

RELACIÓN ENTRE LA CALIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE GESTIÓN Y LOS INDICADORES DE ACCIDENTALIDAD EN EMPRESAS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA

Autor:

Ingrid Ximena Castañeda Vargas¹

Revisado por:

Patricia Canney ²

Gilma Hernández³

Resumen: El presente estudio tiene como objetivo determinar la relación que existe entre la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SGSST), y la frecuencia y la severidad de la accidentalidad en la industria de la construcción en Colombia. Para ello se seleccionaron 35 empresas que realizan actividades relacionadas con la edificación, infraestructura e interventoría, que hubiesen implementado un SGSST para la intervención de los riesgos de accidentes y que contaran con la evaluación del mismo.

La evaluación del SGSST está enmarcada en cinco dimensiones o criterios: planeación, política, implementación, manejo integral del accidente y revisión por la gerencia. Cada una evaluada a través de diferentes requisitos y se presentan en una escala de 1 a 10, siendo 10 el nivel más alto del cumplimiento por requisito.

Teniendo los resultados de esta calificación, la tasa (proporción entre los accidentes reportados y los trabajadores de cada empresa) y los días de incapacidad (ausentismo por accidente de trabajo), se realizó un análisis de las medidas descriptivas consolidado por las empresas del estudio: tendencia central y dispersión para número de trabajadores, tasa

1 Ingeniera Industrial Universidad Libre

2 Médico y Cirujano, Universidad Pontificia Bolivariana. Especialista en Gerencia Hospitalaria, Especialista en Gerencia de la Salud Ocupacional. Magister en educación,

3 Matemática, MSc en Bioestadística y Epidemiología Facultad de Medicina, Universidad del Rosario.

de accidentalidad, días de incapacidad y el resultado de los totales de cada criterio de la evaluación y el gran total. Para estudiar la relación entre los resultados de la evaluación y los indicadores de tasa y días, se llevó a cabo un análisis de correlación y regresión lineal entre los indicadores de accidentalidad y los resultados de las puntuaciones de los criterios. Esta correlación se realizó tanto para la primera evaluación como para la segunda. En las dos mediciones las correlaciones fueron negativas mostrando que existe una disminución en la tasa de accidentalidad y días de incapacidad entre una evaluación y la otra. En el análisis de regresión, en la primera evaluación por cada unidad que aumentó la calificación global, se presentó una reducción de la tasa de frecuencia de 0.140. En la segunda evaluación por cada unidad que aumentó la calificación global, la tasa se redujo en 0.159. Ambos hallazgos soportan la necesidad de implementar un SGSST para ayudar a reducir el número inaceptable de lesiones y enfermedades en la industria de la construcción.

Abstract:

The aim of this study was to determine the relationship between the implementation of the Occupational Safety and Health Management System (OHSMS), and the frequency and severity of accidents in the construction industry in Colombia. 35 Companies engaged in infrastructure, building and construction work supervision activities were chosen, fulfilling that they had implemented an OHSMS that it had been audited and a score assigned to the evaluation.

The OHSMS is framed in five dimensions or criteria: planning, policy, implementation, and accident analysis and management review. Each criterion is evaluated through a number of requirements to be listed in the methodology and presented on a scale of 1 to 10, with 10 being the highest level of compliance.

Given the results of the evaluation, the accident rate and days lost from work related accidents, an analysis of the descriptive measures was conducted: central tendency and

dispersion for number of workers, accident rate, days lost and the result of the totals for each evaluation of the criteria and the grand total. For the analysis of the relation between the results of the evaluation, the accident rate, and days lost, a correlation and a linear regression analysis were performed. In both evaluations, the correlations were negative, showing that there is a decrease in the accident rate and days lost the between first and second evaluation. The regression analysis shows that for every unit that the global score from evaluation increases, there was a reduction in the accident frequency rate of 0.140. In the second one for each unit the global score from the evaluation increases the reduction of the accident rate was of 0.159. Both findings support the need to implement an OHSMS to reduce the unacceptable number of injuries and illnesses in the construction industry.

Palabras claves: Accidentes laborales, Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, Sector de la Construcción

Introducción:

El sector de la construcción ha sido calificado como uno de los sectores que promueve el desarrollo de la economía en Colombia, así como el de mayor crecimiento en ocupación del país, tal como lo argumenta Vargas JC, (1). Para el año 2014, represento el 12.7% del Producto Interno Bruto (PIB), y para el tercer trimestre del año 2015, presentó un crecimiento de 4.6%, es decir, que junto con el comercio impulsaron la economía haciendo frente al descenso en los precios del petróleo y de la exploración minera en general. Por otro lado, el sector de la construcción ha presentado desaceleración importante en lo corrido del 2015, compensada esta desaceleración en parte por las obras públicas y civiles que el gobierno ha impulsado para el mejoramiento de la malla vial y el acceso a vivienda a la población menos favorecida, según el informe del PIB de la Universidad Nacional en el 2015 (2).

Este importante sector de la economía está constituido por las empresas que realizan obras de construcción con destino al uso habitacional o no residencial; las obras civiles

(infraestructura) que incluyen puentes, túneles, carreteras, líneas de ferrocarril, aeropuertos, puertos, sistemas de riego, redes de acueducto, alcantarillado, gas, electricidad, telecomunicaciones, centrales hidroeléctricas, oleoductos, viaductos acueductos, parques e instalaciones deportivas; incluyendo además todas las actividades relacionadas con el mantenimiento, reparación, mejoramiento y adecuación de las mismas y las de interventoría que realizan actividades de supervisión frente al cumplimiento de los objetos de los contratos.

Dadas las políticas públicas del gobierno actual en donde se busca seguir impulsando este sector en materia de vivienda e infraestructura vial, se convierte en uno de los principales generadores de empleo, de la misma manera, este sector presenta una frecuencia importante en la accidentalidad y en los días de incapacidad que se derivan de los accidentes de trabajo. Según cifras del Fondo de Riesgos Laborales (3) el Sector de la construcción representa un sector muy importante para la Seguridad Social, para el 2015 en el número de Empresas se encontraba en el cuarto lugar con 69 mil empresas afiliadas, y más de 1 millón de trabajadores, 120 mil accidentes y 120 fatalidades. La accidentalidad del sector de la construcción representa el 16,21% de los accidentes reportados por todas las empresas del sector formal y el 21,31% de los eventos fatales. Estas cifras corresponden al 10.70% del total de las empresas que hacen parte del sector formal y el 10.87% de los trabajadores afiliados al Sistema de Riesgos Laborales. En Estados Unidos para el año 2010 se presentaban cuatro lesiones por cada 100 trabajadores de la construcción (Bureau of Labor Statistics, 2012) (4), para ese mismo año se empleaban 5.5 millones de trabajadores en esa industria, y de los reportes mencionados 802 corresponden a eventos fatales que representan el 17% de los accidentes mortales en toda la economía.

En México la construcción representa el 7% del Producto Interno Bruto y ocupa alrededor de 5,1 millones de obreros, según el Banco de Información Económica de este mismo país (5). Cuenta con una tasa de accidentes de trabajo de 4,0 por cada cien

trabajadores, incapacidades permanentes por accidentes de trabajo a razón de 1,7 por cada mil trabajadores y eventos mortales de 20,6 por cada cien mil trabajadores.

Según la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (6) la construcción es el sector más peligroso, los trabajadores son tres veces más propensos a morir y dos veces más propensos a accidentarse que la media de los trabajadores en todas las otras actividades. Varias características del sector hacen que los ambientes sean peligrosos, algunos autores como Hallowell, MR. (2004) (7) y Fredericks, TK. (8), refieren las siguientes: los trabajos por etapas de obra de manera fragmentada, las múltiples tareas que se realizan al mismo tiempo e influye también la cultura del sector. Según el mismo autor, los accidentes incluso se pueden presentar en actividades sencillas y pueden estar asociados con factores culturales como: el machismo, el abuso de sustancias, las barreras del idioma y el bajo nivel de escolaridad.

Otros estudios realizados en España refieren que el entrenamiento es una de las variables más importantes dentro de las principales causas de los accidentes, aún en trabajadores con más de 5 años de experiencia. Siendo este uno de los elementos importantes dentro de un SGSST vale la pena enfatizar en la revisión del contenido y estructura de este elemento dentro del sistema, según López A.(9)

Dados los anteriores factores a nivel local y en algunas partes del mundo se hace apremiante el establecimiento de propuestas de intervención y control de los principales peligros y riesgos como lo menciona Sousa V, en su estudio.(10). Para la intervención de los riesgos ocupacionales se ha propuesto la implementación de un Sistema de Gestión y para esto se han desarrollado varias metodologías, entre ellas: ILO-OSH 2001 propuesto por OIT (11), OHSAS 18001 (12), Ansi Z-10(13), y otros modelos de intervención como el que se revisará en el marco de esta investigación, todas ellas siguiendo la estructura del ciclo de mejoramiento continuo y tomando de ejemplo la implementación de los sistemas de Gestión de Calidad y Ambiental. En Corea del Sur empresas certificadas en 18001 OHSAS redujeron la tasa en un 67% y los eventos mortales en un 1.3% en el periodo del 2006 al 2011 (14). La implementación de un modelo de gestión busca que las empresas

sean proactivas en el control de los peligros y riesgos, se basa en criterios, normas y resultados pertinentes en materia de SST y tiene por objeto proporcionar un método para evaluar y mejorar los resultados en la prevención de los accidentes en el lugar de trabajo por medio de la gestión eficaz. Desde el punto de vista del análisis de la teoría de sistemas para la prevención de accidentes de construcción con especial referencia a los informes de accidentes de OSHA (Occupational Safety & Health Administration) concluyen que una mejor comprensión por parte de los responsables de la SST en las obras, y la relación entre los factores de riesgo y aspectos ambientales y organizacionales podría romper la cadena de causalidad y evitar los accidentes de trabajo en el sector. Un SGSST permite de manera sistemática mejorar la información e identificar estas relaciones (15).

Así mismo, el estudio realizado por Mahmoud, S. (16) concluye que el liderazgo y el compromiso son los elementos más importantes a nivel de organización, mientras que la evaluación y gestión de riesgos son más importantes a nivel de proyecto.

Es de anotar que los resultados y la implementación de un SGSST, es un proceso que lleva tiempo y compromiso, se cita el análisis realizado del sector Construcción en China por Chi S, (15), en el análisis de los SGSST encontraron que el avance en el sector de la construcción no es satisfactorio sobre la base de los datos de accidentes registrados desde las actividades de construcción en los últimos tres años. Con respecto a la operación de la norma OHSAS 18001, se sugiere integrarla con el sistema de gestión de calidad ISO 9001 para agilizar el proceso.

Para el caso mexicano, Carcaño, RGS (5) ilustra que desde el año 2007, se viene promoviendo en las empresas un Programa de Autogestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (PASST), que tiene como objeto promover que las empresas implementen sus SGSST de manera sistemática y según su desempeño reciben una calificación. Se cuenta con registros en donde las empresas que han obtenido reducción de tasas del 51 al 85% con respecto al promedio de todas las empresas. Siendo una iniciativa del Gobierno, las empresas son motivadas por la reducción en los costos de seguros en riesgos laborales.

Si bien es cierto los accidentes en la industria no solo dejan pérdidas humanas sino que producen pérdidas económicas que no siempre son calculadas por las empresas, a esto APAU de HSE en el Reino Unido en 1991 (17), describe una guía para calcular los costos indirectos como: daños materiales, pérdida del tiempo de producción, costos legales, las horas extras y el trabajo temporal, tiempo para la investigación del evento, el tiempo del supervisor, multas, pérdida de la moral, y la mala publicidad, entre otros. Con referencia a la gestión que deben hacer las empresas se propone que debe haber una estructura organizativa, una planificación de actividades, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y los recursos para desarrollar, aplicar, alcanzar, revisar, y el mantenimiento de la política de SST de la organización (HSE, 1991) (11).

El desarrollo del SGSST se orienta a que las organizaciones puedan mejorar su cultura en seguridad, lo refiere Rajaprasad, S. en un estudio realizado en el 2015 (18) sobre factores que influyen en la implementación de OHSAS 18001, en empresas de construcción en la India. En este estudio encontraron que la cultura de la seguridad, la mejora continua, la moral de los empleados, y el entrenamiento en seguridad se identificaron como variables dependientes. El desempeño de seguridad, la construcción sostenible y medio ambiente se han identificado como variables de conexión. Por otro lado el compromiso de la dirección y la política de seguridad se identificaron como variables de control, siendo el compromiso por parte de la gerencia el factor más importante.

El presente estudio busca encontrar la relación que se tiene entre la accidentalidad dada por la tasa (accidentes respecto a los trabajadores expuestos) y los días de incapacidad por estos eventos frente al avance en la calificación del sistema de gestión de seguridad y salud propuesto por la Administradora de Riesgos Laborales (ARL).

Metodología

Para el desarrollo del presente estudio, se solicitó la autorización para el uso de la información, a una Administradora de Riesgos Laborales (ARL) en el país, quien tiene afiliadas empresas del sector de la construcción correspondientes a las actividades de edificaciones infraestructura e interventoría y que han realizado evaluaciones del SGSST.

De la información suministrada por esta institución, 35 empresas fueron seleccionadas verificando que tuvieran proyectos activos; que contaran con al menos 2 evaluaciones del SGSST en el periodo del 2008 al 2015; y que contaran con la información sobre el número de trabajadores y accidentes en los años en que se hicieron las evaluaciones.

Cada evaluación del SGSST se ha denominado momento y hace referencia al registro que se tiene de la puntuación que recibe la empresa en esa fecha acorde con los criterios del SGSST, como se dijo anteriormente, las evaluaciones que suministró la ARL van del 2008 al 2015.

De las empresas seleccionadas se obtuvieron 17 dedicadas a la actividad de edificaciones y 18 a infraestructura e interventoría.

Instrumento para la evaluación del Sistema de Gestión:

El Sistema de Gestión que hace las veces de instrumento de la evaluación para este estudio, es una propuesta de intervención de la institución que facilita la información, fue diseñado dentro del marco de mejoramiento continuo y contiene los atributos definidos en el ciclo Deming “planear, hacer, verificar, actuar”. Este sistema que fue propuesto inicialmente en 1996, fue implementado en las empresas del sector de la construcción para la gestión de los peligros y riesgos, (19) y consta de cinco dimensiones o criterios:

1. Planeación: permite evaluar la relación que hay entre la planeación estratégica, la planeación en seguridad y el compromiso gerencial para la prevención de los accidentes de trabajo en la empresa. Se compone de 10 requisitos o factores de éxito, cada uno recibe una calificación según el nivel de avance de la empresa y en su totalidad tiene una ponderación de 2.25 sobre el total de la calificación del SGSST

2. Política: se define como el compromiso visible de la organización frente a la prevención de los accidentes y el control de los peligros. Es un único requisito dentro del SGSST y recibe una ponderación de 0.18 dentro del total de la calificación del SGSST
3. Implementación: la implementación de prácticas seguras definidas en la planeación y que llevan a los responsables o líderes de proceso a ejecutar acciones para el control de peligros recibe una ponderación de 5.22 dentro de la calificación total del SGSST y cuenta con 18 factores de éxito o requisitos.
4. Manejo integral del accidente: acciones que permiten el mejoramiento continuo de la seguridad cuando se tiene una desviación y como consecuencia se genera un accidente. Cuenta con 3 factores de éxito o requisitos y recibe una ponderación de 0.75 sobre el total de la calificación del SGSST
5. Evaluación y revisión de la gerencia: seguimiento que ejerce la gerencia en el control de los indicadores de seguridad para garantizar los procesos de mejora en el control de la accidentalidad. Complementa el ciclo de mejoramiento continuo con 7 factores de éxito que reciben una ponderación de 1.60

Como se mencionó anteriormente, cada criterio tiene una ponderación según los requisitos que se evalúa en ellos. Estos valores fueron sometidos a un análisis estadístico que realizó la institución que los aplica (19), en donde se llegó a la conclusión que es significativo para el criterio y el resultado de la evaluación del SGSST

Las evaluaciones en las empresas fueron realizadas por personal experto conocedor del sector de la construcción, del sistema de gestión y de las empresas en donde se aplicó la evaluación.

La información consolidada en la base de datos no revela nombres de empresas ni de personas. El diseño de este estudio es de corte trasversal y no implica conocer detalles de las empresas participantes ni de los trabajadores accidentados. Se garantizó el manejo

confidencial de la información siguiendo la norma colombiana en la resolución 8430 del Ministerio de Protección Social para investigaciones en humanos

Análisis de la Información

La información aportada por la institución incluyó las siguientes variables; resultados de evaluación por criterio, resultado global de la evaluación, tasa de accidentalidad y días incapacidad por accidente de trabajo; todas estas variables medidas en dos momentos. Se consideraron como variables dependientes la tasa de accidentalidad y los días de incapacidad y como variables independientes las demás descritas anteriormente.

Las 35 empresas se describieron por las variables medidas usando herramientas de la estadística descriptiva según la naturaleza de las mismas. Para los criterios se calcularon la media y desviación estándar de los puntajes obtenidos y para los indicadores de accidentalidad se calcularon medianas y rangos intercuartílicos dada la forma asimétrica de la distribución de estas variables. Posterior a la descripción se estimaron las correlaciones entre los criterios y los indicadores de accidentalidad utilizando la correlación de Spearman. Adicionalmente se realizó análisis de regresión lineal con la tasa de accidentalidad como variable dependiente y el resultado global de los criterios como variable independiente para identificar la influencia de la calificación global en la variación de las tasas.

Resultados

Para las 35 empresas incluidas en el estudio, el 48.6% corresponden a edificaciones y las demás a infraestructura e interventoría.

Tabla 1 Estadísticos de la evaluación SGSST de las empresas en los dos momentos

Variables	Resultado Evaluación 1		Resultado Evaluación 2	
	Media	Desviación Estándar	Media	Desviación Estándar
Criterio 1	1.27	.48	1.33	.44
Criterio 2	.133	.041	.138	.036
Criterio 3	2.09	1.14	2.17	.88
Criterio 4	.415	.168	.408	.152
Criterio 5	.800	.362	.731	.313
Total Global	4.72	2.07	4.77	1.68

Fuente: análisis realizado por la autora del estudio.

En la tabla 1, se presentan los estadísticos descriptivos de las variables independientes seleccionadas para el estudio que se componen por: los criterios en los que se divide la valuación del SGSST, (1) Planeación, (2) Política, (3) Implementación, (4) Manejo integral del accidente y (5) Evaluación y revisión por la gerencia; y el resultado global de la evaluación cada una de ellas medida en los dos momentos.

Tabla 2 Estadísticos de las empresas en los dos momentos de evaluación

Variables	Resultado Evaluación 1		Resultado Evaluación 2	
	Mediana	Rangos Intercuartílicos (Q1-Q3)	Mediana	Rangos Intercuartílicos (Q1-Q3)
Tasa	.133	(0,078 – 0.215)	.105	(0.045 – 1.79)
Número de trabajadores	148	(57-4,64)	111	(57-651)
Días de incapacidad	175	(31-546)	171	(6-641)

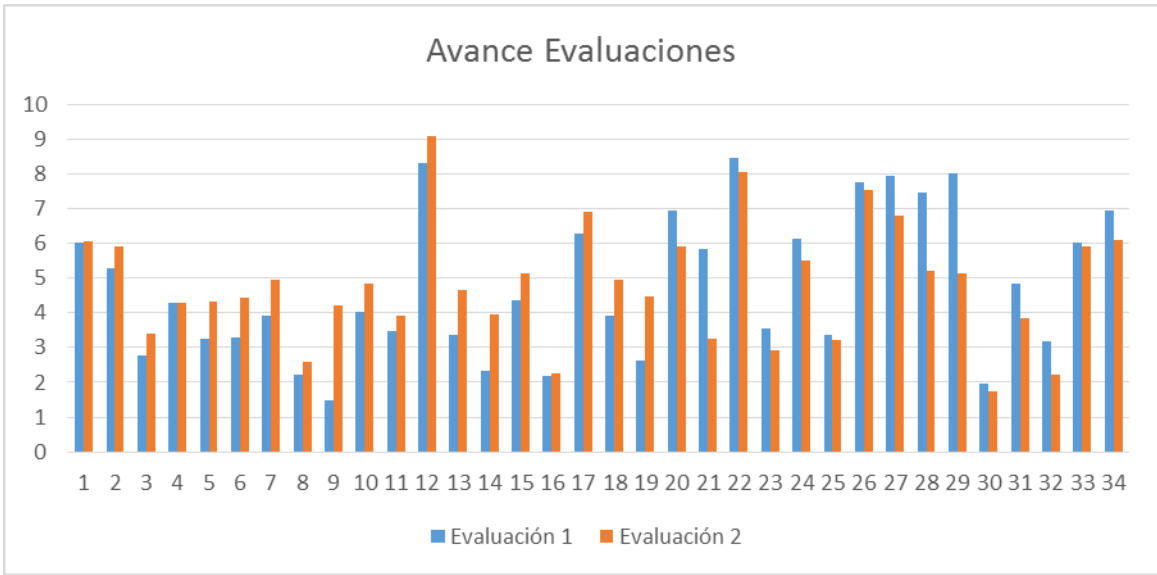
Fuente: análisis realizado por la autora del estudio.

En la tabla 2 se observa que la mediana de la tasa de accidentalidad varía de 0.133 a 0.105 comparando los resultados de la primera y segunda evaluación, lo que representa una disminución importante, como posible efecto de la implementación del Sistema. Tanto el número de trabajadores como los días de incapacidad presentaron una alta variación, por lo tanto los resultados que se observan en la tabla no son confiables a pesar de que el

49% empresas de la muestra redujeron sus días de incapacidad comparando ambas evaluaciones, lo que podría analizarse incluyendo otras variables en estudios posteriores.

La gráfica 1 ilustra los resultados de los avances en la implementación del SGSST, 54% de las empresas mostraron un aumento en la calificación global comparando la primera medición con la segunda, lo que representa un aumento en el desarrollo de su sistema.

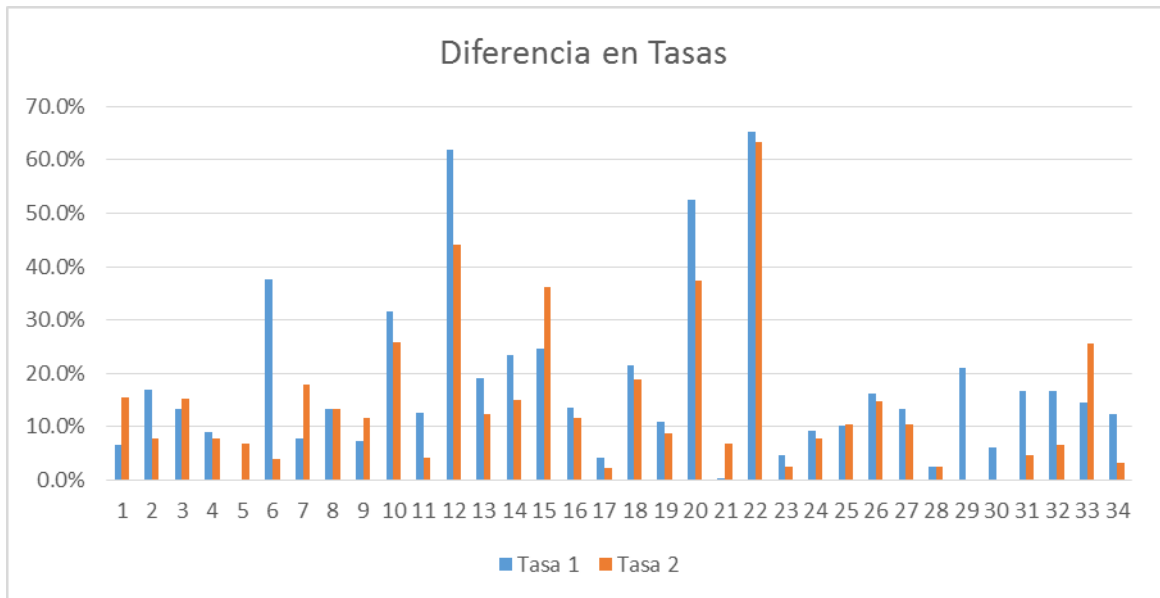
Gráfica 1: Avance de las evaluaciones del SGSST



Fuente: información suministrada por la institución (ARL).

La gráfica 2 muestra una disminución de la tasa en la segunda medición respecto a la primera en el 69% de las empresas. Revisando el resultado de la evaluación se encontró que el 46% aumentaron su calificación en el SGSST.

Gráfica 2: diferencia de las tasas



Fuente: información suministrada por la institución (ARL).

Para efectos de comprensión de la gráfica 1 y 2 se retiró una empresa que presentaba una tasa significativamente superior al del resto de las empresas, que además mostraba una disminución en la evaluación y un crecimiento en días de incapacidad.

Para identificar el grado de correlación entre los resultados de la evaluación de los criterios y los indicadores de accidentalidad, se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman. En la tabla 3 se presentan los coeficientes de correlación entre los indicadores de accidentalidad y los resultados de la evaluación global de los criterios en cada uno de los dos momentos.

Tabla 3: Correlación entre el avance y los indicadores de accidentalidad

Correlación	Valor
Puntaje Global evaluación 1 - Días Incapacidad Evaluación 1	-0.146
Puntaje Global evaluación 1 - Tasa Evaluación 1	-0,228
Puntaje Global evaluación 2 Vs. Días incapacidad Evaluación 2	-0.063
Puntaje Global evaluación 2 Vs. Tasa Evaluación 2	-0.208

Fuente: análisis realizado por la autora del estudio. La autora

Aunque no hay significancia estadística entre las variables dependientes y el global de cada calificación, los resultados de la evaluación global, la tasa y los días perdidos corresponden a valores de correlaciones negativas lo que explica que a medida que se aumenta el resultado de la evaluación global, se reduce la tasa de accidentalidad y los días de incapacidad.

Para llevar a cabo el análisis de regresión se evaluó la distribución de la tasa de accidentalidad no resultando normal, por esto se realizó una transformación logarítmica y se construyó el modelo de regresión lineal con los criterios evaluados como variables independientes. En la primera evaluación por cada unidad que aumentó la calificación global, se presentó una reducción del Logaritmo Natural (LN) de la tasa de frecuencia de 0.140. En la segunda evaluación por cada unidad que aumentó la calificación, el LN la tasa se redujo en 0.159 por lo tanto sí hubo reducción en ambas tasas de accidentalidad en la medida en que aumentaron los puntajes de calificación global.

Aunque existe relación lineal entre el LN tasa y el total, la calificación total no es suficiente para explicar la variación de la tasa. En el contexto de la realidad de los proyectos de construcción, existen otras variables que afectan el comportamiento de la

tasa de accidentalidad, tales como los procesos específicos en los que se encuentre el proyecto, el número de trabajadores, la planificación de obra y peligros y riesgos identificados en cada etapa.

Discusión:

El estudio permite ilustrar que la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, es un proceso que se lleva paso a paso y que sin duda contribuye a la disminución de la tasa de accidentalidad como se ilustra en el ejercicio realizado. Sin embargo, es importante resaltar que a pesar de que la correlación entre los resultados del SGSST y los días de incapacidad fue negativa, es decir, que en la medida que aumenta la calificación los días disminuyen, este efecto no es del todo concluyente, debido a la particularidad de cada accidente.

Si bien es cierto se tomó como variable dependiente el indicador de días de incapacidad, este por sí sólo no expresa la gravedad del evento, pues las consecuencias que se derivan de cada caso y que se pueden estimar en días de incapacidad, pueden ser particulares y necesariamente deben detallarse según el mecanismo del evento, el agente de la lesión y la susceptibilidad individual de cada trabajador según el tratamiento que se le dé en términos de salud.

Por ejemplo tratándose de ilustrar la variabilidad de las lesiones en los accidentes de construcción, en el estudio realizado por Colantonio A, (20) en Canadá, se referencia que en el sector suceden 49 traumas cráneo encefálicos por cada 10 mil trabajadores, se asocian con caídas de diferentes niveles y son los trabajadores menores de 45 años los que presentan más lesiones de esta índole. a pesar que el estudio no determina el número de días de incapacidad el autor enuncia que este tipo de lesión es una de las principales en el ausentismo laboral.

Con relación al número de trabajadores, en la dinámica de los proyectos de construcción es usual los cambios en el número de trabajadores ya que pueden aumentar o disminuir en los periodos en los que se hacen las evaluaciones del SGSST, puede haber nuevos proyectos o cambios de etapas de obra que requieren un número específico de personal. Esta situación se puede corroborar en un estudio realizado por Yoon Sj en Korea del Sur (14) donde en un periodo de tiempo de 5 años, el número de trabajadores en las empresas constructoras certificadas varía de 135.981 a 322.696, también en este estudio se encontró que la diferencia en tasa de las no certificadas fue de 0.30 y para las certificadas 0.18, datos que también se pueden evidenciar en el presente estudio.

Desde el punto de vista de los criterios de éxito de un SGSST, a pesar de que al realizar el análisis de la relación entre el criterio 5 “revisión y seguimiento por la gerencia” con la tasa no fue estadísticamente significativo, se puede evidenciar que el 40% de las empresas del estudio aumentaron su calificación, lo que representa un interés por parte de la gerencia. Este concepto se apoya en otros estudios como el realizado por Vassie L, en el Reino Unido (17) que expone como un factor para el mejoramiento de las condiciones de SST, la participación e interés de los directivos en la seguridad

Respecto al criterio 1 “planeación” que evidencia el compromiso y la acción gerencial sobre el SGSST, este aumento en un 51% en las empresas y representa uno de los ejes fundamentales según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) a la hora de controlar las condiciones inseguras en un proyecto de construcción. Tal como lo ilustra el análisis del sector realizado por esta organización (21), el autor López -Valcárcel A. afirma que *“una obra bien organizada es, en general, una obra segura y bien gestionada (es decir, bien planificada, organizada, dirigida y controlada)”*. Lo ratifica el convenio 167 de la OIT sobre seguridad y salud en la construcción (22), cuando enuncia que los diferentes actores de la obra que actúan de manera simultánea deben planear sus actividades identificando sus peligros y riesgos y disponiendo de personal competente en el área de seguridad.

Reforzando la importancia de la planeación como criterio y según los resultados de la tabla 1, Se observa que este criterios al igual que el 3 muestran un leve aumento en sus promedios, así como el resultado global de la evaluación, lo que pudiera indicar que las empresas con el tiempo van mejorando sus prácticas frente al cumplimiento del SGSST. El aumento en los criterios 1 y 3, es importante ya que la planeación, el compromiso y acción gerencial y la implementación de herramientas de control son los elementos más relevantes dentro de un SGSST.

Los resultados sugieren que para mejorar las condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo y la accidentalidad del sector de la construcción es necesario que se ejerzan acciones sistemáticas según los lineamientos del SGSST, que tomen forma desde la inclusión de la seguridad en la planeación de los proyectos, la formalización de las modalidades de contratación y el aseguramiento continuo de las condiciones de trabajo, tal como lo enuncia el estudio realizado por Benavides F.G. (23) en España que no basta con mejorar los andamios o las barandas sino que se deben tomar medidas preventivas como por ejemplo la temporalidad laboral y la subcontratación.

Este estudio puede ser el comienzo de nuevas investigaciones donde se explore otras variables relacionadas con la organización del trabajo en las obras de construcción; la caracterización de accidentalidad que incluya factores demográficos así como mecanismo de accidentes y agentes de lesiones, de manera que se pueda correlacionar estas variables para proponer mecanismos de control a seguir en las empresas de construcción.

Limitaciones del estudio:

- Teniendo en cuenta los criterios de selección de las empresas: que fueran del sector, con proyectos activos y con por lo menos dos mediciones del SGSST, la muestra con la que se realizó el estudio es pequeña para llegar a tener análisis estadísticamente significativo.
- La información suministrada no especificaba la clase de proyectos, cantidad de proyectos activos por las empresas, ni tampoco variables relacionadas con los accidentes como: tipo de lesión, mecanismo del accidente y condiciones de trabajo. Esta información podría determinar otro tipo de variables que inciden en los resultados.
- Para el presente estudio se tomaron dos evaluaciones del SGSST que diferían el espacio de tiempo una de la otra. Poder contar con más de dos evaluaciones, en un periodo más amplio, con un mayor número de empresas podría evidenciar otro tipo de cambios en el SGSST que se podría llegar a determinar cómo influyen en la tasa

Agradecimientos: Agradezco a Dios por su amor inagotable, a mis padres por quienes he logrado lo que soy y a mis tutoras por su dedicación, tiempo y disposición para enseñar y aportar.

Descargos de responsabilidad: La información suministrada para el presente estudio, fue facilitada por una administradora de riesgos laborales con presencia a nivel nacional en Colombia y que dio su aval para conocer la tasa y los días de incapacidad de las empresas seleccionadas. No se tuvo ninguna financiación por parte de la institución

Tablas y Figuras

Tabla 1 Estadísticos de variables independientes de las empresas en los dos momentos de evaluación.

Tabla 2 Estadísticos de resumen de las empresas en los dos momentos de evaluación.

Tabla 3: Correlación entre el avance y los indicadores de accidentalidad.

Gráfica 1: Avance de las evaluaciones del SGSST.

Gráfica 2: Diferencia de las tasas.

Bibliografía

1. Vargas JC, Espinosa AM, Díaz L, Correa MF, Pinilla J. Análisis Sector Construcción En Colombia. Pmi [Internet]. 2015;(1641794):7. Available from: <http://www.pmicolombia.org/wp-content/uploads/2015/08/PMIBogota-Analisis-sector-construccion-en-Colombia.pdf>
2. Nacional U, Nacional U. PROYECCIONES PIB LATINOAMERICA 2015. Unidad Nac Protección. 2016;1–28.
3. Estadísticas De Afiliados Y Eventos Atel. 2015;2015.
4. Chi S, Han S. ScienceDirect Analyses of systems theory for construction accident prevention with specific reference to OSHA accident reports. 2013;31:1027–41.
5. Carcaño RGS, Chagoyán ARS. Gestión De Riesgos De Seguridad Y Salud En Trabajos De Construcción. Rev Educ en Ing [Internet]. 2013;8(16):161–75. Available from: <http://www.educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/view/304>
6. Takala J. Agencia europea para la seguridad y la salud en el trabajo: más de una década promoviendo la prevención. 2012;
7. Hallowell MR. A Formal Model for Construction Safety and Health Risk Management. Chem & [Internet]. 2004; Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cbdv.200490137/abstract>
8. Fredericks TK, Abudayyeh O, Choi SD, Wiersma M, Charles M. Occupational Injuries and Fatalities in the Roofing Contracting Industry. J Constr Eng Manag

- [Internet]. 2005;131(11):1233–40. Available from: [http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2005\)131:11\(1233\)](http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/(ASCE)0733-9364(2005)131:11(1233))
9. López Arquillos A, Rubio Romero JC, Gibb A. Analysis of construction accidents in Spain, 2003-2008. *J Safety Res.* 2012;43(5-6):381–8.
 10. Sousa V, Almeida NM, Dias LA. Risk-based management of occupational safety and health in the construction industry - Part 1: Background knowledge. *Saf Sci* [Internet]. Elsevier Ltd; 2014;66:75–86. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2014.02.008>
 11. Melorose J, Perroy R, Careas S. No Title No Title. Vol. 1, Statewide Agricultural Land Use Baseline 2015. 2015.
 12. Sousa V, Almeida NM, Dias LA. Risk-based management of occupational safety and health in the construction industry - Part 2: Quantitative model. *Saf Sci* [Internet]. Elsevier Ltd; 2015;74:184–94. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2015.01.003>
 13. ansi z10.pdf. 2005.
 14. Yoon SJ, Lin HK, Chen G, Yi S, Choi J, Rui Z. 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. *Saf Health Work* [Internet]. Elsevier Ltd; 2013;4(4):201–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.shaw.2013.10.002>
 15. Chi S, Han S. Analyses of systems theory for construction accident prevention with specific reference to OSHA accident reports. *Int J Proj Manag* [Internet]. Elsevier Ltd and APM IPMA; 2013;31(7):1027–41. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2012.12.004>
 16. Mahmoudi, S., Ghasemi, F., Mohammadfam, I., & Soleimani E. Framework for continuous assessment and improvement of occupational health and safety issues

in construction companies. *Saf Health Work*. 2014;5(3):125–30.

17. Vassie L, Tomàs JM, Oliver A. Health and Safety Management in UK and Spanish SMEs. *J Safety Res*. 2000;31(1):35–43.
18. Rajaprasad SVS, Chalapathi PV. Factors influencing implementation of OHSAS 18001 in indian construction organizations: Interpretive structural modeling approach. *Saf Health Work*. 2015;6(3):200–5.
19. INFORME FINAL metanálisis premio. Medellín, Colombia; 2008. p. |15.
20. Colantonio A, McVittie D, Lewko J, Yin J. Traumatic brain injuries in the construction industry. *Brain Inj [Internet]*. 2009;23(11):873–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20100123>
21. López-Valcárcel A. Seguridad y salud en los trabajos de construcción. Francia [Internet]. 1996; Available from: /citations?view_op=view_citation&continue=/scholar?hl=es&start=60&as_sdt=0,5&scilib=1&citilm=1&citation_for_view=33SfwF8AAAAJ:_B80troHkn4C&hl=es&oi=p
22. Convenio OIT 167 construcción.
23. Benavides FG, Giráldez MT, Castejón E, Catot N, Zaplana M, Delclós J, et al. Análisis de los mecanismos de producción de las lesiones leves por accidentes de trabajo en la construcción en España. *Gac Sanit [Internet]*. 2003;17(5):353–9. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213911103717701>