido a las lesiones que provocan incapacidad en los trabajadores, sino también en los incidentes y accidentes que sin producir daños humanos, pueden interrumpir los procesos constructivos y/o generar retrasos; además de ocasionar pérdidas materiales que derivan en el incremento de los costos de producción; así como el deterioro de la imagen de la empresa o pérdida de mercado, entre otros.

Por lo anterior, resulta importante seguir contribuyendo en la generación de conocimiento acerca de la gravedad de los accidentes e incidentes de trabajo, y las significativas repercusiones económicas que estos ocasionan para las empresas; ya que en la actualidad, la mayoría de las organizaciones subestiman la importancia de este problema, principalmente por la falta de datos confiables y métodos analíticos para determinar los costos asociados con los accidentes de trabajo, por lo que suelen considerar que no es rentable invertir en prevención, sino por el contrario, solo resulta en un gasto adicional e innecesario para la empresa.

## Bibliografía

- Carvajal Peláez, G. I., & Pellicer Armiñana, E. (2011). Propuesta para la evaluación del impacto económico de la siniestralidad laboral en el sector de la construcción. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 10(19), 89-99
- Feng, Y., Zhang, S., & Wu, P. (2015). Factors influencing workplace accident costs of building projects. *Safety Science*, 72, 97-104.
- Gascón, J., & Pérez, M. (1993). El ingeniero y la seguridad: la seguridad integrada. *Informes de la Construcción*, 44(423), 17-22. <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion>.
- Gavious, A., Mizrahi, S., Shani, Y., & Minchuk, Y. (2009) The costs of industrial accidents for the organization: Developing methods and tools for evaluation and cost – Benefit análisis of investment in safety. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 22(4), 434-438.
- López Alonso, M., Ibarrondo Dávila, P., & Rubio Gámez, M. C. (2015). Análisis de los costes de prevención en obras de construcción. *Informes de La Construcción*, 67(537)
- Oficina Internacional del Trabajo [OIT] (1997). Seguridad, salud y bienestar en las obras de construcción: Manual de capacitación (1ra ed.). Montevideo: Cinefort/OIT.
- Organización Internacional del Trabajo [OIT] (2015 a). La construcción: un trabajo peligroso. [On-line]. Disponible en: [https://www.ilo.org/safework/areasofwork/hazardous-work/WCMS\\_356582/lang--es/index.htm](https://www.ilo.org/safework/areasofwork/hazardous-work/WCMS_356582/lang--es/index.htm)
- Organización Internacional del Trabajo [OIT] (2015 b). Buenas prácticas y desafíos en la promoción del trabajo decente en proyectos de construcción e infraestructura (Primera ed.). Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.
- Romero Mirón, A. (n.d.). Las inversiones en prevención de riesgos laborales. MC MUTUAL. Recuperado de [https://www.mc-mutual.com/documents/20143/47482/inversiones\\_PRL\\_es.pdf/498921c8-0f16-c534-f956-10b41f6ec65e](https://www.mc-mutual.com/documents/20143/47482/inversiones_PRL_es.pdf/498921c8-0f16-c534-f956-10b41f6ec65e).
- Rubio, M. C., Menéndez, A., Martínez, G., & Rubio, J. C. (2011). Gestión de prevención de riesgos laborales en las obras de ingeniería civil. *Revista Ingeniería de Construcción*, 19(3)171-175. <https://doi.org/10.7764/ricuc.19.3.150>
- Sánchez, E. (2017). México: cada accidente de trabajo cuesta 200 mil pesos. *El Heraldo de Saltillo*. Recuperado de <https://www.elheraldodesaltillo.mx/2017/05/23/cada-accidente-cuesta-200-mil-pesos/>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social [STPS] (2009a). Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo. Guía de Asesoría para la Instauración de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo. Recuperado de <http://qaautogestion.stps.gob.mx/Proyecto/Content/doctos/GuíadeAsesoríaSASST.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social [STPS] (2009b). Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo. Guía para la Evaluación del Funcionamiento de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo. Recuperado de <http://qaautogestion.stps.gob.mx/Proyecto/Content/doctos/GEFdeSASST.pdf>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social [STPS] (2012). Marco normativo de seguridad y salud en el trabajo. [On-line]. Disponible en: [asinom.stps.gob.mx/8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx](http://asinom.stps.gob.mx/8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx)
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social [STPS] (2015). Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo Guía para la Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo. Recuperado de <http://qaautogestion.stps.gob.mx/Proyecto/Content/doctos/GuíadeECNSST>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social [STPS] (2017). Seguridad y Salud en el Trabajo en México: Avances, retos y desafíos. (Secretaría de Trabajo y Previsión Social, Ed.). México.
- Shohet, I. M., Luzi, M., & Tarshish, M. (2018). Optimal allocation of resources in construction safety: Analytical-empirical model. *Safety Science*, 104(2017), 231-238.