



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**TRANSACCIONES ENTRE LA CARGA LABORAL,
RENTABILIDAD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL EN LOS
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECUADOR.**

**Trabajo de Titulación para optar al título de
Ingeniero Civil**

Autor:

Gallegos Muñoz Mario Bolívar

Tutor:

PhD. Tito Oswaldo Castillo Campoverde.

Riobamba, Ecuador.

Año 2022

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Mario Bolívar Gallegos Muñoz, con cédula de identidad N° 060355386-8, estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil, soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuesta realizada en la presente investigación, titulada: **“TRANSACCIONES ENTRE LA CARGA LABORAL, RENTABILIDAD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECUADOR”**, dirigida por el Tutor del proyecto, Ing. Tito Castillo *Ph.D.*

En virtud de ello, manifiesto la originalidad de la conceptualización del trabajo, interpretación de datos y elaboración de conclusiones, con el aporte de varios autores que se han referido adecuadamente en el contenido del documento.

A handwritten signature in blue ink, reading "Mario Gallegos Muñoz". The signature is stylized and enclosed within a large, loopy oval shape.

Mario Bolívar Gallegos Muñoz

C.I: 060355386-8

DECLARACIÓN EXPRESA DE LA TUTORÍA

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del grado de INGENIERO CIVIL, con el tema: **“TRANSACCIONES ENTRE LA CARGA LABORAL, RENTABILIDAD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DEL ECUADOR”**, ha sido elaborado por Mario Bolívar Gallegos Muñoz, el mismo que ha sido revisado y analizado en un cien por ciento con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que se encuentra apta para su presentación y defensa respectiva.

Es todo en cuanto puedo informar en honor a la verdad.



Firmado electrónicamente por:
**TITO OSWALDO
CASTILLO
CAMPOVERDE**

Ing. Tito Castillo Ph.D

Tutor del Proyecto

REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título:
TRANSACCIONES ENTRE LA CARGA LABORAL, RENTABILIDAD Y
SEGURIDAD OCUPACIONAL EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DEL
ECUADOR

Presentado por: Mario Bolívar Gallegos Muñoz

Dirigido por: Ing. Tito Oswaldo Castillo Campoverde PhD.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH. Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Tito Castillo Ph.D.



Firmado electrónicamente por:
TITO OSWALDO
CASTILLO
CAMPOVERDE

Tutor del proyecto



Firmado electrónicamente por:
ALEXIS IVAN
ANDRADE

Ing. Alexis Andrade Msc.

Miembro del Tribunal



Firmado electrónicamente por:
CARLOS
SEBASTIAN
SALDAÑA GARCIA

Ing. Carlos Saldaña Msc.

Miembro del Tribunal

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a Dios, ya que siempre sentí su bendición cuando tenía que superar alguna dificultad a lo largo de toda mi carrera.

A mi padre por todo el apoyo que siempre me brindo, a mi madre de manera especial ya que ella siempre estuvo a mi lado en los buenos y malos momentos, gracias a ellos he logrado culminar una etapa más.

A mis hermanos (Lidia, Lourdes, Luis) ya que ellos de una u otra manera siempre me ayudaron y colaboraron en lo que podían de buena manera.

A mis tíos, tías, primos, primas y seres queridos por brindarme su apoyo incondicional cuando lo necesite y estuvieron pendientes de que pueda lograr mi objetivo.

A mi primo Darwin (El chino) que donde este, sé que él va a estar muy feliz de verme alcanzar una meta más.

Mario Bolívar Gallegos Muñoz

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primero a Dios por permitirme lograr una meta más que me he propuesto, por bendecirme a mí y toda mi familia, gracias a el he logrado cumplir un objetivo más en mi vida.

Agradezco mucho a mi papa ya que él fue quien me guio durante todo este proceso y me apoyo en lo poco o mucho que bien lo pudo hacer y fue quien siempre me enseñó que si un objetivo se quiere alcanzar se lo logra con sacrificio y dedicación es el quien me enseñó a trabajar y agradezco todo lo que ha hecho por mí.

Agradezco de todo corazón a mi madre ya que, sin ella, no sé si hubiera podido alcanzar este objetivo, ella fue una parte muy importante en toda mi carrera y le agradezco mucho por haberme escuchado y a veces llorado junto a mi cuando yo pensaba que no iba a lograr mi objetivo, fue ella quien no permitió que me derrumbe durante este largo proceso que ha sido para mí, gracias a ella y mi papa estoy alcanzado un logro más en mi vida.

A mis hermanos (Lidia, Lourdes, Luis), a toda mi familia, amigos y seres queridos que siempre me brindaron su apoyo.

Agradezco a la universidad y a cada uno de sus profesores que me brindaron sus conocimientos y me formaron para mi vida profesional, de manera especial al Ing. Tito Castillo quien fue mi tutor y me brindo todo su apoyo y conocimiento y me guio en todo este proceso para poder alcanzar esta meta.

Mario Bolívar Gallegos Muñoz

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	IX
ABSTRACT	X
1. INTRODUCCIÓN.....	11
2. OBJETIVOS.....	13
2.1. OBJETIVO GENERAL	13
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	13
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	14
4. METODOLOGÍA.....	16
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
6. CONCLUSIONES.....	24
7. RECOMENDACIONES	25
8. BIBLIOGRAFÍA	26
9. ANEXOS.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Sectores de gradiente por viariables analizadas	18
Fig. 2 Sectores de gradiente de las empresas en Quito.....	19
Fig. 3 Sectores de gradiente de las empresas en Cuenca.....	20
Fig. 4 Sectores de gradiente de las empresas en Guayaquil	21
Fig. 5 Recopilación de datos gradientes de las empresas de Quito, Cuenca y Guayaquil..	23

RESUMEN

El trabajo en construcción genera sistemas complejos que involucran múltiples variables como la demanda de trabajo y el cumplimiento de metas económicas y de plazo de los proyectos, que influyen en la salud y seguridad de los trabajadores. Los trabajadores que están sometidos a ambientes laborales con altas demandas de esfuerzo físico y mental son propensos a sufrir accidentes, lo que también afecta la producción y calidad.

El objetivo de esta investigación es establecer las transacciones que se dan entre la seguridad y salud ocupacional (SSO), eficiencia y carga de trabajo en las empresas de construcción. En el desarrollo del estudio participaron 30 empresas constructoras de Ecuador. Las compañías son socias de tres diferentes cámaras de la construcción de las ciudades de Quito, Cuenca y Guayaquil. Para recolectar datos se elaboró un cuestionario con tres preguntas las que tienen relación con tres criterios de proceso: carga laboral, eficiencia y seguridad, establecidos por Rasmussen. Los resultados de esta investigación muestran que las empresas transan la SSO y la carga laboral en pro de una mayor eficiencia y rentabilidad.

Palabras claves: Carga laboral, construcción, eficiencia, gestión, seguridad ocupacional

ABSTRACT

Construction work generates complex systems that involve multiple variables, such as the demand for work and the fulfillment of economic goals and project deadlines, which influence the health and safety of workers. Workers who are subjected to work environments with high demands for physical and mental effort are prone to accidents, which affecting production and quality. This research aims to establish the trade-offs between occupational health and safety (OSH), efficiency and workload in construction companies. Thirty construction companies from Ecuador participated in the development of the study. The companies belong to three different construction chambers in Quito, Cuenca and Guayaquil. For data collection, a questionnaire was developed with three questions related to three process criteria: workload, efficiency and safety, established by Rasmussen. This research show that companies negotiate OHS and workload in favor of greater efficiency and profitability.

Keywords: Workload, construction, efficiency, management, occupational safety



Firmado electrónicamente por:
**BLANCA NARCISA
FUERTES LOPEZ**

Reviewed by:

Dr. Narcisa Fuertes, PhD.

ENGLISH PROFESSOR

Cc. 1002091161

1. INTRODUCCIÓN

En la industria de la construcción, generalmente se está trabajando al límite, con una programación la cual exige cumplir plazos, como también especificaciones de calidad y presupuesto (Zou et al., 2010). Si esto no se cumple se ve afectada la utilidad que espera recibir la empresa y la continuidad de la obra (Solís, 2013). Todo lo antes mencionado provoca que normalmente en las obras, el personal trabaje bajo presión (Asfaw et al., 2011; Boone & Van Ours, 2006; Davies et al., 2009).

Preocupados por la rentabilidad, las empresas buscan reducir costos, creando así situaciones que den oportunidad para incidentes y accidentes (González et al., 2016; Villanueva & García, 2011). Los trabajadores que están sometidos a ambientes laborales con mayor esfuerzo físico y mental serán propensos a sufrir más accidentes, como también se verá afectada la producción y calidad (Garland, 2018; Raffo Lecca et al., 2013). El trabajo en construcción genera sistemas complejos que involucran múltiples variables las cuales comprometen la salud y seguridad ocupacional de los trabajadores.

Rasmussen (1997) propone un modelo dinámico el cual está establecido por un sistema que posee tres límites definidos por la eficiencia, carga laboral y salud ocupacional. En dicho sistema si se empuja o aplica una gradiente a uno de sus límites, los otros dos sufren modificaciones. Por ejemplo, si se aplica una mayor gradiente a la carga laboral se afectarán el rendimiento económico y la salud y seguridad ocupacional. Por otra parte, si las empresas empujan o generan una gradiente en el límite de salud ocupacional, los accidentes deberían ser poco frecuentes.

En la industria de la construcción del Ecuador se sabe que sus trabajadores son de los más propensos a sufrir accidentes (Andrade Carrera, 2010; Ordoñez Torres et al., 2017). Según el porcentaje de accidentes publicado por el boletín estadístico del IEISS de año 2018 la industria de la construcción posee un porcentaje del 7,19 % de accidentabilidad a nivel nacional, lo que lo ubica como la cuarta más riesgosa de todas las industrias.

Cuando se habla de accidentabilidad la teoría tradicional se refiere a condiciones o acciones inseguras de la gente (Armengou Marsans & Cuellar Marquez, 2002). Pero no indagan cuales son las causas que propician estas acciones o condiciones. Dichas causas podrían estar explicadas en la teoría de Rasmussen. Sin embargo, los gradientes que se les

dan a cada uno de los límites son propios de cada empresa o de las transacciones que se dan a su interior entre estos límites. Conocer cómo se aplican estos gradientes podrían ayudarnos a explicar el origen de la tasa de accidentabilidad que existen en la construcción en el Ecuador. Esta información serviría para poder proponer medidas de control o medidas de mejora que reduzcan estas presiones más allá del sitio inseguro o del comportamiento inseguro, para así poder reducir de alguna manera la accidentabilidad (Barrera García et al., 2016; Elles et al., 2018; Gui et al., 2018; López Botero & Ovalle Castiblanco, 2016) y volver a la industria más segura (Behm, 2005; J. A. Gambatese et al., 2008; Gibb et al., 2005; Marc et al., 2005), ya que al empresario también le preocupa las consecuencias legales y laborales derivadas de un accidente de trabajo (J. Gambatese & Hinze, 1999; Mejía & Páez, 2011).

En este contexto, el enfoque de esta investigación es encontrar a cuáles de los límites definidos por Rasmussen, le dan más importancia las empresas y cuales se transan para poder alcanzar sus objetivos.

2. OBJETIVOS

2.1.OBJETIVO GENERAL

Establecer que transacciones se dan entre la salud y seguridad ocupacional, eficiencia y carga de trabajo en las empresas de construcción en Ecuador.

2.2.OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conocer los tipos de transacciones que se da en las empresas dedicadas a la construcción a nivel nacional.
- Caracterización de los limites en los que se manejan las empresas en cuanto a la seguridad laboral, rentabilidad y carga laboral.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Para las empresas constructoras la rentabilidad es clave porque les permite la continuidad de sus operaciones. Esa rentabilidad está en riesgo cuando la empresa incumple la programación de sus proyectos, se excede en los costos o presenta problemas de calidad (Zou et al., 2010). Además, una baja productividad, definida como la ineficiencia en el uso de los recursos (Botero Botero & Álvarez Villa, 2012), puede afectar la rentabilidad de la empresa (Solís, 2013). Por estos motivos las empresas privilegian la eficiencia que les garantice la obtención de utilidades sobre otros aspectos que involucran a las personas en los proyectos de construcción (C. & Burcin, 2010).

Varios autores (Asfaw et al., 2011; Boone & Van Ours, 2006; Davies et al., 2009), concuerdan en que lo anteriormente mencionado incita a que regularmente en las obras el personal trabaje bajo presión, para así lograr los objetivos de las empresas.

La industria de la construcción, se caracteriza por tener una alta accidentabilidad (Andrade Carrera, 2010; Ordoñez Torres et al., 2017). La accidentabilidad se asocia tradicionalmente a ambientes inseguros y comportamientos inseguros del personal que los expone a una gran variedad de riesgos (Valdehita et al., 2010). Para reducir la accidentabilidad y sus consecuencias económicas y humanas se invierte en capacitación al personal (Porto Serantes & Castromán Diz, 2006) (Ramos, 2006). Sin embargo solo se busca cumplir con la normativa sin indagar en las causas raíz de estos accidentes (J. A. Gambatese et al., 2008; Mejía & Páez, 2011).

La carga laboral en la industria de la construcción, los trabajadores sufren frecuentemente abusos ya que en mucho de los casos están expuestos a horas de trabajo inadecuadas como también trabajo físico y mental inapropiado, lo que conlleva a que el trabajador no sea reconocido por su esfuerzo (Sui Pheng & Tan, 1996). En el exceso de carga laboral influyen factores como la exigencia de trabajo, ritmo de trabajo excesivo, cansancio, fatiga e incluso exceso de horas continuas de trabajo (García & Del Hoyo Delgado, 2002). Una de las razones que se cita para este comportamiento suele ser la presión por cumplir con los plazos y ajustarse al presupuesto ofertado (Love & Edwards, 2005). Pero tampoco se explican las causas que provocan este comportamiento entre las que pueden estar deficiencias de planificación y mal diseño de procesos (Mejía & Páez, 2011).

La carga de trabajo está asociada con la cantidad de trabajo, la complejidad del trabajo y el tiempo de finalización, si tomamos en cuenta la industria de la construcción está basada en proyectos y tiene horarios de trabajo muy ajustados, horarios de trabajo largos e irregulares y un equilibrio deficiente entre la vida laboral y personal (Love & Edwards, 2005). La sobre carga de trabajo y el entorno laboral deficiente reducen la satisfacción laboral de los trabajadores (Aktepe & Ersoz, 2012). Si la satisfacción laboral se reduce, tiene un impacto negativo en el comportamiento y el desempeño del trabajador, lo que puede convertirse en motivo de accidentes (Paul, 2005). Si la carga de trabajo es alta o existe una presión continua sobre el trabajador, por cumplir metas es muy probable que sufra algún tipo de accidente (Idrees et al., 2017).

Las circunstancias económicas cada vez más dinámicas obligan a las empresas a evolucionar y adaptarse a la competencia constante que existe en la industria de la construcción, y el objetivo de estas empresas es mantener la continuidad, crecimiento y rentabilidad. La rentabilidad es un indicador del desempeño de la empresa al utilizar toda la riqueza para generar ganancias (Purnamasari, 2017). Pero todo esto trae consigo consecuencias (Garland, 2018; Raffo Lecca et al., 2013), de acuerdo con las características de la sociedad actual, los trabajadores están sometidos a ambientes laborales con mayor esfuerzo físico y mental. Lo que trae como consecuencia indicios de estrés laboral, aumento de accidentes, disminución de producción y calidad (González et al., 2016). Por lo que se debería controlar los factores que indican mayor riesgo en las empresas para evitar los incidentes y accidentes en los trabajadores (Rivas Márquez, 2011). El no hacerlo origina que incrementen los gastos afectando directamente a la rentabilidad de las empresas (Solís, 2013).

Un modelo dinámico propuesto por Rasmussen (1997) relaciona la carga laboral, rentabilidad, salud y seguridad ocupacional (SSO), ha sido aplicado en otros estudios para encontrar la relación que se genera entre la seguridad ocupacional, si se está sujeto a presiones (Morrison & Wears, 2021), en la industria de la metalurgia la relación que existe entre la actividad humana y seguridad (Poy, 2007), en el área de la medicina un modelo dinámico de sistemas y consecuencias para la seguridad del paciente en los hospitales (Cook & Rasmussen, 2005).

El modelo propuesto por dicho autor está establecido por un sistema que posee tres límites, los cuales están definidos por eficiencia, carga laboral y salud ocupacional en donde

sí se empuja o aplica una gradiente a uno de sus límites los otros dos se modifican en consecuencia, Rasmussen también indica que si una empresa apunta a objetivos productivos se abren varios grados de libertad y de una manera adaptativa las empresas deben transar entre ellos para poder lograr sus objetivos.

4. METODOLOGÍA

El estudio involucra a las empresas que se desenvuelven en la industria de la construcción, donde se tomó como base de investigación a las compañías que pertenecen a las diferentes cámaras de construcción de nuestro país, se escogió como principales ciudades de exploración a Quito, Cuenca y Guayaquil.

En la investigación se tomó en cuenta a las empresas clasificadas desde microempresas a grandes empresas, no se caracterizó a un solo grupo de empresas debido a la necesidad de conocer de forma general el tipo de transacciones que son más frecuentes entre la rentabilidad, carga laboral, salud y seguridad ocupacional en las industrias dedicadas a la construcción en el país.

Una vez definido el alcance de la investigación, se elaboró un cuestionario, con tres preguntas principales, las que tienen relación con los límites establecidos por Rasmussen para las dimensiones de eficiencia, carga laboral, salud y seguridad ocupacional. El instrumento de recolección de datos se probó con tres empresas que no participaron en el estudio para verificar la pertinencia de las preguntas.

La encuesta asocia una escala que busca simular la gradiente de cada una de las dimensiones definidas por Rasmussen, partiendo de un límite básico hasta uno avanzado. Se elaboró una pregunta para cada una de las dimensiones y se asociaron tres posibles respuestas relacionadas a los límites. Las respuestas se describieron de manera breve, para facilitar su selección, se les asignó una letra A, C y E, con la finalidad de evitar que los encuestados asocien la respuesta con un valor. El encuestado tenía la libertad de escoger su respuesta en valores intermedios si se encuentra entre A y C o C y E, a cada una de estas se les asignó las letras B y D respectivamente (Ver Anexo 1).

A continuación, se detalla el valor de cada letra con su respectiva escala propuesta. El valor de 1 de la escala significa el límite mínimo, cualquier valor mayor que 1 implica un gradiente hacia la mejora.

Letra	A	B	C	D	E
Valor	1	2	3	4	5

El cuestionario se aplicó de forma virtual por medio de la plataforma Microsoft Forms. La difusión e impulso de participación se generó en coordinación con las cámaras de la construcción de las ciudades de Quito, Cuenca y Guayaquil. La primera difusión de la encuesta fue en horas de la tarde, pero se notó que no existía respuesta alguna. Por tanto, en una segunda difusión se aplicó la encuesta en horas de la mañana logrando un aumento en respuesta de las empresas. Para obtener un número importante de respuestas se procedió con la difusión diaria, en la ciudad de Quito se obtuvo 18 respuestas, en Cuenca 7 y en Guayaquil 5, lo que nos da un total de 30 empresas encuestadas. La información se recabo durante un mes.

Para reducir el número de respuestas imprecisas y repetitivas se solicitó a las empresas que ingresen datos tales como el nombre, la ubicación de la oficina matriz y el valor bruto promedio de ventas anuales antes de la pandemia. De esta forma, se comprobó que no repitan la respuesta a la encuesta. Por confidencialidad, se omiten en este informe los nombres de las empresas participantes en esta investigación.

Los valores que se obtuvieron para cada empresa encuestada, se los represento en forma de punto en un gráfico en tres dimensiones, en donde se observa que para la conformación de esta figura se adaptaron los ejes x, y, z y para representar la gradiente de los limites eficiencia, carga laboral, salud y seguridad ocupacional.

En la recopilación de datos total de las tres ciudades se realizó una comparativa entre la SSO eje (y) y carga laboral eje (x), carga laboral eje (y) y eficiencia eje (x), carga laboral eje (y) y SSO eje (x). Se elaboraron gráficos en dos dimensiones divididos en cuatro cuadrantes, un ejemplo se muestra en la Fig. 1.

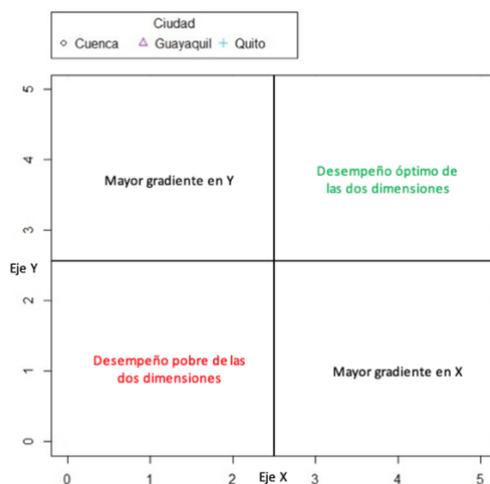


Fig. 1 Sectores de gradiente por variables analizadas

Los puntos que se presentan en las gráficas representan la respuesta de cada empresa, lo cual nos servirá para evidenciar hacia que dimensión la empresa tiene una mayor gradiente y en conjunto el grupo de empresas participantes en el estudio.

Una vez que se obtuvo el gráfico con todos los puntos se procedió a determinar qué tipo de transacción es la más frecuente entre las empresas analizadas. Luego se procede a la discusión de los resultados y conclusiones.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de la aplicación de la encuesta, se procedió a tabular la información, los siguientes gráficos presentan los datos obtenidos de las empresas constructoras afiliadas a las cámaras de la construcción de las ciudades de Quito, Cuenca y Guayaquil.

En resumen, se observa un gráfico en 3D, conformado por tres ejes salud y seguridad ocupacional, carga laboral, eficiencia. En cada uno de estos ejes se va a observar una escala de valores de 1 a 5, para representar el punto en la gráfica se lo hizo a través de coordenadas, la ubicación de estas se realizó con los valores obtenidos de cada pregunta realizada en la encuesta.

A continuación, se observa la serie de puntos, en color azul que corresponde a las empresas de la ciudad de Quito, el rojo a la ciudad de Cuenca y el verde a la ciudad de Guayaquil. También vamos a observar en algunos gráficos una leyenda con un signo (x) junto al punto representado o dentro del punto, lo que significa que en algunos puntos se los

debe multiplicar por el número que le acompaña al signo ya que en algunos casos se repite el mismo punto para otras empresas.

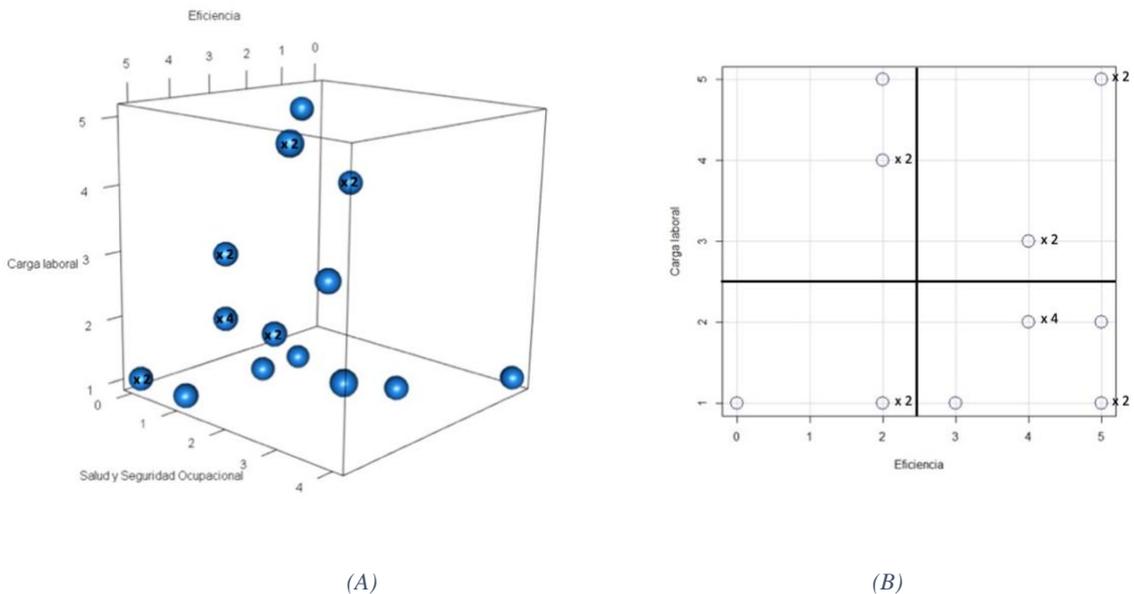


Fig. 2 Sectores de gradiente de las empresas en Quito

Los resultados obtenidos en la ciudad de Quito confirman que las empresas tienden a dar un mayor gradiente en la eficiencia que les garantiza la obtención de utilidades. Por ejemplo, si observamos la Fig.2 (B) en el cuadrante de mayor gradiente de eficiencia hay ocho valores de dieciocho, mientras que en el cuadrante de mayor gradiente de carga laboral se observa solo tres valores de dieciocho. Si se suman las empresas en el cuadrante de desempeño óptimo de las dos variables, entonces hay 12 en la mayor gradiente de eficiencia y 7 en la mayor gradiente de carga laboral. En cualquier caso, son más las empresas que se preocupan por mejorar su eficiencia que las que se preocupan por mejorar la carga laboral. Esto coincide con lo expresado por C. & Burcin (2010) y Zou et al. (2010), respecto de un comportamiento que es predominante en los proyectos de construcción en busca de no afectar la rentabilidad de la empresa.

Además, encontramos en esta investigación una sola empresa de la ciudad de Quito le da un mayor gradiente a la salud y seguridad ocupacional como se observa en la Fig. 2 (A). Autores como Porto Serantes & Castromán Diz (2006) y Ramos (2006) mencionan empresas que se preocupan en reducir la accidentabilidad, pero lo hacen para evitar sus consecuencias económicas. Sin embargo, en la industria de la construcción es frecuente que se busque cumplir con la normativa sin indagar en sus causas (J. A. Gambatese et al. 2008 y

Mejía & Páez 2011), esto se evidencia con los otros puntos de la Fig. 2 (A) donde la mayoría se encuentra casi en el límite inferior de la salud y seguridad ocupacional con casi ninguna gradiente hacia la mejora.

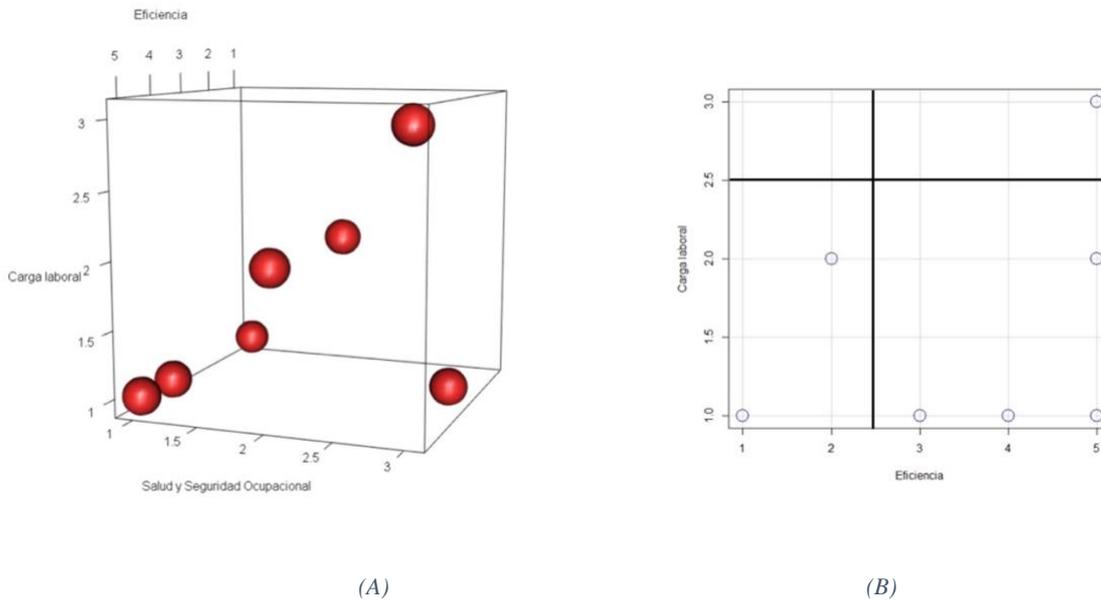


Fig. 3 Sectores de gradiente de las empresas en Cuenca

En la ciudad de Cuenca se observa que las empresas tienden a dar un mayor gradiente a la eficiencia, lo cual se asemeja con los resultados obtenidos en la ciudad de Quito. Por ejemplo, si observamos la Fig. 3 (B) el cuadrante de mayor gradiente de eficiencia observamos que hay cuatro empresas de siete, mientras que en el cuadrante de mayor gradiente de carga laboral no se observa ninguna empresa de siete. La situación no cambia mucho si se contabilizan las empresas en el cuadrante óptimo de carga laboral y eficiencia, en ese caso hay cinco empresas de 7 con mayor gradiente en la eficiencia vs cero en la carga laboral. Lo que nos demuestra que las empresas, evitan tener una baja productividad e ineficiencia en el uso de los recursos, esto coincide con lo expresado por Botero Botero & Álvarez Villa (2012), ya que todo esto puede afectar en la rentabilidad de las empresas Solís (2013). Una gestión deficiente de la carga laboral genera un desequilibrio entre la vida laboral y personal Love & Edwards (2005), lo que reduce la satisfacción laboral de los trabajadores Aktepe & Ersoz (2012).

Además, hallamos en Cuenca que las empresas no tienen un mayor gradiente en cuanto al límite de salud y seguridad ocupacional, pues cuatro de ellas se hallan bajo el valor 3 de la escala Fig. 3 (A). J. A. Gambatese et al. (2008) y Mejía & Páez (2011), reportan que

en muchas ocasiones las empresas constructoras solo buscan cumplir con la normativa, esto se ratifica en los resultados alcanzados en Cuenca.

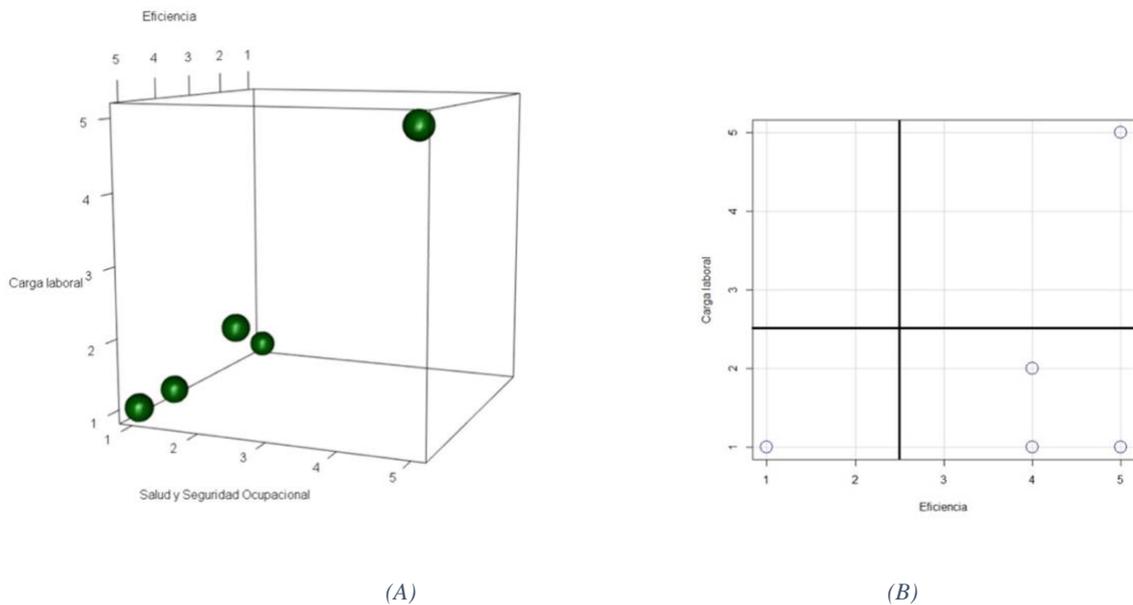
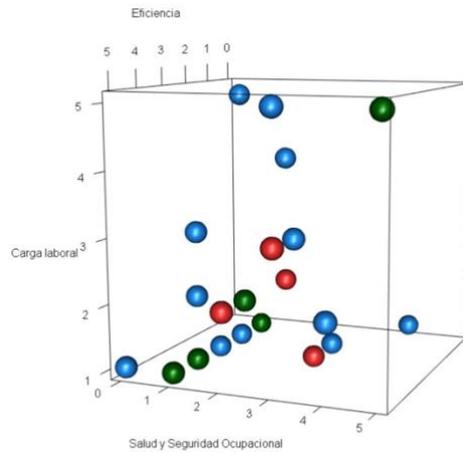


Fig. 4 Sectores de gradiente de las empresas en Guayaquil

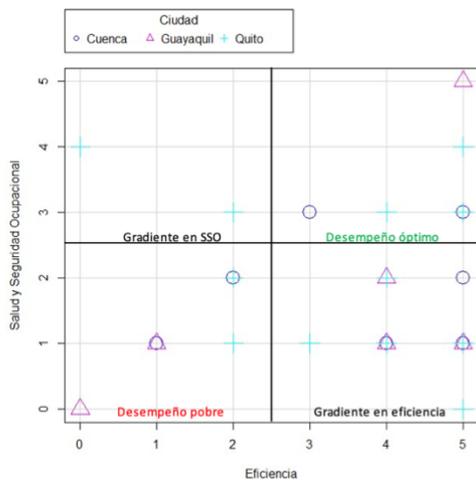
Una vez más, en la ciudad de Guayaquil se observa que la mayoría de las empresas en tienen un mayor gradiente en la eficiencia, al igual que en Quito y Cuenca. Si observamos la Fig. 4 (B) en el cuadrante de mayor gradiente de eficiencia existen tres valores de cinco y en el cuadrante de mayor gradiente de carga laboral se observa cero valores de cinco. Sumando las empresas del cuadrante optimo, cuatro de cinco tienen mayor gradiente en eficiencia mientras solo una de cinco aparece con mayor gradiente en carga laboral. En cuanto a la carga laboral, salud y seguridad ocupacional se observa que el comportamiento de las empresas es similar a las ciudades de las Fig. 2 (A) y Fig. 3 (A), con lo que se configura una tendencia del grupo de empresas de las tres ciudades.

En la Fig. 4 (A), se ubica una sola empresa que reportó una mayor gradiente en los tres limites, lo cual llama la atención pues no es común que se logre un desempeño optimo en los tres frentes. Rasmussen (1997) indica que para lograr un objetivo la empresa siempre va a generar una mayor gradiente en uno de sus tres límites y los otros cambian en consecuencia, pero no sufren mayor variación. Este resultado nos lleva a pensar, que tal vez la empresa encuestada no fue sincera en sus respuestas sin embargo su registro se mantiene en este análisis.

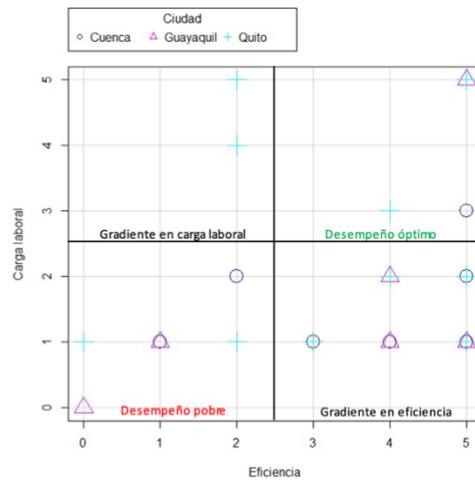
Un resumen de todas las empresas encuestadas se muestra en la Fig. 5, con la finalidad de evidenciar la tendencia del grupo estudiado. La imagen que presenta los resultados en las tres dimensiones analizadas: eficiencia, carga laboral y SSO, se ha desplegado en tres planos con las proyecciones de los puntajes obtenidos por las 30 empresas para facilitar su análisis.



(A)



(B)



(C)

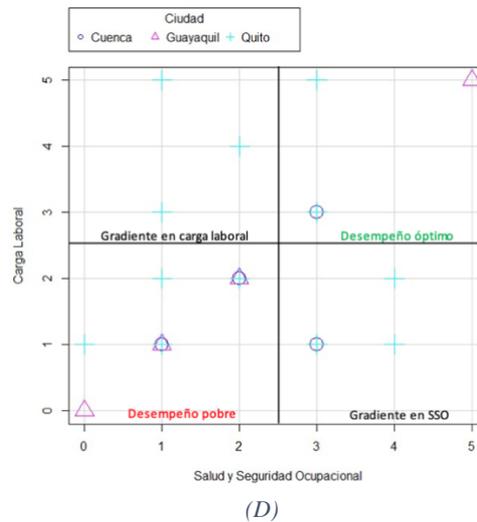


Fig. 5 Recopilación de datos gradientes de las empresas de Quito, Cuenca y Guayaquil

En la Fig. 5 (B y C) que incluyen el eje de eficiencia vs SSO y carga laboral, se puede observar que las empresas del grupo estudiado tienden a dar una mayor gradiente a la eficiencia. Seguramente en este comportamiento influye su preocupación por la permanencia y el crecimiento de su empresa (Purnamasari 2017), así como garantizar la obtención de utilidades (C. & Burcin, 2010; Zou et al., 2010). En las mismas figuras se aprecia que las pocas empresas que han aplicado un gradiente hacia la mejora de SSO también lo hacen en eficiencia logrando un desempeño óptimo de la gestión en estas dos dimensiones. Estas empresas deben estar conscientes que los accidentes laborales tienen consecuencias económicas (Porto Serantes & Castromán Diz, 2006 y Ramos 2006) y no basta con solo cumplir con la normativa (J. A. Gambatese et al. 2008 y Mejía & Páez 2011).

En la Fig. 5 (D), que relaciona la carga laboral y la SSO, se observa una tendencia al desempeño pobre en estas dos dimensiones pues se limitan a cumplir con lo mínimo, aunque se nota un ligero mejor gradiente en SSO. En consecuencia, es posible que el personal tenga una sobre carga de horas de trabajo (Sui Pheng & Tan 1996). Tal vez, la razón detrás de este comportamiento es que las empresas dedicadas a la construcción siempre tienen presión por cumplir con los plazos y ajustarse al presupuesto ofertado (Love & Edwards 2005).

6. CONCLUSIONES

Las empresas estudiadas en Ecuador transan SSO de sus trabajadores con el cumplimiento mínimo de las normas y la carga laboral que en ocasiones excede la capacidad personal, por obtener una rentabilidad a través de la eficiencia de las operaciones, lo que les garantizaría mantener una continuidad, crecimiento y rentabilidad.

Cuando se analiza la SSO y la carga laboral, las empresas privilegian la primera de estas, probablemente debido al marco legal que exige su cumplimiento y transan el manejo de la carga laboral. Aun cuando la legislación de trabajo permite el trabajo en horas extras, se debería verificar si esta sobrecarga laboral está siendo remunerada adecuadamente.

La metodología empleada a través de una encuesta el grafico de los puntajes en tres dimensiones resulto adecuada para evidenciar las diferencias entre empresas y a la vez las tendencias del grupo estudiado.

La información que se presenta en este estudio debería servir para que las empresas constructoras identifiquen en cuál de las tres dimensiones analizadas deberían mejorar su gestión de modo que el efecto de sus transacciones no resulte perjudicial para la empresa ni para el personal que trabaja en los proyectos.

La principal limitación de este estudio es el número de empresas que aceptaron participar, aunque nos permite ver cuáles son las prioridades de las constructoras respecto de las variables estudiadas, no nos permite generalizar los resultados a nivel de la industria nacional.

Otra de las limitantes que se encontró en el desarrollo de esta investigación fue que, debido al estado de emergencia sanitaria por el COVID, vigente durante el desarrollo del estudio, muchas de las empresas pararon sus operaciones y por ende no pudieron facilitarnos información, lo que habría permitido una mayor representatividad del estudio realizado.

7. RECOMENDACIONES

La metodología empleada en este caso se utilizó una escala lineal para representar la gradiente de los límites, pero es necesario que en futuros estudios se definan estos límites de manera bidimensional al menos.

Se recomienda que el estudio se amplíe a un mayor número de empresas cuando se haya superado la emergencia sanitaria, lo que permitiría tener una caracterización más certera de la industria de la construcción en aspectos de SSO, carga laboral y eficiencia.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Aktepe, A., & Ersoz, S. (2012). A quantitative performance evaluation model based on a job satisfaction-performance matrix and application in a manufacturing company. *International Journal of Industrial Engineering*, 19(6), 264–277.
- Andrade Carrera, C. E. (2010). *Gestión de seguridad y salud en la construcción de edificaciones*. Escuela Politécnica Nacional.
- Armengou Marsans, L. M., & Cuellar Marquez, O. (2002). *Seguridad y salud en el trabajo construcción; una responsabilidad social de las empresas constructoras*.
- Asfaw, A., Pana-Cryan, R., & Rosa, R. (2011). The business cycle and the incidence of workplace injuries: Evidence from the U.S.A. *Journal of Safety Research*, 42, 1–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jsr.2010.10.008>
- Barrera García, A., Gonzales Delgado, A., & Pérez Fernandes, D. (2016). Identificación de factores incidentes en la accidentalidad laboral. *Ingeniería Industrial*, XXXVII(2), 127–137.
- Behm, M. (2005). Linking construction fatalities to the design for construction safety concept. *Safety Science*, 43(8), 589–611. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssci.2005.04.002>
- Boone, J., & Van Ours, J. C. (2006). Are recessions good for workplace safety? *Journal of Health Economics*, 25(6), 1069–1093.
- Botero Botero, L. F., & Álvarez Villa, M. E. (2012). Guía de mejoramiento continuo para la productividad en la construcción de proyectos de vivienda (lean construction como estrategia de mejoramiento). *Revista Universidad EAFIT*, 40(136), 50–64.
- C., K. D., & Burcin, B.-G. (2010). Understanding Construction Industry Experience and Attitudes toward Integrated Project Delivery. *Journal of Construction Engineering and Management*, 136(8), 815–825. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000188](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000188)

- Cook, R., & Rasmussen, J. (2005). "Going solid": a model of system dynamics and consequences for patient safety. *Quality and Safety in Health Care*, 14(2), 130 LP – 134. <https://doi.org/10.1136/qshc.2003.009530>
- Davies, R., Jones, P., & Nuñez, I. (2009). The impact of the business cycle on occupational injuries in the UK. *Social Science & Medicine*, 69(2), 178–182. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2009.04.033>
- Elles, R. D., Villabona, N., & Martelo, R. J. (2018). Occupational health and safety management in companies in the metalworking sector. *Contemporary Engineering Sciences*, 11(39), 1901–1909. <https://doi.org/10.12988/ces.2018.84185>
- Gambatese, J. A., Behm, M., & Rajendran, S. (2008). Design's role in construction accident causality and prevention: Perspectives from an expert panel. *Safety Science*, 46(4), 675–691. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssci.2007.06.010>
- Gambatese, J., & Hinze, J. (1999). Addressing construction worker safety in the design phase: Designing for construction worker safety. *Automation in Construction*, 8(6), 643–649. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0926-5805\(98\)00109-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0926-5805(98)00109-5)
- García, S. O., & Del Hoyo Delgado, M. de los A. (2002). La carga mental del trabajo. In *Estrés laboral*. <https://www.sesst.org/wp-content/uploads/2018/08/estres-laboral-guia.pdf>
- Garland, J. . (2018). *Accident reporting and analysis in forestry*. 2, 1–97. www.fao.org/publications
- Gibb, A., Hide, S., Haslam, R., Gyi, D., Pavitt, T., Atkinson, S., & Duff, R. (2005). Construction tools and equipment – their influence on accident causality. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 3(1), 12–23. <https://doi.org/10.1108/17260530510815303>
- González, A., Bonilla-Santos, J., Quintero, M., Reyes, C., & Chavarro, A. (2016). Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción. *Revista Ingenieria de Construccion*, 31(1), 5–16. <https://doi.org/10.4067/s0718-50732016000100001>

- Gui, Y., Qin, T., Xiaoli, G., Qingting, X., Yuhe, W., & Qinjun, L. (2018). Improved HFACS on Human Factors of Construction Accidents: A China Perspective. *Advances in Civil Engineering*, 2018, 15. <https://doi.org/10.1155/2018/4398345>
- Idrees, M. D., Hafeez, M., & Kim, J.-Y. (2017). Workers' Age and the Impact of Psychological Factors on the Perception of Safety at Construction Sites. In *Sustainability* (Vol. 9, Issue 5). <https://doi.org/10.3390/su9050745>
- López Botero, C., & Ovalle Castiblanco, A. M. (2016). Degree of implementation of occupational Safety and health management systems (OSHMS), in the metalworking industries of the south-central region of Caldas – Colombia. *Ingeniería y Competitividad*, 18(1), 91. <https://doi.org/10.25100/iyv.v18i1.2180>
- Love, P. E. D., & Edwards, D. J. (2005). Taking the pulse of UK construction project managers' health. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 12(1), 88–101. <https://doi.org/10.1108/09699980510576916>
- Marc, W., John, G., & Steven, H. (2005). Can Design Improve Construction Safety?: Assessing the Impact of a Collaborative Safety-in-Design Process. *Journal of Construction Engineering and Management*, 131(10), 1125–1134. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2005\)131:10\(1125\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2005)131:10(1125))
- Mejía, S., & Páez, K. (2011). *Gestión de riesgos seguridad industrial y salud ocupacional en la construcción de plataformas petroleras*. Universidad Pontificia Bolivarian.
- Morrison, J. B., & Wears, R. L. (2021). Modeling Rasmussen's dynamic modeling problem: drift towards a boundary of safety. *Cognition, Technology & Work*. <https://doi.org/10.1007/s10111-021-00668-x>
- Ordoñez Torres, M. A., Garcés Coca, E. A., & Martínez Villacrés, H. D. (2017). Modelo cuantitativo de riesgos laborales para el sector de la construcción en el Ecuador. *Polo Del Conocimiento*, 2(6), 890. <https://doi.org/10.23857/pc.v2i6.161>
- Paul, P. S. . & M. J. *. (2005). Development and test of a sociotechnical model for accident/injury occurrences ni underground coalmines . *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 105(1), 43–53.

https://doi.org/10.10520/AJA0038223X_2990

- Porto Serantes, N., & Castromán Diz, J. L. (2006). Responsabilidad social: un análisis de la situación actual en México y España. *Contaduría y Administración*, 220, 67–88. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39522004>
- Poy, M. (2007). *Aspectos funcionales de los riesgos y desvíos de las normas de seguridad en el trabajo. Un aporte a la comprensión de las relaciones entre actividad humana y seguridad*. Universidad de Palermo.
- Purnamasari, E. D. (2017). Analisis Pengaruh Leverage Terhadap Profitabilitas Pada Perusahaan yang Termasuk LQ45 Periode Agustus 2015-Januari 2016 di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Global Masa Kini*, 8(01), 39–45.
- Raffo Lecca, E., Ruez Guevara, L., & Cachay Boza, O. (2013). Riesgos psicosociales. *Industrial Data*, 16(2), 70–79. <https://doi.org/10.15381/idata.v16i1.6420>
- Ramos, H. (2006). “Ética y responsabilidad social. Reflexiones y perspectivas sistémica.” *The Anáhuac Journal*, 6(1), 56–77.
- Rasmussen, J. (1997). Risk management in a dynamic society: a modelling problem. *Safety Science*, 27(2), 183–213. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0925-7535\(97\)00052-0](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0925-7535(97)00052-0)
- Rivas Márquez, G. (2011). Modelos contemporáneos de control interno. Fundamentos teóricos. *Observatorio Laboral Revista Venezolana*, 4(8), 115–136. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=219022148007>
- Solís, I. (2013). *La Norma Internacional de Contabilidad (NIC Contratos de Construcción)*. http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/669/3/solis_id.pdf
- Sui Pheng, L., & Tan, W. C. K. (1996). The influence of workload instability on quality in the construction industry. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 13(3), 42–56. <https://doi.org/10.1108/02656719610116072>
- Valdehita, S. R., María, E., Ramiro, D., & García, J. M. (2010). La carga mental como

factor de riesgo psicosocial. Diferencias por baja laboral. *Ansiedad y Estrés*, 16(1134–7937), 271–282.

Villanueva, V., & García, A. M. (2011). Individual and occupational factors related to fatal occupational injuries: A case-control study. *Accident Analysis & Prevention*, 43(1), 123–127. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.08.001>

Zou, P. X. W., Sun, A. C. S., Long, B., & Marix-Evans, P. (2010). Return on investment of safety risk management system in construction. *W099-Special Track 18th CIB World Building Congress, May*, 199–214.

9. ANEXOS

Anexo 1

Modelo de la encuesta que se utilizó en la plataforma Microsoft Forms.

ENCUESTA PRACTICAS DE GESTIÓN

La carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Chimborazo está desarrollando una investigación sobre las prioridades de gestión en las empresas de construcción que involucran la salud y seguridad ocupacional, la carga laboral y la eficiencia en sus proyectos.

Por medio de esta encuesta le pedimos que comparta su opinión sobre algunos aspectos de su empresa respondiendo las siguientes preguntas. El llenado no le tomara mas de 5 minutos, todas las respuestas que haya seleccionado se guardaran automáticamente. La información que proporcione es confidencial y no será atribuida a ninguna persona en particular y se guardara absoluta reserva sobre sus opiniones. La información consignada se usará únicamente para fines de investigación.

Agradecemos su sincera participación respondiendo las preguntas que se presentan a continuación.

Instrucciones de la encuesta:

Marque el literal que usted considere una descripción más cercana a la realidad de su empresa y sus proyectos.

Cada literal tiene un significado que se explica en la pregunta, si usted considera que la realidad se encuentra entre “A y C” seleccione el literal B, si usted considera que su respuesta esta entre “C y E” marque el literal D. Si ninguna de las respuestas se parece a la realidad de su empresa, marque N/A.

1. ¿Nombre de la empresa?
2. ¿Ciudad de la oficina matriz?

3. ¿Cuál fue el valor bruto promedio de ventas anuales de su empresa, antes de la pandemia?

Menor a 100.000 dólares

100.001 a 1,000.000

1,000.000 a 5,000.000

Más de 5,000.000

4. EFICIENCIA

¿Cómo logra una rentabilidad adecuada en sus proyectos de construcción en base a la eficiencia de sus procesos?

A) Para lograr rentabilidad, se preocupa de que los procesos rentables sean mas eficientes

B) Entre A y C

C) Se tiene un control de calidad y costos para detectar y corregir los problemas en las actividades de producción. Se procura incluir tecnología en los procesos

D) Entre C y E

E) Hacer las cosas simples bien, hacer las cosas mejores, involucrar a la gente en procesos de mejora continua y buscar permanentemente reducir los desperdicios y los costos de producción con el uso de tecnología

N/A

5. SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

¿Qué hace para generar una cultura de seguridad laboral en su empresa y sus proyectos?

A) La empresa cumple con lo establecido en la normativa vigente en cuanto a la seguridad laboral

B) Entre A y C

C) Implementa el sistema de seguridad, se dictan charlas y se verifican mediante supervisores que se cumplan estrictamente las normas y se mantienen registros de seguridad ocupacional para tomar medidas correctivas

E) La empresa cuenta con un sistema proactivo de SSO basado en la comunicación, capacitación y participación de los involucrados en la mejora continua con apoyo de un programa de incentivos

N/A

6. CARGA LABORAL

¿Qué hace para que sus operaciones sean eficientes y la gente realmente haga el trabajo que le corresponde, con una carga laboral que no exceda su capacidad?

A) Se define el personal y equipo necesario para la tarea en base a conocimientos y experiencias previas, procurando que el personal sea adecuado y rinda lo que corresponde.

B) Entre A y C

C) Se cuenta con procesos definidos con cuadrillas tipo y registro histórico de rendimientos referenciales que se aplican en los procesos de producción

D) Entre C y E

E) Los procesos, los resultados y las capacidades del personal están estandarizados y se incorpora tecnología y mejora continua para que sean eficientes las operaciones

N/A