

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

Análisis costo-beneficio de la implementación de un sistema de seguridad y salud en la construcción masiva de vivienda

Tesis que para obtener el Grado de:
Maestra en Construcción

Presenta:

Arq. Diana Carolina Salvador López

Director:

Dr. Luis Felipe Jiménez Torrez

Chetumal, Quintana Roo, México, Junio 2019



SEP
SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
Instituto Tecnológico de Chetumal

"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

SECCION: DIV. EST. POSGRADO
OFICIO No. W-0252/2019

Chetumal, Q. Roo., 5 de junio 2019.

ASUNTO: Autorización de impresión.

C. DIANA CAROLINA SALVADOR LÓPEZ

De acuerdo con las Disposiciones para la Operación de Estudios de Posgrado del Tecnológico Nacional de México, dependiente de la Secretaría de Educación Pública, y habiendo cumplido con todas las indicaciones que el comité tutorial le hizo con respecto a su tesis titulada:

"ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN MASIVA DE VIVIENDA"

La División a mi cargo le concede la autorización para que proceda a la impresión de la misma.

ATENTAMENTE

"Cultura Ciencia y Tecnología para la superación de México"

DRA. ALICIA CARRILLO BASTOS
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



C.c.p. Departamento de Servicios Escolares.
C.c.p. Minutario.
ACB/Gaby



Av. Insurgentes no. 330, esq. Andrés Quintana Roo, Col. David Gustavo Gutiérrez, Apdo. Postal 267,
C.P. 77013, Chetumal, Quintana Roo, México, tel. (983) 8322330 y 8321019 ext. 101

www.itchetumal.edu.mx



Aunque este trabajo hubiera servido para el Examen de Grado y hubiere sido aprobado por el H. Sínodo, sólo su autor es responsable de las doctrinas emitidas en él.

AGRADECIMIENTOS

A través de estas líneas quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Doc. Luis Felipe Jiménez Torrez por la guía, contribución y confianza que me brindó para realizar esta tesis bajo su dirección.

Agradezco el apoyo económico recibido por parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) para continuar con mi desarrollo académico y mi formación como investigadora científica.

Al Instituto Tecnológico de Chetumal en cuyas aulas tuve el privilegio de formarme en el programa de maestría y ahora decirme orgullosamente egresada del ITCH.

Finalmente, la elaboración de esta tesis por su propia naturaleza no hubiera sido posible sin la colaboración, dirección y motivación de una serie de personas y amigos que he tenido la fortuna de conocer en esta etapa de mi desarrollo académico, así como sin el apoyo por parte de mi familia, quienes son el pilar de mi formación.

DEDICATORIA

A la memoria de mi amada madre.

ÍNDICE GENERAL

Resumen	IX
Abstract	XI
Introducción	1
Capítulo I. Planteamiento del problema	3
1. Planteamiento del problema	4
1.1 Antecedentes	5
1.2 Preguntas de investigación	16
1.3 Hipótesis	17
1.4 Objetivo general	17
1.5 Objetivos específicos	17
1.6 Justificación	18
1.7 Glosario	19
Capítulo II. Estado del arte	24
2. Estado del arte	25
2.1 Seguridad y Salud en el Trabajo	25
2.2 Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)	27
2.3 Costos de la Seguridad y Salud en el Trabajo	30
2.4 Inversión en prevención de riesgos laborales	33
Capítulo III. Metodología	36
3. Metodología	37
3.1 Diagnóstico inicial de Seguridad y Salud en el Trabajo	38

3.2 Evaluación de los riesgos en el proceso constructivo	39
3.3 Elaboración de la propuesta de un Sistema de Seguridad y Salud para la obra de construcción	40
3.4 Presupuesto para la prevención de riesgos	41
3.5 Evaluación del Sistema de Seguridad y Salud en la Obra	42
3.6 Análisis económico del Sistema de Seguridad y Salud en la Obra	43
Capítulo IV. Resultados	45
4. Resultados	46
4.1 Diagnóstico inicial de Seguridad y Salud en el Trabajo	46
4.2 Evaluación de los riesgos en el proceso constructivo	47
4.3 Elaboración de la propuesta de un Sistema de Seguridad y Salud para la obra de construcción	55
4.4 Presupuesto para la prevención de riesgos	60
4.5 Evaluación del Sistema de Seguridad y Salud en la Obra	61
4.6 Análisis económico del Sistema de Seguridad y Salud en la Obra	72
Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones	77
5. Conclusiones y recomendaciones	78
Capítulo VI. Referencias bibliográficas	82
6. Referencias bibliográficas	83
6.1 Referencias Tablas	88
6.2 Referencias Figuras	90
6.3 Referencias de cédulas	91
6.4 Referencias de anexos	92

Apéndices	94
Cédula 001A. Planificación de la actividad preventiva (Anverso)	95
Cédula 001B. Planificación de la actividad preventiva (Reverso)	96
Cédula 002. Relato de incidente/accidente	97
Cédula 003. Investigación de las causas de los accidentes	98
Anexos	99
Anexo 001. Guía de Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo	100
Anexo 002. Guía de Asesoría para la Instauración de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo	102
Anexo 003. Presupuesto de Inversión Inicial para el Sistema de Seguridad y Salud en la Obra	103
Anexo 004. Presupuesto mensual para el mantenimiento en operación del Sistema de Seguridad y Salud en la Obra	108
Anexo 005. Estimación del costo por lesiones traumáticas de mano en Oficial de Albañilería	110
Anexo 006. Estimación del costo por fracturas de antebrazo en Oficial de Albañilería	112
Anexo 007. Estimación del costo por fracturas cerradas de la epífisis inferior del radio en Oficial de Albañilería	114
Anexo 008. Estimación del costo por esguince de tobillo en Oficial de Albañilería	116

Anexo 009. Estimación del costo por lumbalgia aguda y crónica en Oficial de Albañilería	118
Anexo 010. Estimación del costo por fractura de la diáfisis de tibia en Oficial de Albañilería	120
Anexo 011. Estimación del costo por lesiones ligamentarias traumáticas en rodilla en Oficial de Albañilería	122
Anexo 012. Estimación del costo por esguince cervical en Oficial de Albañilería	124
Anexo 013. Estimación del costo por muerte de Oficial de Albañilería	126

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Riesgo de trabajo, trabajadores e indicadores por división de actividad económica y tipo de riesgo, 2017.	8
Tabla 2. Grupo de actividades económicas con mayor número de accidentes de trabajo, incapacidades permanentes, defunciones, 2017.	9
Tabla 3. Actividades económicas con mayor número de accidentes y enfermedades de trabajo 2012 – 2017.	10
Tabla 4. Población ocupada en la industria de la construcción y trabajadores asegurados en el IMSS, nacional trimestral 2016 – 2018.	14
Tabla 5. Trabajadores de la Industria de la Construcción Asegurados en el IMSS, Nacional 2016 – 2018.	14

Tabla 6. Reducción de tasa de accidentes por división económica.	16
Tabla 7. Conceptos para la estimación del costo de los accidentes de trabajo.	43
Tabla 8. Diagnóstico inicial de las condiciones de Seguridad y Salud en la obra.	47
Tabla 9. Procedimiento constructivo de viviendas.	48
Tabla 10. Riesgos potenciales en las actividades constructivas.	49
Tabla 11. Procedimientos específicos de construcción y sus riesgos asociados.	50
Tabla 12. Análisis de riesgos de los procedimientos generales de construcción.	51
Tabla 13. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en material de Seguridad y Salud en el Trabajo.	56
Tabla 14. Valoración económica del Sistema de Seguridad y Salud en la Obra.	61
Tabla 15. Evaluación del Sistema de Seguridad y Salud en la Obra.	62
Tabla 16. Suceso de incidentes/accidentes.	65
Tabla 17. Registro del suceso de accidentes en la obra.	67
Tabla 18. Accidentes de trabajo en la construcción según tipo de lesión, 2017.	70
Tabla 19. Accidentes de trabajo en la construcción según naturaleza de la lesión, 2017.	71
Tabla 20. Costo promedio de accidentes de trabajo según naturaleza de lesión en Oficiales de Albañilería.	73
Tabla 21. Costo promedio para la empresa de las lesiones laborales en Oficiales de Albañilería.	74
Tabla 22. Análisis económico del Sistema de Seguridad y Salud en la Obra.	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Índice Nacional de Accidentes y Enfermedades de Trabajo en la Construcción.	7
Figura 2. Actividades económicas con mayor número de accidentes y enfermedades de trabajo.	11
Figura 3. Población ocupada en la industria de la construcción según el acceso a los servicios de salud, 2018.	13
Figura 4. Población ocupada en la industria de la construcción y trabajadores asegurados en el IMSS, nacional trimestral 2016 – 2018.	13
Figura 5. Etapas del proceso preventivo.	39
Figura 6. Frecuencia de procedimientos específicos en la construcción de las viviendas.	54
Figura 7. Frecuencia de los riesgos en los procedimientos generales de construcción de las viviendas.	55
Figura 8. Frecuencia de exposición a los riesgos potenciales en la construcción del conjunto habitacional.	65
Figura 9. Accidentes de trabajo en la obra por tipo de lesión.	69
Figura 10. Porcentaje de accidentes de trabajo en la obra por tipo de lesión.	69
Figura 11. Accidentes de trabajo en la industria de la construcción según tipo de lesión, 2017.	70
Figura 12. Accidentes de trabajo en la industria de la construcción según naturaleza de la lesión, 2017.	71

RESUMEN

La construcción es una de las actividades clave para la economía y desarrollo de un país, sin embargo, a nivel mundial resulta ser una de las industrias que tradicionalmente ha mostrado mayores índices de siniestralidad laboral, lo que genera importantes costos económicos para los trabajadores, las empresas y para la sociedad en general.

En el presente estudio se aborda la problemática de los accidentes de trabajo, en la industria constructora de México, desde una perspectiva económica con el objetivo de demostrar que la prevención de riesgos laborales es una inversión que genera mayores beneficios empresariales en relación con el costo derivado por el suceso de los accidentes de trabajo. Para ello, se llevó a cabo una investigación de tipo documental fundamentada en el análisis de cifras estadísticas emitidas por el Instituto Mexicano del Seguro Social y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía en el periodo 2012 – 2017; adicionalmente se realizó una investigación de campo durante la etapa de construcción de un conjunto habitacional de interés social en la Ciudad de Chetumal, Q. Roo.

El estudio se realizó de acuerdo con la siguiente metodología: se llevó a cabo un diagnóstico inicial sobre las condiciones de seguridad y salud en el sitio de construcción; se identificaron y evaluaron los riesgos potenciales de cada una de las actividades del proceso constructivo que la empresa realiza; se definieron medidas de prevención a través de la elaboración de la propuesta de un Sistema de Seguridad y Salud para la obra; se realizó el presupuesto anual para la prevención de los riesgos; se evaluó la aplicación del Sistema en la obra; y por último se hizo un análisis económico del Sistema de Seguridad y Salud donde se calculó la diferencia entre la inversión para operar las medidas de prevención y el costo en el que podría incurrir la empresa como consecuencia por el suceso de los accidentes de trabajo.

Finalmente se concluyó que existe un bajo nivel de cumplimiento de la normatividad, ya que la prevención en materia de seguridad laboral no forma parte de los valores culturales de la región. Por otra parte, con relación al Sistema de Seguridad y Salud propuesto, se observó que resulta factible desde el punto de vista económico, poniendo de manifiesto que los recursos asignados para la reducción de la siniestralidad son una inversión y no un costo adicional para la organización.

ABSTRACT

Construction is one of the key activities for the economy and development of a country, however, at a global level it is one of the industries that has traditionally shown higher rates of work accidents, which generates important economic costs for workers, companies and for society in general.

The present study addresses the problem of work accidents, in the construction industry in Mexico, from an economic perspective with the aim of demonstrating that the prevention of occupational hazards is an investment that generates greater business benefits in relation to the cost derived from the work accidents. With this purpose, a documentary research was carried out based on the analysis of statistical figures issued by the Mexican Institute of Social Security and the National Institute of Statistics and Geography in the period 2012 - 2017; In addition, a field investigation was carried out during the construction phase of a housing complex of social interest in the City of Chetumal, Q. Roo.

The study was carried out according to the following methodology: an initial diagnosis was carried out on the safety and health conditions at the construction site; the potential risks of each one of the activities of the construction process that the company carries out were identified and evaluated; were defined preventive measures through the elaboration of the proposal of a Safety and Health System for the work; was made the annual budget for the prevention of risks; the application of the System in the work was evaluated; and finally, an economic analysis was made of the Health and Safety System where the difference between the investment to operate the prevention measures and the cost in which the company could incur as a consequence of the occurrence of work accidents was calculated.

Finally, it was concluded that there is a low level of compliance with the regulations, since the prevention of occupational safety is not part of the cultural values of the

region. On the other hand, regarding the proposed Health and Safety System, it was observed that it is feasible from the economic point of view, showing that the resources allocated for the reduction of the accident rate are an investment and not an additional cost for the organization.

INTRODUCCIÓN

La preocupación por la seguridad laboral tiene sus orígenes a partir de que el ser humano tomó conciencia de la necesidad que tendría de trabajar para lograr subsistir, ya que existen indicios que demuestran cómo desde la prehistoria, el hombre, antes de realizar alguna actividad que le implicara enfrentarse a riesgos que pudieran causarle algún daño físico o el deterioro de su salud, por ejemplo: salir de cacería o recolectar alimentos; desarrolló ciertas “actividades preventivas” (uso de amuletos, danzas, rituales, etc.) que le otorgaban la sensación de protección ante los peligros a los que pudiera enfrentarse (Rubio Romero & Rubio Gámez, 2005).

Con el paso del tiempo, la evolución del instinto de conservación del ser humano ha contribuido a desarrollar el conocimiento en materia de seguridad y salud laboral, convirtiéndose en una disciplina que se encarga de proteger la salud y bienestar tanto físico como mental de las personas en el trabajo, por medio de la anticipación, el reconocimiento, la evaluación y control de los peligros laborales (Anaya V., 2006).

Hablando particularmente de la industria de la construcción, esta es una actividad que se ha caracterizado a nivel mundial por registrar un elevado número de accidentes y enfermedades laborales en relación con los índices que presentan otros sectores económicos, generados por el alto riesgo que implica la realización de los procesos y por las características específicas que la distinguen de otras actividades industriales. Como resultado, la siniestralidad laboral en la industria de la construcción no afecta únicamente al trabajador accidentado, sino que además repercute directamente en la empresa donde tuvo lugar el suceso, generando importantes costos no solo económicos sino también de diversa naturaleza y de difícil cuantificación. Adicionalmente, a pesar de que en las últimas décadas se han fortalecido las acciones por parte de actores gubernamentales, empresariales y sindicales, orientadas a la promoción y protección del bienestar de los trabajadores, mediante la prevención y el control de los riesgos laborales; en la industria de la construcción dicha prevención de

riesgos continua representando un gran desafío, ya que se requiere no solo de un comportamiento seguro por parte de los trabajadores, sino también de unas condiciones seguras de trabajo para lo cual es indispensable el liderazgo y firme compromiso por parte de los empresarios ya que son estos los principales responsables del “hecho preventivo”, es decir, de que la seguridad y la salud sean asumidas como componentes primordiales de sus proyectos de edificación, sin embargo, los empresarios no toman esta responsabilidad debido a que perciben a la inversión en prevención como un gasto económicamente no rentable al suponer que dicho costo afecta en poco o nada al resultado de las obras.

A continuación, se presenta un estudio que persigue el objetivo de contribuir en el conocimiento acerca de los beneficios empresariales que conlleva la inversión y asignación de recursos en actividades para la prevención de riesgos laborales, por medio de una evaluación del costo-beneficio de la implementación de un sistema de seguridad y salud en la fase de construcción de un conjunto habitacional de interés social en la ciudad de Chetumal, Q. Roo., desarrollado por un grupo inmobiliario de origen mexicano líder en el desarrollo de vivienda en el Sureste de México.

CAPÍTULO I.
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. Planteamiento del problema

A nivel mundial, la industria de la construcción se ha caracterizado por ser una actividad peligrosa a causa del elevado índice de accidentes de trabajo que presenta con relación a las tasas de otros sectores (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2015 a). Particularmente en México, a pesar de contar con un amplio marco legislativo en materia de seguridad y salud en el trabajo, el cual tiene su principal fundamento en el artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; la construcción continúa siendo el sector económico con peores tasas de seguridad en los rubros de accidentes de trabajo, incapacidades permanentes y defunciones (Instituto Mexicano del Seguro Social [IMSS], 2018).

Es importante destacar que a pesar de los esfuerzos desplegados a escala mundial para abordar la situación de la seguridad en el trabajo y de la diversidad de estudios e investigaciones que plantean a los conceptos de seguridad y prevención de riesgos laborales como una herramienta de calidad de la cual se pueden obtener beneficios sociales y económicos para las empresas; el estado actual del conocimiento sobre la materia en la industria de la construcción continua siendo limitado, debido a que los artículos mencionados suelen ser de carácter general y no de aplicación específica al sector; generando con ello que los empresarios continúen percibiendo a la inversión en prevención como un gasto que no representa ningún beneficio para sus organizaciones, manteniendo una actitud indiferente ante la inversión en seguridad laboral.

Por lo anterior, resulta importante abordar el tema de la prevención de riesgos laborales en la industria de la construcción desde una perspectiva económica, con el fin de proporcionar instrumentos de concientización que ofrezcan a los empresarios datos objetivos acerca del costo empresarial que conllevan los accidentes, convirtiéndolos de esta forma en un elemento de motivación para su integración en la

gestión de la empresa y con ello finalmente confirmar que la prevención de riesgos laborales es una inversión y no un gasto empresarial.

1.1 Antecedentes

Se han elaborado diversos documentos e investigaciones sobre el tema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) que realizan aportes teóricos y metodológicos con relación a 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. Ante esta situación es preciso señalar que en las últimas décadas se ha creado una amplia y diversa normatividad con relación a la SST, tanto a nivel nacional como internacional. En México, se ha desarrollado un extenso y complejo sistema institucional de SST que tiene como piedra angular el Artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual se complementa con diversas leyes e instrumentos normativos-administrativos. Dicho marco legal se articula, además, con normativa internacional: tratados, acuerdos, convenios, recomendaciones, entre otras (Secretaría de Trabajo y Previsión Social [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 como indica la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) (2017), 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 la 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.

A nivel internacional también se realizan esfuerzos orientados a desarrollar acciones de diversa índole y alcance para generar una cultura en prevención de riesgos laborales. En este sentido, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) es un organismo tripartita (gobiernos, empleadores y trabajadores) que desde 1919 ha elaborado un número considerable de instrumentos normativos total o parcialmente relacionados con la SST para promover acciones integrales y transversales encaminadas a la mejora de las condiciones laborales y a la protección de los trabajadores. Entre sus acciones se encuentra, también, la recopilación de información respecto a la cantidad de siniestros laborales, sin embargo, conocer la dimensión real del problema en el mundo a la fecha sigue siendo un asunto difícil, si no es que imposible, ya que la mayoría de los países no cuenta con dicha información o los datos aportados son poco precisos.

A pesar de las dificultades para cuantificar el número global de accidentes de trabajo en la industria de la construcción, la OIT (2015 b), indica que, aproximadamente uno de cada seis accidentes fatales notificados tiene lugar en el sector, lo que se traduce en un total de 60,000 accidentes mortales por año; mientras que otros cientos de miles sufren graves lesiones. Aunque, dichas cifras en realidad resultan conservadoras ya que en muchos países se notifica menos del 20% de las lesiones.

En México, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) es la institución con mayor presencia en atención a la salud y protección social, establecido como un servicio público de carácter nacional para todos los trabajadores y sus familias. La institución se encarga también de realizar estadísticas de salud en el trabajo, registrando las tasas de incidencia de riesgos de trabajo, incapacidades permanentes y defunciones. Estos índices se elaboran a partir del concepto riesgos de trabajo, cuya definición legal está inscrita en el artículo 473 de la Ley Federal del Trabajo (LFT) (2018), donde se indica que los riesgos de trabajo son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo.

Particularmente, como se muestra en la Tabla 1, las cifras registradas en la memoria estadística, 2017 publicada por el IMSS, indican que, durante ese año 50,190 riesgos de trabajo tuvieron lugar en la industria de la construcción, de los cuales 35,930 fueron padecidos específicamente por trabajadores del grupo de la construcción de edificaciones y de obras de ingeniería civil, lo que representa una tasa de 3.0% sobre el total de trabajadores del grupo de la actividad registrados bajo el seguro de riesgos (1,215,504 trabajadores), este índice supera en 0.8 puntos porcentuales la tasa nacional. En la Tabla 2 se observa que, durante el mismo año, se reportaron 2,045 incapacidades permanentes por accidentes de trabajo; y 162 defunciones que representan un índice de 1.3% por cada 10,000 trabajadores registrados, superando en 0.8 puntos porcentuales el índice nacional que se establece en 0.5%.

En México, de acuerdo con datos de la memoria estadística 2017 del IMSS, la construcción de edificaciones y obras de infraestructura son las actividades que registran cifras más elevadas de riesgos de trabajo, como se aprecia en la Tabla 3. Adicionalmente, a partir de la Figura 1, se observa un incremento de 0.51 puntos porcentuales en el índice de accidentes y enfermedades de trabajo en la industria de la construcción a partir de la comparativa entre las cifras del periodo 2012-2017, pasando del 8.14% registrado en 2012 a una tasa del 8.65% en el 2017.

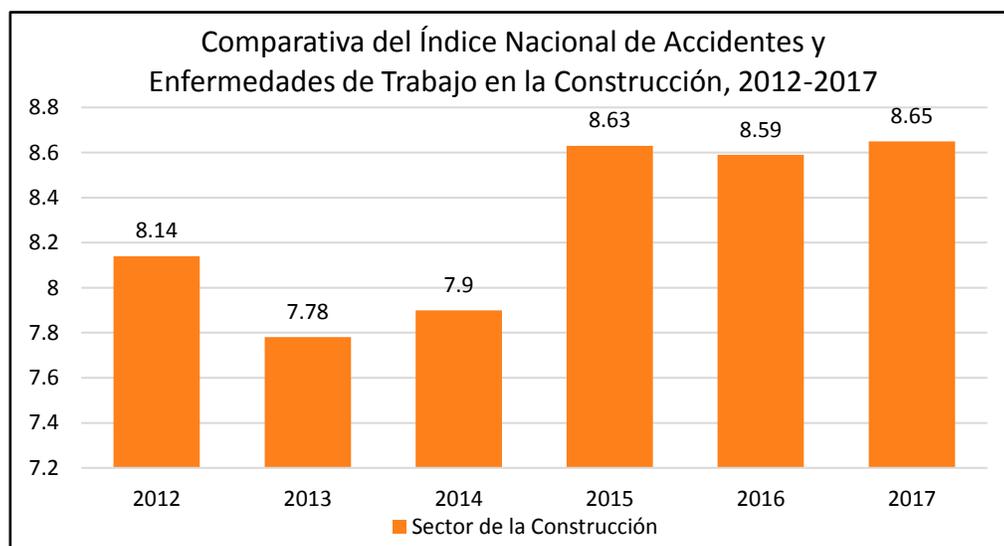


Figura 1. Índice Nacional de Accidentes y Enfermedades de Trabajo en la Construcción.

Tabla 1. Riesgo de trabajo, trabajadores e indicadores por división de actividad económica ⁽¹⁾ y tipo de riesgo, 2017.

División de Actividad Económica	Trabajadores Bajo el Seguro de Riesgo de Trabajo (2)	Riesgos de trabajo		Accidentes de Trabajo		Accidentes en Trayecto		Enfermedades de Trabajo	
		Casos	Por cada 100 Trabajadores	Casos	Por cada 100 Trabajadores	Casos	Por cada 1,000 Trabajadores	Casos	Por cada 10,000 Trabajadores
Total	18 740 283	562 849	3.0	410 266	2.2	138 424	7.4	14 159	7.6
Comercio	3 750 462	158 489	4.2	104 331	2.8	47 721	12.7	6 437	17.2
Industrias de la Transformación	5 051 525	138 021	2.7	105 358	2.1	30 895	6.1	1 768	3.5
Servicios para empresas, personas y el hogar	4 392 605	119 705	2.7	85 510	1.9	32 252	7.3	1 943	4.4
Industria de la Construcción	1 563 708	50 190	3.2	44 115	2.8	5 145	3.3	930	5.9
Transporte y Comunicaciones	1 035 083	37 203	3.6	29 063	2.8	7 341	7.1	799	7.7
Servicios sociales y comunales	2 039 623	37 191	1.8	24 132	1.2	12 271	6.0	788	3.9
Agricultura, Ganadería, Silvicultura, Pesca y Caza	643 702	14 823	2.3	12 421	1.9	1 745	2.7	657	10.2
Industrias Extractivas	123 735	4 294	3.5	3 229	2.6	423	3.4	642	51.9
Industria Eléctrica y capacitación y suministro de agua potable	139 840	2 612	1.9	1 882	1.3	541	3.9	189	13.5
No identificados		321		225		90		6	

(1) Reglamento de la Ley del Seguro Social en Materia de Afiliación, Clasificación de Empresas, Recaudación y Fiscalización, 2002.

(2) Población adscrita por unidad, Dirección de Incorporación y Recaudación publicada en la página de la División de Información en Salud, enero-diciembre del 2017

Tabla 2. Grupo de actividades económicas ⁽¹⁾ con mayor número de accidentes de trabajo, incapacidades permanentes, defunciones ⁽²⁾, 2017.

Grupos de Actividad Económica	Trabajadores Bajo Seguro de Riesgo (3)	Accidentes de Trabajo		Incapacidades Permanentes por Accidentes de Trabajo Iniciales		Defunciones por Accidentes de Trabajo	
		Casos	Por Cada 100 Trabajadores	Casos	Por Cada 1,000 Trabajadores	Casos	Por Cada 10,000 Trabajadores
Total Nacional	18 740 283	410 266	2.2	15 533	0.8	974	0.5
Construcción de edificaciones y de obras de ingeniería civil	1 215 504	35 930	3.0	2 045	1.7	162	1.3
Compraventa en tiendas de autoservicio y de departamentos especializados por línea de mercancías	754 342	32 179	4.3	450	0.6	8	0.1
Servicios profesionales y técnicos	2 147 976	26 856	1.3	865	0.4	74	0.3
Compraventa de alimentos, Bebidas y productos del tabaco	756 404	26 629	3.5	658	0.9	43	0.6
Elaboración de Alimentos	705 704	22 491	3.2	1 015	1.4	32	0.5
Preparación y servicio de alimentos y bebidas	628 107	21 445	3.4	374	0.6	15	0.2
Transporte Terrestre	546 691	14 633	2.7	877	1.6	156	2.9
Fabricación de Productos metálicos; excepto maquinaria y equipo	437 658	14 298	3.3	1 008	2.3	18	0.4
Servicios de administración pública y seguridad social	1 058 872	13 843	1.3	300	0.3	72	0.7
Compraventa de materias primas, materiales y auxiliares	481 394	13 322	2.8	565	1.2	28	0.6
Servicios de alojamiento temporal	378 261	13 271	3.5	156	0.4	2	0.1
Servicios personales para el hogar y diversos	585 196	13 257	2.3	396	0.7	20	0.3
Construcción, reconstrucción y ensamble de equipo de transporte y sus partes	956 206	11 808	1.2	574	0.6	10	0.1
Compraventa de prendas de vestir y otros artículos de uso personal	585 924	10 686	1.8	204	0.3	14	0.2
Fabricación de productos de hule y plástico	346 573	9 250	2.7	505	1.5	7	0.2
Varios de frecuencia menor	7 155 471	130 368	1.8	5 541	0.8	313	0.4

(1) Reglamento de la Ley del Seguro Social en Materia de Afiliación, Clasificación de Empresas, Recaudación y Fiscalización, 2002.

(2) Excluye accidentes en trayecto.

(3) Población adscrita por unidad, Dirección de Incorporación y Recaudación publicada en la página de la División de Información en Salud, enero – diciembre del 2017.

Tabla 3. Actividades económicas ⁽¹⁾ con mayor número de accidentes ⁽²⁾ y enfermedades de trabajo 2012 – 2017.

Actividad Económica	2012		2013		2014		2015		2016		2017	
	Casos	%										
Total	439 453	100.0	422 024	100.0	409 248	100.0	437 072	100.0	406 824	100.0	424 425	100.0
Supermercados, tiendas autoserv. y deptos. espec. por línea de merc.	37 657	8.6	36 303	8.6	34 585	8.5	36 598	8.4	34 398	8.5	32 732	7.7
Const. De obras de infraestructura y edif. en obra pub.	29 485	6.7	26 890	6.4	26 080	6.4	30 487	7.0	27 960	6.9	28 466	6.7
Compraventa de alimentos bebidas y/o tabaco, con transporte	23 655	5.4	24 183	5.7	22 449	5.5	22 526	5.2	21 609	5.3	22 178	5.2
Preparación y servicio de alimentos	20 920	4.8	21 246	5.0	19 833	4.8	21 331	4.9	19 959	4.9	20 894	4.9
Servicios profesionales y técnicos	26 582	6.0	19 926	4.7	18 354	4.5	21 666	5.0	17 723	4.4	17 065	4.0
Servicios de alojamiento temporal	11 922	2.7	12 093	2.9	11 530	2.8	13 068	3.0	12 710	3.1	13 818	3.3
Transporte de carga	8 506	1.9	8 803	2.1	8 580	2.1	8 990	2.1	8 983	2.2	9 265	2.2
Servicios de protección y custodia	7 810	1.8	8 005	1.9	7 928	1.9	9 622	2.2	8 176	2.0	8 549	2.0
Construcción de edificaciones; excepto obra pública	6 269	1.4	5 928	1.4	6 239	1.5	7 221	1.7	6 972	1.7	8 253	1.9
Fabricación de productos de plástico	8 071	1.8	7 849	1.9	7 199	1.8	7 356	1.7	7 302	1.8	7 825	1.8
Agricultura	5 772	1.3	5 949	1.4	5 984	1.5	6 445	1.5	6 555	1.6	7 705	1.8
Seguridad social	8 705	2.0	8 109	1.9	7 227	1.8	7 320	1.7	7 196	1.8	7 575	1.8
C/v mat. p/const. como madera, aceros y prods. de fer. c/transp. y/o prep. de merc.	7 086	1.6	6 563	1.6	6 419	1.6	6 872	1.6	6 793	1.7	7 363	1.7
Fabricación de otros productos metalicos maquinados	6 293	1.4	6 059	1.4	6 152	1.5	6 503	1.5	6 119	1.5	6 753	1.6
Servicios generales de la administración pública	6 887	1.6	6 163	1.5	6 005	1.5	6 083	1.4	5 801	1.4	5 811	1.4
Varios de frecuencia menor	223 833	50.9	217 955	51.6	214 684	52.5	224 984	51.5	208 568	51.3	220 173	51.9

(1) Reglamento de la Ley del Seguro Social en Materia de Afiliación, Clasificación de Empresas, Recaudación y Fiscalización, 2002.

(2) Excluye accidentes en trayecto.

En la figura 2, de acuerdo con cifras estadísticas del IMSS en el periodo 2012-2017, se reflejan gráficamente los niveles de siniestralidad laboral que distinguen a la industria de la construcción en relación con índices de otras actividades económicas.

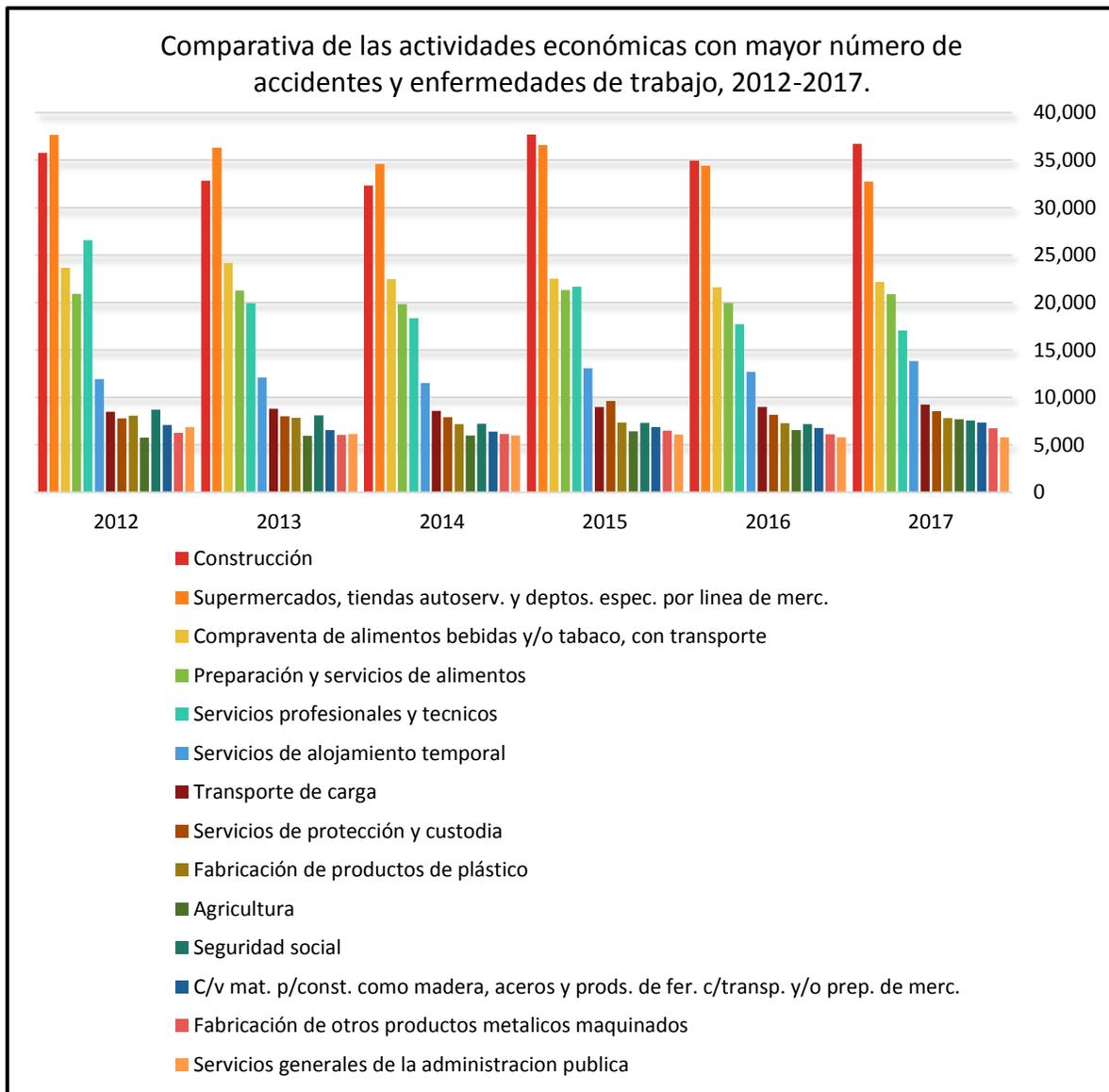


Figura 2. Actividades económicas con mayor número de accidentes y enfermedades de trabajo.

Es indispensable resaltar que desafortunadamente, el análisis estadístico presentado tiene ciertas restricciones de origen, ya que los datos disponibles se refieren únicamente a la población con cobertura de seguridad social.

Menos del 50% de los trabajadores de la industria de la construcción se encuentran registrados ante el Instituto Mexicano del Seguro Social, es decir, más de la mitad de los empleados carecen de un seguro de riesgos laborales y por lo tanto no están considerados en las cifras estadísticas del Instituto. Lo anterior es resultado principalmente dada la naturaleza temporal y fluctuante por la que se caracteriza el sector, donde se emplea una gran parte de trabajadores temporales del país, por lo que los obreros de la construcción son particularmente vulnerables a los incumplimientos patronales de sus empleadores (Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción [CMIC], 2012).

Con la finalidad de corroborar la información contenida en el párrafo anterior, se realizó un análisis a partir de los resultados que presenta el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) sobre la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), los cuales se registran en la Tabla 4, donde se aprecia que al cierre del tercer trimestre del 2018 la población ocupada en el sector de la construcción fue de 4,464,223 personas, sin embargo, de acuerdo con las cifras del tercer trimestre del 2018 de la Tabla 5, en la cual se registra la cantidad de trabajadores asegurados por el IMSS durante el periodo 2016 – 2018; indican que únicamente se aseguraron un promedio de 1,728,206 trabajadores. Finalmente, como se observa en la Figura 3, el número de trabajadores asegurados por el IMSS, quienes tienen acceso a los servicios de salud, protección contra riesgos laborales y cotización al sistema de pensiones como prestación por su trabajo, representa solo el 37.81% sobre el total de la población ocupada en la industria de la construcción.

Aunque se ha registrado un incremento de 1.81 puntos porcentuales de la población asegurada en comparación del primer trimestre del 2016 al 2do trimestre del 2018, como se aprecia en la Figura 4, en general las cifras durante dicho periodo se han mantenido dentro del mismo rango.

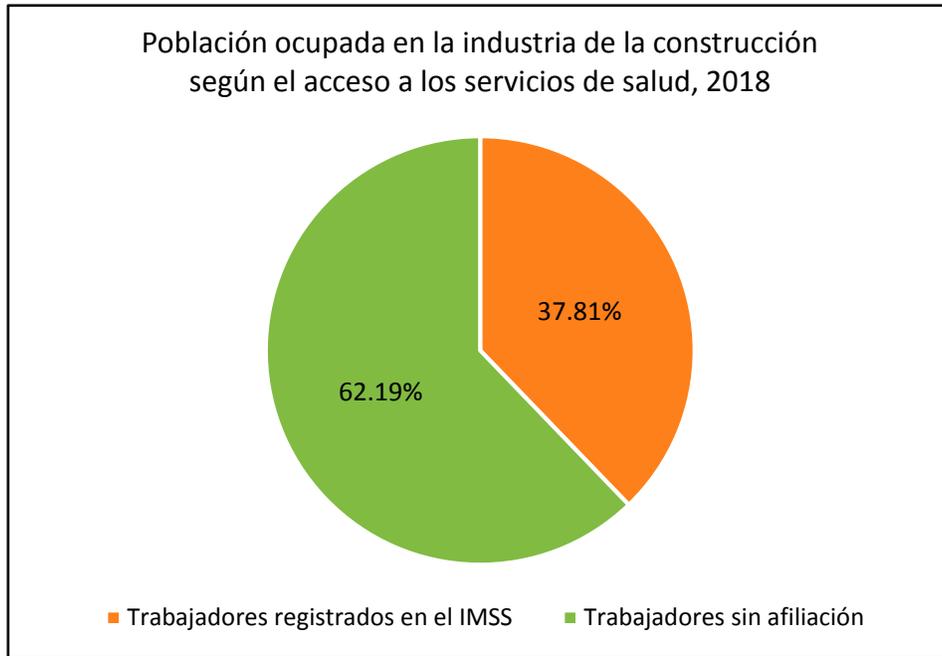


Figura 3. Población ocupada en la industria de la construcción según el acceso a los servicios de salud, 2018.

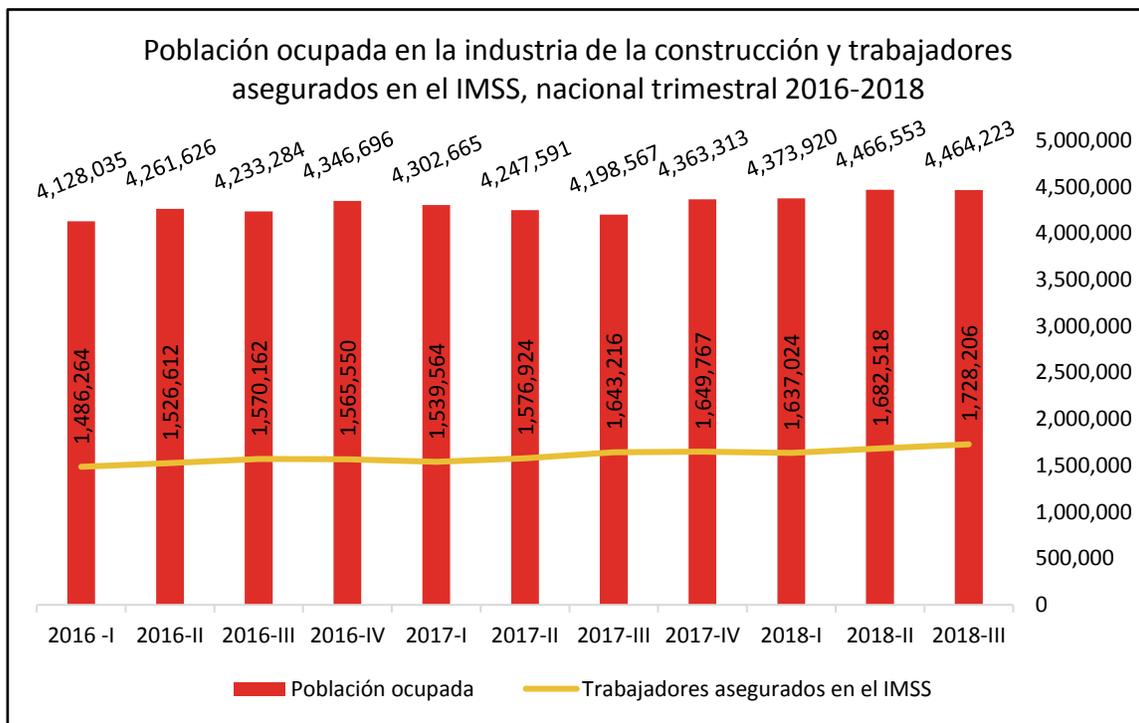


Figura 4. Población ocupada en la industria de la construcción y trabajadores asegurados en el IMSS, nacional trimestral 2016 – 2018.

Tabla 4. Población Ocupada en la Industria de la Construcción, Nacional Trimestral 2015 – 2018.

AÑO	TRIMESTRE			
	I	II	III	IV
2016	4 128 035	4 261 626	4 233 284	4 346 696
2017	4 302 665	4 247 591	4 198 567	4 363 313
2018	4 373 920	4 466 553	4 464 223	

Tabla 5. Trabajadores de la Industria de la Construcción Asegurados en el IMSS, Nacional 2016 – 2018.

MES	2016	2017	2018
Enero	1 471 021	1 520 939	1 624 149
Febrero	1 497 441	1 541 263	1 648 290
Marzo	1 490 331	1 556 490	1 638 633
Abril	1 512 027	1 552 017	1 673 021
Mayo	1 525 348	1 576 679	1 685 429
Junio	1 542 461	1 602 077	1 689 103
Julio	1 551 055	1 620 189	1 712 692
Agosto	1 577 186	1 654 358	1 735 685
Septiembre	1 582 245	1 655 102	1 736 242
Octubre	1 603 802	1 684 587	1 747 574
Noviembre	1 601 897	1 687 261	1 713 162
Diciembre	1 490 951	1 577 452	1, 587, 298

Como resultado del análisis estadístico, es evidente que los accidentes de trabajo en la construcción no solo afectan al trabajador accidentado, a sus familiares y amigos y en general a la sociedad en su conjunto; afectan también a la empresa donde tuvo lugar el suceso generando altos costos no solo económicos, sino también de diversa naturaleza y de difícil cuantificación como son los costos por la pérdida de productividad generada por la interrupción de los procesos, la pérdida de imagen de la

empresa o pérdida de mercado, entre otros (Gascón & Pérez, 1993); (Rubio, Menéndez, Martínez, & Rubio, 2011); (Carvajal Peláez & Pellicer Armiñana, 2011).

En el año 2017, la Asociación Interdisciplinaria de Salud Ocupacional e Higiene de México informó de acuerdo con cifras reportadas por el IMSS, que cada accidente de trabajo que ocurría en el país tiene un costo promedio de 200 mil pesos (Sánchez, E., 2017). Por otra parte, la STPS (2017) indica que a escala nacional los costos estimados de los accidentes y enfermedades laborales pueden ascender al 3 o 4 % del PIB de un país. Sin embargo, no resulta fácil conocer con precisión el costo total de los riesgos laborales porque además de los costos directos más patentes, hay multitud de costos indirectos que resultan difíciles de evaluar.

Conscientes de que los accidentes y enfermedades de trabajo, además del sufrimiento humano que generan, provocan un gran impacto económico sobre las empresas y el desarrollo económico del país, y apelando a fomentar y responder al interés de las empresas para pasar del cumplimiento de una normativa, visualizado como un gasto, a una gestión de SST que se conceptualiza como inversión; la Secretaria de Trabajo y Previsión Social (STPS), instancia rectora por parte del Gobierno de la República en los temas de política laboral, seguridad y salud en el trabajo; en el año 1995 promovió el Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST) el cual continua vigente hoy en día y tiene por objeto impulsar que las empresas instauren y operen Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo, con responsabilidad de empleadores y trabajadores, a partir de estándares nacionales e internacionales, y con sustento en la normativa vigente, a fin de favorecer el funcionamiento de centros de trabajo seguros e higiénicos (Secretaria de Trabajo y Previsión Social [STPS], 2015).

Los resultados del programa durante el año 2018 publicados por la STPS (2018) indican que se registraron 110 empresas del grupo de la construcción de edificaciones y de obra de ingeniería civil, de las cuales a 41 se les otorgo reconocimiento como

“empresa segura”, al haber cumplido con los criterios de evaluación que establece el PASST.

En la Tabla 6 se observa que si se efectúa una comparativa entre la disminución de accidentes en las empresas que se han incorporado voluntariamente al PASST con relación a la tasa de accidentabilidad nacional registrada por el IMSS durante el 2017 que fue del 2.2%, se observa un decremento del 52.3% y en relación con el índice de accidentes del propio sector, el cual se estableció en 2.8%, se logró un decremento del 62.5%.

Tabla 6. Reducción de tasa de accidentes por división económica.

Descripción	Número de trabajadores	Tasa de accidentes de trabajo	Reducción respecto a la tasa nacional (%)
Agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza	3 260	0.80	-63.6
Industrias extractivas	20 298	1.58	-28.2
Industrias de transformación	94 641	1.03	-53.2
Industrias de transformación	339 260	0.55	-75.0
Industria de la construcción	8 200	1.05	-52.3
Industria eléctrica y captación y suministro de agua potable	1 380	0.07	-96.8
Comercio	43 541	1.30	-40.9
Transporte y comunicaciones	9 252	1.78	-19.1
Servicio para empresas, personas y el hogar	33 254	1.40	-36.4
Servicios sociales y comunales	5 172	1.18	-46.4
TOTAL	558 258	0.81	-63.2

1.2 Preguntas de investigación

¿Cuál es el costo-beneficio empresarial de la prevención de riesgos de trabajo en la construcción masiva de vivienda?

¿Cuál es el impacto que genera la prevención de riesgos de trabajo en la construcción masiva de vivienda sobre los índices de accidentes de trabajo y defunciones de una empresa constructora?

1.3 Hipótesis

La prevención de riesgos de trabajo en la industria de la construcción es una inversión que reduce los índices de accidentes de trabajo y defunciones; y genera mayores beneficios empresariales en relación con los costos derivados del suceso de riesgos laborales.

1.4 Objetivo general

Demostrar que la prevención de riesgos de trabajo en la construcción masiva de vivienda es una inversión que genera mayores beneficios empresariales en relación con el costo derivado del suceso de accidentes de trabajo.

1.5 Objetivos específicos

1. Determinar el costo inicial requerido para la prevención de riesgos de trabajo en la construcción masiva de vivienda.
2. Detectar el número promedio de accidentes de trabajo y defunciones que se producen en la construcción de vivienda masiva.
3. Calcular el costo de los accidentes laborales en el sector de la construcción.
4. Comprobar que la inversión en prevención de riesgos de trabajo produce beneficios empresariales.
5. Relacionar el costo de la prevención de riesgos de trabajo en la construcción masiva de vivienda con los costos derivados del suceso de accidentes de trabajo y defunciones.

1.6 Justificación

En los últimos años, el interés y preocupación por parte de investigadores, organismos gubernamentales, sindicatos y las instancias normativas; respecto al análisis y el estudio del bienestar de los trabajadores, y en particular, por los accidentes de trabajo ha incrementado significativamente; principalmente por las graves repercusiones que estos tienen para la vida humana, para el desarrollo de las empresas y sobre los esfuerzos nacionales para aumentar la productividad y los niveles de bienestar.

Sin embargo, además de los esfuerzos realizados tanto a nivel internacional como nacional encaminados a la disminución o erradicación de los riesgos laborales y sus consecuencias económicas y sociales, a través de la elaboración de instrumentos jurídicos y técnicos, metodologías y medidas eficaces para la prevención; se requiere también de un firme compromiso empresarial para la puesta en operación de la seguridad laboral en los centros de trabajo. Desafortunadamente, las organizaciones, en particular los empleadores, los propietarios y el personal de dirección, requieren de información que confirme que la prevención de riesgos de trabajo es una inversión y no solo un costo empresarial generado por el cumplimiento obligatorio de la normativa en materia de SST, para colaborar y participar de manera activa e incorporar la prevención en la organización de sus empresas.

La elaboración de instrumentos de concienciación dirigidos al sector empresarial de la construcción, que aporten datos objetivos para impulsar un cambio en la visión acerca de los aspectos económicos de la prevención de riesgos laborales, incentivará a los empresarios a destinar los recursos necesarios para la seguridad en los centros de trabajo, que beneficien no solo el costo final de sus proyectos, sino que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los trabajadores.

Finalmente, el impacto de la prevención de riesgos laborales sobre la calidad de vida de los trabajadores, sus familias y de la comunidad, constituye éticamente el valor

principal y la justificación social más trascendente para contribuir en el desarrollo del conocimiento sobre las consecuencias económicas de la no prevención.

1.7 Glosario

Accidente de trabajo: Toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste (RFSST, 2014).

Actividades peligrosas: Conjunto de actividades derivadas del trabajo, que generan condiciones inseguras y sobreexposición a los agentes físicos, químicos o biológicos, capaces de provocar daño a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo (RSHMAT, 2006).

Actos inseguros: Las acciones realizadas por el trabajador que implican una omisión o violación a un método de trabajo o medida determinados como seguros (NOM-019-STPS-2011).

Centro de trabajo: El lugar o lugares, tales como edificios, locales, instalaciones y áreas, donde se realicen actividades de explotación, aprovechamiento, producción, comercialización, transporte y almacenamiento o prestación de servicios, en los que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo (RFSST, 2014).

Condiciones inseguras: Aquéllas que derivan de la inobservancia o desatención de los procedimientos o medidas de seguridad dispuestos en el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo y las Normas, y que pueden conllevar la ocurrencia de incidentes, Accidentes y Enfermedades de Trabajo o daños materiales al Centro de Trabajo (RFSST, 2014).

Condiciones peligrosas: Aquellas características inherentes a las instalaciones, procesos, maquinaria, equipo, herramientas y materiales, que pueden poner en Riesgo la salud, la integridad física o la vida de los trabajadores, o dañar las instalaciones del Centro de Trabajo (RFSST, 2014).

Costo de prevención del accidente: Costo de las medidas (recursos humanos y/o materiales y costos corrientes de conservación y mantenimiento) tendientes a prevenir accidentes. La finalidad de estos costos es eliminar o reducir las causas concurrentes que originan el accidente, al tiempo que trata de reducir o eliminar la causa sustantiva capaz de producirlo, aparte de crear y prever las condiciones óptimas en que ha de desarrollarse la lucha contra el accidente (Secretaría de Salud Laboral, n.d.).

Costo de seguros: Costo de las pólizas de seguros concertadas con el fin de aminorar las consecuencias económicas del accidente (Secretaría de Salud Laboral, n.d.).

Costos directo: Costo derivado del accidente (daños materiales, personales o pérdidas) cuantificables objetivamente (Secretaría de Salud Laboral, n.d.).

Costo indirecto: Costo derivado del accidente cuya valoración debe realizarse mediante estimaciones subjetivas (pérdidas de imagen, contratos cancelados), consecuencia de la no productividad ocasionada por el accidente (Secretaría de Salud Laboral, n.d.).

Costo no asegurado: Todos los costos derivados de un accidente o incidente que no son recuperables a través de las pólizas de seguro de la empresa (Secretaría de Salud Laboral, n.d.).

Diagnóstico de Seguridad y Salud en el Trabajo: La identificación de las Condiciones Inseguras o Peligrosas; de los agentes físicos, químicos o biológicos o de los Factores de Riesgo Ergonómico o Psicosocial capaces de modificar las

condiciones del ambiente laboral; de los peligros circundantes al Centro de Trabajo, así como de los requerimientos normativos en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo que resulten aplicables (RFSST, 2014).

Empresa: Asociación de personas reunidas para alcanzar unos objetivos sociales y económicos. Unidad de organización dedicada a actividades industriales, mercantiles o de prestación de servicios con fines lucrativos (Secretaría de Salud Laboral, n.d.).

Empresario: Se considera empresario, aunque su actividad no esté motivada por ánimo de lucro, a toda persona física o jurídica, pública o privada, a la que presten sus servicios, con la consideración de trabajadores por cuenta ajena o asimilados, las personas comprendidas en el campo de aplicación de cualquier Régimen de los que integran el sistema de la Seguridad Social. (Secretaría de Salud Laboral, n.d.).

Enfermedad de Trabajo: Todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios (RFSST, 2014).

Equipo de Protección Personal: conjunto de elementos y dispositivos, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados por agentes o factores generados con motivo de sus actividades de trabajo y de la atención de emergencias. En caso de que en el análisis de riesgo se establezca la necesidad de utilizar ropa de trabajo con características de protección, ésta será considerada equipo de protección personal (NOM-017-STPS-2008).

Estadística de accidentabilidad: Método de análisis numérico que, en materia preventiva, permite conocer el tipo y número de incidentes que ocurren en una determinada secuencia temporal y en un concreto territorio y que permite estudiar sus

causas y poder, si es preciso, reconsiderar las estrategias emprendidas en materia de seguridad y salud (Secretaría de Salud Laboral, n.d.).

Incapacidad permanente: La situación del trabajador que, después de haber estado sometido al tratamiento prescrito y de haber sido dado de alta médicamente, presenta reducciones anatómicas o funcionales graves, susceptibles de determinación objetiva y previsiblemente definitivas, que disminuyan o anulen su capacidad laboral (Secretaría de Salud Laboral, n.d.).

Incapacidad temporal: En la modalidad contributiva es la producida por accidente de trabajo, o enfermedad profesional, mientras el trabajador recibe asistencia sanitaria y está impedido para el trabajo, de modo que no percibe salario sino unas prestaciones sustitutivas del mismo e incompatibles con los propios salarios. En la modalidad no contributiva, podrán ser constitutivas de invalidez las deficiencias, previsiblemente permanentes, de carácter físico o psíquico, congénitas o no, que anulen o modifiquen la capacidad física, psíquica o sensorial de quienes la padecen (Secretaría de Salud Laboral, n.d.).

Incidentes: Los acontecimientos que pueden o no ocasionar daños a las instalaciones, maquinaria, equipo, herramientas y/o materiales utilizados, e interferir en los procesos o actividades, y que en circunstancias diferentes podrían haber derivado en lesiones a los trabajadores, por lo que requieren ser investigados para considerar la adopción de las medidas preventivas pertinentes (NOM-019-STPS-2011).

Prevención de riesgos de trabajo: Al conjunto de actividades o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de las Dependencias y Entidades con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo (RSHMAT, 2006).

Riesgos de trabajo: Los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo de su trabajo (NOM-019-STPS-2011).

Seguridad y Salud en el Trabajo: Todos aquellos aspectos relacionados con la prevención de Accidentes y Enfermedades de Trabajo, y que están referidos en otros ordenamientos a materias tales como: seguridad e higiene; seguridad e higiene industrial; seguridad y salud; seguridad, salud y medio ambiente de trabajo; seguridad, higiene y medio ambiente de trabajo (RFSST, 2014).

Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo: Aquéllos por medio de los cuales se impulsa la mejora continua en la prevención de los Accidentes y Enfermedades de Trabajo, mediante la autoevaluación del cumplimiento de las Normas (RFSST, 2014).

Sistema de Seguridad y Salud en la obra: Conjunto de acciones preventivas de seguridad y salud en el trabajo, derivadas de la clasificación del tamaño de la obra y de los riesgos potenciales asociados a las actividades individuales o de las diversas fases de la obra en construcción, con su respectivo programa de seguridad y salud en la obra (NOM-031-STPS-2011).

Trabajador: Quien voluntariamente presten sus servicios retribuidos por cuenta ajena y dentro del ámbito de la organización y dirección de otra persona, física o jurídica, denominada empleador o empresario (Secretaría de Salud Laboral, n.d.).

CAPÍTULO II. ESTADO DEL ARTE

2. Estado del arte

El presente capítulo tiene como objetivo aportar una perspectiva teórica sobre la actualidad de la Seguridad y Salud en el Trabajo y las posibles repercusiones económicas de los riesgos laborales que se suscitan en empresas del sector de la construcción.

2.1 Seguridad y Salud en el Trabajo

El trabajo ha traído consigo la exposición a diferentes situaciones capaces de producir daño, enfermedad e incluso la muerte a los trabajadores, dando origen a la presencia reiterativa de riesgos laborales, los cuales, a lo largo del tiempo han sido un tema de interés para filósofos, médicos y algunos ingenieros; siendo así, objeto de variadas interpretaciones y enfoques de intervención en dependencia de la evolución de los conceptos de salud y trabajo (Molano Velandia, J.H., & Arévalo Pinilla, N., 2013). En la actualidad, la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es la disciplina que tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente laboral para la prevención de lesiones y enfermedades profesionales, lo que conlleva también a la promoción y el mantenimiento del más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones (OIT, 2011). Adicionalmente, hoy en día se reconoce que la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales no solo generan consecuencias humanas y económicas tanto para los trabajadores como para la sociedad en su conjunto (Cisneros Prieto, M. A., & Cisneros Rodríguez, Y., 2015; (López Alonso, M., Ibarrodo Dávila, P., Rubio Gámez, M. C. & Garcia Muñoz, T., 2013) sino que además marginan la productividad, la calidad, la eficiencia y afectan negativamente el éxito de una empresa (Akçay, C., Aslan, S., Sayin, B, & Manisal, E., 2018). El presente estudio se enfoca únicamente en los efectos empresariales que pueden generar los riesgos de trabajo en el sector de la construcción.

Resulta importante destacar que, la gravedad y consecuencias económicas de los

accidentes que se registran a nivel mundial en el ámbito laboral, se están convirtiendo cada vez en una preocupación mayor. En consecuencia, la SST ha ganado importancia en muchos sectores, adquiriendo en las últimas décadas un significado económico como garantía del desarrollo y del progreso de la civilización (Molano Velandia, J. H., & Arévalo Pinilla, N., 2013); y así como la calidad y la productividad, la SST ahora juega un papel importante en el éxito y el desarrollo de la gestión empresarial (Yoon et al., 2013). En este sentido, Pérez Fernández, B. J. (2014) sugiere que fomentar actividades en pro de la salud, seguridad y bienestar de los trabajadores se traduce en productividad, competitividad y sostenibilidad organizacional, ya que abundan datos que demuestran que las empresas que promueven y protegen la salud de los trabajadores, también son algunas de las empresas más exitosas y competitivas en el largo plazo.

Particularmente, en el sector de la construcción también se ha tomado conciencia de los temas de SST, los cuales se enfatizan cada vez más como una herramienta de competitividad estratégica para el éxito de los proyectos (Mahmoudi, S., Ghasemi, F., Mohammadfam, I., & Soleimani, E., 2014; Enshassi, A., Choudhry, R.M., & Alqumboz, M.A., 2008), sin embargo, Shohet, I. M., Luzi, M., & Tarshish, M., (2018) indican que la mayoría de las organizaciones aún subestiman la importancia de este problema principalmente por la falta de conocimiento y la falta de datos confiables y métodos analíticos para determinar los costos asociados con los accidentes de trabajo y por lo tanto la calidad y seguridad en la industria de la construcción todavía sufre por la ignorancia y la falta de supervisión. Por este motivo, la seguridad laboral continua siendo uno de los factores más importantes que afectan al sector, ya que depende cada vez más del esfuerzo voluntario de los contratistas para reducir los accidentes en los sitios de construcción, es por esto que, los beneficios de la SST en la industria de la construcción necesitan seguir siendo estudiados e investigados para motivar a las empresas a invertir voluntariamente en actividades de prevención de accidentes, en lugar de solo cumplir con las reglas y regulaciones; beneficiando en consecuencia la

calidad de vida de los trabajadores y empleados (Enshassi, A., et al., 2008; Cisneros Prieto, M. A., & Cisneros Rodríguez, Y., 2015).

2.2 Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)

Los avances tecnológicos y las fuertes presiones competitivas han aportado cambios rápidos en las condiciones laborales, los procesos y la organización del trabajo. La legislación es esencial pero insuficiente por sí sola para abordar estos cambios o seguir el ritmo de los nuevos peligros y riesgos de trabajo (OIT, 2002). Por ello, para dar respuesta estructural a las necesidades derivadas de la relación salud-trabajo, desde mediados de los años ochenta, se han diseñado una variedad de sistemas y metodologías que permiten identificar globalmente en las empresas los peligros existentes y valorar su potencialidad de daño en caso de llegar a materializarse. En este sentido la Organización Internacional del Trabajo (OIT) busco unificar dichas metodologías a través de la publicación en el año 2001 de las Directrices relativas a los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) (Carvajal Montealegre, D. M., & Molano Velandia, J. H., 2012).

El efecto positivo resultante de la introducción de los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, tanto respecto a la reducción de los peligros y los riesgos como a la mejora de la productividad y la competitividad de las empresas, es ahora reconocido por los gobiernos, los empleadores y los trabajadores; hoy en día, las organizaciones a menudo adoptan los SG-SST como un intento para alcanzar la excelencia en su desempeño (Wachter, J. K., & Yorio, P. L., 2014; Podgórski, D., 2015; Yoon et al., 2013). Con relación a dicha afirmación, podemos citar el estudio realizado por Yoon et al. (2013) quien dedujo que la implementación de SG-SST entre las 100 empresas de construcción más importantes de Corea del Sur muestra que la tasa de accidentes disminuyó en un 67% y la tasa de accidentes fatales disminuyó en un 10.3% durante el período de 2006 a 2011. Sin embargo, la Organización Internacional del Trabajo [OIT] (2011) señala que la aplicación de los SG-SST en las empresas de

pequeña escala sigue siendo un enorme desafío, ya que se requiere de un nivel mínimo de competencias profesionales, conocimientos técnicos y recursos; e indica también, que los elementos clave para la aplicación eficaz de los SG-SST son, entre otros, asegurar el compromiso del personal directivo y la participación de los trabajadores, trabajo en equipo, delegación de funciones, coordinación entre dependencia, capacitación permanente, actualización y cumplimiento de las normas legislativas vigentes.

En México, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social [STPS] (2018), promueve el Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST), el cual tiene por objeto impulsar que las empresas instauren y operen Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo bajo un esquema de cumplimiento voluntario. Los resultados obtenidos por el programa al año 2018 muestran importantes beneficios logrados en cuanto a la reducción de accidentes laborales, ya que en centros de trabajo de diversas actividades económicas se alcanzó una reducción del 63.2% en relación con la tasa nacional de accidentabilidad reportada por el IMSS; mientras que en el sector de la construcción se logró un decremento del 52.3%.

Con relación a los beneficios que puede generar la gestión de la SST, Niederleyther et al. (1996) y HSE (1994) citados por Fernández Muñiz, B., Montes Peón, J. M., & Vázquez Ordás, C. J. (2006) señalan que una adecuada gestión de la seguridad y salud laboral tienen importantes implicaciones estratégicas para las organizaciones, puesto que además de reducir pérdidas humanas reduce costos financieros directos e indirectos, aumentando el margen de beneficios. Esta gestión tiene además un notorio valor añadido al aumentar la motivación y satisfacción de los trabajadores, mejorando las relaciones internas de la empresa y provocando un cambio de actitud del personal, lo que conlleva a un aumento de la productividad y promueve la calidad e innovación de la producción, además mejora la imagen empresarial aumentando la competitividad y, en consecuencia, mejorando el rendimiento de la empresa.

Sin embargo, Carvajal Montealegre, D. M., & Molano Velandia, J. H. (2012) subrayan que, los SG-SST no garantizan por si mismos el éxito en la consecución del bienestar y la calidad de vida de los trabajadores; lo que se busca es que el experto en salud y seguridad laboral conozca y se apropie de esta herramienta entendiéndola como un facilitador para la consecución de sus objetivos a partir del potencial de la organización. Adicionalmente, Solís Carcaño, R., Alcudia Abad, C., & Campos Castro, C. (2006) indican que toda organización debería promover la cultura de la seguridad, de la calidad y de la productividad. Sin embargo, para que una empresa logre desarrollar tal cultura, es necesario someterse a procesos de certificación de calidad, los cuales eventualmente le llevarán a lograr la competitividad.

Desafortunadamente, a pesar de los programas, herramientas y sistemas con los que actualmente se cuenta para la gestión de la seguridad en el trabajo con el objetivo de lograr la reducción de incidentes y la prevención de accidentes, el desempeño en materia de seguridad sigue dependiendo del liderazgo y compromiso por parte de los empresarios y gerentes. Diversos estudios han demostrado que las empresas de construcción a menudo son renuentes a invertir recursos en actividades preventivas, debido a que los propietarios no consideran que invertir en seguridad sea rentable financieramente; consideran que los costos asociados con los accidentes en el lugar de trabajo no son tan altos como para que la empresa deba invertir en salud y seguridad con el único propósito de evitar estos costos (López Alonso, M., et al., 2013), por ello la importancia que toma este estudio, el cual busca investigar los beneficios empresariales que puede generar la inversión en prevención en relación a los costos asociados con los riesgos de trabajo en los que puede incurrir la empresa, sin embargo, demostrar esta rentabilidad no es tarea fácil. Un método eficaz para lograrlo puede ser a través de estimaciones económicas de los costos totales que conlleva la prevención y de los ingresos/beneficios derivados de la misma (Pujol Senovilla, L., & Maroto Gómez, V., 2003).

2.3 Costos de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Feng, Y., Zhang, S., & Wu, P. (2015) realizaron un estudio para investigar la magnitud de los costos de los accidentes en la construcción. Estos autores mencionan que el estudio sobre costos de accidentes fue iniciado por Heinrich (1931), quien clasificó los costos como costos directos e indirectos y descubrió que los costos indirectos representaban hasta 4 veces los costos directos de los accidentes; sin embargo, a través del tiempo, varios investigadores han propuesto diferentes tipologías de costos de accidentes, los autores mencionados por Feng, Y., et al. (2015) son: Riel e Imbeau (1996) quienes sugieren que los costos de SST se clasifican en 3 categorías: costos relacionados con el seguro; costos relacionados con el trabajo; y los costos relacionados con la perturbación; por otra parte, Rikhardsson e Impgaard (2004) clasificaron los costos de los accidentes como tiempo, materiales y componentes, servicios externos y otros costos.

A pesar de los debates sobre diversas tipologías de costos de accidentes, las consecuencias o componentes de costos de los accidentes parecen ser consistentes en la literatura.

López Alonso, M., et al. (2013) señalan que los costos relacionados con la SST (costos de seguridad) pueden clasificarse de la siguiente manera:

1. Costos de seguridad: son los costos para garantizar la SST. Se integran por costos de prevención, y de evaluación y seguimiento. Los costos de prevención son aquellos en los que se incurre para cumplir con los requisitos legales, implementando medidas para prevenir accidentes durante las obras de construcción y para mejorar las condiciones de salud y seguridad en todas las áreas de trabajo. Los costos de evaluación y monitoreo se derivan de las acciones tomadas por la compañía para realizar pruebas y mantenimiento de las medidas de salud y seguridad adoptadas.

2. Costo de no seguridad: son los costos que una empresa debe afrontar después de los accidentes, así como los que pueden surgir de violaciones de las normas de seguridad. A su vez, estos se distinguen entre costos tangibles e intangibles. Los costos tangibles o directos son aquellos flujos de efectivo reales que pueden ser directamente atribuibles o asociados a lesiones y muertes y generalmente son cuantificables con buena precisión. Sin embargo, muchas de las pérdidas incurridas por un accidente están “ocultas” y son difíciles de cuantificar. Estos costos “ocultos” suelen clasificarse también como intangibles o indirectos, no son medibles en términos económicos.

De acuerdo con Feng, Y., et al. (2015) en la construcción, los costos de un accidente son la suma de los costos directos e indirectos. Los costos directos se operacionalizan como los siguientes 4 componentes:

- Costos asegurados: Costos de accidentes cubiertos por la póliza de seguro
- Salario por licencia médica: salarios complementarios por licencia médica que no están cubiertos por la póliza de seguro
- Gastos médicos: gastos médicos que no fueron cubiertos por la póliza de seguro
- Compensación de suma global por incapacidad permanente: compensación por incapacidad permanente o muerte que no fue cubierta por la póliza de seguro

En contra parte, los costos indirectos resultan difícil de cuantificar y estos pueden ser:

- Pérdida de productividad debido al trabajador lesionado: tiempo de trabajo perdido en el día de la lesión, el tiempo de trabajo perdido debido al tratamiento de seguimiento y el tiempo de trabajo perdido debido a la menor eficiencia después de reanudar el trabajo.
- Pérdida de productividad debido a la tripulación del trabajador lesionado: pérdida de tiempo de trabajo debido a la asistencia al trabajador lesionado y la reducción de la productividad de la tripulación debido al trabajo de forma abreviada.

- Pérdida de productividad debido a otros trabajadores en las cercanías del accidente: tiempo de trabajo perdido debido a eventos de observación y discusión de accidentes.
- Pérdidas debido al reemplazo del trabajador lesionado: menor eficiencia del trabajador de reemplazo y los costos incurridos por el reclutamiento, selección y capacitación de nuevos trabajadores para reemplazar temporal o permanentemente a las víctimas del accidente de trabajo.
- Pérdida de productividad debido a investigaciones o inspecciones como resultado del accidente: tiempo de trabajo perdido debido a la interrupción de la producción causada por la investigación de accidentes y la inspección de seguridad.
- Costo del esfuerzo de supervisión o del personal: pérdida del tiempo del personal debido a la asistencia al trabajador lesionado, la investigación de accidentes, la preparación de informes y el acompañamiento de los medios de comunicación, el propietario del proyecto y/o el inspector regulador.
- Equipo o planta, propiedad, material o trabajo terminado dañado debido al accidente: costos de reemplazo o reparación de materiales y/o equipos dañados, los costos de reconstrucción del trabajo dañado, el tiempo productivo perdido (interrupción de producción), y otros.
- Costos de transporte: transporte del trabajador lesionado.
- Consumo de materiales de primeros auxilios: valor de los materiales de primeros auxilios consumidos en el accidente.
- Trabajo adicional requerido como resultado del accidente: tiempo de mano de obra utilizado para limpiar el sitio, establecer barreras adicionales, etc.
- Multas y gastos legales: Multas y los costos legales impuestos por los sistemas judiciales debido al accidente.
- Pérdidas debido a órdenes de Stop Work: salarios pagados a los trabajadores durante el período de Stop Work y los daños liquidados debido a Stop Work.
- Beneficios adicionales para el trabajador lesionado más allá de la Ley:

asistencia financiera adicional u otro bienestar proporcionado por los contratistas.

2.4 Inversión en prevención de riesgos laborales

Como se mencionó anteriormente, diversos estudios han demostrado que las inversiones realizadas en SST tienen un efecto positivo, debido a que el buen rendimiento de la seguridad laboral mejora la competitividad empresarial, generando, por ejemplo: buena imagen corporativa, ahorro de costos en términos de mayor productividad y menos interrupciones en el trabajo debido a accidentes. (Feng, Y., 2013; Pérez Fernández, B. J., 2014).

En este sentido, Shohet, I. M., et al. (2018) realizaron un estudio con el objetivo de investigar cual es la inversión de seguridad óptima que debe asignarse en equipos y actividades de seguridad preventiva en la industria de la construcción. Sus hallazgos los llevaron a concluir que la inversión de seguridad óptima es de 1.0% del alcance del proyecto y que la relación de costos directos a indirectos de los accidentes fue de 1:3.07. Dentro de la revisión de literatura de su investigación se observan los siguientes puntos:

- Relación entre costos directos e indirectos:

La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) determino, que la relación de los costos directos a los costos indirectos oscila generalmente entre 1:1 y más de 1:20, dependiendo de la industria particular; Teo y Feng (2011) estimaron la proporción entre los costos de accidentes asegurados y no asegurados en 1.5:1; Smallwood (2000) encontró que los costos indirectos son 14.2 veces los costos directos; mientras que Haupt y Pillay (2016) mencionan que la proporción entre costos directos a costos indirectos es de 1:2.27, lo que significa que los costos indirectos representan el 69.4% de los costos totales, mientras que los costos directos son del 30.6%; Hamid et al. (2003) estimaron los costos indirectos entre 8 y 33 veces más que

los costos directos. Como se puede observar, no existe una proporción generalmente aceptada entre los costos directos e indirectos de los accidentes. Una posible razón es que los costos de accidentes directos y asegurados varían mucho con las diferentes pólizas de seguro y compensación de lesiones laborales en diferentes países/regiones. La naturaleza de los diferentes sistemas de producción en diferentes industrias también puede explicar parte de la variación en la relación de costos. Por lo tanto, la aplicabilidad de la relación de costos directos a costos indirectos requiere una interpretación meticulosa en diferentes países/regiones e industrias (Feng, Y., et al., 2015).

- Costo total de los accidentes:

Everett y Frank (1996) afirmaron que el costo total de los accidentes para la industria de la construcción, en el peor de los casos, puede representar hasta el 15% del costo total de la construcción; Feng et al. (2015) encontraron que el costo promedio directo (asegurado), indirecto (no asegurado) y total de accidentes de los proyectos de construcción en Singapur representa 0.165%, 0.086% y 0.25% del monto del contrato respectivamente; Gurcanli et al. (2015) estimaron que el porcentaje de costo de seguridad total de construcción es de 1.92%; en los proyectos de construcción terminados en Sudáfrica, Smallwood (2004) encontró que el costo total de los accidentes se encuentra entre el 4.3 y el 5.4% del valor total de los proyectos.

- Recomendaciones sobre el volumen de inversión que debe asignarse a la seguridad en la construcción:

Tang et al. (1997) descubrieron que la inversión óptima en seguridad en Hong Kong es del 0.6% del presupuesto del proyecto, los autores encontraron que por cada \$1 extra invertido en seguridad, se logró una reducción de \$2.27 en costos sociales debido a accidentes de construcción; Feng (2015) descubrió que la inversión de seguridad voluntaria óptima en proyectos de construcción en Singapur es del 0.44% del monto total del contrato, sin embargo, menciona también que la eficacia de las

inversiones básicas de seguridad puede verse afectado si el nivel de riesgo del proyecto o el nivel de cultura de seguridad son bajos.

Como se puede apreciar, los costos de los accidentes laborales han sido ampliamente estudiados en diversas actividades industriales mediante el desarrollo de diversos métodos, sin embargo, medir el costo de los riesgos laborales en la industria de la construcción aún resulta complejo ya que los modelos tradicionales no resultan efectivos para el estudio en las obras de construcción, principalmente por que los costos de la siniestralidad son diferentes en cada sector productivo (Carvajal Peláez, G. I., & Pellicer Armiñana, E., 2011; López Alonso, M., Ibarrondo Dávila, P., & Rubio Gámez, M. C., 2015) y los componentes de los costos de accidentes pueden variar según las regiones.

La revisión de literatura nos permite observar que la prevención de riesgos en el sector de la construcción es una tarea que exige el compromiso y la cooperación de todos los agentes que intervienen, directa o indirectamente: trabajadores, personal técnico, asociaciones empresariales, organizaciones sindicales y la propia administración (Maqueda de Anta, P., 2003). Sin embargo, la evaluación del costo de los accidentes puede ayudar a los gerentes y a los propietarios de empresas a tomar conciencia de la importancia de las medidas de seguridad desde una perspectiva económico-gerencial (Gavious, A., Mizrahi, S., Shani, Y., & Minchuk, Y., 2009). Adicionalmente, los costos intangibles de accidentes pueden servir como una mejor motivación para que los contratistas inviertan voluntariamente en actividades de prevención de accidentes (Feng, Y., et al., 2015).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3. Metodología

En el presente estudio se le dio un enfoque cuantitativo a la información obtenida a través del desarrollo de una investigación de tipo documental que se fundamenta en la interpretación de datos secundarios obtenidos a partir de información o cifras de organismos oficiales e instituciones públicas y privadas; por otra parte, se llevó a cabo también una investigación de campo, donde fueron recolectados datos primarios a través de observaciones y encuestas realizadas durante la fase de construcción de un conjunto habitacional localizado en la Ciudad de Chetumal; cabecera del municipio de Othón P. Blanco y capital del Estado de Quintana Roo.

El proyecto constructivo objeto de estudio, consta de 492 viviendas agrupadas en 2 prototipos: modelo Alameda (2 niveles) y modelo Noria (1 nivel); y fue ejecutado por una empresa desarrolladora de vivienda que integra los servicios de construcción, comercialización y administración de conjuntos habitacionales, principalmente de interés social. El proyecto analizado fue elegido tras haber hecho la invitación a tres de las empresas constructoras con mayor reconocimiento en la ciudad para participar en la investigación, sin embargo, solo una de ellas dio una respuesta positiva, mostrando interés en el estudio como un medio de retroalimentación que le permitiría mejorar su desempeño empresarial.

Como parte de la investigación de campo, se solicitó autorización al gerente general de obra para permanecer en el sitio de construcción y hacer recorridos diarios con el fin de observar los hechos que se requerían en el estudio. Las observaciones se realizaron en el año 2018 durante la construcción de la 2da etapa del fraccionamiento en un período aproximado de 4 meses, donde se buscó evitar dar instrucciones o recomendaciones a los trabajadores, así como interrumpir u obstaculizar sus actividades, sin embargo, el gerente general de obra solicitó que las deficiencias observadas en materia de SST le fueran comunicadas por medio de reportes

semanales con la finalidad de ejecutar las acciones preventivas y correctivas pertinentes.

La metodología diseñada para llevar a cabo el estudio es la siguiente: se realizó un diagnóstico inicial de las condiciones de seguridad en el sitio de construcción con el fin de conocer el grado de cumplimiento de la normatividad aplicable en materia de seguridad y salud en el trabajo; se identificaron las principales actividades constructivas y los riesgos presentes en cada uno de los procedimientos que la empresa realiza definiendo las medidas preventivas necesarias para mitigarlos y de esta forma integrar la propuesta de un Sistema de Seguridad y Salud para la obra; finalmente se realizó un análisis económico del sistema de SST por medio del cálculo de la diferencia de costo que la empresa erogaría al implementarlo y operarlo, en relación con los costos de accidentabilidad sin sistema.

3.1 Diagnóstico inicial de Seguridad y Salud en el Trabajo

En concordancia con el artículo 130 del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo y la NOM-030-STPS-2011, se realizó el diagnóstico de las condiciones de Seguridad y Salud en el sitio de construcción. Para ello, fue empleada la Guía para la Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo; instrumento de apoyo que como parte del PASST, la STPS (2015) pone a disposición de empresas o establecimientos que así lo soliciten; el cual tiene el objetivo de establecer las condiciones de seguridad y salud en las obras de construcción a efecto de prevenir los riesgos laborales; y al mismo tiempo permite determinar las medidas preventivas y correctivas por adoptar. A través de la aplicación del Capítulo 6.6 de la Guía, se evaluó el cumplimiento de la NOM-031-STPS-2011 (Construcción- condiciones de seguridad y salud en el trabajo) por medio de la aplicación de 134 indicadores utilizando pruebas de tipo documental, constatación física, evidencias registrales y por medio de entrevistas.

3.2 Evaluación de los riesgos en el proceso constructivo

Como se menciona en el documento de Romero Mirón (n.d.), toda inversión en prevención de riesgos laborales tendrá su origen en la evaluación de los riesgos; quedando en ella definidos los requisitos del equipo de trabajo, los equipos de protección individual y colectivos y las medidas de seguridad indispensables para realizar las actividades de forma segura. El proceso preventivo aplicado fue el siguiente:

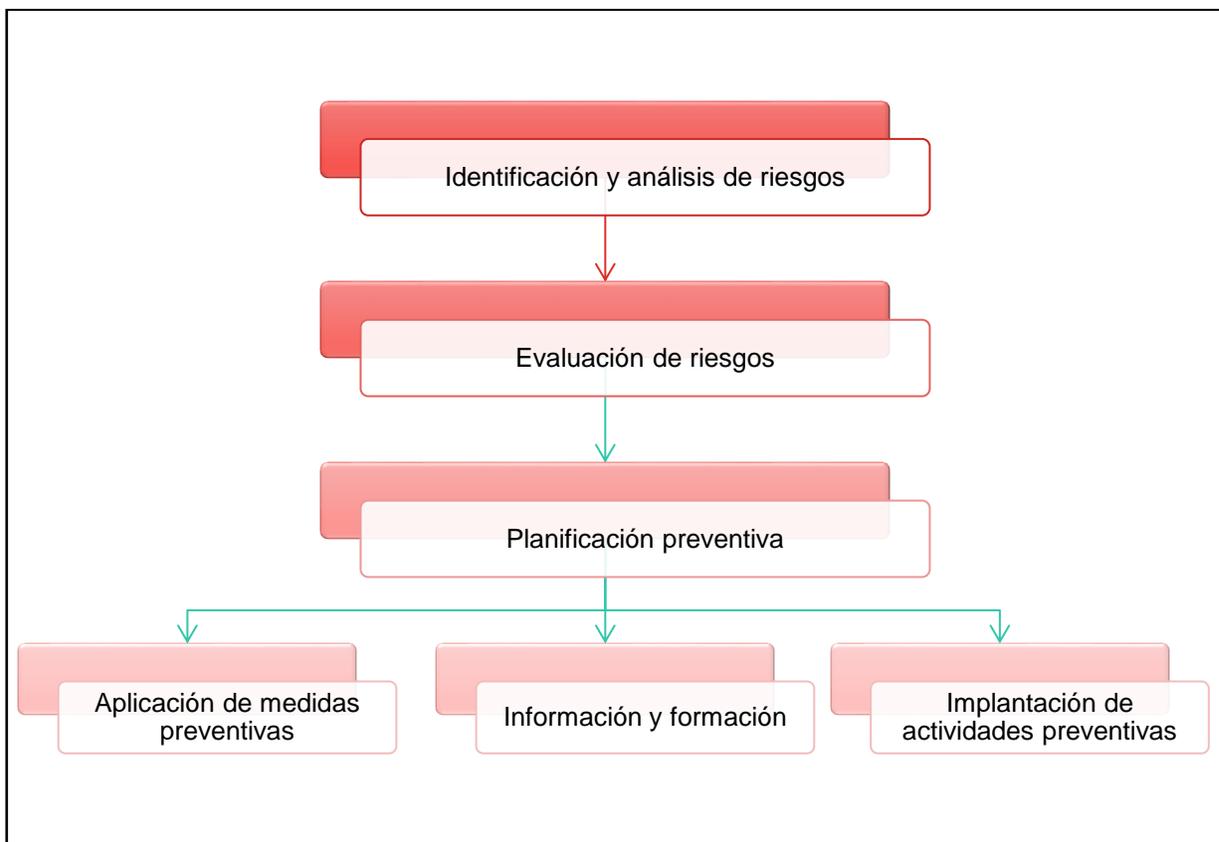


Figura 5. Etapas del proceso preventivo

Se observó directamente en campo el procedimiento constructivo de las viviendas con la finalidad de identificar las principales actividades realizadas por los trabajadores y los riesgos potenciales implícitos en cada una de ellas, con el objetivo de proponer las

medidas preventivas y hacer las recomendaciones de seguridad pertinentes al gerente general de obra. Para la identificación de los riesgos y la determinación de las condiciones de seguridad se tomaron como base las denominadas “Prácticas seguras en la industria de la construcción” de la STPS, desarrolladas con el apoyo de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción; y el libro “Seguridad, salud y bienestar. Manual de capacitación” publicado por la OIT (1997).

El registro de las observaciones se realizó mediante la Cédula 001A. Planificación de la actividad preventiva (Anverso) y la Cédula 001B. Planificación de la actividad preventiva (Reverso).

3.3 Elaboración de la propuesta de un Sistema de Seguridad y Salud para la obra de construcción

A través de la observación directa en el sitio de construcción, se analizaron las condiciones de seguridad bajo las cuales los trabajadores realizaron los procesos constructivos (estado y forma de manipular herramientas, maquinaria, equipo y materiales), así como las condiciones generales de seguridad y salud en el sitio de construcción (empleo y estado de señalamientos, medidas de higiene y saneamiento adoptadas); con la finalidad de elaborar la propuesta de un Sistema de Seguridad y Salud acorde a las necesidades específicas del proyecto ejecutado por la empresa objeto de estudio.

Las acciones por realizar fueron definidas por medio de la aplicación de la Guía de Asesoría para la Instauración de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo; herramienta de apoyo puesta a disposición también por la STPS (2009a) con el propósito de proveer a los centros de trabajo de un esquema con los elementos esenciales para la puesta en operación de estos sistemas y el seguimiento de los avances en su aplicación.

3.4 Presupuesto para la prevención de riesgos

Al haber identificado los riesgos presentes en el proceso constructivo de las viviendas y una vez definidas las medidas para mitigarlos, se llevó a cabo la valoración económica de los requisitos de trabajo y/o equipos de protección individual y colectiva, y de toda actividad preventiva que se reflejará en el Sistema de SST; se realizó una búsqueda en el mercado para valorar las distintas alternativas, constituyendo así un presupuesto anual de prevención.

El presupuesto engloba los costos que la empresa asume para dar cumplimiento a los requerimientos legales en materia preventiva; los costos de administración del sistema de SST (elaboración de planes de prevención, evaluaciones de riesgos, inspecciones, investigación de accidentes, control y seguimiento de la gestión de la prevención); los salarios del personal asignado a la gestión de la actividad preventiva; la formación y adiestramiento del personal especialista en prevención (costos derivados del tiempo empleado en formación y de la contratación de recursos o servicios externos para formar a los trabajadores); auditorías internas y externas (costos de personal interno y de los servicios de auditoría); mantenimientos preventivos relacionados con la seguridad e higiene laboral (revisiones de equipos e instalaciones); inversiones enfocadas en los medios técnicos, el establecimiento de procedimientos de trabajo seguros o la protección de los trabajadores (resguardos y protecciones colectivas instaladas, 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).

Finalmente, el presupuesto anual para la prevención de los riesgos de trabajo en la obra de construcción quedó estructurado por los capítulos siguientes:

- Capítulo 1. Involucramiento directivo
- Capítulo 2. Planeación y ejecución
- Capítulo 3. Seguimiento operativo
- Capítulo 4. Evaluación de resultados y control documental

3.5 Evaluación del Sistema de Seguridad y Salud en la Obra

El estudio en campo sobre la aplicación del Sistema de Seguridad y Salud en la obra tuvo una duración de 4 meses, al finalizar este lapso de tiempo se aplicó la Guía para la Evaluación del Funcionamiento de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo de la STPS (2009b), el cual aporta los criterios para evaluar el ejercicio de dichos sistemas. La valoración se realizó a través de entrevistas, pruebas documentales, evidencias registrales y por medio de cotejos y compulsas.

Durante el periodo de aplicación del Sistema en el lugar de trabajo, se realizaron recorridos diarios en diversos horarios, documentando las acciones preventivas y correctivas implementadas por la empresa; también se llevó un registro por medio de la Cédula 002 “Relato de incidente/accidente” de los riesgos de trabajo a los que estuvieron expuestos los trabajadores. Adicionalmente, al suscitarse un accidente de trabajo en la obra, se aplicó la Cédula 003. “Investigación de las causas de los accidentes”, donde se detallan los hechos sucedidos y las consecuencias de estos.

Finalmente, a partir de los datos recabados en las cédulas; se elaboró un registro estadístico donde se identificaron aquellos riesgos que se suscitaron con mayor frecuencia en la ejecución de los procesos constructivos. La información obtenida fue cotejada con cifras de la memoria estadística del IMSS, 2017:

- Cuadro No. VII. 16 Accidentes de trabajo, según ocupación, tipo de lesión y sexo, 2017.

- Cuadro No. VII. 17 Accidentes de trabajo, según ocupación, naturaleza de la lesión y sexo, 2017.

3.6 Análisis económico del Sistema de Seguridad y Salud en la Obra

Por último, se realizó el análisis económico del sistema de SSST calculando la diferencia del costo que tendría para la empresa el implementar y operar las medidas de prevención de riesgos laborales en relación con la ausencia del sistema. Para ello se estimaron los costos directos de los accidentes que con mayor frecuencia suceden en el tipo de actividades que ejecuta la empresa y por otra parte se estimó el costo anual de la implementación del sistema; a partir de ello se calculó la diferencia entre ambos. En la estimación que se realizó, fueron consideradas las siguientes partidas:

Tabla 7. 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 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.	Perdida 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:

- I. Asistencia médica y quirúrgica
- II. Rehabilitación
- III. Hospitalización, cuando el caso lo requiera
- IV. Medicamentos y material de curación
- V. Los aparatos de prótesis y ortopedia necesarios
- VI. La indemnización fijada la Ley

Para determinar el tratamiento de las lesiones que suelen afectar a los trabajadores de la construcción, 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. Indemnizaciones, 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.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4. Resultados

El estudio realizado tuvo como objetivo demostrar que la prevención de riesgos de trabajo en la construcción masiva de vivienda es una inversión que genera mayores beneficios para las empresas en relación con el costo derivado por el suceso de accidentes laborales. Para ello, se llevó a cabo una investigación de campo teniendo como objeto de estudio la construcción de un conjunto habitacional de interés social, ejecutado por un grupo inmobiliario de origen mexicano líder en el desarrollo de vivienda en el Sureste de México. La investigación se efectuó durante la construcción de la segunda etapa del fraccionamiento, localizado al Norte de la Ciudad de Chetumal, Q. Roo.

4.1 Diagnóstico inicial de Seguridad y Salud en el Trabajo

Durante la primera semana de trabajo, se realizaron recorridos por el sitio de construcción en distintos horarios, haciendo el reconocimiento físico de las condiciones de seguridad bajo las cuales realizan las actividades los trabajadores. Adicionalmente, se tuvo acercamiento con los residentes de obra y con los trabajadores por medio de charlas informales para determinar el grado de conocimiento y capacitación en seguridad laboral. Posteriormente, en base a las disposiciones y normatividad vigente en materia de seguridad y salud laboral como son: el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo; la NOM-030-STPS-2009 Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo–Funciones y actividades; y la NOM-031-STPS-2011 Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo; se realizó el diagnóstico de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo aplicando el Capítulo 6.6 de la Guía para la Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo.

La evaluación se conformó por 134 indicadores clasificados en 8 capítulos (ver Anexo 001), 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 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 siguiente se muestran las puntuaciones obtenidas en la evaluación:

Tabla 8. Diagnóstico inicial de las condiciones de Seguridad y Salud en la obra.

EVALUACIÓN DE LA NORMATIVIDAD EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN.			
Calificación global			
Fecha de elaboración: 21 de Mayo del 2018			
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	6%

4.2 Evaluación de los riesgos en el proceso constructivo

Se continuaron realizando recorridos en la obra, con el fin de observar el procedimiento constructivo de las viviendas y desglosarlo en los procesos realizados por los trabajadores para posteriormente identificar los riesgos potenciales involucrados en cada una de las actividades.

Tabla 9. Procedimiento constructivo de viviendas.

Etapa	Actividades
Cimentación	<ul style="list-style-type: none"> ○ Trazo ○ Excavación de sepas Instalaciones hidrosanitarias ○ Instalación hidrosanitaria ○ Instalación eléctrica ○ Colocación de polietileno negro ○ Habilitado y colocación de acero ○ Colocación de cimbra perimetral ○ Colado de losa de cimentación ○ Retiro de cimbra de cimentación
Armado de molde para concreto	<ul style="list-style-type: none"> ○ Trazo y colocación del molde ○ Colocación de "U" de tope ○ Habilitado y colocación de acero para muros ○ Instalación hidrosanitaria ○ Instalación eléctrica ○ Colocación de discos separadores ○ Armado del molde ○ Colado de molde ○ Descimbrado de molde
Muros de planta alta y losa de azotea	<ul style="list-style-type: none"> ○ Trazo de muros ○ Colocación de muros de block ○ Instalación hidrosanitaria ○ Instalación eléctrica ○ Cimbrado de losa de azotea ○ Habilitado y colocación de acero de refuerzo en losa ○ Instalación eléctrica en losa ○ Colado de losa de azotea
Detallado general de la vivienda	<ul style="list-style-type: none"> ○ Relleno de orificios en muros ○ Fino de azotea ○ Construcción de banquetas y losas de acceso a la vivienda
Acabados	<ul style="list-style-type: none"> ○ Instalación de loseta ○ Colocación de azulejo ○ Acabado de escalera y colocación de barandal ○ Texturizado en muros interiores y exteriores ○ Colocación de puertas y ventanas ○ Impermeabilización
Instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> ○ Construcción de registros ○ Elevación y colocación de tinacos ○ Colocación de lavadero ○ Instalación hidráulica y sanitaria

El conjunto habitacional se conformó por la construcción de 492 viviendas de 2 prototipos: modelo Alameda (2 niveles) y modelo Noria (1 nivel). Para la edificación del modelo Noria, 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) son colados monolíticamente. Mientras que en el modelo Alameda se utilizó

un sistema híbrido; 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.

El sistema de moldes para concreto es un procedimiento de ciclo diario, es decir, permite obtener la productividad óptima de una unidad habitacional por molde por día. Para el montaje del sistema no se requiere mano de obra calificada ni maquinaria pesada o grúas; el panel de molde más pesado solo alcanza 32 kg., esto permite que un solo trabajador pueda manejar los componentes del sistema. Los moldes son armados y asegurados con pernos de acero, cuñas y separadores y corbatas; la única herramienta necesaria es un martillo.

Una vez desglosado el proceso constructivo de las viviendas; con base en las “Prácticas Seguras en la Industria de la Construcción” publicadas por la STPS y en el libro “Seguridad, salud y bienestar. Manual de capacitación” de la OIT, se identificaron veintidós actividades específicas que aplican en los procesos que la empresa realiza, y los riesgos potenciales que involucra cada una de ellas (ver tabla 10 y 11).

Tabla 10. 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 11. Procedimientos específicos de construcción y sus riesgos asociados.

Clasificación	Clave	Descripción	Riesgos
Herramientas	H-01	Uso de equipo y herramienta eléctrica	R-02 / R-03 / R-05 / R-06 / R-10 / R-13 / R-14 / R-15 / R-16 / R-18 / R-19 / R-21
	H-02	Uso de esmeril eléctrico	R-02 / R-03 / R-05 / R-06 / R-10 / R-13 / R-14 / R-15 / R-18
	H-03	Uso de herramientas manuales	R-02 / R-03 / R-10 / R-12 / R-13 / R-15 / R-18 / R-19 / R-21
	H-04	Uso de sierras circulares	R-01 / R-03 / R-05 / R-06 / R-10 / R-13 / R-14 / R-15 / R-18
	H-05	Uso de vibrador de hormigón	R-02 / R-03 / R-14 / R-15 / R-18 / R-19 / R-21
Maquinaria	M-01	Operación de retroexcavadora	R-02 / R-03 / R-04 / R-14 / R-15 / R-18 / R-21 / R-22
	M-02	Uso de vehículos	R-02 / R-03 / R-04 / R-14 / R-15 / R-18 / R-21 / R-22
Medios auxiliares	MA-01	Armado de andamio tubular	R-02 / R-03 / R-06 / R-22
	MA-02	Izar cargas pequeñas por medio de poleas y roldanas	R-02 / R-03 / R-05 / R-12 / R-17 / R-19 / R-22
	MA-03	Trabajos en andamios móviles	R-02 / R-03 / R-06 / R-22
	MA-04	Uso de escaleras de mano	R-03 / R-06 / R-07 / R-17 / R-22
Procesos de trabajo	PT-01	Corte y soldadura con arco eléctrico	R-03 / R-06 / R-09 / R-11 / R-14 / R-15 / R-16
	PT-02	Fabricación y manejo de cimbras	R-01 / R-02 / R-03 / R-05 / R-06 / R-10 / R-12 / R-15 / R-19
	PT-03	Habilitado y colocación de acero de refuerzo	R-02 / R-03 / R-05 / R-12 / R-15 / R-19
	PT-04	Instalación de ventanas de aluminio	R-02 / R-03 / R-05 / R-15 / R-19
	PT-05	Instalación eléctrica	R-02 / R-03 / R-05 / R-06
	PT-06	Instalación hidrosanitaria	R-02 / R-03 / R-05 / R-08
	PT-07	Manejo y colocación de concreto	R-01 / R-02 / R-03 / R-04 / R-06 / R-08 / R-12 / R-15 / R-18 / R-19 / R-20 / R-21
	PT-08	Movimiento de materiales (levante y acarreo)	R-02 / R-03 / R-07 / R-09 / R-12 / R-19
	PT-09	Pintura y barnizado	R-02 / R-03 / R-08 / R-14 / R-15 / R-19
	PT-10	Trabajo en alturas	R-02 / R-03 / R-06 / R-07 / R-13 / R-15 / R-17 / R-19 / R-22
	PT-11	Trazo y excavación	R-03 / R-05 / R-10 / R-12 / R-15 / R-19 / R-20

Se realizó el análisis de los riesgos de trabajo potenciales de cada una de las actividades del procedimiento constructivo de las viviendas, con la finalidad de definir las medidas preventivas para mitigar dichos riesgos. Para ello, se englobó el proceso en once procedimientos generales; cada procedimiento fue analizado por medio de la

Cédula 001A. “Planificación de la actividad preventiva”, determinado así, las actividades específicas y los riesgos potenciales involucrados en los trabajos realizados en obra (ver tabla 12).

Tabla 12. Análisis de riesgos de los procedimientos generales de construcción.

Clave	Descripción	Procedimientos específicos	Riesgos
PG-01	Cimentación	<ul style="list-style-type: none"> • H-01 Uso de equipo y herramienta eléctrica • H-03 Uso de herramientas manuales • H-04 Uso de sierras circulares • H-05 Uso de vibrador de hormigón • M-01 Operación de retroexcavadora • M-02 Uso de vehículos • PT-02 Fabricación y manejo de cimbras • PT-03 Habilitado y colocación de acero de refuerzo • PT-05 Instalación eléctrica • PT-06 Instalación hidrosanitaria • PT-07 Manejo y colocación de concreto • PT-08 Movimiento de materiales (levante y acarreo) • PT-11 Trazo y excavación 	R-01 / R-02 / R-03 / R-04 / R-05 / R-06 / R-08 / R-10 / R-12 / R-14 / R-15 / R-16 / R-18 / R-19 / R-20 / R-21
PG-02	Armado de molde	<ul style="list-style-type: none"> • H-03 Uso de herramientas manuales • H-05 Uso de vibrador de hormigón • M-02 Uso de vehículos • MA-04 Uso de escaleras de mano • PT-03 Habilitado y colocación de acero de refuerzo • PT-05 Instalación eléctrica • PT-06 Instalación hidrosanitaria • PT-07 Manejo y colocación de concreto • PT-08 Movimiento de materiales (levante y acarreo) 	R-01 / R-02 / R-03 / R-04 / R-05 / R-06 / R-07 / R-08 / R-10 / R-12 / R-13 / R-14 / R-15 / R-17 / R-18 / R-19 / R-20 / R-21 / R-22
PG-03	Muros de planta alta	<ul style="list-style-type: none"> • H-01 Uso de equipo y herramienta eléctrica • H-02 Uso de esmeril eléctrico • H-03 Uso de herramientas manuales • H-04 Uso de sierras circulares • H-05 Uso de vibrador de hormigón • M-02 Uso de vehículos • MA-01 Armado de andamio tubular • MA-02 Izar cargas pequeñas por medio de poleas y roldanas • MA-03 Trabajo en andamios móviles • MA-04 Uso de escaleras de mano • PT-02 Fabricación y manejo de cimbra • PT-03 Habilitado y colocación de acero de refuerzo • PT-05 Instalación eléctrica • PT-06 Instalación hidrosanitaria • PT-07 Manejo y colocación de concreto 	R-01 / R-02 / R-03 / R-04 / R-05 / R-06 / R-07 / R-08 / R-10 / R-12 / R-13 / R-14 / R-15 / R-16 / R-17 / R-18 / R-19 / R-20 / R-21 / R-22

		<ul style="list-style-type: none"> • PT-08 Movimiento de materiales (levante y acarreo) • PT-10 Trabajo en alturas 	
PG-04	Losa de azotea	<ul style="list-style-type: none"> • H-01 Uso de equipo y herramienta eléctrica • H-03 Uso de herramientas manuales • H-04 Uso de sierras circulares • H-05 Uso de vibrador de hormigón • M-02 Uso de vehículos • MA-04 Uso de escaleras de mano • PT-02 Fabricación y manejo de cimbras • PT-03 Habilitado y colocación de acero de refuerzo • PT-05 Instalación eléctrica • PT-06 Instalación hidrosanitaria • PT-07 Manejo y colocación de concreto • PT-08 Movimiento de materiales (levante y acarreo) • PT-10 Trabajo en alturas 	<p>R-01 / R-02 / R-03 / R-04 / R-05 / R-06 / R-07 / R-08 / R-10 / R-12 / R-13 / R-14 / R-15 / R-16 / R-17 / R-18 / R-19 / R-20 / R-21 / R-22</p>
PG-05	Detallado general de la vivienda	<ul style="list-style-type: none"> • H-03 Uso de herramientas manuales • MA-02 Izar cargas pequeñas por medio de poleas y roldanas • MA-04 Uso de escaleras de mano • PT-06 Instalación hidrosanitaria • PT-07 Manejo y colocación de concreto • PT-08 Movimiento de materiales (levante y acarreo) • PT-10 Trabajo en alturas 	<p>R-02 / R-03 / R-05 / R-07 / R-08 / R-10 / R-12 / R-13 / R-15 / R-17 / R-18 / R-19 / R-20 / R-22</p>
PG-06	Instalación de loseta	<ul style="list-style-type: none"> • H-01 Uso de equipo y herramienta eléctrica • H-02 Uso de esmeril eléctrico • H-03 Uso de herramientas manuales • M-02 Uso de vehículos • PT-07 Manejo y colocación de concreto • PT-08 Movimiento de materiales (levante y acarreo) 	<p>R-02 / R-03 / R-04 / R-05 / R-06 / R-08 / R-10 / R-12 / R-13 / R-14 / R-15 / R-16 / R-18 / R-19 / R-21</p>
PG-07	Banqueta y losas de acceso a la vivienda	<ul style="list-style-type: none"> • H-01 Uso de equipo y herramienta eléctrica • H-03 Uso de herramientas manuales • H-04 Uso de sierras circulares • M-02 Uso de vehículos • PT-02 Fabricación y manejo de cimbras • PT-07 Manejo y colocación de concreto • PT-08 Movimiento de materiales (levante y acarreo) 	<p>R-01 / R-02 / R-03 / R-04 / R-05 / R-06 / R-08 / R-10 / R-12 / R-13 / R-14 / R-15 / R-16 / R-18 / R-19 / R-20 / R-21</p>
PG-08	Construcción y colocación de barandal para escalera	<ul style="list-style-type: none"> • H-01 Uso de equipo y herramienta eléctrica • H-02 Uso de esmeril eléctrico • H-03 Uso de herramientas manuales • M-02 Uso de vehículos • PT-01 Corte y soldadura con arco eléctrico • PT-08 Movimiento de materiales (levante y acarreo) • PT-09 Pintura y barnizado 	<p>R-02 / R-03 / R-04 / R-05 / R-06 / R-08 / R-09 / R-10 / R-11 / R-12 / R-13 / R-14 / R-15 / R-16 / R-18 / R-19</p>

PG-09	Texturizado en muros interiores y exteriores	<ul style="list-style-type: none"> • H-03 Uso de herramientas manuales • M-02 Uso de vehículos • MA-01 Armado de andamio tubular • MA-03 Trabajo en andamios móviles • PT-08 Movimiento de materiales (levante y acarreo) • PT-09 Pintura y barnizado • PT-10 Trabajo en alturas 	R-02 / R-03 / R-06 / R-08 / R-13 / R-14 / R-15 / R-19 / R-22
PG-10	Colocación de puertas y ventanas	<ul style="list-style-type: none"> • H-01 Uso de equipo y herramienta eléctrica • H-03 Uso de herramientas manuales • H-04 Uso de sierras circulares • M-02 Uso de vehículos • PT-04 Instalación de ventanas de aluminio • PT-08 Movimiento de materiales (levante y acarreo) 	R-01 / R-02 / R-03 / R-04 / R-05 / R-06 / R-10 / R-12 / R-13 / R-14 / R-15 / R-16 / R-18 / R-19
PG-11	Impermeabilización	<ul style="list-style-type: none"> • H-03 Uso de herramientas manuales • M-02 Uso de vehículos • MA-02 Izar cargas pequeñas por medio de poleas y roldanas • MA-04 Uso de escaleras de mano • PT-08 Movimiento de materiales (levante y acarreo) • PT-09 Pintura y barnizado • PT-10 Trabajo en alturas 	R-02 / R-03 / R-04 / R-05 / R-07 / R-08 / R-10 / R-12 / R-15 / R-17 / R-19 / R-22

Una vez realizado el análisis de los riesgos potenciales de cada uno de los procedimientos generales de la construcción, se calculó la frecuencia de realización de los veintidós procedimientos específicos en la obra, así como la frecuencia de exposición de los trabajadores a los veintidós riesgos de trabajo potenciales identificados.

En la figura 6, se observa que los procedimientos específicos más frecuentes en obra son: el uso de herramientas manuales, movimiento de materiales (levante y acarreo) y uso de vehículos, en contra parte, los que menos se observaron son: el trazo y excavación, operación de la retroexcavadora, corte y soldadura con arco eléctrico, instalación de ventanas de aluminio.

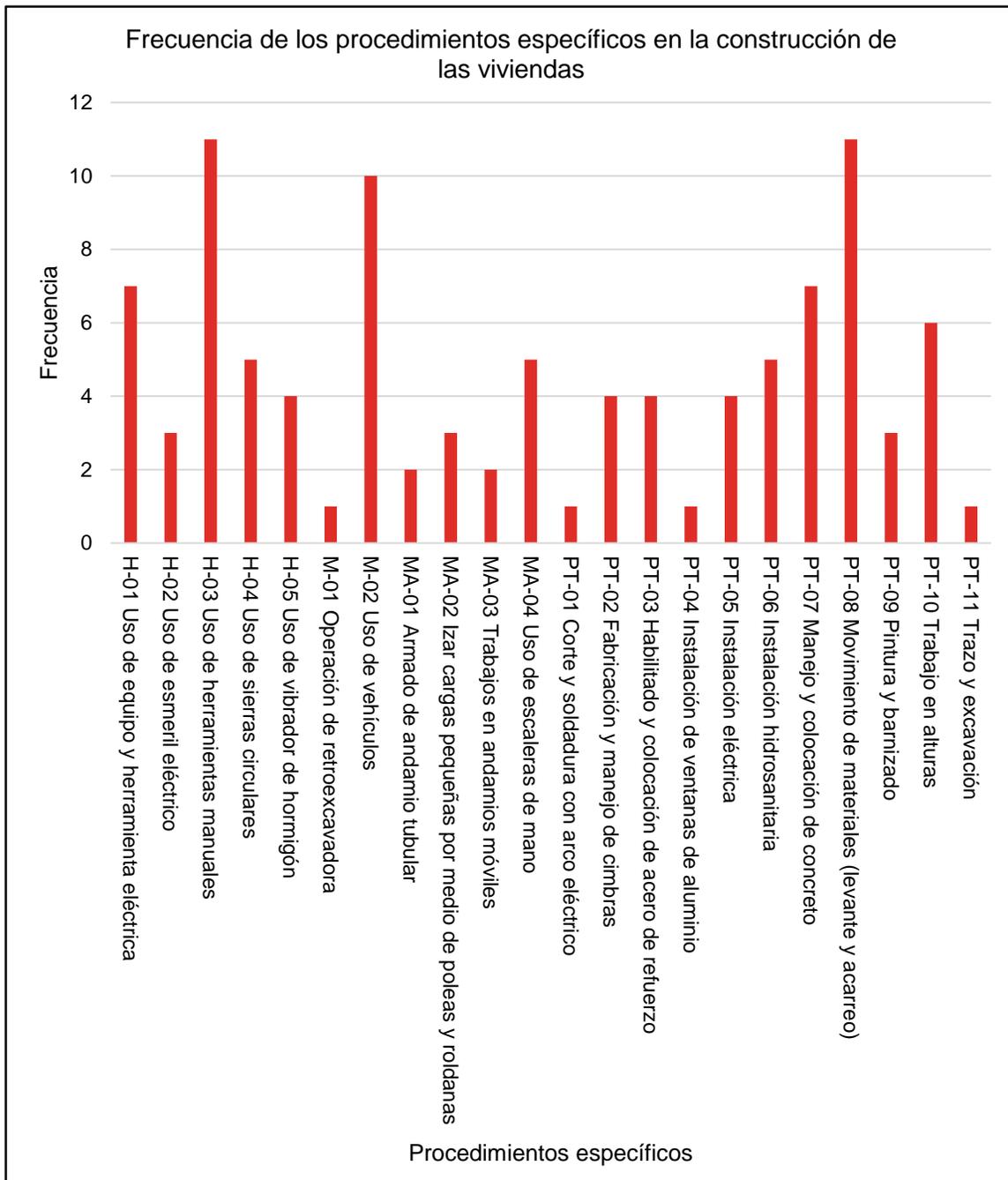


Figura 6. Frecuencia de procedimientos específicos en la construcción de las viviendas.

Como se representa en la figura 7, los riesgos de trabajo más recurrentes en la obra son: la caída de objetos, caídas de los trabajadores, proyección de partículas y el

sobreesfuerzo; mientras que los menos frecuentes son: la exposición a humos y la exposición a radiaciones.

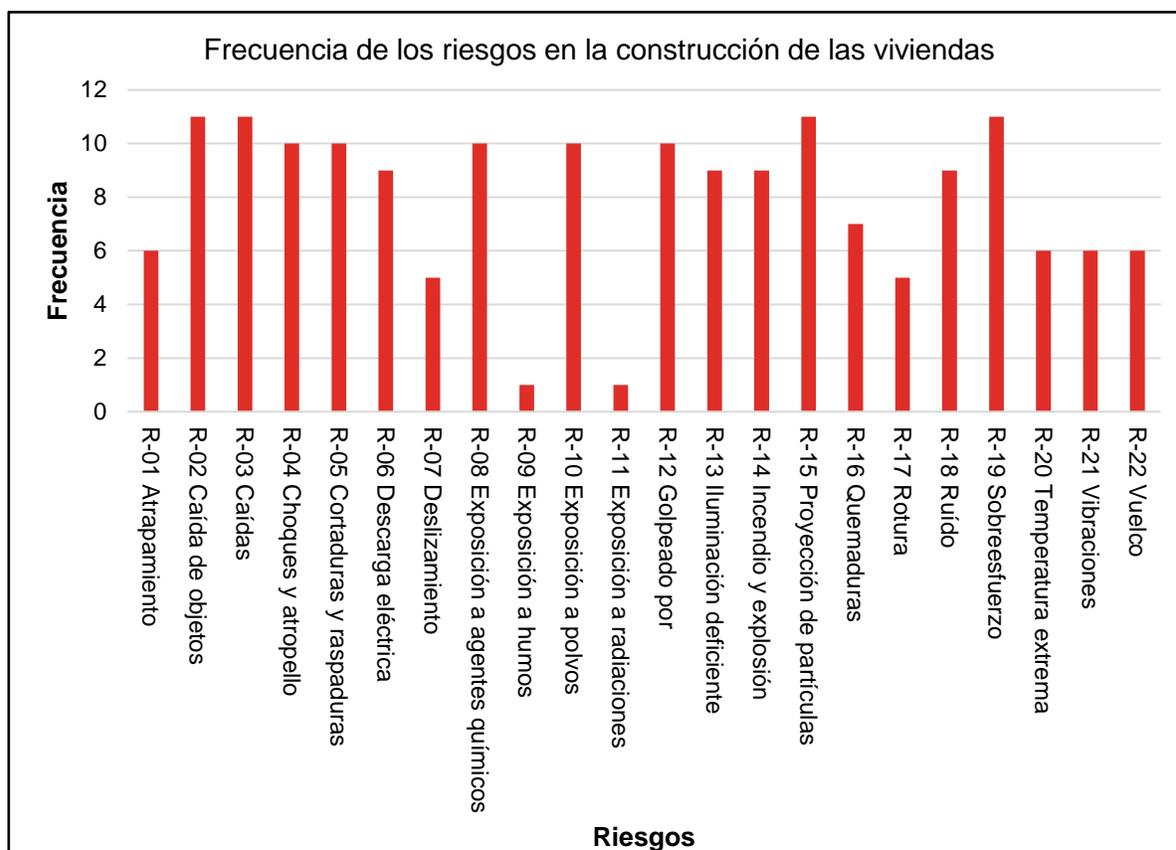


Figura 7. Frecuencia de los riesgos en los procedimientos generales de construcción de las viviendas.

4.3 Elaboración de la propuesta de un Sistema de Seguridad y Salud para la obra de construcción

A partir del análisis de las actividades generales realizadas por los trabajadores en la obra y de los resultados obtenidos en el diagnóstico de las condiciones generales de seguridad adoptadas por la empresa; se aplicaron los indicadores de la Guía de Asesoría para la Instauración de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud (ver Anexo 002) con la finalidad de definir las acciones a implementar para dar cumplimiento a la responsabilidad legal y social de la organización.

Siguiendo los indicadores de la guía, se elaboró la propuesta de un Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SSST) que permitiera minimizar los riesgos en la obra, dotándolo de herramientas que aseguraran su funcionamiento y generando elementos de control para detectar sus fallas, corregirlas y encaminar a la organización dentro de estándares que proporcionaran a los trabajadores ambientes adecuados y libres de factores que sean causales del deterioro de su salud, integridad física y mental; y propicien la consolidación del Sistema como mecanismo para mejorar la productividad, potencializando a la organización en su crecimiento económico y social.

Las directrices del Sistema tuvieron sustento en los preceptos contenidos en la Constitución Política, la Ley Federal del Trabajo, la Ley del Seguro Social y los Reglamentos que aplican en la materia, así como las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

Tabla 13. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Categoría	Número	Título de la norma
Seguridad	NOM-002-STPS-2010	Prevención y protección contra incendios
	NOM-004-STPS-1999	Sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria
	NOM-006-STPS-2014	Manejo y almacenamiento de materiales
	NOM-009-STPS-2011	Trabajo en alturas
	NOM-022-STPS-2015	Electricidad estática
	NOM-027-STPS-2008	Soldadura y corte
	NOM-029-STPS-2011	Mantenimiento de instalaciones eléctricas
Salud	NOM-010-STPS-1999	Contaminantes por sustancias químicas
	NOM-011-STPS-2001	Ruido
	NOM-015-STPS-2001	Condiciones térmicas elevadas o abatidas
	NOM-024-STPS-2001	Vibraciones
Organización	NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal
	NOM-018-STPS-2000	Identificación de peligros y riesgos por sustancias químicas
	NOM-019-STPS-2011	Comisiones de seguridad e higiene
	NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad
	NOM-030-STPS-2009	Servicios preventivos de seguridad y salud
Específicas	NOM-031-STPS-2011	Construcción

El SSST abarca los indicadores de los cinco capítulos que señala la Guía de Asesoría para la Instauración de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud:

A. Involucramiento directivo:

- Se definió la Política de Seguridad de la organización, en la cual se declaran los compromisos con la prevención de riesgos y enfermedades laborales de sus empleados, contratistas y colaboradores en todas las actividades de trabajo; garantizando que se desarrollen en adecuadas condiciones de seguridad e higiene.
- Se hizo hincapié en la asignación de un puesto directivo a cargo de un profesional de seguridad e higiene laboral en el organigrama de la empresa. Éste será el responsable de administrar el Sistema de Seguridad y Salud en la obra, y se encargará de supervisar su ejecución con el objetivo de mantener los objetivos y políticas de la empresa.
- En concordancia con la NOM-019-STPS-2011 “Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene” se establece la integración de la Comisión de seguridad e higiene, integrada por un coordinador (representante que designe el patrón), un secretario (representante de los trabajadores) y 2 vocales (asignados por la Dirección del proyecto y por el representante de los trabajadores).

B. Planeación y ejecución:

- Se definieron las medidas preventivas, los dispositivos de seguridad y el equipo de protección personal derivados de la clasificación del tamaño de la obra y de la evaluación de los riesgos potenciales asociados a los once procedimientos generales de construcción de las viviendas.
- Se integró un Programa de Seguridad y Salud donde se definen las actividades destinadas a la prevención, identificación, evaluación y control de los riesgos que generen accidentes laborales para evitar posibles lesiones, enfermedades o la muerte del trabajador.

- En base al Catálogo de Cursos 2018 del Instituto Mexicano del Seguro Social delegación regional Estado de México Poniente (CRESTCAP PONIENTE) y a los cursos gratuitos impartidos por la Unidad Estatal de Protección Civil de Quintana Roo, se definieron los cursos dirigidos a los integrantes de las comisiones de seguridad e higiene, de los Servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo, a mandos medios, a directivos y a trabajadores en general de la empresa.
- Se asegurará la divulgación de los temas en materia de seguridad y salud en el trabajo por medio de actividades y campañas a fin de inculcar la cultura de prevención en los trabajadores para lo cual podrán emplearse los materiales (carteles y trípticos de prevención) que el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE, 2019) pone a disposición en su portal electrónico.
- Se diseñó el Manual de Atención de Emergencias y Contingencias integrado por el plan para la atención de emergencias médicas y/o primeros auxilios, el plan contra incendios y/o explosión, y un plan de evacuación. En ellos, se establecen los lineamientos para la identificación, evaluación y atención de las emergencias con el fin de prevenir y mitigar posibles enfermedades y lesiones de los trabajadores. Adicionalmente, es indispensable mantener en el lugar de trabajo, una brigada capacitada en atención de emergencias y entrenada en aspectos teórico-prácticos sobre primeros auxilios, contra incendios, rescate y evacuación, como medida preventiva para responder a cualquier contingencia. Por último, se deberán planificar y ejecutar simulacros periódicos para probar la respuesta de la brigada.
- Se establecieron los criterios para la selección y administración de los contratistas y colaboradores, con la finalidad de seleccionar a aquellos que compartan las mismas expectativas para administrar los riesgos y minimizar la posibilidad del suceso de un accidente.
- Al realizar la empresa cualquier cambio en: la composición de la plantilla, introducción de nuevos procesos, métodos de trabajo, estructura organizativa

o adquisiciones; se procederá a la identificación de los peligros y a la evaluación y riesgos antes de introducir cualquier modificación o utilizar métodos, materiales, maquinaria o procesos nuevos.

C. Seguimiento operativo:

- Como se mencionó, resulta indispensable contar con un profesional en materia de seguridad e higiene laboral, así como integrar la Comisión de Seguridad e Higiene en el sitio de construcción ya que estos junto con el equipo Gerencial de la organización, serán los encargados de garantizar el seguimiento de cada una de las actividades propuestas dentro del Sistema de Seguridad y Salud de la obra.

D. Evaluación de resultados

- Uno de los principales intereses en el SSST es la capacidad de evaluar sus resultados y determinar si mejora con el tiempo. Se han concebido auditorías periódicas realizadas por la Comisión de Seguridad para comprobar si el Sistema y sus elementos son adecuados y eficaces a la hora de proteger la seguridad y salud de los trabajadores y de prevenir incidentes.
- Por otra parte, el análisis estadístico del suceso de incidentes y accidentes proporcionará un sistema de seguimiento y control, donde se tendrá registrado la gravedad, causas, la forma de producirse, así como la identificación de los puestos de trabajo con mayor riesgo. Esto permitirá expresar en cifras relativas, los valores de la siniestralidad global de la empresa, marcar objetivos para reducir los riesgos laborales, realizar una comparativa respecto a los índices oficiales del sector y establecer indicadores con el objetivo de obtener una mejora de las condiciones de trabajo.
- Finalmente, el Sistema de Seguridad y Salud de la obra tendrá que ser evaluado anualmente para determinar el grado de efectividad o impacto que tuvieron las acciones del Programa sobre las condiciones laborales y de salud en los trabajadores.

E. Control documental:

- Tanto la gerencia general como la comisión de seguridad e higiene deberán llevar el registro de las acciones preventivas y correctivas a que den lugar las auditorias programadas y no programadas realizadas, así como de las condiciones peligrosas o actos inseguros que se observen; integrando de esta manera, un sistema actualizado de control estadístico y de los documentos del Sistema de Seguridad y Salud en la obra.

4.4 Presupuesto para la prevención de riesgos

Una vez conformada la propuesta del SSST para la obra que fue objeto de estudio, se elaboró un presupuesto sobre la inversión inicial requerida para poner en operación dicho sistema, donde se incluyeron 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 SSST fue de \$102,101.60 (ver Anexo 003). Adicionalmente se realizó la valoración del costo mensual requerido para mantener en marcha el Sistema, donde solo 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; obteniendo un monto de \$48,500.73 (ver Anexo 004).

Tabla 14. Valoración económica del Sistema de Seguridad y Salud en la Obra.

	Concepto	Inversión inicial	Costo mensual
Capítulo 1.	Involucramiento directivo	\$ 15,012.68	\$ 15,012.68
Capítulo 2.	Planeación y ejecución	\$ 46,255.47	\$ 10,690.60
Capítulo 3.	Seguimiento operativo	\$ 22,597.45	\$ 22, 597.45
Capítulo 4.	Evaluación de resultados y control documental	\$ 18,236.00	\$ 200.00

4.5 Evaluación del Sistema de Seguridad y Salud en la Obra

La propuesta del SSST fue dirigida 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 del proyecto habitacional. Sin embargo, no hubo una respuesta positiva por parte de los propietarios de la empresa, haciendo imposible implementar en su totalidad las medidas de seguridad indicadas en el Sistema; a pesar de ello, gracias al interés y apoyo por parte del gerente general de la construcción, fue posible poner en marcha el SSST en la obra, dando lugar principalmente a la implementación de algunas de las medidas y dispositivos de seguridad en la realización de los procesos de trabajo. La implementación del Sistema en la obra fue supervisada realizando recorridos en diversos horarios y documentando los cambios o resultados generados en el lugar y en las condiciones de trabajo a partir de su ejecución.

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 Secretaría del Trabajo y Previsión Social para dicho fin, obteniendo un puntaje total de desempeño del 45% (ver Tabla 15).

Tabla 15. Evaluación del Sistema de Seguridad y Salud en la Obra.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			
Calificación global			
Fecha de elaboración: Septiembre del 2018			
Capítulo	Puntuación a obtener	Puntuación obtenida	Porcentaje de cumplimiento
1. Involucramiento directivo	55	32	58%
2. Planeación y ejecución	190	82	43%
3. Seguimiento operativo	15	4	27%
4. Evaluación de resultados	65	27	42%
5. Control documental	10	7	70%
TOTAL	335	152	45%

Uno de los aspectos que tuvo mayor repercusión en el bajo puntaje reflejado en la evaluación, fue que no se asignó a un responsable con nivel de mando para coordinar el desarrollo, la operación, el seguimiento y la evaluación del Sistema de Seguridad y Salud. La responsabilidad de informar a los directivos sobre los incidentes relacionados con la seguridad laboral recae únicamente sobre el gerente general de la construcción, quien debido a sus funciones en la organización de la obra no puede atender la administración del SSST, por ello resulta indispensable la contratación de un técnico en seguridad y salud ocupacional.

Por otra parte, tampoco logro integrarse la Comisión de Seguridad e Higiene, la cual debería participar en la identificación de los riesgos laborales y en la evaluación de las medidas de control instauradas. Entre sus funciones también estaría el participar en la investigación de accidentes y enfermedades laborales para integrar un registro de incapacidades permanentes, defunciones y días subsidiados con sus respectivos índices.

En la obra, no se disponen de mecanismos para recibir, difundir y dar a conocer entre contratistas y trabajadores información sobre los riesgos a los que están expuestos en el centro de trabajo, así como las medidas para prevenirlos y controlarlos.

Otra de las deficiencias importantes identificada, es que los residentes de la obra no tienen ningún tipo de capacitación para la atención de incidentes o accidentes, solo se dispone de un protocolo general para avisar a sus superiores en caso de cualquier emergencia. No se designan recursos para capacitación en seguridad y salud laboral.

Por último, no se cuenta con un sistema actualizado para la identificación, distribución y control de los documentos del SSST.

A partir de los recorridos realizados por el sitio de construcción también se detectaron los principales motivos de las deficiencias en las condiciones de seguridad e higiene en el sitio de trabajo:

- Falta de capacitación: Por medio de charlas informales se tuvo acercamiento tanto con los residentes de obra como con los trabajadores para determinar el conocimiento y capacitación en materia de seguridad laboral, detectando que la empresa no brinda ningún tipo de curso, platica o capacitación; los conocimientos que llegan a tener algunos de los empleados en la materia es gracias a su experiencia laboral en otros lugares donde si se aplica la seguridad laboral.
- No usar EPP: Únicamente se exige el uso de casco y chaleco de seguridad a los trabajadores como medio de identificación, sin embargo, no se supervisa que al menos porten dichos elementos. En la obra suelen presentarse a laborar los trabajadores vistiendo ropa inadecuada (pantalones rotos o bermudas, y calzado inadecuado y en mal estado o chanclas).
- Trabajo bajo presión: Cuando las exigencias por parte de los residentes de obra aumentan para que los trabajos se culminen inmediatamente, los empleados

adoptan inconscientemente comportamientos que ponen en riesgo su integridad, por ejemplo: correr dentro del sitio de construcción cargando materiales o herramienta, se realizan trabajos simultáneamente en las áreas poniendo en riesgo la seguridad de los compañeros, entre otros.

- Falta de instructivos y manuales de atención a emergencias: No se cuenta con procedimientos para la atención de emergencias y los residentes de la obra no están capacitados ni tienen conocimiento alguno sobre primeros auxilios.
- Falta de orden y limpieza: Aunque se contaba con un lugar destinado para el acopio de la basura, resultaba común observar que en las circulaciones de la obra y las áreas de trabajo se acumulara escombros y restos de materiales producto de las actividades, lo que obstaculizaba la circulación de los trabajadores y de los vehículos. Por otra parte, al no haber contenedores dentro de la obra, era habitual que los trabajadores tiraran su basura en el suelo, generando condiciones poco higiénicas en el lugar de trabajo.
- Supervisión inadecuada: uno de los factores que se identificó como principal motivo de que el personal adoptara comportamientos inseguros durante la realización de sus actividades y que las condiciones del sitio de trabajo resultaran riesgosas; fue la falta de un Técnico de Seguridad e Higiene que durante la jornada laboral. Se observó que mientras los trabajadores notan que se les está supervisando adoptan comportamientos seguros, pero en cuanto saben que se ausenta el supervisor, vuelven a adoptar comportamientos riesgosos, principalmente el NO uso del equipo de protección personal.

Por otra parte, durante el periodo de implementación del SSST en la obra, se registró en la Cédula 002 “Relato de incidente/accidente”, el suceso de incidentes y accidentes, integrando un sistema de control estadístico donde se registró 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 (ver Tabla 16); también se registró la frecuencia de exposición de los trabajadores a los riesgos potenciales.

Tabla 16. Suceso de incidentes/accidentes.

Periodo registrado: 14 de Mayo al 13 de Septiembre del 2018													
ACCIDENTES			INCIDENTES			CAUSAS							TOTAL
Con pérdida de tiempo	Sin pérdida de tiempo	Con daño material	Acto inseguro	Condición insegura	Medio ambiente	Falta de capacitación	Falta de orden y limpieza	Negligencia del patrón	Negligencia del trabajador	Origen ambiental	Supervisión inadecuada	Trabajo bajo presión	
3	15	2	438	175	6	72	75	70	260	6	118	38	638

En la figura 8 se representa gráficamente la frecuencia de exposición de los trabajadores a los riesgos, detectando como más recurrentes: cortaduras y raspaduras, caídas, golpeado por, caída de objetos y proyección de partículas.



Figura 8. Frecuencia de exposición a los riesgos potenciales en la construcción del conjunto habitacional.

Los accidentes de trabajo registrados durante el periodo de observación en la construcción fueron investigados con la finalidad de identificar las causas que los originaron, así como las consecuencias físicas y económicas para el trabajador como para la empresa respectivamente. Para ello, se utilizó la Cédula 003 “Investigación de las causas de los accidentes”.

Se documentaron un total de 20 accidentes de trabajo; cada uno de ellos se enlistan en la Tabla No. 17, donde se indica la fecha y causa del suceso; se señala también el riesgo al que estuvieron expuestos los involucrados y sus consecuencias físicas, indicando el tipo de lesión, la parte del cuerpo afectada y la naturaleza de la lesión. En la Figura 9 se gráfica la frecuencia del tipo de lesiones que se registraron en la obra, resultando las heridas abiertas como las más recurrentes, así como la luxación, esguince y/o desgarró, y los traumatismos, mientras que los menos frecuentes fueron: las fracturas, irritación y quemaduras por contacto.

Los accidentes registrados provocaron 3 incapacidades temporales. Por otra parte, 7 de los accidentes provocaron pérdida de tiempo; 2 ocasionaron daño material; y se registraron 11 eventos sin pérdida de tiempo. Trece de los accidentes tuvieron su origen en acto inseguro, cuatro por condición insegura y tres a causa del medio ambiente.

Las cifras registradas a partir de la investigación de las causas de los riesgos de trabajo en la obra se cotejaron con los datos de la Tabla No. 18 y No. 19, elaboradas a partir de cifras publicadas por el IMSS en el Cuadro No. VII. 16 “Accidentes de trabajo, según ocupación, tipo de lesión y sexo, 2017” y el Cuadro No. VII. 17 “Accidentes de trabajo, según ocupación, naturaleza de la lesión y sexo, 2017”, respectivamente, ambos contenidos en la memoria estadística 2017; observando un comportamiento similar entre los porcentajes de frecuencia (ver Figura 10 y 11).

Tabla 17. Registro del suceso de accidentes en la obra.

INVESTIGACIÓN DE LAS CAUSAS DE LOS RIESGOS DE TRABAJO								
Fecha	Causa del riesgo		Consecuencia del riesgo de trabajo			Calificación del riesgo	Tipo de accidente	Origen
	Riesgo	Causa	Tipo de lesión	Parte del cuerpo afectada	Naturaleza de la lesión			
15-may-18	Caída del trabajador al mismo nivel	Negligencia del trabajador	Traumatismo y heridas	Manos y rodillas	Herida de la mano Herida de las rodillas Torcedura de la muñeca	Sin incapacidad	Sin pérdida de tiempo	Acto inseguro
16-may-18	Quemaduras	Manipulación de material sin EPP	Quemadura por contacto	Manos	Quemadura de primer grado en la palma de la mano	Sin incapacidad	Sin pérdida de tiempo	Acto inseguro
18-may-18	Golpeado por	Partes móviles de maquinaria	Heridas	Antebrazo	Herida del antebrazo	Sin incapacidad	Con pérdida de tiempo	Acto inseguro
21-may-18	Sobreesfuerzo	Falta de orden y limpieza	Luxación, esguince y/o desgarro	Tobillo	Esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos del tobillo	Sin incapacidad	Sin pérdida de tiempo	Condición insegura
22-may-18	Exposición a medio ambiente	Picadura de abejas	Intoxicación	Cabeza, cara, cuello, espalda, brazos y manos	Reacción alérgica a picadura de abeja	Incapacidad temporal	Con pérdida de tiempo	Medio ambiente
24-may-18	Golpeado por	Manejo de herramientas manuales	Traumatismo	Dedos de las manos	Traumatismo superficial de los dedos de la mano	Sin incapacidad	Sin pérdida de tiempo	Acto inseguro
26-may-18	Exposición a medio ambiente	Mordedura de perro	Heridas	Pantorrilla	Herida de la pantorrilla	Sin incapacidad	Con pérdida de tiempo	Medio ambiente
13-jun-18	Exposición a medio ambiente	Picadura de abejas	Intoxicación	Cabeza, cara, cuello	Reacción alérgica a picadura de abeja	Sin incapacidad	Con pérdida de tiempo	Medio ambiente
28-jun-18	Caída del trabajador al mismo nivel	Negligencia del trabajador	Fractura	Muñeca	Fractura a nivel de la muñeca y de la mano	Incapacidad temporal	Con pérdida de tiempo	Acto inseguro
30-jun-18	Golpeado por	Manejo de herramientas manuales	Traumatismo	Cara	Traumatismo superficial de la cara	Sin incapacidad	Sin pérdida de tiempo	Acto inseguro

05-jul-18	Caída de objetos	En manipulación de objetos					Con daños materiales	Acto inseguro
07-jul-18	Proyección de partículas	Desprendimiento de rebabas de materiales por herramienta	Irritación	Ojos	Lesión ocular	Sin incapacidad	Sin pérdida de tiempo	Acto inseguro
17-jul-18	Sobreesfuerzo	Por desplazamiento	Luxación, esguince y/o desgarro	Rodilla	Esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos de la rodilla	Incapacidad temporal	Sin pérdida de tiempo	Condición insegura
20-jul-18	Cortaduras y raspaduras	Manejo de herramientas manuales	Heridas	Dedos de las manos	Herida de los dedos de la mano	Sin incapacidad	Sin pérdida de tiempo	Acto inseguro
01-ago-18	Sobreesfuerzo	Falta de orden y limpieza	Luxación, esguince y/o desgarro	Tobillo	Esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos del tobillo	Sin incapacidad	Sin pérdida de tiempo	Condición insegura
06-ago-18	Caída del trabajador al mismo nivel	Negligencia del trabajador	Heridas	Cabeza	Traumatismo superficial de la cabeza	Sin incapacidad	Con pérdida de tiempo	Acto inseguro
08-ago-18	Cortaduras y raspaduras	Manejo de herramientas manuales	Heridas	Mano	Herida de la mano	Sin incapacidad	Con pérdida de tiempo	Acto inseguro
15-ago-18	Golpeado por	Por desplome o derrumbamiento	Traumatismo	Pie	Traumatismo superficial del pie	Sin incapacidad	Sin pérdida de tiempo	Acto inseguro
22-ago-18	Sobreesfuerzo	Manejo de cargas	Luxación, esguince y/o desgarro	Cuello	Torcedura de articulaciones y ligamentos del cuello	Sin incapacidad	Sin pérdida de tiempo	Acto inseguro
03-sep-18	Caída de objetos	Por desplome o derrumbamiento					Con daños materiales	Condición insegura

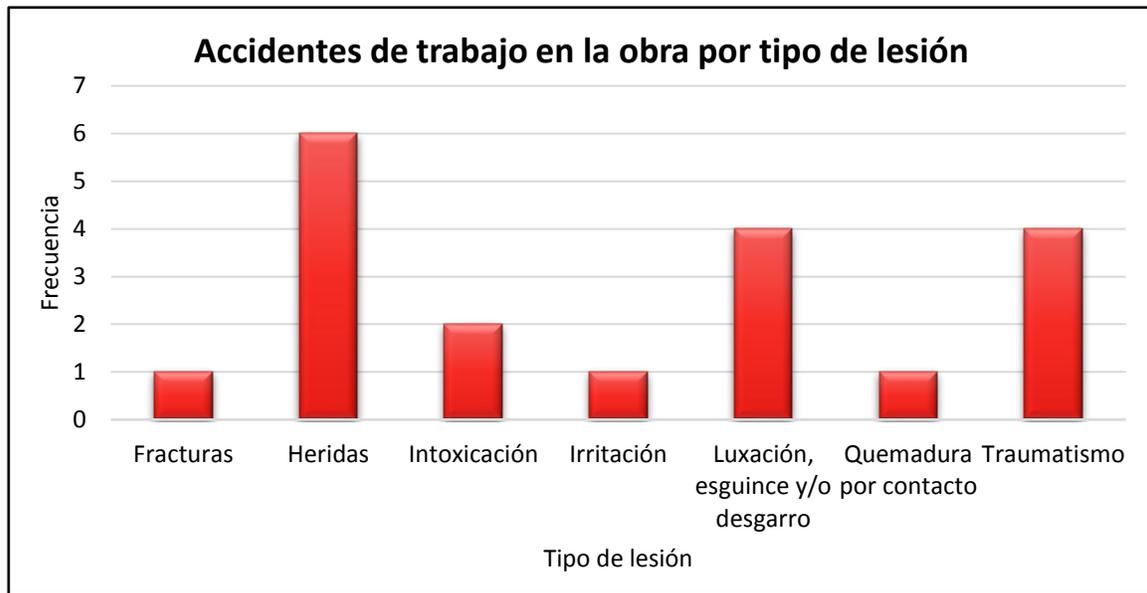


Figura 9. Accidentes de trabajo en la obra por tipo de lesión.

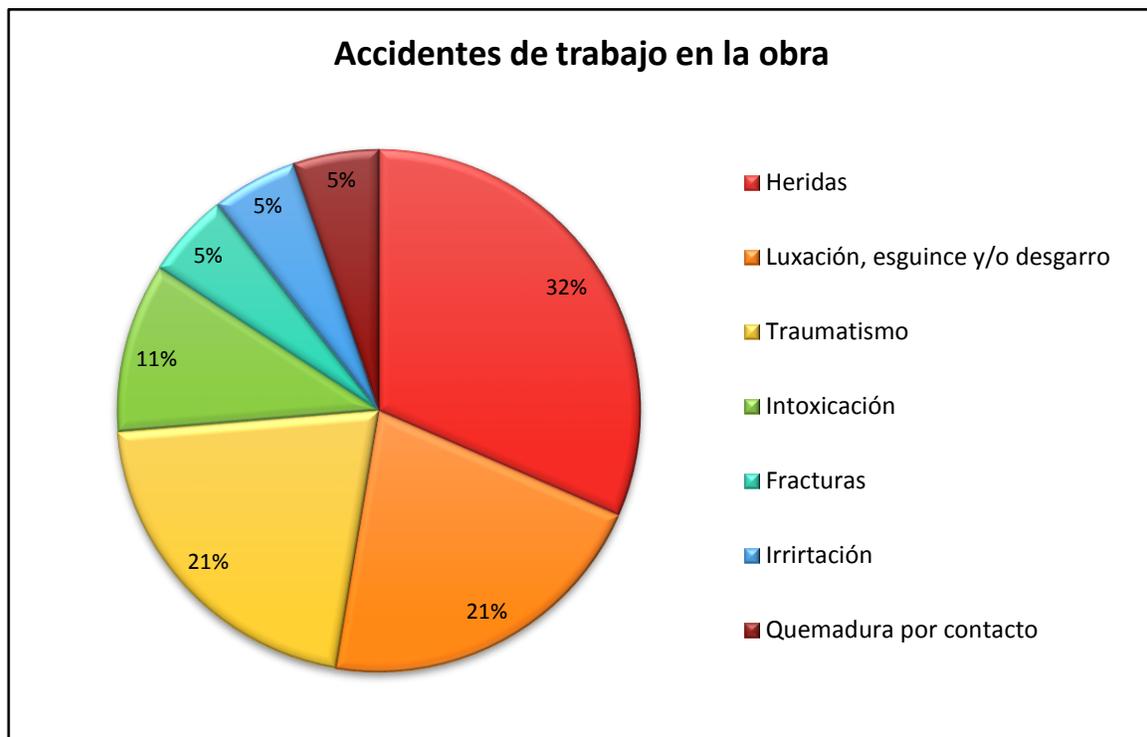


Figura 10. Porcentaje de accidentes de trabajo en la obra según tipo de lesión.

Tabla 18. Accidentes de trabajo en la construcción según tipo de lesión, 2017.

Accidentes de trabajo en albañiles, mamposteros y trabajadores de apoyo en la construcción, según tipo de lesión, 2017																				
Total Nacional	Traumatismos superficiales		Luxaciones, esguinces y desgarro		Heridas		Fracturas		Traumatismos		Quemaduras y corrosiones		Amputaciones		Cuerpo extraño		Intoxicaciones		Varios de frecuencia menor	
	Casos	Por cada 100 trabajadores	Casos	Por cada 100 trabajadores	Casos	Por cada 100 trabajadores	Casos	Por cada 100 trabajadores	Casos	Por cada 100 trabajadores	Casos	Por cada 100 trabajadores	Casos	Por cada 100 trabajadores	Casos	Por cada 100 trabajadores	Casos	Por cada 100 trabajadores	Casos	Por cada 100 trabajadores
16 606	4 243	25.55	3 021	18.19	3 358	20.22	2 779	16.73	960	5.78	195	1.17	143	0.86	262	1.58	7	0.04	1 638	9.86

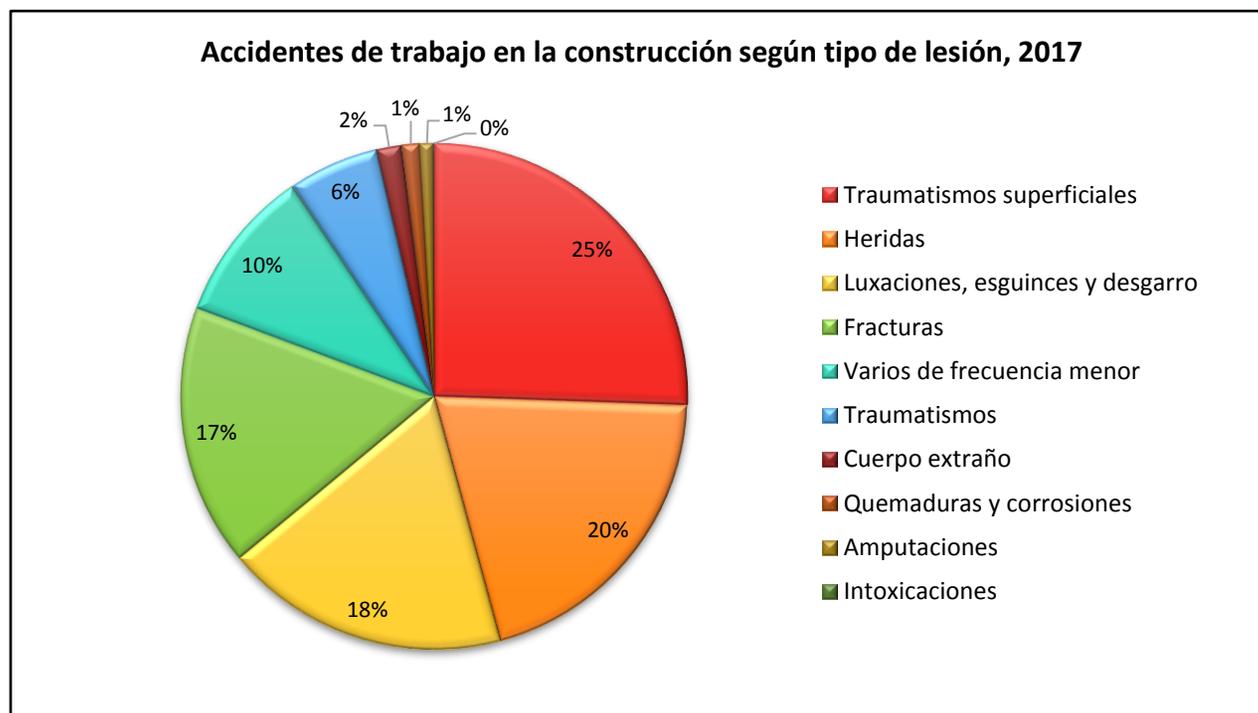


Figura 11. Accidentes de trabajo en la industria de la construcción según tipo de lesión, 2017.

Tabla 19. Accidentes de trabajo en la construcción según naturaleza de la lesión, 2017.

Accidentes de trabajo en albañiles, mamposteros y trabajadores de apoyo en la construcción, según naturaleza de la lesión, 2017																						
Total Nacional	Herida de la mano y de la muñeca	Luxación, esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos del tobillo y del pie	Traumatismo superficial de la muñeca y de la mano	Luxación, esguince y torcedura de articulaciones y ligamento del cuello	Dorsalgia	Traumatismo superficial de la pierna	Fractura a nivel de la muñeca y de la mano	Traumatismo superficial del abdomen, de la región lumbosacra y de la pelvis	Traumatismo superficial del tobillo y del pie	Luxación, esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos a nivel de la muñeca y de la mano	Varios de frecuencia menor											
	Casos	Por cada 100 trabajadores	Casos	Por cada 100 trabajadores	Casos	Por cada 100 trabajadores	Casos	Por cada 100 trabajadores	Casos	Por cada 100 trabajadores	Casos	Por cada 100 trabajadores	Casos	Por cada 100 trabajadores	Casos	Por cada 100 trabajadores	Casos	Por cada 100 trabajadores	Casos	Por cada 100 trabajadores	Casos	Por cada 100 trabajadores
16 606	1 698	10.23	796	4.79	864	5.2	291	1.75	731	4.4	584	3.52	950	5.72	503	3.03	562	3.38	319	1.92	9 308	56.05



Figura 12. Accidentes de trabajo en la industria de la construcción según naturaleza de la lesión, 2017.

4.6 Análisis económico del Sistema de Seguridad y Salud en la Obra

La construcción es una de las actividades económicas más peligrosas a nivel mundial, debido a que los trabajadores se enfrentan habitualmente a múltiples riesgos de trabajo que son causantes de los accidentes laborales, los cuales no solo afectan al trabajador lesionado y a sus familiares, sino también a las empresas donde tuvo lugar el suceso generando en primer término costos de naturaleza humana que no se pueden cuantificar directamente y, en segundo lugar, ocasionando importantes costos económicos.

Para realizar el análisis económico del Sistema de Seguridad y Salud de la obra, en primer lugar, se calculó el costo directo de las lesiones producidas por los accidentes laborales tomando como referencia la naturaleza de la lesión y considerando a un Oficial de Albañilería (no asegurado) como trabajador afectado.

Las lesiones para el estudio se determinaron de acuerdo con los índices más elevados de accidentes de trabajo clasificados por tipo de lesión, que afectan a trabajadores de la construcción (albañiles, mamposteros, afines y trabajadores de apoyo) registrados por el IMSS en el 2017.

Se calculó el costo promedio de la naturaleza de las lesiones considerando los días promedio de incapacidad para cada una de ellas, así como el costo promedio de las infracciones a las que se haría acreedor el patrón por incumplimiento de la normatividad en materia de seguridad y salud laboral (ver tabla 20). También se incluye el costo en caso de muerte del trabajador.

Las estimaciones del costo de cada una de las lesiones contenidas en la tabla no. 20 se incluyen en los Anexos del 005 al 013.

Tabla 20. Costo promedio de accidentes de trabajo según naturaleza de lesión en Oficiales de Albañilería.

Tipo de lesión	Índice de casos (%)		Naturaleza de la lesión	Días de incapacidad		Sanción de infracciones		Costo promedio de la lesión
	Total nacional	En obra		Rango	Promedio	Rango	Promedio	
Traumatismos	31	21	Lumbalgia aguda y crónica	0	0	20 a 350 veces el salario mínimo	185 veces el salario mínimo	\$ 69,477.01
Heridas	20	32	Lesiones traumáticas de mano	1 a 21	11			\$ 43,694.82
Luxaciones, esguinces y desgarro	18	21	Esguince de tobillo	7 a 21	14			\$ 40,723.88
			Esguince cervical	3 a 42	23			\$ 78,825.51
			Lesiones ligamentarias traumáticas en rodilla	42 a 120	81			\$ 161,463.95
Fracturas	17	5	Fracturas de antebrazo	92 a 122	107			\$ 136,552.27
			Fractura cerrada de la epífisis inferior del radio	56 a 70	63			\$ 108,151.79
			Fractura de diáfisis de tibia	92 a 182	137	\$ 176,782.92		
Muerte	0.013	0				\$ 835,911.69		

También se realizó la comparativa entre el costo de cada una de las lesiones a las que es susceptible un Oficial Albañil con relación a si el trabajador cuenta o no con aseguramiento al IMSS (ver tabla 21). El costo de las lesiones en trabajadores asegurados incluye únicamente los conceptos de gastos por el tiempo perdido por el accidente y los costos de la pérdida de negocio.

Tabla 21. Costo promedio de la accidentabilidad laboral en Oficiales de Albañilería.

Tipo de lesión	Naturaleza de la lesión	Costo para la empresa	
		Sin SSST	Con SSST
Traumatismos	Lumbalgia aguda y critica	\$ 69,477.01	\$ 317.82
Heridas	Lesiones traumáticas de mano	\$ 43,694.82	\$ 2,105.00
	Esguince de tobillo	\$ 40,723.88	\$ 2,585.12
Luxaciones, esguinces y desgarro	Esguince cervical	\$ 78,825.51	\$ 3,998.74
	Lesiones ligamentarias traumáticas en rodilla	\$ 161,463.95	\$ 13,307.80
	Fractura de antebrazo	\$ 136,552.57	\$ 17,819.84
Fracturas	Fractura cerrada de la epífisis inferior del radio	\$ 108,151.79	\$ 10,427.08
	Fractura de la diáfisis de tibia	\$ 176,782.92	\$ 22,621.04
Muerte		\$ 835,911.69	\$ 59,054.34
COSTO PROMEDIO		\$ 183,509.35	\$ 14,692.98

Por otra parte, previamente se realizó el cálculo del costo que tendría el poner en operación el Sistema de Seguridad y Salud en la Obra objeto de estudio, obteniendo un importe aproximado de \$102,101.60 integrado por los costos de los siguientes conceptos: involucramiento directivo \$15,012.68; planeación y ejecución \$46,255.47; seguimiento operativo \$22,597.45; y evaluación de resultados y control documental \$18,236.00.

El costo para el mantenimiento en operación del Sistema de Seguridad y Salud en la obra en los meses subsiguientes se calculó en \$48,500.73, considerando: \$15,012.68 por pago de salario al Técnico de Seguridad e Higiene; \$250.00 en cursos de capacitación para directivos; \$10,440.60 en instalaciones de higiene/bienestar; \$22,597.45 para pago de la cuota diaria de aseguramiento al IMSS; y \$200.00 para insumos de la oficina de seguridad laboral en la obra. Finalmente, el costo promedio anual de aplicación del Sistema de Seguridad y Salud en la Obra es de \$635,609.63.

Las consecuencias económicas de la falta de medidas de seguridad, materializadas en accidentes o incidentes, son siempre evitables y por tanto deben ser considerados directamente como pérdidas y toda inversión dedicada a evitarlas, considerada como rentable en sí misma, por ello, como parte del análisis económico, se calculó la diferencia entre el costo de la prevención de los riesgos de trabajo (inversión en el SSST) y los costos derivados del suceso de accidentes laborales (perdidas para la empresa). El análisis anual de los costos fue desglosado en doce meses como se muestra en la tabla 22, donde para el primer mes se consideró el monto inicial de inversión en el SSST (\$ 102,101.60) y el monto de accidentabilidad sin seguro (\$183,509.35) calculando la diferencia entre ambos valores para obtener así un total de -\$ 81,407.75 en gastos para la empresa. En el segundo mes se consideró como costo del SSST el monto mensual para su operación (\$ 48,500.73) y el costo de la accidentabilidad con seguro (\$ 14,692.98), calculando la diferencia entre los dos montos y adicionando el valor total obtenido en el mes anterior (-\$ 81,407.75) para obtener así el monto acumulado (-\$ 47,600.00).

Finalmente, el análisis económico del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo propuesto para la obra mostró 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 \$290,477.50 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 SSST producirá el efecto de disminuir los costos de la accidentabilidad (prima de seguro y costos ocultos).

Tabla 22. Análisis económico del Sistema de Seguridad y Salud en la Obra (en pesos mexicanos a precios del 2018).

Mes	Costo del SSST [Inversión (+)] (S)	Costo de la accidentabilidad [Perdida (-)] (A)	Diferencia (D) S + A + D _{mes anterior}
1	\$ 102,101.60	\$ 183,509.35	-\$ 81,407.75
2	\$ 48,500.73	\$ 14,692.98	-\$ 47,600.00
3	\$ 48,500.73	\$ 14,692.98	-\$ 13,792.25
4	\$ 48,500.73	\$ 14,692.98	\$ 20,015.50
5	\$ 48,500.73	\$ 14,692.98	\$ 53,823.25
6	\$ 48,500.73	\$ 14,692.98	\$ 87,631.00
7	\$ 48,500.73	\$ 14,692.98	\$ 121,438.75
8	\$ 48,500.73	\$ 14,692.98	\$ 155,246.50
9	\$ 48,500.73	\$ 14,692.98	\$ 189,054.25
10	\$ 48,500.73	\$ 14,692.98	\$ 222,862.00
11	\$ 48,500.73	\$ 14,692.98	\$ 256,669.75
12	\$ 48,500.73	\$ 14,692.98	\$ 290,477.50

CAPÍTULO V.
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. Conclusiones y recomendaciones

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 presente estudio se realizó durante la construcción de un conjunto habitacional de interés social en la ciudad de Chetumal, Q. Roo; con el objetivo de corroborar que la prevención de riesgos laborales en las obras de construcción es una inversión que produce diversos beneficios empresariales; y en contra parte, la falta de medidas de prevención materializadas en incidentes o accidentes, producen pérdidas materiales y humanas que pudieron ser evitadas.

Se elaboró una 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 del proyecto habitacional. Sin embargo, a pesar de la iniciativa por parte del Gerente General de la obra para involucrarse en el estudio, quien gestionó los recursos económicos y humanos necesarios para implementar el Sistema propuesto, no hubo una respuesta positiva por parte de los propietarios de la empresa, lo que hizo imposible implementar en su totalidad las medidas de seguridad señaladas en el Sistema; a pesar de ello, se continuó con la observación del proceso constructivo durante un periodo de 4 meses, documentando el suceso de accidentes e incidentes para integrar así la estadística de accidentabilidad de la empresa y posteriormente realizar el análisis económico del Sistema de Seguridad y Salud de la obra.

Se determinó la tasa de incidencia de los riesgos de trabajo, la gravedad de los accidentes y el tipo de lesiones producidas en la industria, realizando una comparativa

entre las cifras de accidentabilidad registradas en 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.

Otra de las dificultades que se tuvo para realizar el estudio fue la falta de acceso a información sobre los costos reales de los accidentes de trabajo que se suscitaron en la obra, por lo que se hizo el cálculo aproximado del costo de las lesiones laborales en base a fuentes de información secundarias.

Finalmente, a pesar de las limitaciones que se tuvieron durante el estudio; 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.

Medir el costo de los riesgos laborales 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.

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 sobre costo 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 \$290,477.50 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.

Adicionalmente, durante el periodo de investigación en campo, se pudo observar la conducta de los trabajadores, y por medio de platicas informales con estos, se detectó que la prevención en materia de seguridad laboral no forma parte de los valores culturales de la región debido a que los empresarios no tienen conocimiento sobre los beneficios de la seguridad, además, los trabajadores suelen tener un bajo nivel educacional y no reciben ningún tipo de entrenamiento o formación para realizar su trabajo y/o en prevención de accidentes, por lo que están habituados a trabajar sin medidas preventivas de los riesgos laborales.

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.

CAPÍTULO VI.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6. Referencias bibliográficas

- Akcay, C, Aslan, S., Sayin, B., & Manisal, E. (2018). Estimating OHS costs of building construction projects base don mathematical methods. *Safety Science*, 109, 361-367.
- Anaya V., A. (2006). Diagnóstico de seguridad e higiene del trabajo listados de verificación basados en la normatividad mexicana. *E-Gnosis*, 4. Recuperado de <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=73000403>
- Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción [CMIC] (2012). Seguridad social. Agenda e incidencia de la industria de la construcción en México. Disponible en: [http://www.cmic.org.mx/agendaindustria/AGENDA SEGURIDAD SOCIAL.pdf](http://www.cmic.org.mx/agendaindustria/AGENDA%20SEGURIDAD%20SOCIAL.pdf)
- Carvajal Montealegre, D. M., & Molano Velandia, J. H., (2012). Aporte de los sistemas de gestión en prevención de riesgos laborales a la gestión de la salud y seguridad en el trabajo. *Movimiento Científico*, 6(1), 158-174.
- 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
- Cisneros Prieto, M. A., & Cisneros Rodríguez, Y. (2015). Work accidents and their economic and social impact. *Ciencias Holguín*, 21(3), 1-11
- Enshassi, A., Choudhry, R. M., & Alqumboz, M. A. (2008). Quality and safety in the palestinian construction industry. *Ingeniería de Construcción*, 24(1), 49-78.
- Feng, Y. (2013). Effect of safety investments on safety performance of building projects. *Safety Science*, 59, 28-45.
- Feng, Y., Zhang, S., & Wu, P. (2015). Factors influencing workplace accident costs of building projects. *Safety Science*, 72, 97-104.
- Fernández Muñoz, B., Montes Peón, J. M., & Vázquez Ordás, C. J. (2006). Desarrollo y validación de una escala de medición para el sistema de gestión de la seguridad laboral. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de La Empresa*, 12, 77-93.
- Gascón, J., & Pérez, M. (1993). El ingeniero y la seguridad: la seguridad integrada.

- Informes de la Construcción*, 44(423), 17–22. Recuperado de <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.
- Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado [ISSSTE] (2019). Seguridad e Higiene en el Trabajo. México: Acciones y Programas. Recuperado de <https://www.gob.mx/issste/acciones-y-programas/seguridad-e-higiene-en-el-trabajo>.
- Instituto Mexicano del Seguro Social [IMSS] (2018). Memoria Estadística 2017. [Online]. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2017>
- Ley Federal del Trabajo [LFT] (2018). Estados Unidos Mexicanos.
- López Alonso, M., Ibarrodo Dávila, M. P., Rubio Gámez, M.C. & Garcia Muñoz, T. (2013). The impacto of health and safety investment on construction company costs. *Safety Science*, 60, 151-159.
- López Alonso, M., Ibarrodo Dávila, P., & Rubio Gámez, M. C. (2015). Análisis de los costes de prevención en obras de construcción. *Informes de La Construcción*, 67(537)
- Mahmoudi, S., Ghasemi, F., Mohammadfam, I., & Soleimani, E. (2014). Framework for continuous assessment and improvement of occupational health and safety issues in construction companies. *Safety and Health at Work*, 5(3), 125-130.
- Maqueda de Anta, P. (2003). La prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción en España. *I. T.*, 64, 46-53.
- Molano Velandia, J. H., & Arévalo Pinilla, N. (2013) De la salud ocupacional a la gestión de la seguridad y salud en el trabajo: más que semántica, una transformación del sistema general de riesgos laborales. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 23(48), 21-31.

- Oficina Internacional del Trabajo [OIT] (1997). *Seguridad, salud y bienestar en las obras de construcción: Manual de capacitación* (1ra ed.). Montevideo: Cinefort/OIT.
- Oficina Internacional del Trabajo [OIT] (2002). Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, *ILO-OSH 2001*. Ginebra. Recuperado de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms_112582.pdf
- Oficina Internacional del Trabajo [OIT] (2011). *Sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo: una herramienta para la mejora continua. Diseño y producción: Centro Internacional de Formación de la OIT*. Recuperado de http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/publication/wcms_154127.pdf
- 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
- 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.
- Pérez Fernández, B. J. (2014). Seguridad y salud laboral en las empresas. *Ciencia y Cuidado*, 11(1), 57-67.
- Podgórski, D. (2015). Measuring operational performance of OSH management system – A demonstration of AHP-based selection of leading key performance indicators. *Safety Science*, 73, 146-166.
- Pujol Senovilla, L., & Maroto Gómez, V. (2003). NTP 640: Indicadores para la valoración de intangibles en prevención. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_640.pdf

- Reglamento de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente en el Trabajo del Sector Público Federal [RSHMAT] (2006). *Diario Oficial de la Federación*, México, 29 de noviembre de 2006.
- Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo [RFSST] (2014). *Diario Oficial de la Federación*, México, 13 de noviembre de 2014.
- 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
- 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>
- Rubio Romero, J. C., & Rubio Gámez, M. C. (2005). *Manual de coordinación de seguridad y salud en las obras de construcción*. España: Diaz de Santos.
- 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 Salud Laboral (n.d.). Glosario de Términos de Salud Laboral y Prevención de Riesgos Laborales. CC.OO. Castilla y León. Recuperado de <http://www.castillayleon.ccoo.es/ce51410cd640a479b9974e5f2ffbd9e4000054.pdf>
- 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
- 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/GuíaECNSST.pdf>
- 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.
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social [STPS] (2018). Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo. Ficha Técnica. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/386303/Ficha_Tecnica_del_PASST_Agosto_2018.pdf
- Shohet, I. M., Luzi, M., & Tarshish, M. (2018). Optimal allocation of resources in construction safety: Analytical-empirical model. *Safety Science*, 104(2017), 231-238.
- Solís Carcaño, R., Alcudia Abad, C., & Campos Castro, C. (2006). Seguridad y salud en la construcción masiva de vivienda en México: caso de estudio. *Ingeniería y Universidad*, 10(2), 209-222.
- Wachter, J. K., & Yorio, P. L. (2014). A system of safety management practices and worker engagement for reducing and preventing accidents: An empirical and theoretical investigation. *Accident Analysis and Prevention*, 68, 117-130.
- Yoon, S. J., Lin, H. K., Chen, G., Yi, S., Choi, J., & Ruiz, Z. (2013). Effect of occupational health and safety management system on work-related accident rate and differences of occupational health and safety management system awareness between managers in South Korea's construction industry. *Safety and Health at Work*, 4(4), 201-209.

6.1 Referencias Tablas

Tabla 1. Riesgo de trabajo, trabajadores e indicadores por división de actividad económica y tipo de riesgo, 2017.

Fuente: Instituto Mexicano del Seguro Social (2017). Memoria Estadística 2017 [Capítulo VII. Salud en el Trabajo]. Recuperado de <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadisitca-2017>

Tabla 2. Grupo de actividades económicas con mayor número de accidentes de trabajo, incapacidades permanentes, defunciones, 2017.

Fuente: Instituto Mexicano del Seguro Social (2017). Memoria Estadística 2017 [Capítulo VII. Salud en el Trabajo]. Recuperado de <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadisitca-2017>

Tabla 3. Actividades económicas con mayor número de accidentes y enfermedades de trabajo 2012 – 2017.

Fuente: Instituto Mexicano del Seguro Social (2017). Memoria Estadística 2017 [Capítulo VII. Salud en el Trabajo]. Recuperado de <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadisitca-2017>

Tabla 4. Población ocupada en la industria de la construcción y trabajadores asegurados en el IMSS, nacional trimestral 2016 - 2018.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2018). Población ocupada según sector de actividad económica, nacional trimestral. Recuperado de www.beta.inegi.org.mx/app/tabulados/default.html?nc=597

Tabla 5. Trabajadores de la Industria de la Construcción Asegurados en el IMSS, Nacional 2016 – 2018.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2019). Trabajadores asegurados en el Instituto Mexicano del Seguro Social según actividad económica. Recuperado de www.beta.inegi.org.mx/app/tabulados/default.html?nc=456

Tabla 6. Reducción de tasa de accidentes por división económica.

Fuente: Secretaría de Trabajo y Previsión Social [STPS] (2018). Resultados del PASST. [On-line]. Disponible en:

<https://autogestionsst.stps.gob.mx/Proyecto/Publico/Resultados.aspx>

Tabla 7. Conceptos para la estimación del costo de los accidentes de trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Diagnóstico inicial de las condiciones de Seguridad y Salud en la obra.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Procedimiento constructivo de viviendas.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Riesgos potenciales en las actividades constructivas.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Procedimientos específicos de construcción y sus riesgos asociados.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Análisis de riesgos de los procedimientos generales de construcción.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social [STPS] (2012). Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo. Recuperado de <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx>

Tabla 14. Valoración económica del Sistema de Seguridad y Salud en la Obra.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 15. Evaluación del Sistema de Seguridad y Salud en la Obra.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. Suceso de incidentes/accidentes.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17. Registro del suceso de accidentes en la obra.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Accidentes de trabajo en la construcción según tipo de lesión, 2017.

Fuente: Instituto Mexicano del Seguro Social (2017). Memoria Estadística 2017 [Capítulo VII. Salud en el Trabajo]. Recuperado de <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadisitca-2017>

Tabla 19. Accidentes de trabajo en la construcción según naturaleza de la lesión, 2017.

Fuente: Instituto Mexicano del Seguro Social (2017). Memoria Estadística 2017 [Capítulo VII. Salud en el Trabajo]. Recuperado de <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadisitca-2017>

Tabla 20. Costo promedio de accidentes de trabajo según naturaleza de lesión en Oficiales de Albañilería.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21. Costo promedio para la empresa de las lesiones laborales en Oficiales de Albañilería.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Análisis económico del Sistema de Seguridad y Salud en la Obra.

Fuente: Elaboración propia.

6.2 Referencias Figuras

Figura 1. Índice Nacional de Accidentes y Enfermedades de Trabajo en la Construcción.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Actividades económicas con mayor número de accidentes y enfermedades de trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Población ocupada en la industria de la construcción según el acceso a los servicios de salud, 2018.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Población ocupada en la industria de la construcción y trabajadores asegurados en el IMSS, nacional trimestral 2016 – 2018.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Etapas del proceso preventivo

Fuente: 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

Figura 6. Frecuencia de procedimientos específicos en la construcción de las viviendas.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Frecuencia de los riesgos en los procedimientos generales de construcción de las viviendas.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Frecuencia de exposición a los riesgos potenciales en la construcción del conjunto habitacional.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 9. Accidentes de trabajo en la obra por tipo de lesión.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 10. Porcentaje de accidentes de trabajo en la obra por tipo de lesión.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 11. Accidentes de trabajo en la industria de la construcción según tipo de lesión, 2017.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 12. Accidentes de trabajo en la industria de la construcción según naturaleza de la lesión, 2017.

Fuente: Elaboración propia.

6.3 Referencias de cédulas

Cédula 001A. Planificación de la actividad preventiva (Anverso).

Fuente: Elaboración propia.

Cédula 001B. Planificación de la actividad preventiva (Reverso).

Fuente: Elaboración propia.

Cédula 002. Relato de incidente/accidente.

Fuente: Elaboración propia.

Cédula 003. Investigación de las causas de los accidentes.

Fuente: Elaboración propia.

6.4 Referencias de anexos

Anexo 001. Guía de Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 002. Guía de Asesoría para la Instauración de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 003. Presupuesto de Inversión Inicial para el Sistema de Seguridad y Salud en la Obra.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 004. Presupuesto mensual para el mantenimiento en operación del Sistema de Seguridad y Salud en la Obra.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 005. Estimación del costo por lesiones traumáticas de mano en Oficial de Albañilería.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 006. Estimación del costo por fracturas de antebrazo en Oficial de Albañilería.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 007. Estimación del costo por fracturas cerrada de la epífisis inferior del radio en Oficial de Albañilería.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 008. Estimación del costo por esguince de tobillo en Oficial de Albañilería.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 009. Estimación del costo por lumbalgia aguda y crónica en Oficial de Albañilería.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 010. Estimación del costo por fractura de la diáfisis de tibia en Oficial de Albañilería.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 011. Estimación del costo por lesiones ligamentarias traumáticas en rodilla en Oficial de Albañilería.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 012. Estimación del costo por esguince cervical en Oficial de Albañilería.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 013. Estimación del costo por muerte de Oficial de Albañilería.

Fuente: Elaboración propia.

APÉNDICES

APÉNDICES

Cédula 001A. Planificación de la actividad preventiva (Anverso).



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

ANÁLISIS PRELIMINAR DE RIESGOS

Fecha: Lugar donde se realizará el trabajo:

Actividad o Trabajo:

Herramienta, equipo y/o maquinaria:

Frecuencia de ocurrencia del riesgo: Severidad del daño:

- | | |
|---|---|
| A Remota (Excepcionalmente puede ocurrir) | I Menor (Sin daños o con daños que implican incapacidad temporal de 3 días o menos) |
| B Aislada (Difícilmente ocurre) | II Moderada (Puede implicar incapacidad temporal por más de 3 días) |
| C Ocasional (Pocas veces ocurre) | III Crítica (Puede implicar incapacidad permanente) |
| D Recurrente (Se repite con periodicidad) | IV Fatal (Puede implicar incapacidad permanente total o la muerte) |
| E Frecuente (Ocurre con regularidad) | |

Jerarquización del impacto de riesgo					
Severidad del daño	I	II	III	IV	
Frecuencia de ocurrencia del riesgo	A	Mínimo	Mínimo	Mínimo	Bajo
	B	Mínimo	Mínimo	Bajo	Medio
	C	Mínimo	Bajo	Medio	Elevado
	D	Bajo	Medio	Elevado	Grave
	E	Medio	Elevado	Grave	Grave

ACTIVIDADES (Con sus respectivas etapas/pasos)	RIESGOS POTENCIALES (Que podría salir mal)	MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD
Observaciones:		ELABORÓ
		Nombre y Firma

Cédula 001B. Planificación de la actividad preventiva (Reverso).

Las personas están capacitadas y entrenadas sobre el análisis de los peligros de esta tarea		CHECK LIST			
NOMBRE	FIRMA	CONDICIÓN	SI	NO	N/A
		¿ Todos conocen lo que se hará?			
		¿ Todos saben qué hacer?			
		¿ Se tienen todos los equipos de protección (EPP) para la tarea?			
		¿ Se verificaron las conexiones (eléctrico / líquidos / gas)?			
		¿ El uso de herramientas, es correcto y seguro?			
		¿ El lugar es resbaladizo y/o existe riesgo de caídas?			
		¿ Existe riesgo de corte?			
		¿ Existe el riesgo de proyección de partículas?			
		¿ La tarea propicia riesgo a otros?			
		¿ Existe riesgo de quemadura?			
		¿ Existe el riesgo de ser atrapado (tronco/extremidades)?			
		¿ Hay personas que trabajan por encima o por debajo?			
		¿ Existe el riesgo de contaminación por productos químicos?			
		¿ Existe el riesgo de explosión o incendio?			
		¿ La red se encuentra despresurizada?			
		¿ Existe el riesgo de choque eléctrico?			
		¿ Se cuenta con la guía de aspectos ambientales?			
		ATENCIÓN			
		1. Garantizar la participación y capacitación de todos los ejecutantes			
		2. Garantizar el seguimiento de la ejecución del servicio			
		3. Detener y buscar ayuda si tiene preguntas de la aplicación			
		4. Concéntrense en el estado o cantidad de energía peligrosa de tal manera que no cometa un error crítico			
		5. Analice los incidentes y los pequeños errores para prevenir riesgos			
		6. Busque en otros los patrones que aumentan el riesgo de lesiones			
		7. Trabaje para mejorar sus hábitos			

Cédula 002. Relato de incidente/accidente.



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Chetumal

REPORTE DE INCIDENTE / ACCIDENTE

Fecha del Evento: _____ Hora: _____

Ubicación: _____

- Accidente
- Incidente
 - Acto inseguro
 - Condición insegura

- CPT
- SPT
- CDM

Severidad del daño:

- Menor
- Moderada
- Crítica
- Fatal

¿Se esta tomando cualquier acción inmediata? Si No

Descripción: _____

Posibles causas: _____

Acción inmediata: _____

Elaboró

Nombre

Firma

Cédula 003. Investigación de las causas de los accidentes.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

INVESTIGACIÓN DE LAS CAUSAS DE LOS ACCIDENTES

Tipo de riesgo

Accidente de trabajo

Enfermedad de trabajo

Lugar del riesgo de trabajo: _____

Fecha: _____

Hora: _____

Causa del riesgo de trabajo

Riesgo: _____

Causa: _____

Descripción de la forma en que ocurrió el accidente o enfermedad de trabajo:

Consecuencia del riesgo de trabajo

Tipo de lesión: _____

Parte del cuerpo afectada: _____

Calificación del riesgo

Sin incapacidad

Incapacidad permanente total

Incapacidad temporal

Muerte

Incapacidad permanente parcial

ANEXOS

ANEXOS

Anexo 001. Guía de Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

DIAGNÓSTICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo

NOM-031-STPS-2011 Construcción - Condiciones de seguridad y salud en el trabajo

CAPÍTULO	INDICADORES
1 Estudios	
1.1 Estudios para obras pequeñas, medianas y grandes	3
1.2 Estudios para obras pequeñas	1
1.3 Estudios para obras medianas	2
1.4 Estudios para obras grandes	2
1.5 Estudios para obras medianas y grandes	4
1.6 Estudios para trabajos de excavación	1
1.7 Estudios para trabajos en espacios confinados	1
2 Programas	
2.1 Programas para obras medianas y grandes	3
2.2 Programas para obras medianas	1
2.3 Programas para obras grandes	1
2.4 Programas para maquinaria y equipo	5
3 Procedimientos	
3.1 Procedimientos para obras pequeñas, medianas y grandes	2
3.2 Procedimientos para obras pequeñas	1
3.3 Procedimientos para obras medianas	1
3.4 Procedimientos para obras grandes	2
3.5 Procedimientos para obras medianas y grandes	
3.5.1 Procedimientos para trabajos en general	1
3.5.2 Procedimientos para trabajos en espacios confinados	1
3.5.3 Procedimientos para trabajos de soldadura y corte	1
3.5.4 Procedimientos para maquinaria y equipo	2
4 Medidas de seguridad	
4.1 Medidas de seguridad generales	
4.1.1 Medidas de seguridad generales para obras que quenas, medianas y grandes	10
4.1.2 Medidas de seguridad generales para obras medianas y grandes	4

4.2 Medidas de seguridad para los trabajos peligrosos	
4.2.1 Medidas de seguridad para trabajos de excavación	3
4.2.2 Medidas de seguridad para trabajos en espacios confinados	3
4.2.3 Medidas de seguridad para trabajos de soldadura	7
4.2.4 Medidas de seguridad para trabajos en altura	7
4.2.5 Medidas de seguridad para el transporte de materiales en las obras de construcción	11
4.3 Medidas de seguridad para trabajos específicos en las obras de construcción	
4.3.1 Medidas de seguridad para la instalación de conductos de escombro	1
4.3.2 Medidas de seguridad para la realización de trabajos de demolición	2
4.3.3 Medidas de seguridad para el hincado de pilotes	1
4.3.4 Medidas de seguridad para la instalación de tuberías sanitarias	1
4.3.5 Medidas de seguridad para la manipulación de equipo o instalaciones energizadas	1
4.3.6 Medidas de seguridad para la fabricación y manejo de cimbra	1
4.3.7 Medidas de seguridad para el manejo y colocación de concreto	1
4.3.8 Medidas de seguridad para el enladrillado de losa	1
4.3.9 Medidas de seguridad para la realización de trabajos de limpieza con chorro de arena	2
4.3.10 Medidas de seguridad para la aplicación de pintura, barnizado o recubrimiento	2
4.3.11 Medidas de seguridad para la instalación d vidrios	1
4.3.12 Medidas de seguridad para la instalación de redes eléctricas	1
4.3.13 Medidas de seguridad para otros trabajos específicos	1
4.4 Medidas de seguridad para la maquinaria y equipo	5
4.5 Medidas de seguridad para el uso de herramientas	5
5 Equipo de protección personal	
5.1 Equipo de protección personal para obras pequeñas, medianas y grandes	4
5.2 Equipo de protección personal para obras medianas y grandes	1
6 Capacitación e información	
6.1 Capacitación e información para obras pequeñas, medianas y grandes	1
6.2 Capacitación e información para obras medianas	2
6.3 Capacitación e información para obras grandes	3
7 Autorizaciones	
7.1 Autorizaciones para obras pequeñas, medianas y grandes	2
7.2 Autorizaciones para obras medianas y grandes	5
7.2.1 Autorizaciones para trabajos peligrosos	2
7.2.2 Autorizaciones para trabajos en espacios confinados	2
7.2.3 Autorizaciones para trabajos con maquinaria y equipo	1
8 Registros administrativos	
8.1 Registros para obras pequeñas, medianas y grandes	1
8.2 Registros para obras medianas y grandes	9
8.2.1 Registros para trabajos en general	4
8.2.2 Registros para el transporte de materiales	3
8.2.3 Registros para maquinaria y equipo	2
	TOTAL
	134

Anexo 002. Guía de Asesoría para la Instauración de Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PACHUCA

GUÍA DE ASESORIA PARA LA INSTAURACIÓN DE SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

CAPÍTULO	INDICADORES
A. Involucramiento Directivo	
1. Política	3
2. Dirección	2
3. Liderazgo	1
4. Organización	3
5. Competencia	2
B. Planeación y ejecución	
6. Diagnóstico	6
7. Medidas preventivas y correctivas	5
8. Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo	5
9. Capacitación	6
10. Comunicación	2
11. Atención de emergencias	4
12. Contratistas	5
13. Adquisiciones	2
14. Gestión del cambio	3
C. Seguimiento Operativo	
15. Supervisión	3
D. Evaluación de resultados	
16. Vigilancia a la salud de los trabajadores	4
17. Investigación de Accidentes y Enfermedades de Trabajo	5
18. Auditorías	4
E. Control documental	
19. Control de documentos	2
TOTAL	67

Anexo 003. Presupuesto de Inversión Inicial para el Sistema de Seguridad y Salud en la Obra.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN INICIAL PARA EL SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

Proyecto: Conjunto habitacional de interés social

CAPÍTULO 1. Involucramiento directivo

Código	Cantidad	Unidad	Descripción	Precio	Importe
1.1	31	Jor	Técnico de seguridad e higiene Profesional en materia de seguridad e higiene laboral (se considera un Técnico de Seguridad e Higiene durante la jornada diaria de la obra).	\$ 484.28	\$ 15,012.68
TOTAL Capítulo 1.					\$ 15,012.68

CAPÍTULO 2. Planeación y ejecución

Código	Cantidad	Unidad	Descripción	Precio	Importe
2.1 Protecciones individuales					
2.1.1	10	Pza.	Casco de seguridad Casco de protección clase E, elaborado con polietileno de alto impacto. Capacidad dieléctrica 20000 V. Cuenta con suspensión de 4 puntos de apoyo y banda de sudor acojinada reemplazable; ajuste de intervalos o de matraca; ranuras para el ensamble de orejera y barbiquejo. Marca CABEL.	\$ 59.00	\$ 590.00
2.1.2	10	Pza.	Barbiquejo Barbiquejo elástico universal con mentonera para casco de seguridad, color negro.	\$ 13.50	\$ 135.00
2.1.3	1	Pza.	Protector auditivo tipo concha con diadema ajustable Protector auditivo tipo concha con diadema ajustable para adaptarse a cualquier tipo o tamaño de usuario. Elaborados en materiales plástico-acústicos que brindan una mejor reducción del ruido. Comodidad y efectiva protección contra el ruido. Nivel de reducción de ruido NRR=20db. Conchas elaboradas con polietileno cubiertas con una almohadilla de PVC y espuma de poliuretano acústico. Marca CABEL.	\$ 135.00	\$ 135.00
2.1.4	1	Paq	Tapones auditivos desechables con cordón Paquete con 100 pares de tapones auditivos de espuma desechables multitalla con cordón. Fácil de poner, ajustables, seguros, color naranja. Marca 3M.	\$ 835.00	\$ 835.00

2.1.5	10	Pza.	Lentes de seguridad Neo Hum Lentes de seguridad Neo Hum elaborados con policarbonato resistente a impactos y con protección UV. Su diseño permite una mayor protección ocular y su cobertura frontal y lateral brinda mayor protección y seguridad. Permite una visión amplia con mayor nitidez, evitando las distorsiones. Son útiles para proteger los ojos en trabajos de riesgo moderado donde haya desprendimiento de rebabas y otras pequeñas partículas. Marca CABEL.	\$	29.90	\$	299.00
2.1.6	1	Paq	Mascarilla para partículas Paquete con 20 piezas de respirador para partículas, se utiliza para polvos no peligrosos de lijar, moler y aserrar. El filtro avanzado facilita la respiración mientras que el clip de nariz permite menos puntos de presión y mayor comodidad. Proporciona al menos 95% de eficacia de filtración contra aerosoles sólidos y líquidos que no contienen aceite. Respirador sin válvula, fácil de usar y desechable. Marca 3M.	\$	365.00	\$	365.00
2.1.7	3	Pza.	Impermeable gabardina unitalla con capucha integrada Impermeable gabardina unitalla con capucha integrada que brinda mayor protección al usuario contra vientos y lluvias intensas, elaborada con PVC forrado (poliforro) sellado con alta frecuencia para evitar filtraciones y roturas. Sus broches de plástico facilitan el cerrado y evitan la oxidación. Marca CABEL.	\$	179.00	\$	537.00
2.1.8	8	Par	Calzado de seguridad Bota de seguridad dieléctrica. Modelo 107PN.	\$	617.32	\$	4,938.56
2.1.9	2	Pza.	Chaleco de seguridad Chaleco de seguridad de malla en color naranja con reflejante.	\$	49.90	\$	99.80
2.1.10	8	Pza.	Chaleco de seguridad tipo reportero Chaleco tipo reportero con reflejante, fabricado en gabardina con ajuste lateral. Tallas chica-grande. Marca MR.	\$	242.00	\$	1,936.00
				Subtotal 2.1		\$	9,870.36

2.2 Protecciones colectivas

2.2.1	1	Pza.	Banderín de PVC con refléjate Banderín de PVC con reflejante para uso en tráfico. Fabricado de poliéster y plástico. Fácil de limpiar y resistente a la corrosión. Marca VARGAS.	\$	55.00	\$	55.00
2.2.2	1	Paq.	Marcadores reflejantes para entradas Caja con 12 piezas de marcadores reflejantes. Livianos y flexibles, funcionan todo el año. Marcan claramente los bordes de entradas, estacionamientos, calles, pasos peatonales. Color naranja de alta visibilidad con banda reflejante de 5". Las puntas se insertan fácilmente en el suelo.	\$	1,788.00	\$	1,788.00

2.4.2	2	Pza.	Señalamiento "Uso obligatorio de equipo de seguridad" Letrero en estireno calibre 40 acabado natural de 30 X 40 cm "Uso obligatorio de equipo de seguridad".	\$ 29.00	\$ 58.00
2.4.3	2	Pza.	Señalamiento "No fumar" Letrero en estireno calibre 40 acabado natural de 30 X 40 cm "No fumar".	\$ 29.00	\$ 58.00
2.4.4	1	Pza.	Señalamiento "Peligro electricidad" Letrero en estireno calibre 40 acabado natural de 30 X 40 cm "Peligro electricidad".	\$ 29.00	\$ 29.00
2.4.5	1	Pza.	Señalamiento "Que hacer en sismos / huracán" Letrero en estireno calibre 40 acabado natural de 30 X 40 cm "Que hacer en sismos / huracán".	\$ 45.00	\$ 45.00
2.4.6	2	Pza.	Señalamiento "Punto de reunión" Letrero en estireno calibre 40 acabado natural de 30 X 40 cm "Punto de reunión".	\$ 29.00	\$ 58.00
2.4.7	2	Pza.	Señalamiento "Extintor de incendio" Letrero en estireno calibre 40 acabado natural de 30 X 40 cm "Extintor de incendio".	\$ 29.00	\$ 58.00
2.4.8	8	Pza.	Cartel para campaña de prevención Cartel para campaña de prevención impreso en lona. Medidas: 1.20 X 1.80.	\$ 220.00	\$ 1,760.00
2.4.9	8	Paq	Tríptico de prevención Trípticos para campaña de prevención. Paquete de 100 impresiones digitales tamaño carta, ambos lados. Blanco y negro.	\$ 100.00	\$ 800.00
				Subtotal 2.4 \$ 2,895.00	
2.5 Cursos de capacitación					
2.5.1	2	Paq	Curso de capacitación para Profesional de la Seguridad e Higiene y Gerente general de la obra (Nacional) Cursos de Administración de la seguridad e higiene impartido en el CRESTCAP de Naucalpan de Juárez, Estado de México. Paquete de viaje por persona con todo incluido (transporte, hotel, alimentos y viáticos).	\$ 5,937.32	\$ 11,874.64
2.5.2	5	Paq	Curso de capacitación para Profesional de la Seguridad e Higiene y Gerente general de la obra (Local) Cursos gratuitos impartidos por la Unidad Estatal de Protección Civil de Quintana Roo, en la ciudad de Chetumal. Paquete que incluye únicamente transporte de personal del centro de trabajo al sitio de capacitación y viceversa.	\$ 50.00	\$ 250.00
				Subtotal 2.5 \$ 12,124.64	

2.6 Instalaciones de higiene/bienestar						
2.6.1	2	Paq	Servicio mensual de sanitario portátil		\$ 3,282.80	\$ 6,565.60
			Suministro y colocación de sanitario para sitios de construcción con servicio diario de limpieza.			
Punto de hidratación						
2.6.2	31	Pza.	Suministro de agua purificada		\$ 125.00	\$ 3,875.00
			Suministro diario de 5 garrafones de agua purificada de 20 lts			
2.6.3	2	Pza.	Toldo plegable resistente de 3 X 3 mts		\$ 1,849.00	\$ 3,698.00
			Estructura metálica con recubrimiento anticorrosivo en color blanco, retráctil, lona de poliéster con recubrimiento interno que bloquea los rayos UV, completamente impermeable			
2.6.4	1	Pza.	Mesa plegable de plástico resistente		\$ 998.00	\$ 998.00
			Mesa plegable tipo portafolio de plástico resistente y estructura de acero reforzado con medidas de 1.80 X 0.70 X 0.74 mts			
					Subtotal 2.6	\$ 15,136.60
TOTAL Capítulo 2.						\$ 46,255.47

CAPÍTULO 3. Seguimiento operativo

Código	Cantidad	Unidad	Descripción	Precio	Importe	
3.1	31	Jor	Pago de cuota diaria de aseguramiento al IMSS	\$ 728.95	\$ 22,597.45	
			Pago de cuota diaria de aseguramiento al IMSS de los siguientes trabajadores:			
			> 1 Chofer de camión de carga en general			
			> 1 Encargado de bodega y/o almacén			
			> 1 Velador			
			> 1 Personal de limpieza			
			> 1 Técnico de seguridad e higiene			
			> 6 Residentes de obra			
TOTAL Capítulo 3.						\$ 22,597.45

CAPÍTULO 4. Evaluación de resultados y control documental

Código	Cantidad	Unidad	Descripción	Precio	Importe	
Oficina de seguridad laboral en obra						
4.1	6	Pza.	Silla plegable de plástico duro con refuerzo metálico, uso rudo	\$ 192.00	\$ 1,152.00	
4.2	1	Pza.	Mesa plegable tipo portafolio de plástico duro con refuerzo metálico, uso rudo	\$ 1,200.00	\$ 1,200.00	
4.3	1	Pza.	Archivero metálico tamaño carta de 2 gavetas con ruedas	\$ 1,950.00	\$ 1,950.00	
4.4	1	Pza.	Gabinete estante de plástico con puertas	\$ 1,890.00	\$ 1,890.00	
4.5	1	Pza.	Laptop Lanix	\$ 5,999.00	\$ 5,999.00	
4.6	1	Pza.	Impresora Multifuncional Canon tinta continua	\$ 3,899.00	\$ 3,899.00	
4.7	1	Pza.	Kit de 4 tintas para impresora Canon de 1 lt	\$ 712.00	\$ 712.00	
4.8	1	Pza.	Caja de hojas 5000 hojas blancas tamaño carta	\$ 689.00	\$ 689.00	
4.9	1	Pza.	Paquete con 200 pzas de folder manila tamaño carta	\$ 350.00	\$ 350.00	
4.10	5	Pza.	Registrador tamaño carta 700 hojas	\$ 39.00	\$ 195.00	
4.11	1	Pza.	Insumos para oficina mensuales	\$ 200.00	\$ 200.00	
TOTAL Capítulo 4.						\$ 18,236.00

TOTAL \$ 102,101.60

Anexo 004. Presupuesto mensual para el mantenimiento en operación del Sistema de Seguridad y Salud en la Obra.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

PRESUPUESTO MENSUAL PARA EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

Proyecto: Conjunto habitacional de interés social

CAPÍTULO 1. Involucramiento directivo

Código	Cantidad	Unidad	Descripción	Precio	Importe
1.1	31	Jor	Técnico de seguridad e higiene Profesional en materia de seguridad e higiene laboral (se considera un Técnico de Seguridad e Higiene durante la jornada diaria de la obra)	\$ 484.28	\$ 15,012.68
TOTAL Capítulo 1.					\$ 15,012.68

CAPÍTULO 2. Planeación y ejecución

Código	Cantidad	Unidad	Descripción	Precio	Importe
2.5 Cursos de capacitación					
2.5.2	5	Paq	Curso de capacitación para Profesional de la Seguridad e Higiene y Gerente general de la obra (Local) Cursos gratuitos impartidos por la Unidad Estatal de Protección Civil de Quintana Roo, en la ciudad de Chetumal. Paquete que incluye únicamente transporte de personal del centro de trabajo al sitio de capacitación y viceversa.	\$ 50.00	\$ 250.00
Subtotal 2.5					\$ 250.00
2.6 Instalaciones de higiene/bienestar					
2.6.1	2	Paq	Servicio mensual de sanitario portátil Suministro y colocación de sanitario para sitios de construcción con servicio diario de limpieza.	\$ 3,282.80	\$ 6,565.60
2.6.2	31	Pza.	Suministro de agua purificada Suministro diario de 5 garrafones de agua purificada de 20 lts	\$ 125.00	\$ 3,875.00
Subtotal 2.6					\$ 10,440.60
TOTAL Capítulo 2.					\$ 10,690.60

CAPÍTULO 3. Seguimiento operativo

Código	Cantidad	Unidad	Descripción	Precio	Importe
3.1	31	Jor	Pago de cuota diaria de aseguramiento al IMSS	\$ 728.95	\$ 22,597.45
			Pago de cuota diaria de aseguramiento al IMSS de los siguientes trabajadores:		
			> 1 Chofer de camión de carga en general		
			> 1 Encargado de bodega y/o almacén		
			> 1 Velador		
			> 1 Personal de limpieza		
			> 1 Técnico de seguridad e higiene		
			> 6 Residentes de obra		
TOTAL Capítulo 3.					\$ 22,597.45

CAPÍTULO 4. Evaluación de resultados y control documental

Código	Cantidad	Unidad	Descripción	Precio	Importe
			Oficina de seguridad laboral en obra		
4.11	1	Pza.	Insumos para oficina mensuales	\$ 200.00	\$ 200.00
TOTAL Capítulo 4.					\$ 200.00

TOTAL \$ 48,500.73

Anexo 005. Estimación del costo por lesiones traumáticas de mano en Oficial de Albañilería.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

COSTO DE LESIONES EN TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN

Naturaleza de la lesión: **LESIONES TRAUMÁTICAS DE MANO (Oficial de albañilería)**

Clasificación: Herida de dedo(s) de la mano, sin daño de la(s) uña(s)
 Herida de dedo(s) de la mano, con daño de la(s) uña(s)
 Fractura del pulgar
 Fractura de otro dedo de la mano
 Luxación de dedos de la mano
 Ruptura traumática de ligamentos del dedo de la mano en la(s) articulación(es) metacarpofalángicas e interfalángicas

Clave	Cantidad	Unidad	Descripción	Precio	Importe
CAPÍTULO 1. Tiempo perdido por el accidente					
1.1	1	Día	Tiempo perdido por el accidentado (salario base de cotización * horas)	\$ 120.15	\$ 120.15
1.2	0.5	Día	Tiempo perdido por otros (no. de trabajadores * horas). En este caso se considera el tiempo perdido de 1 peón	\$ 88.36	\$ 44.18
1.3	0.15	Pza.	Uso de kit de primeros auxilios	\$ 534.87	\$ 80.23
1.4	1	Pza.	Gastos de traslado (taxi o vehículo particular)	\$ 100.00	\$ 100.00
Total Capítulo 1					\$ 344.56
CAPÍTULO 2. Costo de servicios médicos					
Art. 487 (LFT)					
2.1			Asistencia médica y quirúrgica		
2.1.1	1	Pza.	Atención de Urgencias	\$ 562.00	\$ 562.00
2.1.2	1	Pza.	Estudio de Radiodiagnóstico	\$ 318.00	\$ 318.00
2.1.3	2	Pza.	Consulta de Medicina Familiar	\$ 733.00	\$ 1,466.00
2.2			Rehabilitación		
2.2.1	1	Pza.	Sesión de Terapia / Reeducción Ocupacional	\$ 66.00	\$ 66.00
2.2.2	0	Pza.	Consulta / Sesión de Medicina Física y Rehabilitación	\$ 801.00	\$ -
2.3			Hospitalización		
2.3.1	0	Día	Paciente en hospitalización	\$ 7,757.00	\$ -
2.4			Medicamentos y material de curación		
2.4.1	1	Pza.	Curaciones	\$ 733.00	\$ 733.00
2.4.2	3	Pza.	Toxoide tetánico y diftérico (Td) intramuscular 0.5 ml	\$ 132.30	\$ 396.90
2.4.3	2	Pza.	Dicloxacilina 500 mg caja con 12 cápsulas	\$ 44.05	\$ 88.10
2.4.4	1	Pza.	Naproxeno sódico 500 mg caja con 20	\$ 39.27	\$ 39.27
2.5			Aparatos de prótesis y ortopedia		
2.5.1	1	Pza.	Férula	\$ 187.25	\$ 187.25
Total Capítulo 2					\$ 3,856.52

CAPÍTULO 3. Costos seguridad social			Art. 304 (LSS)		
3.1	185	Día	Sanción de infracciones. No inscribir a los trabajadores ante el Instituto o hacerlo en forma extemporánea. Multa equivalente al importe de 20 a 350 veces el salario mínimo	\$ 88.36	\$ 16,346.60
<u>Total Capítulo 3</u>				<u>\$ 16,346.60</u>	
CAPÍTULO 4. Indemnizaciones			Art. 487 (LFT)		
4.1	11	Días	Incapacidad temporal (Salario base de cotización * días de incapacidad) Art. 491 - LFT	\$ 120.15	\$ 1,321.65
4.2	12	%	Incapacidad permanente parcial. De acuerdo a la tabla de valuación de incapacidades permanentes (Rigideces articulares - Disminución de los movimientos por lesiones articulares, tendinosas o musculares) se considera el 12% del importe si la incapacidad hubiese sido permanente total, por lo tanto se tiene: Incapacidad permanente parcial = 12% * (Salario base de cotización * 1,095) Art. 492 - LFT	\$131,564.25	\$ 15,787.71
Nota: El patrón no estará obligado a pagar una cantidad mayor de la que corresponde a la incapacidad permanente total (\$131,564.25) aunque se reúnan más de dos discapacidades. Art. 494 - LFT				<u>\$ 17,109.36</u>	
4.3	25	%	En los casos de falta inexcusable del patrón, la indemnización podrá aumentarse hasta 25%, a juicio de la Junta de Conciliación y Arbitraje. Art. 490 - LFT	\$ 17,109.36	\$ 4,277.34
<u>Total Capítulo 4</u>				<u>\$ 21,386.70</u>	
CAPÍTULO 5. Pérdida de negocio					
5.1	11	Días	Contratación del sustituto con afiliación al IMSS	\$ 160.04	\$ 1,760.44
<u>Total Capítulo 5</u>				<u>\$ 1,760.44</u>	
TOTAL EN ATENCIÓN A LESIONES TRAUMÁTICAS DE MANO (Oficial de albañilería)					\$ 43,694.82

Anexo 006. Estimación del costo por fracturas de antebrazo en Oficial de Albañilería.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MEXICO



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

COSTO DE LESIONES EN TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN

Naturaleza de la lesión: **FRACTURAS DE ANTEBRAZO (Oficial de albañilería)**

Clasificación: Fractura de Antebrazo

Cúbito (diáfisis)

Radio (diáfisis)

Clave	Cantidad	Unidad	Descripción	Precio	Importe
CAPÍTULO 1. Tiempo perdido por el accidente					
1.1	1	Día	Tiempo perdido por el accidentado (salario base de cotización * horas)	\$ 120.15	\$ 120.15
1.2	0.5	Día	Tiempo perdido por otros (no. de trabajadores * horas). En este caso se considera el tiempo perdido de 1 peón	\$ 88.36	\$ 44.18
1.3	0.15	Pza.	Uso de kit de primeros auxilios	\$ 534.87	\$ 80.23
1.4	1	Pza.	Gastos de traslado de la obra al hospital mas cercano (taxi o vehículo particular)	\$ 100.00	\$ 100.00
1.5	1	Pza.	Traslado en ambulancia a centro hospitalario que cuente con atención de urgencias de traumatología	\$ 351.00	\$ 351.00
Total Capítulo 1					\$ 695.56
CAPÍTULO 2. Costo de servicios médicos					
				Art. 487 (LFT)	
2.1	Asistencia médica y quirúrgica				
2.1.1	1	Pza.	Atención de Urgencias	\$ 562.00	\$ 562.00
2.1.2	1	Pza.	Estudio de Radiodiagnóstico	\$ 318.00	\$ 318.00
2.1.3	1	Pza.	Estudio de Tomografía Axila	\$ 2,508.00	\$ 2,508.00
2.1.4	1	Pza.	Intervención Quirúrgica	\$ 21,004.00	\$ 21,004.00
2.1.5	2	Pza.	Consulta de Especialidades	\$ 1,160.00	\$ 2,320.00
2.2	Rehabilitación				
2.2.1	1	Pza.	Sesión de Terapia / Reeducción Ocupacional	\$ 66.00	\$ 66.00
2.2.2	10	Pza.	Consulta / Sesión de Medicina Física y Rehabilitación	\$ 801.00	\$ 8,010.00
2.3	Hospitalización				
2.3.1	2	Día	Paciente en hospitalización	\$ 7,757.00	\$ 15,514.00
2.4	Medicamentos y material de curación				
2.4.1	1	Pza.	Curaciones	\$ 733.00	\$ 733.00
2.4.2	21	Pza.	Cefalotina Sódica, solución inyectable 1 g	\$ 45.00	\$ 945.00
2.4.3	21	Pza.	Amikacina 500 mg caja con 1 ampolleta de 2 ml	\$ 30.00	\$ 630.00
2.4.4	21	Pza.	Bencilpenicilina sódica cristalina	\$ 19.00	\$ 399.00
2.4.5	1	Pza.	Metronidazol 500 Mg. Oral 30 Tabletas	\$ 32.00	\$ 32.00
2.4.6	5	Pza.	Paracetamol 500 mg oral caja con 10 tabletas	\$ 17.00	\$ 85.00
2.5	Aparatos de prótesis y ortopedia				
2.5.1	1	Pza.	Férula para antebrazo y muñeca	\$ 299.00	\$ 299.00
Total Capítulo 2					\$ 53,425.00

CAPÍTULO 3. Costos seguridad social			Art. 304 (LSS)		
3.1	185	Día	Sanción de infracciones. No inscribir a los trabajadores ante el Instituto o hacerlo en forma extemporánea. Multa equivalente al importe de 20 a 350 veces el salario mínimo	\$ 88.36	\$ 16,346.60
Total Capítulo 3				\$ 16,346.60	
CAPÍTULO 4. Indemnizaciones			Art. 487 (LFT)		
4.1	107	Días	Incapacidad temporal (Salario base de cotización * días de incapacidad) Art. 491 - LFT	\$ 120.15	\$ 12,856.05
4.2	20	%	Incapacidad permanente parcial. De acuerdo a la tabla de valuación de incapacidades permanentes (Secuelas de fracturas - De los huesos del antebrazo) se considera el 20% del importe si la incapacidad hubiese sido permanente total, por lo tanto se tiene: Incapacidad permanente parcial = 12% * (Salario base de cotización * 1,095) Art. 492 - LFT	\$ 131,564.25	\$ 26,312.85
Nota: El patrón no estará obligado a pagar una cantidad mayor de la que corresponde a la incapacidad permanente total (\$131,564.25) aunque se reúnan más de dos discapacidades. Art. 494 - LFT				\$ 39,168.90	
4.3	25	%	En los casos de falta inexcusable del patrón, la indemnización podrá aumentarse hasta 25%, a juicio de la Junta de Conciliación y Arbitraje. Art. 490 - LFT	\$ 39,168.90	\$ 9,792.23
Total Capítulo 4				\$ 48,961.13	
CAPÍTULO 5. Pérdida de negocio					
5.1	107	Días	Contratación del sustituto con afiliación al IMSS	\$ 160.04	\$ 17,124.28
Total Capítulo 5				\$ 17,124.28	
TOTAL EN ATENCIÓN A FRACTURAS DE ANTEBRAZO (Oficial de albañilería)					\$ 136,552.57

Anexo 007. Estimación del costo por fracturas cerrada de la epífisis inferior del radio en Oficial de Albañilería.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

COSTO DE LESIONES EN TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN

Naturaleza de la lesión: **FRACTURA CERRADA DE LA EPÍFISIS INFERIOR DEL RADIO (Oficial de albañilería)**

Definición: Las fracturas del radio distal son las que ocurren en el tercio distal del radio, máximo a tres centímetros por arriba de la articulación radiocarpiana, pueden ser intra o extra articulares o ambas.

Clave	Cantidad	Unidad	Descripción	Precio	Importe
CAPÍTULO 1. Tiempo perdido por el accidente					
1.1	1	Día	Tiempo perdido por el accidentado (salario base de cotización * horas)	\$ 120.15	\$ 120.15
1.2	0.5	Día	Tiempo perdido por otros (no. de trabajadores * horas). En este caso se considera el tiempo perdido de 1 peón	\$ 88.36	\$ 44.18
1.3	0.15	Pza.	Uso de kit de primeros auxilios	\$ 534.87	\$ 80.23
1.4	1	Pza.	Gastos de traslado de la obra al hospital mas cercano (taxi o vehículo particular)	\$ 100.00	\$ 100.00
Total Capítulo 1					\$ 344.56
CAPÍTULO 2. Costo de servicios médicos					
					Art. 487 (LFT)
2.1	Asistencia médica y quirúrgica				
2.1.1	1	Pza.	Atención de Urgencias	\$ 562.00	\$ 562.00
2.1.2	1	Pza.	Estudio de Radiodiagnóstico	\$ 318.00	\$ 318.00
2.1.3	1	Pza.	Estudio de Tomografía Axila	\$ 2,508.00	\$ 2,508.00
2.1.4	1	Pza.	Intervención quirúrgica	\$ 21,004.00	\$ 21,004.00
2.1.5	5	Pza.	Consulta de Especialidades	\$ 1,160.00	\$ 5,800.00
2.2	Rehabilitación				
2.2.1	1	Pza.	Sesión de Terapia / Reeducción Ocupacional	\$ 66.00	\$ 66.00
2.2.2	10	Pza.	Consulta / Sesión de Medicina Física y Rehabilitación	\$ 801.00	\$ 8,010.00
2.3	Hospitalización				
2.3.1	1	Día	Paciente en hospitalización	\$ 7,757.00	\$ 7,757.00
2.4	Medicamentos y material de curación				
2.4.1	1	Pza.	Curaciones	\$ 733.00	\$ 733.00
2.4.2	1	Pza.	Ácido Acetilsalicílico 500mg 40 Tabletas	\$ 28.00	\$ 28.00
2.4.3	6	Pza.	Paracetamol 500 mg oral caja con 10 tabletas	\$ 17.00	\$ 102.00
2.4.4	1	Pza.	Celecoxib 200 mg x 10 capsulas	\$ 269.00	\$ 269.00
2.4.5	1	Pza.	Metamizol Sódico 1 g. con 3 ampollitas de 2 ml	\$ 31.00	\$ 31.00
2.4.6	2	Pza.	Dicloxacilina Caja con 12 cápsulas de 500 mg	\$ 30.00	\$ 60.00
2.5	Aparatos de prótesis y ortopedia				
2.5.1	0	Pza.	Férula	\$ -	\$ -
Total Capítulo 2					\$ 47,248.00

CAPÍTULO 3. Costos seguridad social			Art. 304 (LSS)		
3.1	185	Día	Sanción de infracciones. No inscribir a los trabajadores ante el Instituto o hacerlo en forma extemporánea. Multa equivalente al importe de 20 a 350 veces el salario mínimo	\$ 88.36	\$ 16,346.60
<u>Total Capítulo 3</u>				<u>\$ 16,346.60</u>	
CAPÍTULO 4. Indemnizaciones			Art. 487 (LFT)		
4.1	63	Días	Incapacidad temporal (Salario base de cotización * días de incapacidad) Art. 491 - LFT	\$ 120.15	\$ 7,569.45
4.2	15	%	Incapacidad permanente parcial. De acuerdo a la tabla de valuación de incapacidades permanentes (Disminución de los movimientos por lesiones articulares, tendinosas o musculares - De la muñeca) se considera el 20% del importe si la incapacidad hubiese sido permanente total, por lo tanto se tiene: Incapacidad permanente parcial = 12% * (Salario base de cotización * 1,095) Art. 492 - LFT	\$131,564.25	\$ 19,734.64
Nota: El patrón no estará obligado a pagar una cantidad mayor de la que corresponde a la incapacidad permanente total (\$131,564.25) aunque se reúnan más de dos discapacidades. Art. 494 - LFT				\$ 27,304.09	
4.3	25	%	En los casos de falta inexcusable del patrón, la indemnización podrá aumentarse hasta 25%, a juicio de la Junta de Conciliación y Arbitraje. Art. 490 - LFT	\$ 27,304.09	\$ 6,826.02
<u>Total Capítulo 4</u>				<u>\$ 34,130.11</u>	
CAPÍTULO 5. Pérdida de negocio					
5.1	63	Días	Contratación del sustituto con afiliación al IMSS	\$ 160.04	\$ 10,082.52
<u>Total Capítulo 5</u>				<u>\$ 10,082.52</u>	
TOTAL EN ATENCIÓN A FRACTURA CERRADA DE LA EPÍFISIS INFERIOR DEL RADIO (Oficial de albañilería)					\$108,151.79

Anexo 008. Estimación del costo por esguince de tobillo en Oficial de Albañilería.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

COSTO DE LESIONES EN TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN

Naturaleza de la lesión: **ESGUINCE DE TOBILLO (Oficial de albañilería)**

Clasificación: Diagnóstico y manejo del esguince de tobillo en la fase aguda en el primer nivel de atención

Luxaciones esguinces y torceduras de articulaciones y ligamentos del tobillo y del pie

Clave	Cantidad	Unidad	Descripción	Precio	Importe
CAPÍTULO 1. Tiempo perdido por el accidente					
1.1	1	Día	Tiempo perdido por el accidentado (salario base de cotización * horas)	\$ 120.15	\$ 120.15
1.2	0.5	Día	Tiempo perdido por otros (no. de trabajadores * horas). En este caso se considera el tiempo perdido de 1 peón	\$ 88.36	\$ 44.18
1.3	0.15	Pza.	Uso de kit de primeros auxilios	\$ 534.87	\$ 80.23
1.4	1	Pza.	Gastos de traslado (taxi o vehículo particular)	\$ 100.00	\$ 100.00
				Total Capítulo 1	\$ 344.56
CAPÍTULO 2. Costo de servicios médicos					
				Art. 487 (LFT)	
2.1	Asistencia médica y quirúrgica				
2.1.1	1	Pza.	Atención de Urgencias	\$ 562.00	\$ 562.00
2.1.2	2	Pza.	Consulta de Medicina Familiar	\$ 733.00	\$ 1,466.00
2.1.3	1	Pza.	Estudio de Radiodiagnóstico	\$ 318.00	\$ 318.00
2.2	Rehabilitación				
2.2.1	1	Pza.	Sesión de Terapia / Reeduación Ocupacional	\$ 66.00	\$ 66.00
2.2.2	0	Pza.	Consulta / Sesión de Medicina Física y Rehabilitación	\$ 801.00	\$ -
2.3	Hospitalización				
2.3.1	0	Día	Paciente en hospitalización	\$ 7,757.00	\$ -
2.4	Medicamentos y material de curación				
2.4.1	1	Pza.	Curaciones	\$ 733.00	\$ 733.00
2.4.2	2	Pza.	Paracetamol 500 mg oral caja con 10 tabletas	\$ 17.00	\$ 34.00
2.4.3	1	Pza.	Piroxicam 20 Mg. Oral 20 Tabletas	\$ 65.00	\$ 65.00
2.5	Aparatos de prótesis y ortopedia				
2.5.1	0	Pza.	Férula	\$ 187.25	\$ -
				Total Capítulo 2	\$ 3,244.00
CAPÍTULO 3. Costos seguridad social					
				Art. 304 (LSS)	
3.1	185	Día	Sanción de infracciones. No inscribir a los trabajadores ante el Instituto o hacerlo en forma extemporánea. Multa equivalente al importe de 20 a 350 veces el salario mínimo	\$ 88.36	\$ 16,346.60
				Total Capítulo 3	\$ 16,346.60

CAPÍTULO 4. Indemnizaciones			Art. 487 (LFT)		
4.1	14	Días	Incapacidad temporal (Salario base de cotización * días de incapacidad) Art. 491 - LFT	\$ 120.15	\$ 1,682.10
4.2	10	%	Incapacidad permanente parcial. De acuerdo a la tabla de valuación de incapacidades permanentes (Disminución de los movimientos por lesiones articulares, tendinosas o musculares - Del cuello del pie) se considera el 10% del importe si la incapacidad hubiese sido permanente total, por lo tanto se tiene: Incapacidad permanente parcial = 12% * (Salario base de cotización * 1,095) Art. 492 - LFT	\$ 131,564.25	\$ 13,156.43
			Nota: El patrón no estará obligado a pagar una cantidad mayor de la que corresponde a la incapacidad permanente total (\$131,564.25) aunque se reúnan más de dos discapacidades. Art. 494 - LFT		\$ 14,838.53
4.3	25	%	En los casos de falta inexcusable del patrón, la indemnización podrá aumentarse hasta 25%, a juicio de la Junta de Conciliación y Arbitraje. Art. 490 - LFT	\$ 14,838.53	\$ 3,709.63
			Total Capítulo 4		\$ 18,548.16
CAPÍTULO 5. Pérdida de negocio					
5.1	14	Días	Contratación del sustituto con afiliación al IMSS	\$ 160.04	\$ 2,240.56
			Total Capítulo 5		\$ 2,240.56
TOTAL EN ATENCIÓN A ESGUINCE DE TOBILLO (Oficial de albañilería)					\$ 40,723.88

Anexo 009. Estimación del costo por lumbalgia aguda y crónica en Oficial de Albañilería.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

COSTO DE LESIONES EN TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN

Naturaleza de la lesión: **LUMBALGIA AGUDA Y CRÓNICA (Oficial de albañilería)**

Definición: Dolor o malestar en la zona lumbar, localizado entre el borde inferior de las últimas costillas y el pliegue inferior de la zona glútea, con o sin irradiación a una o ambas piernas, compromete estructuras osteomusculares y ligamentarias, con o sin limitación funcional que dificultan las actividades de la vida diaria y que puede causar ausentismo laboral.

Clave	Cantidad	Unidad	Descripción	Precio	Importe
CAPÍTULO 1. Tiempo perdido por el accidente					
1.1	1	Día	Tiempo perdido por el accidentado (salario base de cotización * horas)	\$ 120.15	\$ 120.15
1.2	0.5	Día	Tiempo perdido por otros (no. de trabajadores * horas). En este caso se considera el tiempo perdido de 1 peón	\$ 88.36	\$ 44.18
1.3	0.1	Pza.	Uso de kit de primeros auxilios	\$ 534.87	\$ 53.49
1.4	1	Pza.	Gastos de traslado (taxi o vehículo particular)	\$ 100.00	\$ 100.00
Total Capítulo 1					\$ 317.82
CAPÍTULO 2. Costo de servicios médicos					
					Art. 487 (LFT)
2.1	Asistencia médica y quirúrgica				
2.1.1	1	Pza.	Atención de Urgencias	\$ 562.00	\$ 562.00
2.1.2	1	Pza.	Estudio de Radiodiagnóstico	\$ 318.00	\$ 318.00
2.1.3	1	Pza.	Estudio de Laboratorio Clínico	\$ 105.00	\$ 105.00
2.1.4	1	Pza.	Estudio / Sesión de Gabinete Tratamiento	\$ 203.00	\$ 203.00
2.1.5	2	Pza.	Consulta de Medicina Familiar	\$ 733.00	\$ 1,466.00
2.2	Rehabilitación				
2.2.1	6	Pza.	Sesión de Terapia / Reeducción Ocupacional	\$ 66.00	\$ 396.00
2.2.2	0	Pza.	Consulta / Sesión de Medicina Física y Rehabilitación	\$ 801.00	\$ -
2.3	Hospitalización				
2.3.1	0	Día	Paciente en hospitalización	\$ 7,757.00	\$ -
2.4	Medicamentos y material de curación				
2.4.1	0	Pza.	Curaciones	\$ 733.00	\$ -
2.4.2	2	Pza.	Paracetamol 500 mg oral caja con 10 tabletas	\$ 17.00	\$ 34.00
2.4.3	6	Pza.	Ibuprofeno 400 Mg. Oral 20 Tabletas	\$ 38.00	\$ 228.00
2.4.4	1	Pza.	Diazepam 10 mg caja con 20 tabletas	\$ 99.00	\$ 99.00
2.4.5	1	Pza.	Piroxicam 20 Mg. Oral 20 Tabletas	\$ 65.00	\$ 65.00
2.5	Aparatos de prótesis y ortopedia				
2.5.1	0	Pza.	Férula	\$ -	\$ -
Total Capítulo 2					\$ 3,476.00

CAPÍTULO 3. Costos seguridad social				Art. 304 (LSS)	
3.1	185	Día	Sanción de infracciones. No inscribir a los trabajadores ante el Instituto o hacerlo en forma extemporánea. Multa equivalente al importe de 20 a 350 veces el salario mínimo	\$ 88.36	\$ 16,346.60
<u>Total Capítulo 3</u>				<u>\$ 16,346.60</u>	
CAPÍTULO 4. Indemnizaciones				Art. 487 (LFT)	
4.1	0	Días	Incapacidad temporal (Salario base de cotización * días de incapacidad) Art. 491 - LFT	\$ 120.15	\$ -
4.2	30	%	Incapacidad permanente parcial. De acuerdo a la tabla de valuación de incapacidades permanentes (Columna vertebral - Saliente o depresión localizada, con dolores y entorpecimiento de los movimientos) se considera el 30% del importe si la incapacidad hubiese sido permanente total, por lo tanto se tiene: Incapacidad permanente parcial = 12% * (Salario base de cotización * 1,095) Art. 492 - LFT	\$ 131,564.25	\$ 39,469.28
Nota: El patrón no estará obligado a pagar una cantidad mayor de la que corresponde a la incapacidad permanente total (\$131,564.25) aunque se reúnan más de dos discapacidades. Art. 494 - LFT				\$ 39,469.28	
4.3	25	%	En los casos de falta inexcusable del patrón, la indemnización podrá aumentarse hasta 25%, a juicio de la Junta de Conciliación y Arbitraje. Art. 490 - LFT	\$ 39,469.28	\$ 9,867.32
<u>Total Capítulo 4</u>				<u>\$ 49,336.59</u>	
CAPÍTULO 5. Pérdida de negocio					
5.1	0	Días	Contratación del sustituto con afiliación al IMSS	\$ 160.04	\$ -
<u>Total Capítulo 5</u>				<u>\$ -</u>	
TOTAL EN ATENCIÓN A LUMBALGIA AGUDA Y CRÓNICA (Oficial de albañilería)					\$ 69,477.01

Anexo 010. Estimación del costo por fractura de la diáfisis de tibia en Oficial de Albañilería.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

COSTO DE LESIONES EN TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN

Naturaleza de la lesión: **FRACTURA DE LA DIÁFISIS DE TIBIA (Oficial de albañilería)**

Clasificación: Fractura de la pierna, inclusive el tobillo

Clave	Cantidad	Unidad	Descripción	Precio	Importe
CAPÍTULO 1. Tiempo perdido por el accidente					
1.1	1	Día	Tiempo perdido por el accidentado (salario base de cotización * horas)	\$ 120.15	\$ 120.15
1.2	0.5	Día	Tiempo perdido por otros (no. de trabajadores * horas). En este caso se considera el tiempo perdido de 1 peón	\$ 88.36	\$ 44.18
1.3	0.15	Pza.	Uso de kit de primeros auxilios	\$ 534.87	\$ 80.23
1.4	1	Pza.	Gastos de traslado de la obra al hospital mas cercano (taxi o vehículo particular)	\$ 100.00	\$ 100.00
1.5	1	Pza.	Traslado en ambulancia a centro hospitalario que cuente con atención de urgencias de traumatología	\$ 351.00	\$ 351.00
				Total Capítulo 1	\$ 695.56
CAPÍTULO 2. Costo de servicios médicos					
Art. 487 (LFT)					
2.1 Asistencia médica y quirúrgica					
2.1.1	1	Pza.	Atención de Urgencias	\$ 562.00	\$ 562.00
2.1.2	3	Pza.	Estudio de Radiodiagnóstico	\$ 318.00	\$ 954.00
2.1.3	1	Pza.	Estudio de Ultrasonografía	\$ 493.00	\$ 493.00
2.1.4	1	Pza.	Estudio de Tomografía Axila	\$ 2,508.00	\$ 2,508.00
2.1.5	1	Pza.	Estudio de Resonancia Magnética	\$ 3,432.00	\$ 3,432.00
2.1.6	1	Pza.	Intervención Quirúrgica	\$ 21,004.00	\$ 21,004.00
2.1.7	2	Pza.	Consulta de Especialidades	\$ 1,160.00	\$ 2,320.00
2.2 Rehabilitación					
2.2.1	1	Pza.	Sesión de Terapia / Reeducción Ocupacional	\$ 66.00	\$ 66.00
2.2.2	14	Pza.	Consulta / Sesión de Medicina Física y Rehabilitación	\$ 801.00	\$ 11,214.00
2.3 Hospitalización					
2.3.1	3	Día	Paciente en hospitalización	\$ 7,757.00	\$ 23,271.00
2.4 Medicamentos y material de curación					
2.4.1	1	Pza.	Curaciones	\$ 733.00	\$ 733.00
2.4.2	4	Pza.	Cefalotina Sódica, solución inyectable 1 g	\$ 45.00	\$ 180.00
2.4.3	2	Pza.	Paracetamol 500 mg oral caja con 10 tabletas	\$ 17.00	\$ 34.00
2.4.4	1	Pza.	Buprenorfina solución inyectable caja con 6 ampolletas	\$ 712.50	\$ 712.50
2.4.5	1	Pza.	Nalbufina solución inyectable	\$ 388.50	\$ 388.50
2.4.6	1	Pza.	Diclofenaco sódico 100 mg caja con 10 tabletas	\$ 31.00	\$ 31.00
2.5 Aparatos de prótesis y ortopedia					
2.5.1	0	Pza.	Férula	\$ 299.00	\$ -
				Total Capítulo 2	\$ 67,903.00

CAPÍTULO 3. Costos seguridad social			Art. 304 (LSS)		
3.1	185	Día	Sanción de infracciones. No inscribir a los trabajadores ante el Instituto o hacerlo en forma extemporánea. Multa equivalente al importe de 20 a 350 veces el salario mínimo	\$ 88.36	\$ 16,346.60
<u>Total Capítulo 3</u>				<u>\$ 16,346.60</u>	
CAPÍTULO 4. Indemnizaciones			Art. 487 (LFT)		
4.1	137	Días	Incapacidad temporal (Salario base de cotización * días de incapacidad) Art. 491 - LFT	\$ 120.15	\$ 16,460.55
4.2	30	%	Incapacidad permanente parcial. De acuerdo a la tabla de valuación de incapacidades permanentes (Secuelas de fracturas - De la diáfisis de tibia y peroné) se considera el 30% del importe si la incapacidad hubiese sido permanente total, por lo tanto se tiene: Incapacidad permanente parcial = 12% * (Salario base de cotización * 1,095) Art. 492 - LFT	\$ 131,564.25	\$ 39,469.28
Nota: El patrón no estará obligado a pagar una cantidad mayor de la que corresponde a la incapacidad permanente total (\$131,564.25) aunque se reúnan más de dos discapacidades. Art. 494 - LFT				<u>\$ 55,929.83</u>	
4.3	25	%	En los casos de falta inexcusable del patrón, la indemnización podrá aumentarse hasta 25%, a juicio de la Junta de Conciliación y Arbitraje. Art. 490 - LFT	\$ 55,929.83	\$ 13,982.46
<u>Total Capítulo 4</u>				<u>\$ 69,912.28</u>	
CAPÍTULO 5. Pérdida de negocio					
5.1	137	Días	Contratación del sustituto con afiliación al IMSS	\$ 160.04	\$ 21,925.48
<u>Total Capítulo 5</u>				<u>\$ 21,925.48</u>	
TOTAL EN ATENCIÓN A FRACTURA DE LA DIÁFISIS DE TIBIA (Oficial de albañilería)					\$176,782.92

Anexo 011. Estimación del costo por lesiones ligamentarias traumáticas en rodilla en Oficial de Albañilería.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

COSTO DE LESIONES EN TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN

Naturaleza de la lesión: **LESIONES LIGAMENTARIAS TRAUMÁTICAS EN RODILLA (Oficial de albañilería)**

Clasificación: Esguinces y torceduras que comprometen el ligamento cruzado (anterior / posterior) de la rodilla

Clave	Cantidad	Unidad	Descripción	Precio	Importe
CAPÍTULO 1. Tiempo perdido por el accidente					
1.1	1	Día	Tiempo perdido por el accidentado (salario base de cotización * horas)	\$ 120.15	\$ 120.15
1.2	0.5	Día	Tiempo perdido por otros (no. de trabajadores * horas). En este caso se considera el tiempo perdido de 1 peón	\$ 88.36	\$ 44.18
1.3	0.15	Pza.	Uso de kit de primeros auxilios	\$ 534.87	\$ 80.23
1.4	1	Pza.	Gastos de traslado (taxi o vehículo particular)	\$ 100.00	\$ 100.00
1.5	1	Pza.	Traslado en ambulancia a centro hospitalario que cuente con atención de urgencias de traumatología	\$ 351.00	\$ 351.00
Total Capítulo 1				\$	344.56
CAPÍTULO 2. Costo de servicios médicos					
Art. 487 (LFT)					
2.1	Asistencia médica y quirúrgica				
2.1.1	1	Pza.	Atención de Urgencias	\$ 562.00	\$ 562.00
2.1.2	1	Pza.	Consulta de Medicina Familiar	\$ 733.00	\$ 733.00
2.1.3	4	Pza.	Consulta de Especialidades	\$ 1,160.00	\$ 4,640.00
2.1.4	1	Pza.	Estudio de Radiodiagnóstico	\$ 318.00	\$ 318.00
2.1.5	1	Pza.	Estudio de Resonancia Magnética	\$ 3,432.00	\$ 3,432.00
2.1.6	1	Pza.	Estudio de Ultrasonografía	\$ 493.00	\$ 493.00
2.1.7	1	Pza.	Intervención Quirúrgica	\$ 21,004.00	\$ 21,004.00
2.2	Rehabilitación				
2.2.1	1	Pza.	Sesión de Terapia / Reeducción Ocupacional	\$ 66.00	\$ 66.00
2.2.2	8	Pza.	Consulta / Sesión de Medicina Física y Rehabilitación	\$ 801.00	\$ 6,408.00
2.3	Hospitalización				
2.3.1	3	Día	Paciente en hospitalización	\$ 7,757.00	\$ 23,271.00
2.4	Medicamentos y material de curación				
2.4.1	1	Pza.	Curaciones	\$ 733.00	\$ 733.00
2.4.2	1	Pza.	Paracetamol 500 mg oral caja con 10 tabletas	\$ 17.00	\$ 17.00
2.4.3	1	Pza.	Diclofenaco sódico 100 mg caja con 10 tabletas	\$ 31.00	\$ 31.00
2.4.4	4	Pza.	Cefalotina Sódica, solución inyectable 1 g	\$ 45.00	\$ 180.00
2.4.5	1	Pza.	Cefuroxima 500 Mg. Oral 10 Tabletass	\$ 197.00	\$ 197.00
2.5	Aparatos de prótesis y ortopedia				
2.5.1	0	Pza.	Férula	\$ -	\$ -
Total Capítulo 2				\$	62,085.00

CAPÍTULO 3. Costos seguridad social				Art. 304 (LSS)	
3.1	185	Día	Sanción de infracciones. No inscribir a los trabajadores ante el Instituto o hacerlo en forma extemporánea. Multa equivalente al importe de 20 a 350 veces el salario mínimo	\$	88.36 \$ 16,346.60
				<u>Total Capítulo 3</u>	\$ 16,346.60
CAPÍTULO 4. Indemnizaciones				Art. 487 (LFT)	
4.1	81	Días	Incapacidad temporal (Salario base de cotización * días de incapacidad) Art. 491 - LFT	\$	120.15 \$ 9,732.15
4.2	35	%	Incapacidad permanente parcial. De acuerdo a la tabla de valuación de incapacidades permanentes (Disminución de los movimientos por lesiones articulares, tendinosas o musculares - De la rodilla) se considera el 35% del importe si la incapacidad hubiese sido permanente total, por lo tanto se tiene: Incapacidad permanente parcial = 12% * (Salario base de cotización * 1,095) Art. 492 - LFT Nota: El patrón no estará obligado a pagar una cantidad mayor de la que corresponde a la incapacidad permanente total (\$131,564.25) aunque se reúnan más de dos discapacidades. Art. 494 - LFT	\$	131,564.25 \$ 46,047.49
					\$ 55,779.64
4.3	25	%	En los casos de falta inexcusable del patrón, la indemnización podrá aumentarse hasta 25%, a juicio de la Junta de Conciliación y Arbitraje. Art. 490 - LFT	\$	55,779.64 \$ 13,944.91
				<u>Total Capítulo 4</u>	\$ 69,724.55
CAPÍTULO 5. Pérdida de negocio					
5.1	81	Días	Contratación del sustituto con afiliación al IMSS	\$	160.04 \$ 12,963.24
				<u>Total Capítulo 5</u>	\$ 12,963.24
TOTAL EN ATENCIÓN A LESIONES LIGAMENTARIAS TRAUMÁTICAS EN RODILLA (Oficial de albañilería)					\$161,463.95

Anexo 012. Estimación del costo por esguince cervical en Oficial de Albañilería.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

COSTO DE LESIONES EN TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN

Naturaleza de la lesión: **ESGUINCE CERVICAL (Oficial de albañilería)**

Clasificación: Esguince y torceduras de la columna cervical

Atención del paciente con esguince cervical en el primer nivel de atención

Clave	Cantidad	Unidad	Descripción	Precio	Importe
CAPÍTULO 1. Tiempo perdido por el accidente					
1.1	1	Día	Tiempo perdido por el accidentado (salario base de cotización * horas)	\$ 120.15	\$ 120.15
1.2	0.5	Día	Tiempo perdido por otros (no. de trabajadores * horas). En este caso se considera el tiempo perdido de 1 peón	\$ 88.36	\$ 44.18
1.3	0.1	Pza.	Uso de kit de primeros auxilios	\$ 534.87	\$ 53.49
1.4	1	Pza.	Gastos de traslado (taxi o vehículo particular)	\$ 100.00	\$ 100.00
				Total Capítulo 1	\$ 317.82
CAPÍTULO 2. Costo de servicios médicos					
				Art. 487 (LFT)	
2.1 Asistencia médica y quirúrgica					
2.1.1	1	Pza.	Atención de Urgencias	\$ 562.00	\$ 562.00
2.1.2	2	Pza.	Consulta de Medicina Familiar	\$ 733.00	\$ 1,466.00
2.1.3	1	Pza.	Estudio de Resonancia Magnética	\$ 3,432.00	\$ 3,432.00
2.2 Rehabilitación					
2.1.4	1	Pza.	Sesión de Terapia / Reeduación ocupacional	\$ 66.00	\$ 66.00
2.2.1	0	Pza.	Consulta / Sesión de Medicina Física y Rehabilitación	\$ 801.00	\$ -
2.3 Hospitalización					
2.3.1	0	Día	Paciente en hospitalización	\$ 7,757.00	\$ -
2.4 Medicamentos y material de curación					
2.4.1	0	Pza.	Curaciones	\$ 733.00	\$ -
2.4.2	2	Pza.	Paracetamol 500 mg oral caja con 10 tabletas	\$ 17.00	\$ 34.00
2.4.3	1	Pza.	Naproxeno 500 Mg. Oral 20 Tabletas	\$ 39.27	\$ 39.27
2.5 Aparatos de prótesis y ortopedia					
2.5.1	1	Pza.	Collarín cervical	\$ 90.00	\$ 90.00
				Total Capítulo 2	\$ 5,689.27
CAPÍTULO 3. Costos seguridad social					
				Art. 304 (LSS)	
Sanción de infracciones. No inscribir a los trabajadores ante el Instituto o hacerlo en forma extemporánea. Multa equivalente al importe de 20 a 350 veces el salario mínimo					
3.1	185	Día	hacerlo en forma extemporánea. Multa equivalente al importe de 20 a 350 veces el salario mínimo	\$ 88.36	\$ 16,346.60
				Total Capítulo 3	\$ 16,346.60

CAPÍTULO 4. Indemnizaciones			Art. 487 (LFT)		
4.1	23	Días	Incapacidad temporal (Salario base de cotización * días de incapacidad) Art. 491 - LFT	\$ 120.15	\$ 2,763.45
4.2	30	%	Incapacidad permanente parcial. De acuerdo a la tabla de valuación de incapacidades permanentes (Cuello - Desviación por retracción muscular) se considera el 30% del importe si la incapacidad hubiese sido permanente total, por lo tanto se tiene: Incapacidad permanente parcial = 12% * (Salario base de cotización * 1,095) Art. 492 - LFT Nota: El patrón no estará obligado a pagar una cantidad mayor de la que corresponde a la incapacidad permanente total (\$131,564.25) aunque se reúnan más de dos discapacidades. Art. 494 - LFT	\$131,564.25	\$ 39,469.28
4.3	25	%	En los casos de falta inexcusable del patrón, la indemnización podrá aumentarse hasta 25%, a juicio de la Junta de Conciliación y Arbitraje. Art. 490 - LFT	\$ 42,232.73	\$ 10,558.18
<u>Total Capítulo 4</u>					\$ 52,790.91
CAPÍTULO 5. Pérdida de negocio					
5.1	23	Días	Contratación del sustituto con afiliación al IMSS	\$ 160.04	\$ 3,680.92
<u>Total Capítulo 5</u>					\$ 3,680.92
TOTAL EN ATENCIÓN A ESGUINCE CERVICAL (Oficial de albañilería)					\$ 78,825.51

Anexo 013. Estimación del costo por muerte de Oficial de Albañilería.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

COSTO DE LESIONES EN TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN

Naturaleza de la lesión: **MUERTE (Oficial de albañilería)**

Clasificación: Esguince y torceduras de la columna cervical

Atención del paciente con esguince cervical en el primer nivel de atención

Clave	Cantidad	Unidad	Descripción	Precio	Importe
CAPÍTULO 1. Tiempo perdido por el accidente					
1.1	1	Día	Tiempo perdido por el accidentado (salario base de cotización * horas)	\$ 120.15	\$ 120.15
1.2	1	Día	Tiempo perdido por otros (no. de trabajadores * horas). En este caso se considera el tiempo perdido de 1 peón	\$ 88.36	\$ 88.36
1.3	0.15	Pza.	Uso de kit de primeros auxilios	\$ 534.87	\$ 80.23
1.4	1	Pza.	Traslado en ambulancia a centro hospitalario que cuente con atención de urgencias de traumatología	\$ 351.00	\$ 351.00
Total Capítulo 1					\$ 639.74
CAPÍTULO 2. Costo de servicios médicos					
					Art. 487 (LFT)
2.1	Asistencia médica y quirúrgica				
2.1.1	1	Pza.	Atención de Urgencias	\$ 562.00	\$ 562.00
2.2	Rehabilitación				
2.1.4	0	Pza.	Sesión de Terapia / Reeduación ocupacional	\$ 66.00	\$ -
2.2.1	0	Pza.	Consulta / Sesión de Medicina Física y Rehabilitación	\$ 801.00	\$ -
2.3	Hospitalización				
2.3.1	0	Día	Paciente en hospitalización	\$ 7,757.00	\$ -
2.4	Medicamentos y material de curación				
2.4.1	0	Pza.	Curaciones	\$ 733.00	\$ -
2.5	Aparatos de prótesis y ortopedia				
2.5.1	0	Pza.	Collarín cervical	\$ 90.00	\$ -
Total Capítulo 2					\$ 562.00
CAPÍTULO 3. Costos seguridad social					
					Art. 304 (LSS)
3.1	185	Día	Sanción de infracciones. No inscribir a los trabajadores ante el Instituto o hacerlo en forma extemporánea. Multa equivalente al importe de 20 a 350 veces el salario mínimo	\$ 88.36	\$ 16,346.60
Total Capítulo 3					\$ 16,346.60

CAPÍTULO 4. Indemnizaciones

				Art. 487 (LFT)	Art. 500 (LFT)
4.1	60	Días	Gastos funerarios (2 meses de salario)	\$ 120.15	\$ 7,209.00
4.2	5000	Días	Indemnización por muerte del trabajador (Salario base de cotización * 5,000 días de salario)	\$ 120.15	\$ 600,750.00
				\$607,959.00	
4.3	25	%	En los casos de falta inexcusable del patrón, la indemnización podrá aumentarse hasta 25%, a juicio de la Junta de Conciliación y Arbitraje. Art. 490 - LFT	\$607,959.00	\$ 151,989.75
Total Capítulo 4				\$759,948.75	

CAPÍTULO 5. Pérdida de negocio

5.1	365	Días	Contratación del sustituto con afiliación al IMSS	\$ 160.04	\$ 58,414.60
Total Capítulo 5				\$ 58,414.60	

TOTAL EN ATENCIÓN A ESGUINCE CERVICAL (Oficial de albañilería)**\$835,911.69**