

Universidad de Panamá
Vicerrectoría de Investigación y Posgrado

**“Factores de Riesgos Asociados a los Accidentes Graves en la Industria de la
Construcción, Panamá 2014-2016”**

Agredo Alarcón, Luis Hernando
Asesor: Dr. Martín Alpírez

**Tesis presentada como requisito para optar al grado de Maestro en Salud
Pública con Énfasis en Salud Ocupacional**

Panamá, República de Panamá
Diciembre, 2017

Agradecimientos

Quisiera con pocas palabras ofrecer un inmenso y profundo agradecimiento a nuestro Dios creador por la oportunidad de vivir, ayudarme y permitirme disfrutar de este logro, así como también a mi esposa Massiel, a mis hijos Ilana e Ian quienes me apoyaron incondicionalmente y fueron solidarios en los tiempos que les prive para alcanzar esta meta personal y mas aun porque fueron el motor que impulsa mi crecimiento en funcion de mejores dias para todos

Agradezco tambien al cuerpo de asesores Hildaaura Patino, Martin Alpirez, Carlos Brandariz quienes fueron mis guias y facilitadores en la consecucion de esta investigacion

Finalmente, a mis padres, hermanos, amigos, compañeros, conocidos y cada una de las personas que de una u otra manera han impactado mi vida de forma positiva y que en este recorrido moldearon mi caracter y me influenciaron para hacerme la persona que soy

Indice

Resumen	5
Summary	6
Aprobaciones	6
Capitulo I	9
Planteamiento del Problema	10
Justificacion	11
Propositos de la Investigacion	14
Capitulo II	15
Accidentes Laborales Graves	16
Definicion Conceptual	24
Variable Dependiente	24
Vanables Independientes	24
Formulacion de Hipotesis	26
Objetivo General	27
Objetivos Especificos	27
Capitulo III	28
Area de Estudio	29
Tipo de Investigacion	29
Universo y Muestra	30
Metodo de Muestreo	30
Criteros de Seleccion de Casos y Controles	32
Criteros de Inclusion y Exclusion	32
Definicion operacional de las Variables	33
Procedimiento y metodos de recoleccion de datos	34
Plan de Analisis de los Resultados	34
Metodos y modelos de analisis de datos	34
Programas a utilizar para analisis de datos	35
Procedimientos para garantizar aspectos eticos	35
Capitulo IV	36
Analisis de Datos	37
Resultados y Discusion	39
Conclusiones	41

Recomendaciones	42
Bibliografía	44
Cronograma	45
Presupuesto	45
Anexos	46

Resumen

La problemática de accidentes laborales graves en la industria de la construcción se mantiene como un tema latente a pesar de los esfuerzos que realizan el Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral por fortalecer tanto la legislación y su sistema de fiscalización el gremio que le promueve la Cámara Panameña de la Construcción y el Sindicato quien dirige a la clase laboral el Sindicato Único de los Trabajadores de la Construcción y Similares. Este sector productivo del país avanza en la dirección correcta en temas seguridad sin embargo estadísticamente se mantiene con índices sostenibles de accidentes graves lo que nos lleva a investigar cuáles son los factores de riesgos que nos están impactando negativamente el sistema de gestión en seguridad y como poder intervenirlos para revertir esta tendencia.

Este estudio de casos y controles realizado entre la población total de trabajadores (40) que sufrieron accidentes graves entre los años 2014 y el 2016 investigó sobre los factores de riesgos e la industria encontrando asociación causal altamente significativa en las variables **falta de capacitación** (Chi cuadrado de 86.70 un OR de 171 con Límites de Confianza de (40.45 – 722.86) y $p=0.0000000001$) **antigüedad en la tarea** (menos de 6 meses) (Chi cuadrado de 33.17 y OR de 11.24 con Límites de Confianza de (4.6788 – 27.89) $p=0.000000001$) **Incumplimiento de la medidas de seguridad** referenciadas con el Decreto 2 de la construcción (Chi cuadrado de 76.95 y OR de 244.64 con Límites de Confianza entre (30.42 – 1966.95) $p=0.00000000$) y levemente significativa para **trabajos fuera del turno regular** con (Chi cuadrado de 5.113 y OR 8.77 Límites de Confianza (0.9472 – 81.3476) $p=0.0558$) No mostró significancia estadística la variable **edad entre los 18 a 24 años** con (Chi cuadrado de 2.4550 y OR de 2.0204 en Límites de Confianza (0.8307 – 4.9140) $p=0.11715178$)

Con esta investigación y sus resultados no se pretende eliminar de manera inmediata los riesgos que enfrenta el sector lo que esperamos es que sirva de herramienta para canalizar esfuerzos hacia tópicos puntuales en esta ocasión llamados factores de riesgos que inciden directamente sobre el comportamiento humano y desencadenan en accidentes graves.

Summary

The problem of serious occupational accidents in the construction industry remains a latent issue despite the efforts made by the Ministry of Labor and Labor Development to strengthen both the legislation and its control system, the guild that promotes him, the Panamanian Chamber of Construction and the Union that leads the labor class, the Single Union of Construction Workers and the like. This productive sector of the country is moving in the right direction on safety issues, however, statistically it is maintained with sustainable rates of serious accidents, which leads us to investigate what are the risk factors that are negatively impacting the security management system and how to intervene to reverse this trend.

This case control study, conducted among the total population of workers (40) who suffered serious accidents between 2014 and 2016, investigated the risk factors in the industry, finding a highly significant causal association in the variables: **lack of training** (Chi square of 86.70, an OR of 171 with Confidence Limits of (40.45 - 722.86) and $p = 0.0000000001$), **seniority in the task** (less than 6 months) (Chi square of 33.17 and OR of 11.24 with Confidence Limits of (4.6788 - 27.89) $p = 0.000000001$), **Non compliance the safety measures** referenced with Decree 2 of the construction (Chi square of 76.95 and OR of 244.64 with confidence limits between (30.42 - 1966.95) $p = 0.00000000$) and slightly significant variable **works outside the regular shift** (Chi square of 5.113 and OR 8.77, Confidence Limits (0.9472 - 81.3476) $p = 0.0558$). It did not show statistical significance the variable **age between 18 to 24 years** (Chi square of 2.4550 and OR of 2.0204 in Confidence Limits (0.8307 - 4.9140) $p = 0.11715178$).

With this research and its results, it is not intended to eliminate immediately the risks faced by the sector, what we hope is that it serves as a tool to channel efforts towards specific topics. On this occasion, they are called risk factors that directly affect human behavior and trigger serious accidents.

Aprobaciones



República de Panamá
Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral
Dirección Nacional de Inspección del Trabajo
Departamento de Seguridad y Salud en el trabajo.

Panamá, 6 de Enero de 2017

Para:

Doctor **CARLOS BRANDARIZ**
Director de la Escuela de Salud Pública
Facultad de Medicina
Universidad de Panamá
En su despacho

En respuesta a su nota FM/ESP-2016-179, le indicamos aceptar que la investigación sobre "Factores de Riesgo Asociados a los Accidentes Graves en la Industria de la Construcción, Panamá años 2014 hasta 2016" se lleve a cabo en la Dirección de Inspección Departamento de seguridad y Salud Laboral, con la extracción de la información que se le pueda brindar de los accidentes en los expedientes, al estudiante de Maestría Luis Agredo como parte de su proceso de investigación.

Quedamos de usted atentos para iniciar con el apoyo.

Atentamente,

Licdo. **ROLANDO FUENTES**
Director de Inspección de Trabajo Encargado
Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral



RECIBIDO POR

FECHA

15/3/17



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
COMITÉ DE BIOÉTICA DE INVESTIGACIÓN (CBI-UP)

CARTA DE APROBACIÓN

Panamá, 27 de abril de 2017
Nota N° /CBIUP/162/17

Mgter. Luis Agredo
Investigador Principal

Estimado Mgter. Agredo:

Reciba un cordial saludo.

El Comité de Bioética de la Investigación de la Universidad, en su sesión del 27 de abril de 2017, aprobó los siguientes documentos, correspondientes al Protocolo **"Factores de riesgo asociados a los accidentes laborales graves en la industria de la construcción años 2014 hasta 2016", con código CE-PT-327-15-01-17-72**, para ser realizado en el Ministerio de Trabajo y Desarrollo Social.

1. Protocolo.

Le deseamos éxito y le recordamos que debe enviar un informe al final del año 2017 y al terminar la investigación.

Atentamente,

DRA. CLAUDE VERGÈS
Presidente
Comité de Bioética de Investigación
de la Universidad de Panamá

CC: **DR. JAIME GUTIÉRREZ**
Vicerrector de Investigación y Postgrado

Capítulo I
Marco Conceptual

Planteamiento del Problema

Las Autoridades nacionales confrontan una dura realidad con el sector economico mejor organizado (con sindicato SUNTRACS con gremio empresarial CAPAC y reglamentado en salud seguridad e higiene laboral a traves del Decreto Ejecutivo 2 del 15 de febrero del 2008) con exposicion mediatica inmediata manteniendo indices sostenidos en el tiempo de accidentabilidad y muertes que su variacion depende mas del incremento en esta actividad economica que de la maduracion del sistema de gestion en temas de seguridad salud e higiene laboral a traves de los esfuerzos que se vienen realizando

Existen factores de riesgo dentro de los sistemas de fiscalizacion propia de cada empresa y la fiscalizacion estatal o en la implementacion del sistema de gestion de las empresas que permite fallas incumplimientos desviaciones que a su vez generan fatalidades El pais necesita conocer cuales son estos factores y mas cuales estan asociados a los accidentes graves dentro de la industria de la construccion De esta forma se podra intervenir fortalecer o robustecer las normas existentes establecer campañas especificas en los temas recurrentes y mejorar el aseguramiento de la calidad estatal (fiscalizacion) para obtener resultados positivos en la disminucion de la siniestralidad y luego poder replicar el modelo ya probado en otros sectores productivos en el que tambien se mantienen indicadores negativos

Por esto se plantea el problema de esta investigacion de forma especifica dejando las bases para una serie de investigaciones complementanas que podrian contribuir grandemente a la maduracion de este tema y por ende al desarrollo socioeconomico del pais

La pregunta planteada es ¿Cuales son los factores de riesgo asociados a los accidentes laborales graves en la industria de la construccion durante el periodo comprendido entre el año 2014 hasta el 2016?

Justificacion

Segun estimaciones de la OIT en el mundo anualmente mueren 350 000 personas por accidentes de trabajo y 60 000 corresponden al sector de la construccion por ello academicos europeos analizan la gestion en prevencion de riesgos laborales en esta industria entendiendose que muchos paises como el nuestro no manejan estadisticas claras en el tema Aun asi se llega a la sorprendente conclusion que cada 10 minutos muere en el mundo un trabajador de la construccion (Direccion del Trabajo Gobierno de Chile 2005)

En terminos economico cada accidente fatal en promedio genera costos por el orden de \$ 4 millones en la construccion superior a la estimacion reciente de NIOSH de \$ 864 000 que no incluyen las perdidas de calidad de vida (NIOSH 2006) Restando los costos de calidad de vida de los resultados de la estimacion inicial tenemos un costo mas similar por fatalidad de aproximadamente \$ 1 millon (Geetha M Waehrer Abril 2007)

La falta de informacion y registros de referencia centralizados en el tema de salud y seguridad laboral es de tal magnitud que segun reportes de la Organizacion Iberoamericana de Seguridad Social (OISS) sobre indicadores de siniestralidad laboral iberoamericana de marzo del 2012 Panama aparece sin datos para cada uno de los indicadores La no definicion de una unica estructura competente clara permite vacios que no son llenados por las autoridades competentes en el tema (CSS MITRADEL MINSA)

El pais necesita de forma inmediata estudios que compilen analicen estructuren y publiquen la informacion sobre topicos de siniestralidad indicadores laborales y otros como lecciones aprendidas de los accidentes de trabajo mas aun cuando hablamos de fatalidades Dicha informacion ayudaria significativamente al Estado en el establecimiento de politicas estrategias y campanas donde se ayuden a mantener procesos de prevencion y control para la disminucion de las condiciones de riesgos en las empresas que nos generan accidentes y muertes

El Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral en esta ocasion ha decidido liderar la gestion pero carece de datos e informacion que le ayuden a redireccionar sus esfuerzos estrategicos en la lucha contra los accidente de trabajo Entendiendo en primera instancia que los factores de riesgo

se convierten en detonantes de fatalidades este estudio propone iniciar con la recolección y análisis de datos que arrojen información más exacta sobre estas debilidades en la implementación del modelo de gestión

En Panamá no se cuenta con estudios sobre factores de riesgo en esta industria ni investigaciones sobre los sistemas de gestión y sus fallas. Parte de esta carencia se debe a la negativa por parte de Caja de Seguro Social a dar acceso a la información a otras entidades o entes investigativos como la Universidad de Panamá u otras entidades gubernamentales como el Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral

En el último quinquenio la Industria de la construcción se ha mantenido entre los primeros tres sectores productivos en el país con un PIB para el 2014 de 4 724 8 millones y una fuerza laboral total ocupada de 1 733 851 acaparando el 11% de la población laboral total con 196 191 trabajadores (Contraloría General de la República de Panamá 2014)

Por tal razón las autoridades muestran su preocupación por la falta de conocimiento y control de los factores de riesgo que existen en el sector ya que a pesar de los esfuerzos en el fortalecimiento de la legislación el incremento de la capacidad para la evaluación y el seguimiento en las empresas la accidentabilidad se mantiene y las muertes persisten en la industria (15 en el 2014 12 para el 2015 y 14 durante este año) (SUNTRACS 2016)

La preocupación en salud pública se incrementa ya que a diferencia de otros sectores económicos sin ningún tipo de organización y regulación laboral este sector mantiene el sindicato más organizado y con poder de convocatoria del país con una estructura en temas de salud y seguridad laboral pertenece al gremio empresarial mejor representado y con influencia gubernamental. Cuenta con una legislación general por parte de la Caja de Seguro Social a través de la Resolución 45 558 y reglamentación específica por parte del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral a través del Decreto Ejecutivo N°2

De manera lógica estamos más cerca de controlar la accidentabilidad en la construcción sin embargo requerimos encontrar los vacíos o brechas en la implementación de los sistemas de

gestión en seguridad para poder realizar los cambios o adecuaciones en las normativas. Además se requiere fortalecer las campañas de sensibilización, capacitación y auditorías en temas específicos con mayor riesgo, aumentar la evaluación y seguimiento por parte de las autoridades competentes y otros como un sistema de información interinstitucional a través de una aplicación en línea para el seguimiento y control de riesgos interinstitucional.

Al no conocer los factores de riesgo que nos conducen a muertes dentro de las empresas se afecta la economía en términos de los costos de paralización de obras que para el año pasado por parte del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral asciende a 165 proyectos de la construcción detenidos por incumplimiento de las normas de seguridad (más 360 millones de dólares en pérdidas) además de los costos asociados a la atención de lesionados, incapacidades e indemnizaciones por las pensiones que se generan (Crítica 2015).

Una vez finalice el estudio, las herramientas y recomendaciones presentadas contribuirán al establecimiento de guías y controles sin fallas para el resto de los sectores productivos en términos ocupacionales, lo que ayudaría significativamente a la disminución de los accidentes y muertes laborales en el país.

El interés estatal por los resultados de la investigación permite la intervención en las empresas de la mano del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral para la evaluación de las causas, la evaluación del sistema de gestión y la encuesta para los trabajadores control, además del análisis del sistema de aseguramiento que debe mantener el regente para los mismos. Se requerirán criterios de evaluación para cada herramienta en todas las evaluaciones con la finalidad de comparar variables y hacer cruces entre estas.

Como ya ha sido descrito, distintos sectores involucrados en el tema de salud y seguridad persiguen la disminución de los accidentes y enfermedades ocupacionales (Caja de Seguro Social, Ministerio de Salud, Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral). Estos requerirán desarrollar grandes esfuerzos en coordinación, seguimiento y control para evitar duplicación de funciones o en algunos casos omisión total del tema. Lo que indudablemente se obtendrá es la capacidad de estimular a las

empresas para corregir sus debilidades y orientara los planes estatales para trabajar una mejor evaluacion seguimiento y control de riesgos en los temas con mayor debilidad mostrados

La realizacion de esta investigacion es completamente viable ya que generara evidencia que podra ser utilizada como base en la toma de decisiones que ayudara a reducir los costos de atencion medica incapacidades y pensiones o indemnizaciones por muertes tempranas de una poblacion economicamente activa asi como los costos asociados a las familias de los afectados el desarrollo del entorno y la economia empresarial estatal

Propositos de la Investigacion

Los resultados de esta investigacion tienen como propósito contribuir a la generacion de politicas y estrategias que fortalezcan el modelo de gestion en Salud Seguridad e Higiene Laboral que desarrollan las empresas en Panama a traves de la mejora de controles y herramientas de seguimiento estatales para asegurar la proteccion de las personas y la prevencion de riesgos en el trabajo. Ademas estos datos seran divulgados por medio de presentaciones dialogadas con participacion de diversas autoridades del SUNTRACS (Sindicato Unico de los Trabajadores de la Construccion y Similares) la CAPAC (Camara Panamena de la Construccion) Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral para generar discusion y motivar la generacion de otras investigaciones relacionadas

Capitulo II
Marco Teorico

Accidentes Laborales Graves

Desde los inicios de la era industrial el hombre se ha preocupado por mejorar su calidad de vida y el ambiente laboral de sus colaboradores hecho que le ha llevado a probar distintos sistemas de prevencion y la implementacion de modelos de gestion inicialmente con aspectos netamente sanitarios y ha ido evolucionando hasta hoy en dia donde se establecen medidas y controles preventivos para cada uno de los riesgos en los ambientes laborales

Para comprender los factores de riesgos que pudieran estar asociados a las muertes es importante conocer acerca de los modelos de gestion que se implementan hoy en dia Algunos textos hablan de los modelos de gestion actuales como simples intervenciones en los procesos productivos cuando deberiamos pensar en la rehumanizacion de las empresas y sus tareas Un concepto simple que busca el bienestar sostenible de cada individuo

A finales de 1999 se publica la norma OHSAS 18000 impulsandose la implementacion en las empresas de un modelo estandar en salud y seguridad ocupacional que se complementa con las ISO 9000 de calidad de los productos y la ISO 14000 sobre cuidados ambientales Nombrando a la integracion modelo global de gestion de prevencion de riesgos y control de perdidas promoviendo a si misma como una herramienta que ayudara a mejorar la productividad sostenible a traves del bienestar de los trabajadores (OHSAS Project Group 2009)

Compuesto por una serie de medidas aplicables a cualquier empresa responsable que desee ser competitiva en un mercado cada dia mas exigente con el ¿como? y no solo con el producto final el sistema de gestion propuesto por OHSAS 18000 enmarca lo siguiente

- Politica de Salud y Seguridad
- Planificacion
- Implementacion y Operacion
- Verificacion y Acciones correctivas
- Revision por parte de la gerencia
- Mejoramiento continuo

Esto en busca de beneficios para la empresa en imagen eficiencia y trabajadores comprometidos con su trabajo al sentir que la compañía se preocupa por su bienestar manifestados a la empresa en la

- Reduccion potencial del numero de accidentes
- Reduccion potencial del tiempo de inactividad y costos relacionados
- Mostrar conformidad con aspectos normativos y legales
- Presentarse ante las partes interesadas con compromisos con la salud y seguridad
- Demostracion de un enfoque innovador y progresista
- Mejor acceso a clientes y socios comerciales
- La reduccion de costos de seguros de responsabilidad civil

En Panama la primera accion en firme para exigir a las empresas el establecimiento de modelos de gestion la hace la Caja de Seguro Social (CSS) a traves de la Resolucion 41039 del ano 2009 por el cual se aprueba el Reglamento General de Prevencion de Riesgos Profesionales y de Seguridad e Higiene del Trabajo modificado multiples veces ese mismo ano a solicitud de la CAPAC (Camara Panamena de la Construccion) por prorrogas en su implementacion y luego modificaciones al mismo contenido criterio que comparte en su momento el CONEP (Consejo Nacional de la Empresa Privada)

El sistema establecido por la Caja de Seguro Social en la resolucion incluye como minimo

- Vigilancia del ambiente de trabajo las condiciones y los riesgos inherentes al trabajo
- Vigilancia de la salud de los trabajadores y la prestacion de primeros auxilios en caso de accidentes
- Informacion educacion y aspectos de promocion de la seguridad y salud en el trabajo con enfoque de sitio y el entorno seguro y saludable
- Procedimientos seguros de trabajo y equipo de proteccion personal acorde con las actividades de cada trabajador
- Plan de emergencia y evaluacion en caso de desastres

La Caja de Seguro Social genera ademas una guia para la gestion de seguridad y salud laboral para las empresas con un contenido mas amplio sobre el desarrollo del sistema

- Política de Prevención de riesgos profesionales
- Organización
- Plan de prevención
- Evaluación de riesgos
- Herramientas de Control
- Planificación
- Formación de los trabajadores
- Consulta y participación de los trabajadores
- Planes de emergencia
- Gestión de la documentación

Además establece una estructura de la gestión basada en la cantidad de trabajadores de cada empresa. Para compañías con menos de 20 trabajadores el propio empleador asumirá las funciones de velar por la seguridad y salud en el trabajo. Cuando se trate de compañías entre 21 y 99 empleados el empleador asumirá las funciones pero tendrá asignado un colaborador entrenado en salud y seguridad para hacer la supervisión en campo. Y en empresas con más de 100 empleados deberá contar con la asesoría de profesionales especialistas en salud y seguridad ocupacional.

El Ministerio de Trabajo a su vez retoma el liderazgo y empuja un reglamento trabajado en años anteriores internstitucionalmente y lo convierte en el Decreto Ejecutivo N° 2. Por el cual se Reglamenta la Salud, Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción el 15 de febrero del 2008. Estableciendo el sistema de gestión que como mínimo contendrá:

- Política y directrices en materia de seguridad
- Organización y planificación
- Comunicación y formación
- Evaluación y gestión de riesgos
- Controles operacionales a través de los procedimientos
- Emergencias
- Seguridad general y equipos de protección
- Registro de accidentes, incidentes, enfermedades

- Prevencion de riesgos higienicos
- Diagnostico y revision periodica del programa

En este mismo documento establece medidas de seguridad especificas a cumplir dentro del desarrollo de cada obra que es auditado por la direccion de inspeccion en este ministerio a nivel nacional

Aun con estas iniciativas y el liderazgo actual del MITRADEL para el 2015 se tienen registrados 12 fatalidades y en lo que va del 2016 hasta agosto 14 mas (SUNTRACS 2016) Existen estudios a nivel mundial desde el año 2000 en los que hemos encontrado analisis de la accidentabilidad en el sector de la construccion y se plasman en cifras la magnitud de la problematica mundial dimensionada asi

En Francia para el 2000 el sector de la construccion ocupaba a (1 215 000 trabajadores) el 5.6 % de los asalariados del pais absorbiendo sin embargo el 19% de todos los accidentes de trabajo y el 26% de los mortales

Estados Unidos (EEUU) en 2001 el sector de la construccion ocupaba a (9 581 000 trabajadores) el 7.1% del empleo total del pais absorbiendo sin embargo el 9.7 % de todos los accidentes de trabajo y el 20.7% de los mortales

Japon en 2000 la construccion empleaba a (5 690 000 trabajadores) el 10% del total de los trabajadores del pais absorbiendo sin embargo el 25.1% de todos los accidentes de trabajo y el 38.7% de los mortales

Para Espana en 2001 la construccion empleaba (a 1 850 200 trabajadores) el 11.6% del total de los trabajadores del pais absorbiendo sin embargo el 26.4% de todos los accidentes de trabajo y el 26.1% de los mortales

Al analizar la información descrita se deja claro la importante contribución de la industria de la construcción a la generación de empleo en un determinado país (7.1% en EEUU, 5.6% en Francia, 11.6% en España y 10% en Japón). El segundo aspecto que llama la atención es la alta proporción de los accidentes de trabajo que recaen en este sector construcción (9.7% en EEUU, 19% en Francia, 22.4% en España y 21.1% en Japón) lo cual confiere una especial relevancia al tema de la seguridad en los trabajos de construcción. En todo caso lo más destacado de la información anterior es la enorme proporción de los accidentes de trabajo mortales ocurridos en un determinado país que recaen sobre el sector construcción (20.7% en EEUU, 26% en Francia, 26.1% en España y 38.7% en Japón) lo que hace de la construcción uno de los sectores prioritarios (sino el sector prioritario) de las políticas y programas nacionales de seguridad y salud en el trabajo (Lopez 2004).

Este mismo documento coloca a Panamá con la tasa de accidente más alta por cada 100 000 habitantes (52) por encima de Japón, Estados Unidos, Francia, Brasil, Corea del Sur y Argentina.

La información estadística disponible muestra que después de décadas de caída continua la tasa de accidentes mortales en la construcción en la mayoría de los países desarrollados se ha estabilizado actualmente por debajo de los 20 accidentes mortales por cada 100 000 trabajadores. En los países en desarrollo el caso es distinto y la situación dista mucho de ser uniforme. Algunos países en desarrollo han conseguido disminuir sus tasas de accidentes mortales en el sector por debajo del nivel de 40 (por cada 100 000) aunque se cree que la mayoría de los países continúan teniendo tasas por encima de este nivel.

La siniestralidad laboral en la industria de la construcción del mundo es difícil de cuantificar pues la mayoría de los países carecen de información estadística sobre este particular. Sin embargo la OIT estima que cada año se producen al menos 60 000 accidentes de trabajo mortales en las obras de construcción en todo el mundo. Esto significa que aproximadamente el 17% del total de accidentes mortales en el trabajo (1 de cada 6) recaerían en el sector construcción (Lopez 2004).

En otro estudio en Perú más reciente hacen compilación de accidentes invalidantes y fatales desde el 2000 hasta el 2012 específicamente en la industria de la construcción que para

este país representa el 12,38% de todas sus actividades económicas (Corrales Sánchez & Toledo 2014)

Al separar los accidentes fatales de los invalidantes observamos una leve superioridad de la invalidez sobre las muertes excepto en el último año cuando quedan 17 a 3. La correlación que podemos usar en este dato del estudio es que cada accidente invalidante pudo ser una fatalidad (las enfermedades del trabajo que generan invalidez no están incluidos)

Inferiendo lo anterior, este autor segrega cada uno de estos accidentes y los separa por tipo mostrándonos claramente sus causas inmediatas principales

- Caída de altura con 18% (48 personas)
- Aprisionamiento o atrapamiento 15% (40 personas)
- Accidentes por vehículos 15% (39 personas)
- Caída de objeto sobre 12% (31 personas)
- Contacto con electricidad 7% (18 personas)

Este estudio muestra la siniestralidad y concluye que a partir de la promulgación de la legislación en el 2005 y la sanción de la ley en el 2011 los accidentes disminuyeron considerablemente (Corrales Sánchez & Toledo 2014)

Estas causas son similares a datos obtenidos del SUNTRACS / MITRDEL en Panamá donde las causas de muertes de este año (14) se asemejan a las obtenidas en Perú (SUNTRACS 2016). 10 casos corresponden a caída en altura con un 71,2%, 2 a contacto eléctrico con 14%, 1 a caída desde el mismo nivel con el 7,14% y 1 atrapado o aplastado con el restante 7,14%.

Otro resumen interesante es el de la doctora Mónica Grillo Canelo en su tesis doctoral sobre la evolución de las causas de los accidentes a través de etapas y enfoque de los investigadores en el marco de desarrollo económico de cada periodo, nos permite entender hacia dónde debemos apuntar en los modelos de gestión y las causas de las muertes

- Periodo Técnico, el cual se considera que los accidentes eran producto de problemas técnicos, particularmente con el diseño, construcción y fiabilidad de los equipos. Al corregir

estos problemas y ver que los accidentes no disminuyan al mismo ritmo que al inicio de los controles enfocaron su atención al error humano

- Periodo del error humano (1924 1940) en la que la responsabilidad caía directamente en la persona que había estado involucrada en la última acción del proceso. Esta cobró mucha importancia sin embargo al establecimiento de controles los accidentes no siguieron disminuyendo como al inicio de la aplicación de mejoras que eran en su mayoría capacitaciones u orientaciones de seguridad
- La siguiente etapa fue llamada el periodo socio técnico (1940 1980) ya que las investigaciones se centraron hacia las actitudes el clima laboral y la cultura organizacional basados en estudios que relacionaban el clima seguridad y la conducta de las personas
- La etapa actual entiende que hay una relación directa entre el papel que desempeña alta gerencia de la empresa (organización) y la actitud y comportamiento de los trabajadores otros autores definen el periodo como de cultura organizacional y cultura en seguridad o el periodo de las relaciones inter organizacionales (Grillo 2014)

Este historial nos permite comprender como de simples acciones hasta el sistema de gestión de hoy se abarca cada variable de la organización estableciendo controles en todos sus procesos de la misma forma en el que los modelos causales de los accidentes profundizan hasta impactar a la organización y no solo al individuo

En el plano nacional nuestra historia en la gestión de la salud ocupacional data del 10 de noviembre de 1947 con la sanción del Código Sanitario mediante la Ley 66 donde expresamente se crea el marco legal en su Capítulo Segundo (Higiene Industrial) introduciendo plataforma sanitaria para trabajadores servicios de salud para las industrias medicina preventiva y seguridad general todas con vigencia actual Ya para 30 de octubre de 1971 se presenta una nueva herramienta de gestión con el Código de Trabajo mediante el Decreto Ejecutivo N° 252 donde se es más específico en el tema de prevención de riesgos en su Libro II Título I describiendo claramente las obligaciones que las empresas deben cumplir para con sus colaboradores

El concepto hoy en día es más integral ya que no solo establece obligaciones para ambos involucrados (empleador y colaborador) sino que es mucho más amplio y queda demostrado en el Objetivo 8 de Desarrollo Sostenible (de 17 para cambiar el mundo) al Promover el crecimiento

economico sostenido inclusivo y sostenible el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos Fenomeno que empieza a cascarear entre nuestra industria lastimosamente de manera lenta

Nuestro trabajo de investigacion sienta algunas bases al profundizar en la industria de la construccion en las causas de cada accidente grave a traves del metodo de causalidad dentro de los expedientes hasta alcanzar dentro de los expedientes las fallas en sistema de gestion que permitieron el deceso (causas raices) Sera esta la punta de flecha que se usara para levantamiento dentro de las empresas que tuvieron muertes en los anos 2014 2015 y 2016 en Panama a traves de herramientas de evaluacion

Las fallas en los modelos de gestion desde las causas raices nos permitiran prionzar los esfuerzos preventivos estatales y privados para la reduccion de la siniestralidad en las empresas Siendo el foco de nuestra atencion el establecimiento de una relacion directa entre las variables a estudiar y las muertes por accidentes de esta industria

Lastimosamente en Panama hay poca informacion que pueda registrarse en estadisticas y deben ser levantadas una por una para llegar a un grado de confiabilidad aceptable ese es parte del reto de esta investigacion que partira de los expedientes patronales de las empresas con fatalidad en este periodo establecido entre el 2014 y 2016

Estudios similares sobre factores de riesgo asociados a los accidentes de trabajo en la industria de la construccion en el valle de Mexico de casos y controles retrospectivo con 385 trabajadores como casos y 385 controles activos sin antecedentes de accidentes pareados por sexo puesto de trabajo y centro de trabajo Donde los resultados obtenidos fueron prevalencia de 5.5% y factores de riesgo y fraccion etiologica (FeE) grupo de edad de entre 16 y 20 anos OR=1.58 (IC 95% 1.40 10.7) (p=0.001) FeE 0.36 Asegurado eventual OR=3.7 (IC 95% 2.16 26.45) (p=0.001) FeE 0.72 y falta de capacitacion para el trabajo OR=5.3 (IC95% 4.9 69.2) (p=0.01) FeE 0.81 Las variables que no mostraron significancia fueron el salario la antiguedad el puesto y el turno La capacitacion laboral en general estuvo ausente en el 87% de todos los trabajadores sujeto a estudio (Sarmiento 2004)

Por otro lado se tuvo acceso a un protocolo de estudio similar encontrado pero por desarrollar sobre factores individuales de riesgo asociados en trabajadores afiliados a dos aseguradoras de riesgos profesionales de la ciudad de Medellin en el año 2012 indica ser de casos y controles con factores de riesgo asociados a empleos temporales poco entrenamiento alta carga laboral en las ultimas horas de las jornada poca experiencia y cambios de turno Algunos relacionados a la organizacion como errores en la comunicacion mal funcionamiento de equipos e inadecuado clima laboral (Molina 2012)

Finalmente encontramos una investigacion sobre Analysis of Determinants of Work Related Accidents in the Construction Industry en Pamplona Espana donde uno de los factores de riesgo estudiados es la falta de capacitacion permitiendo ser usado en esta investigacion como referencia y motivo de discusion con un OR=2.72 con 95% IC=1.39-5.31

Durante todo este proceso de investigacion bibliografica se pudieron extraer inmerso de cada escrito definiciones conceptuales de las variables que vamos a estudiar en esta investigacion que se trata de resumir de la siguiente forma

Definicion Conceptual

Variable Dependiente

- Accidente laboral grave Todo suceso que sobrevenga por causa o con ocasion del trabajo produzca en el trabajador lesiones graves (amputaciones desmembramiento paralisis permanente total o de algun miembro lesion permanente y la muerte inmediata) o como consecuencia del evento se sobrevenga la misma en menos de un año Definicion sostenida

Variables Independientes

- Falta de Entrenamiento o capacitacion Se refiere al nivel de capacitacion documentada que tenia el colaborador sobre la tarea realizada durante el accidente
- Antigüedad en la tarea (menos de 6 meses) Es el tiempo que el colaborador viene desempeñando la tarea asignada durante el accidente

- Trabajos de ultima hora o fuera de turno Se refiere a trabajos no planificados que son desempeñados por los trabajadores de manera improvisada o posterior a la jornada regular del mismo
- Edad Es el rango de edad como factor de nesgo por su posible inmadurez al momento de seguir indicaciones o los procedimientos
- Incumplimiento de las medidas de seguridad Se refiere a la actividad que desarrollaba el trabajador durante el accidente y si esta se ajustaba a esta reglamentacion de seguridad o no

Formulacion de Hipotesis

Hipotesis Nula No hay asociacion significativa entre la **falta de capacitacion** de la tarea realizada y los accidentes graves en la industria de la construccion

Hipotesis alternativa Existe asociacion significativa entre la **falta de capacitacion** de la tarea realizada y los accidentes graves en la industria de la construccion

Hipotesis Nula No hay relacion entre la **antigüedad** del trabajador en la tarea realizada y los accidentes graves en la industria de la construccion

Hipotesis alternativa Hay una relacion significativa entre la **antigüedad** del trabajador en la tarea realizada y los accidentes graves en la industria de la construccion

Hipotesis Nula No existe asociacion entre los **trabajos fuera del turno regular** y los accidentes graves en la industria de la construccion

Hipotesis Alternativa Existe asociacion directa entre los **trabajos fuera del turno regular** y los accidentes graves en la industria de la construccion

Hipotesis Nula No se sustenta relacion entre las **edades de 18 a 24** de los trabajadores y los accidentes graves en la industria de la construccion

Hipotesis Alternativa Hay relacion significativa entre las **edades de 18 a 24** de los trabajadores y los accidentes graves en la industria de la construccion

Hipotesis Nula No existe relacion entre el **incumplimiento de las medidas de seguridad del trabajador** y los accidentes graves en este sector"

Hipotesis Alternativa Existe relacion significativa entre el **incumplimiento de las medidas de seguridad del trabajador** y los accidentes graves en este sector"

Objetivo General

Determinar los factores de riesgo asociados a los accidentes laborales graves en la industria de la Construcción en Panamá en los años 2014 al 2016

Objetivos Específicos

- 1 Identificar la falta de **entrenamiento o capacitación** sobre la tarea ejecutada como un factor de riesgo asociado a sufrir accidentes laborales grave
- 2 Establecer la **antigüedad** del trabajador realizando la tarea como un factor de riesgo asociado a los accidentes graves
- 3 Determinar si los **trabajos fuera del turno** es un factor de riesgo para generar accidentes graves laborales
- 4 Identificar el grupo de **edades entre 18 y 24 años** como un factor de riesgo laboral que genera accidentes graves
- 5 Evaluar el **incumplimiento de las medidas de seguridad** del trabajador como factor de riesgo para sufrir accidentes laborales graves

Capitulo III
Marco Metodologico

Area de Estudio

Del listado total de proyectos base de datos y expedientes a nivel nacional que mantiene el Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral donde han ocurrido accidentes graves se analizaron todos (40) los casos ocurridos entre el año 2014 y el 2016 para ser levantada con la herramienta tipo encuesta (adjunta) los datos e información que nos propusimos estudiar en esta investigación

Una vez fue completada esta tarea se extrajeron de la misma entidad la lista total de proyectos de construcción que se encuentran en operación en Panamá donde a través de la función en el programa Excel Aleatorio se escogen 10 empresas o proyectos para aplicar las encuestas a los (80) casos a duplicar la cantidad de casos para una mejor obtención de las relaciones (a razón de 8 trabajadores por proyecto)

En cada proyecto fuimos acompañados en todo momento por el oficial de seguridad del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral quien fue el enlace directo con las empresas visitadas y su contraparte encargado de este tema en campo para tener acceso expedito a las áreas internas en construcción así como al personal colaborador seleccionado de manera aleatoria. En aquellos proyectos de propiedad horizontal y para evitar sesgos de selección se escogieron trabajadores a razón de un piso sí y otro no hasta alcanzar la cuota de 8. Para proyectos de una sola planta se escogían uno por cada frente de trabajo operativo

La entrevista solo tomó 4 minutos por cada trabajador lo que fue un factor determinante para recibir la aprobación por parte del empleador y hasta los mismos encuestados

Tipo de Investigación

Se realizó un estudio analítico con diseño no experimental de casos y controles retrospectivo con el objeto de analizar los sujetos del estudio que para este caso lo son los accidentes graves desde la causalidad. Se escoge este método de investigación ya que una vez desmenuzadas sus partes se podrán identificar las fallas inmediatas dentro de los renglones del sistema y determinar las tendencias que nos están llevando a tener accidentes graves

Universo y Muestra

Tal como hemos indicado se analizo el total de personas que han sufrido accidentes graves en el trabajo para los años 2014 2015 y 2016. Que por datos del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral de forma documental asciende a 40 casos. En otra lista de la población total de empresas o proyectos en operación se calculan 10 de manera aleatoria para visitar en campo y levantar los datos de los controles con la herramienta para encuestar a 8 trabajadores en cada proyecto visitado sustentado en la fórmula para universo finito

$$n = \frac{Z^2 \times N \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

N= Universo

$$n = \frac{(1.96)^2 \times 80 \times 0.5 \times 0.5}{(0.05)^2 \times (80 - 1) + (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

n= 66.34

Z=Nivel de confianza deseado que para 95% es de 1.96

p= porcentaje de la población con el atributo deseado (50%)

q= porcentaje de la población sin el atributo deseado (50%)

e= error de estimación máximo aceptado (5%)

n= tamaño de la muestra

A pesar que se calculan 67 colaboradores a aplicar la encuesta se decide utilizar el universo de 40 para casos y 80 controles al duplicar la cantidad de casos para un mejor resultado estadístico

Método de Muestreo

Para este estudio se contó con datos del Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral a través de la Dirección Nacional de Inspección. Una vez identificados los casos totales para los años 2014 2015 y 2016 en Panamá para la industria de la construcción mediante la revisión de los expedientes extrayendo la información que nos lleve en dirección a las causas de cada accidente grave luego se analizó cada variable tabulándola y comparándola entre sí o en cruces con los de la población control y así determinar si existe relación o no con los accidentes del sector para cada una de ellas

La investigación se realizó en el 100% de los casos que hayan sufrido accidente grave en los años 2014, 2015 y 2016, en la industria de la construcción.

Factores de Riesgos Asociados a los Accidentes Graves en la Industria de la Construcción 2014-2016

Lista de Expedientes

N°	Ocupación	Edad	Fecha del Accidente	Consecuencia	Mecanica del Accidente
1	Soldador Calificado	31	13/01/2014	Perdida de la falanje distal	Falla de Manguera Hidráulica
2	Ayudante general	30	11/02/2014	Fracturas del pie derecho	Caída mismo nivel
3	Secretario /Accionista	31	01/10/2014	Laceraciones Múltiples	Caída de altura
4	Ayudante general	31	19/06/2014	Politraumatismo	Caída de altura
5	Albañil	49	12/08/2014	Politraumatismo	Caída de altura
6	Carpintero	22	11/02/2014	Politraumatismo	Caída de altura
7	Pintor / Ayudante	51	16/12/2014	Fatalidad	Golpe contundente desde altura (acensor)
8	Ayudante general	43	08/08/2014	Fatalidad	Caída de altura
9	Soldador Calificado	41	20/05/2014	Perdida del Rifon izquierdo	Caída de altura
10	Soldador Calificado	24	12/06/2014	Fatalidad	Choque eléctrico
11	Ayudante general	22	19/09/2014	Fatalidad	Objeto contundente le cae desde altura
12	Ayudante general	22	05/05/2014	Fatalidad	Caída de altura (desprende guindola)
13	Ayudante general	46	21/01/2014	Fatalidad	Caída de Altura (desde escalera)
14	Operador de Equipo Pesado (Rola)	57	20/12/2013	Fatalidad	Vuelco Equipo Pesado
15	Ayudante general	22	24/04/2014	Fatalidad	Caída de altura
16	Ayudante general	23	03/07/2014	Perdidad de Falanje Distal	Aplastado por piedra de 300 lb
17	Operador de Equipo Pesado	56	29/08/2014	Fatalidad	Atropello Equipo Pesado
18	Pintor	28	27/07/2014	Fatalidad	Caída de altura
19	Ayudante general	33	18/06/2015	Fatalidad	Caída de altura
20	Soldador	40	24/09/2015	Lesión cranial (Incapacidad Tem	Golpe contundente desde altura (escombros)
21	Reforzador	48	11/12/2015	Fatalidad	Caída de altura
22	Reforzador	36	06/04/2015	Fatalidad	Corte/Laceración en el cuello (disco de la flexible)
23	Albañil	49	12/08/2015	Fatildad	Caída de altura
24	Carpintero	57	10/02/2015	Politraumatismo	Caída de altura
25	Capataz	61	11/01/2016	Fatalidad	Caída del mismo nivel (golpe en la cabeza)
26		27	15/01/2016	Fatalidad	Choque eléctrico
27	Ayudante general	45	25/01/2016	Fatalidad	Caída de altura (por fosa del elevador)
28	Ayudante general	22	12/02/2016	Fatalidad	Caída de altura (desde guindola)
28	Ayudante general	32	12/02/2016	Fatalidad	Caída de altura (desde guindola)
29	Ayudante general	49	feb-16	Fatalidad	Succión de tubería (trabajos en agua)
30	Ebanista	25	27/02/2016	Fatalidad	Caída de Altura
31	Instalador de Aire Acondicionado	49	11/03/2016	Fatalidad	Caída de altura
32	Soldador	40	abr-16	Fatalidad	Caída de altura
33	Reforzador	43	25/04/2016	Fatalidad	Caída de altura
34	Operador de Equipo (Dueño)	22	21/05/2016	Fatalidad	Vuelco Equipo Pesado
35	Reforzador	56	17/06/2016	Fatalidad	Caída de altura
36	Ayudante general	47	31/07/2016	Fatalidad	Caída de altura (hueco del elevador)
37	Colocador de Cielo Razo	29	sep-16	Fatalidad	Caída de altura (desde cielo raz)
38	Ayudante Electrico	26	sep-16	Fatalidad	Choque eléctrico
39	Ayudante general	24	oct-16	Fatalidad	Choque eléctrico
40	Operador de Equipo Pesado	31	dic-16	Fatalidad	Vuelco Equipo Pesado

Datos Extraídos directamente de los expedientes del MITRADEL

Al final recopilamos información mediante muestreo directo de casos, siendo estos los accidentes graves y al sacar una muestra aleatoria simple de trabajadores controles a encuestar para la validación del sistema entre trabajadores que no hayan sufrido accidentes.

Nuestro diseño documental nos permite la evaluación de expedientes para extraer la información que requiramos en dirección a la causa de los accidentes

En los proyectos de construcción en operación seleccionados se ubicaron los trabajadores utilizando un proceso aleatorio de escogencia en un piso si y un piso no para edificios de alto y de selección por área de trabajo activa durante la visita para proyectos tipo galeras y centro comerciales

Criterios de Selección de Casos y Controles

Selección de casos Se evaluaron los expedientes del MITRADEL para el análisis de todos los accidentes graves y sus causas dentro de la industria de la construcción en el año 2014 2015 y 2016

Selección de Controles Para los controles se escogió una relación de 1 2 duplicando el número del universo (casos) de una muestra de la población laboral que no haya padecido accidentes de trabajo con un año o más de estar laborando y que no pertenezca a la dirigencia del grupo sindical

Criterios de Inclusión y Exclusión

Para esta investigación se evaluaron todas las empresas en la industria de la construcción que hayan generado accidentes graves en sus proyectos entre los años 2014 2015 y 2016 Se excluyen las empresas cuyos proyectos donde se generaron estos accidentes han finalizado y aquellos donde la inversión no supere los 100 000 dólares

Para los trabajadores controles y validación del sistema en las empresas se extrajo una muestra de trabajadores (en total de 80 habiendo duplicado los caso de estudio) en cada empresa con más de un año de estar laborando en la misma que este relacionado directamente con los procesos productivos (albanil reforzador operador de equipo pesado carpintero ayudante general) que no hayan sufrido accidente alguno y que no pertenezca a grupo sindical

Durante la evaluación del ambiente de trabajo en campo se consideraron las áreas operativas talleres depósitos y zonas de cargas y descargas de materiales No se evaluarán o considerarán las áreas administrativas estacionamientos y otras zonas fuera del proyecto

Definición operacional de las Variables

Esta investigación contiene como variables independiente la falta de entrenamiento o capacitación de la tarea realizada al momento del accidente grave la antigüedad del trabajador en la actividad ejecutada al momento del accidente (menor a 6 meses) la edad del colaborador en un rango de 18 a 24 años los trabajos fuera de la jornada regular el incumplimiento de las medidas de seguridad la dependiente para cada caso es el accidente grave Con la tabla adjunta se expresan las definiciones de las variables para la medición de cada indicador

Variables	Definición Operacional	Indicadores
Falta de entrenamiento o capacitación	Se midió a través de la revisión del expediente en los casos de accidentes graves en la dirección de inspección del MITRADEL	Tiene o no capacitación sobre la tarea que estaba realizando
Antigüedad en la tarea	Se midió a través del expediente utilizando el rango de 0 a 6 meses como factor de riesgo (por ser poco tiempo de experiencia realizando la tarea) A los controles de igual forma se le levantó esta información de forma directa	# de meses o años realizando la tarea realizada durante el deceso
Trabajos fuera del turno regular	En el expediente se obtuvo la información sobre su horario de trabajo en función de la hora en que se generó el accidente A los controles con preguntas de forma directa	Realiza trabajo en jornadas extendidas Sí o No La tarea fue asignada minutos antes del accidente Sí o No
Grupo de edad de 18 a 24 años	Dato que se encontró en los expedientes y fueron agrupados en la edad considerada como factor de riesgo que va desde los 18 hasta los 24 años A los controles se levantó a través de la encuesta	Edad en años
Incumplimiento de las medidas de seguridad	Información sobre las causas del accidente y si las mismas son atribuibles al cumplimiento o no de las medidas de seguridad Para los controles se hará mediante observación para llenar el instrumento validado	# de incumplimientos encontrados en el área durante la inspección Características del incumplimiento (atribuibles a la empresa o al trabajador)

Procedimiento y métodos de recolección de datos

Se recolectaron los datos de los expedientes de cada accidente grave que maneja el MITRADEL. También se visitó las empresas o proyectos en conjunto con la dirección de inspección de este Ministerio para hacer entrevista al administrador del sistema de gestión en seguridad y solicitarle evidencias de capacitación del personal accidentado y los controles.

Se levantó una pequeña encuesta para una muestra de trabajadores control proporcional a los accidentes graves para el análisis de las mismas variables.

Plan de Análisis de los Resultados

Métodos y modelos de análisis de datos

La medida de asociación que se utiliza en este estudio de caso y control para evaluar la fuerza de asociación entre el factor en estudio y el evento se conoce como odds ratio (OR). Esta medida indica la frecuencia relativa de la exposición entre los casos y los controles, es decir, casos expuestos sobre los no expuestos (odds de exposición en los casos $a/n_1/c/n_1=a/c$) dividido por los controles expuestos entre los no expuestos (odds de exposición en los controles $b/n_0/d/n_0=b/d$).

	Casos	Controles	Total
Expuestos	a	b	m_1
No Expuestos	c	d	m_0
Total	n_1	n_0	N

El cociente entre el odds de exposición de los casos y el odds de exposición de los controles corresponde al odds ratio de exposición.

El odds ratio obtenido en este estudio de caso-control indica cuántas veces es mayor (o menor si la exposición actúa como un factor protector) la probabilidad de que los casos hayan estado expuestos al factor en estudio en comparación con los controles. Su valor oscila entre 0 e

infinito un OR=1 significa que la exposicion estudiada no se asocia con el accidente grave si el OR es menor de uno la exposicion disminuye la posibilidad de desarrollar el accidente y si el OR es mayor de uno significa que la exposicion aumenta la posibilidad de desarrollar el evento no deseado

Una vez calculado el odds ratio que es una estimacion puntual de la magnitud de asociacion entre un determinado factor y una enfermedad es necesario calcular una medida de la variabilidad de esta estimacion es decir un intervalo de confianza Cuando mas amplio es el intervalo de confianza menor es la precision de la estimacion

En este estudio de investigacion se utilizo el metodo comparativo prueba de contraste de hipotesis de chi cuadrado para medir el nivel de significancia Para este estudio se estableceran limites de confianza $LC=OR1 \pm z2 \sqrt{X2}$

La interpretacion habitual indica que el intervalo de confianza calculado a partir de un determinado estudio tiene una probabilidad del 95% de contener el verdadero valor de la asociacion (el valor obtenido si se hubiera estudiado a toda la poblacion) Un intervalo de confianza que incluye el valor 1 indica que la asociacion no es significativa y que el verdadero valor del OR en el universo podria estar sobre o bajo el valor de no asociacion

Programas a utilizar para analisis de datos

El programa a utilizar para el analisis de los datos sera el Epi Info N 7

Procedimientos para garantizar aspectos eticos

Se solicito a la direccion general de la Caja de Seguro Social autorizacion para el acceso a los informe de investigacion de los accidente graves en la industria de la construccion y al MITRADEL No se colocaran los nombres de las personas con accidentes ni los nombres de las empresas investigadas para evitar algun tipo de represalia Toda la documentacion obtenida de la Caja de Seguro Social y del MITRADEL sera manejada como confidencial y solo serviran para los propositos de esta investigacion

Capítulo IV
Resultados y Analisis

Analisis de Datos

Una vez realizada las encuestas a nuestros casos y controles para cada una de las variables tabulamos la informacion en el sistema Epi info 7 para su analisis arrojando los resultados mostrados en las tablas tetracomicas las cuales fueron interpretadas seguidamente

Falta de entrenamiento o Capacitacion	Accidente Grave		Total
	Casos	Controles	
Expuestos	36	4	40
No Expuestos	4	76	80
Total	40	80	120

Chi cuadrado	OR	Limites de Confianza	Valor p
86 70	171	40 45 722 85	0 00000001

Antiguedad en la tarea (menos de 6m)	Accidente Grave		Total
	Casos	Controles	
Expuestos	29	15	44
No Expuestos	11	65	76
Total	40	80	120

Chi cuadrado	OR	Limites de Confianza	Valor p
33 1758	11 4242	4 6788 27 8947	0 00000001

Edad entre 18 y 24	Accidente Grave		Total
	Casos	Controles	
Expuestos	12	14	26
No Expuestos	28	66	94
Total	40	80	120

Chi cuadrado	OR	Limites de Confianza	Valor p
2 4550	2 0204	0 8307 - 4 9140	0 1171517796

Trabajos fuera del turno regula	Accidente Grave		Total
	Casos	Controles	
Expuestos	4	1	5
No Expuestos	36	79	115
Total	40	80	120

Chi cuadrado	OR	Limites de Confianza	Valor p
5 113	8 78	0 9472 – 81 35	0 0558

Incumplimiento medidas de seg	Accidente Grave		Total
	Casos	Controles	
Expuestos	39	11	50
No Expuestos	1	69	70
Total	40	80	120

Chi cuadrado	OR	Limites de Confianza	Valor p
76 9543	244 6364	30 42 1966 95	0 00000000

Resultados y Discusion

Los resultados arrojaron valores calculado por Epi Info 7 y expuestos en las tablas para la variable Falta de capacitacion un Chi cuadrado de 86.70 un OR de 1.71 con LC de (40.45 - 722.86) y $p=0.0000000001$ con un indice de confianza del 95% Indicando que existe significancia estadistica y que la variable es un factor de riesgo importante para la generacion de accidentes graves Comparando estos datos con los encontrados en el estudio similar en el Valle de Mexico en el 2004 se valida la fuerza de asociacion importante obtenida en este ultimo de OR 5.3 en Limites de Confianza de 4.9 - 69.2 ($p=0.01$) En otro estudio sobre el Analisis de Determinantes de Accidentes de Trabajo en la Industria de la Construccion en Panplona Navarra Espana la variable falta de capacitacion mostro casi el triple de riesgos asociados con $OR=2.72$ (1.39 - 5.31)

Con este resultado para la variable falta de capacitacion indiscutiblemente podemos asociar un aumento del riesgo de padecer accidentes graves y una importante disminucion de esta probabilidad si se esta capacitado para la tarea especifica a ejecutar

Para la variable antiguedad en la tarea (menos de 6 meses) mostro valor de Chi cuadrado de 33.17 y OR de 11.24 con Limites de Confianza de (4.6788 - 27.8947) en un Indice de Confiabilidad de 95% indicandonos que existe relacion entre padecer accidentes graves y teniendo menos de 6 meses ejecutando la tarea hasta 11 veces mayor probabilidad sobre los que tienen mas experiencia ejecutando la tarea Al compararla con el estudio descrito en el valle de Mexico vemos que difiere al no presentar significancia esta variable sin embargo la validacion de nuestro estudio viene acompañada de la revision de todos los casos donde 29 de 40 (73%) estaban relacionados con no tener mas de 6 meses ejecutando la tarea colocando a esta como un factor de riesgo a dar seguimiento

En el mismo orden de las tablas la variable edad entre los 18 a 24 años como factor de riesgo no mostro significancia estadistica con un Chi cuadrado de 2.46 siendo menor de 3.84 y una $p = 0.1171$ (mayor a 0.05) demostrando la no asociacion entre la variables Accidentes graves y estar dentro del grupo etareo de 18 y 24 años de edad Al comparar esta variable con el estudio de referencia se obtiene la validacion de nuestra hipotesis al presentar OR de 1.58 en Limites de Confianza de 1.40 - 10.7

La variable 'trabajos fuera del turno regular' arrojó Chi cuadrado de 5.11 y OR de 8.77 con Límites de Confianza (0.9472 – 81.3476) y $p=0.0558$ siendo levemente significativa al mostrar Chi cuadrado mayor que 3.84 al tener a 4 expuestos del total de 40 casos de accidentes graves los que presentaron el suceso no deseado después de la jornada laboral regular (7:00 a.m. a 15:30 p.m.) en los tres años estudiados. En este caso al compararlo con el estudio de referencia no coincide al mostrar significancia siendo para esta investigación un factor de riesgo asociado a los accidentes graves en esta industria trabajar fuera de las horas regulares.

El cuadro final mostrado con la variable 'Incumplimiento de las medidas de seguridad referenciadas con el Decreto 2 de la construcción' con solo un (1) accidente no relacionado al incumplimiento de las medidas de seguridad entre los casos presentó Chi cuadrado de 76.95 y OR de 244.63 con Límites de Confianza entre 30.42 – 1966.95 ($p=0.00000$) evidentemente con significancia estadística y 244 veces mayor probabilidad de presentarse accidentes cada vez que se incumple con alguna disposición de seguridad. Este factor es tan fuerte como el de falta de capacitación. No fue posible compararlo con el estudio del Valle México ya que este no utilizó esta variable. Sin embargo, incluida en nuestro estudio por la importancia que tiene para el MITRADEL determinar su valor estadístico además que se encontraba inmerso en los expedientes revisados.

Conclusiones

- 1 El estudio agrega valor al demostrar una relacion directa entre las variables falta de capacitacion (Chi cuadrado de 86 70 OR 171 y LC de (40 45 722 86)) antigüedad realizando la tarea (Chi cuadrado 33 18 OR 11 42 y LC de (4 6788 27 8947)) trabajos fuera del turno regular (Chi cuadrado 5 11 OR de 8 77 y Limites de Confianza (0 9472 – 81 3476)) e incumplimiento de las medidas de seguridad (Chi cuadrado 76 95 OR 244 64 y LC de (30 42 1966 95)) y el padecer accidentes graves dentro de la industria de la construccion. A pesar de la multi-causalidad que puede generar un accidente la correccion de estos factores de riesgos podria disminuir considerablemente la probabilidad de ocurrencia de un suceso no deseado.
- 2 La edad de riesgo (18 a 24 años) no mostro relacion entre las variables y por el momento no debe ser considerada como un factor de riesgo que requiera intervencion por parte de las autoridades competente.
- 3 Las variables falta de capacitacion, edad y antigüedad realizando la tarea, tiene una genesis basada en el desconocimiento o falta de expertiz en la ejecucion de tareas con alto potencial de generar danos.
- 4 El incumplimiento de las medidas de seguridad como factor de riesgo muestra la incapacidad del sistema de gestion de las empresas para el establecimiento de controles adecuados eliminando esta tendencia, siendo corresponsable el estado por fallas en su sistema de fiscalizacion.
- 5 Todas y cada una de estas variables son perfectamente prevenibles y controlables desde el sistema de gestion de las empresas y el aseguramiento por parte del programa estatal de fiscalizacion.

Recomendaciones

- Durante la ejecución del estudio quedo en evidencia la falta de registros e información cruzada entre las entidades competentes en el tema de seguridad ocupacional. Se observo como el estadístico de la Caja de Seguro Social es casi inaccesible y la poca información que poseen no encaja con la los registros del MITRADEL. El MINSA ni siquiera posee registros. La carencia de estadísticos impide la toma de decisiones oportuna para evitar recurrencias de casos de accidentes graves por ello una de las primeras acciones recomendadas es crear y habilitar acceso a un registro único estatal sobre accidentes laborales.
- Implementar un formato único de inspección en seguridad y salud ocupacional de manera que cualquier institución pueda dar seguimiento a los hallazgos y mejoras al momento de ir y visitarla a las empresas. Igual que el formulario anterior con acceso directo una vez se eleve. Una de las ventajas de esta acción es lo fácil y poco costoso de su implementación.
- Promover la realización de campañas y promociones que impacten directamente sobre los factores de riesgos motivo de esta investigación con el objetivo de revertir las estadísticas de accidentes graves.
- Al ser "falta de capacitación" una de las variables con mayor asociación dentro del estudio y la más propensa a intervención valdría la pena revisar la estructura de la norma y sus requerimientos en relación a los temas de capacitación y hasta especificar su contenido y métodos de enseñanza para garantizar pleno conocimiento de los temas.
- Dar seguimiento estatal más estrecho enfocado a los factores de riesgos estudiados para la aplicación de controles en campo para estos facilita el cumplimiento en temas de seguridad por parte de las empresas lo que a su vez redundaría en mejor economía de la empresa y del estado por falta de accidentes graves.

- Considerar la estadística arrojada (en el anexo) en función de las actividades que más accidentes graves nos están generando a fin de establecer estrategias para con estas operaciones

Bibliografía

- Contraloría General de la República de Panamá (2014) *Panamá en Cifras Cuadro 1 Producto Interno Bruto a Precio de Comprador 2010 2014* Panamá Contraloría
- Corrales C Sanchez C & Toledo G (2014) *Estudio de la Siniestralidad en Seguridad en Empresas del Sector Construcción a partir de la Nueva Legislación Peruana* Lima Perú
- Crítica (29 de Diciembre de 2015) *Mitradel 9 obreros muertos en el sector de la construcción*
Mitradel 9 obreros muertos en el sector de la construcción
- Dirección del Trabajo Gobierno de Chile (9 de febrero de 2005) *Dirección del Trabajo Gobierno de Chile* Obtenido de [http://www dt gob cl](http://www.dt.gob.cl)
- Grillo M (2014) *Construcción y validación de una herramienta de gestión para evaluar la cultura de seguridad en entornos industriales* Barcelona España Universidad Ramon Lu
- Lopez A (2004) *Panorama Internacional de Seguridad y Salud en la Construcción* Ginebra
- Molina C (2012) Factores Individuales de Riesgos asociados con accidentes laborales en trabajadores afiliados a dos aseguradoras de riesgos profesionales de la ciudad de Medellín
Facultad Nacional de Salud Pública 36 38
- OHSAS Project Group (2009) *Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud* 6 12
- Sarmiento R (2004) Factores de Riesgos Asociados a los Accidentes de Trabajo en la Industria de la Construcción del Valle de México *Gaceta Médica de México* 593 597
- SUNTRACS (2016) *Estadísticas Fatales en la Industria de la Construcción desde 1998 hasta agosto de 2016* Panamá SUNTRACS
- Valverde Zelibeth A R (2014) *Indicadores Básicos de País* Obtenido de Dirección Nacional de Planificación [http://www minsa gob pa/sites/default/files/publicacion general/ind _basicos_pma_2014 pdf](http://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicacion_general/ind_basicos_pma_2014.pdf)
- Vergara Y (29 de Abril de 2016) *TVN 2 com* Obtenido de [http://www tvn 2 com/nacionales/Aumentan_muertes-obreros construccion Panamá_0_4471802828.html](http://www.tvn2.com/nacionales/Aumentan_muertes-obreros_construccion_Panamá_0_4471802828.html)

Cronograma

CRONOGRAMA

Actividades	jun-16	jul-16	ago-16	sep-16	oct-16	nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	
Escogencia del tema																			
Revisión Bibliográfica																			
Protocolo de la Investigación																			
Recolección de Datos CSS/MITRADEL																			
Captura de la información de Informes																			
Visita a las empresa para captura y encuestas																			
Análisis de Datos y plasmado en la Inv.																			
Revisión del trabajo de investigación																			
Sustentación																			

Cumplido	
En Ejecución	
Por cumplir	

Presupuesto

Rubros	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Subtotal
Mano de Obra del investigador	Horas / Hombre	480	24.29	\$11,659.20
Mano de Obra de los encuestadores	Horas / Hombre	120	10	\$1,200.00
Combustible	Litros	150	0.52	\$78.00
Impresión y copias	hojas	350	0.25	\$87.50
Empastado	Libro	3	25	\$75.00
Boquitas para presentación	Bandeja	1	50	\$50.00
Gastos por electricidad y desgaste de CP		1	200	\$200.00
Imprevistos		1	500	\$500.00
Total Previsto				\$13,849.70

Anexos

Investigación Científica

Factores de Riesgos Asociados a los Accidentes Graves en la Industria de la Construcción en Panamá años 2014 - 2016

Registro de Datos

Accidente Grave

Control

Fecha del Accidente:



Ocupación:



Edad:



Telefonos:

Compañía o Proyecto:

Dirección de la Compañía o Proyecto:

Área del Accidente:

Actividad durante el Accidente:

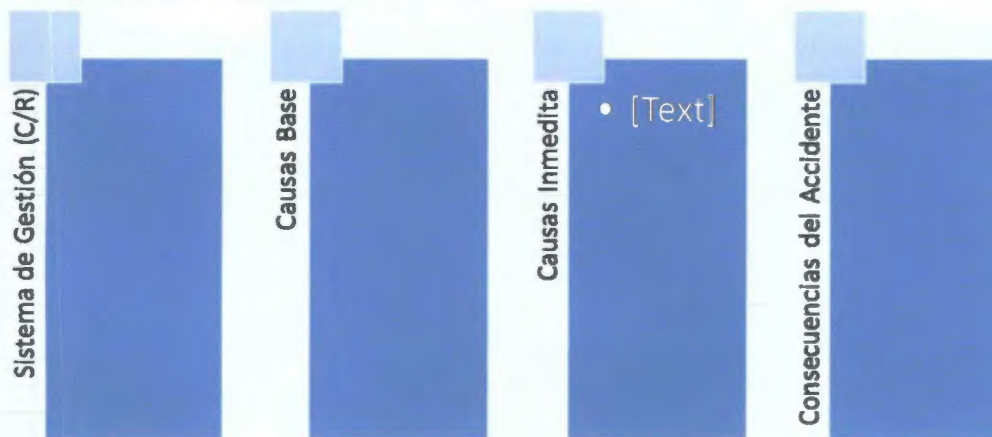
Horario Regular:

Hora del Accidente:

Datos Específicos

	Sí	No		Sí	No	Detalle
Se encuentra en operación el proyecto hoy			Tiempo haciendo la tarea:		-	Más de 3
La empresa cuenta con Plan de SSH del Proyecto			Usa (ba) el EPP completo para la tarea			Más de 6
Procedimiento o ATS para la Actividad puntual			Existe especialista de Seg. E Higiene			
Capacitación Específica con Firma del Trabajador			Registro de Investigación del Accidente			
Evidencia de Fiscalización Estatal últimos 3 meses			*Clasificación del Accidente			

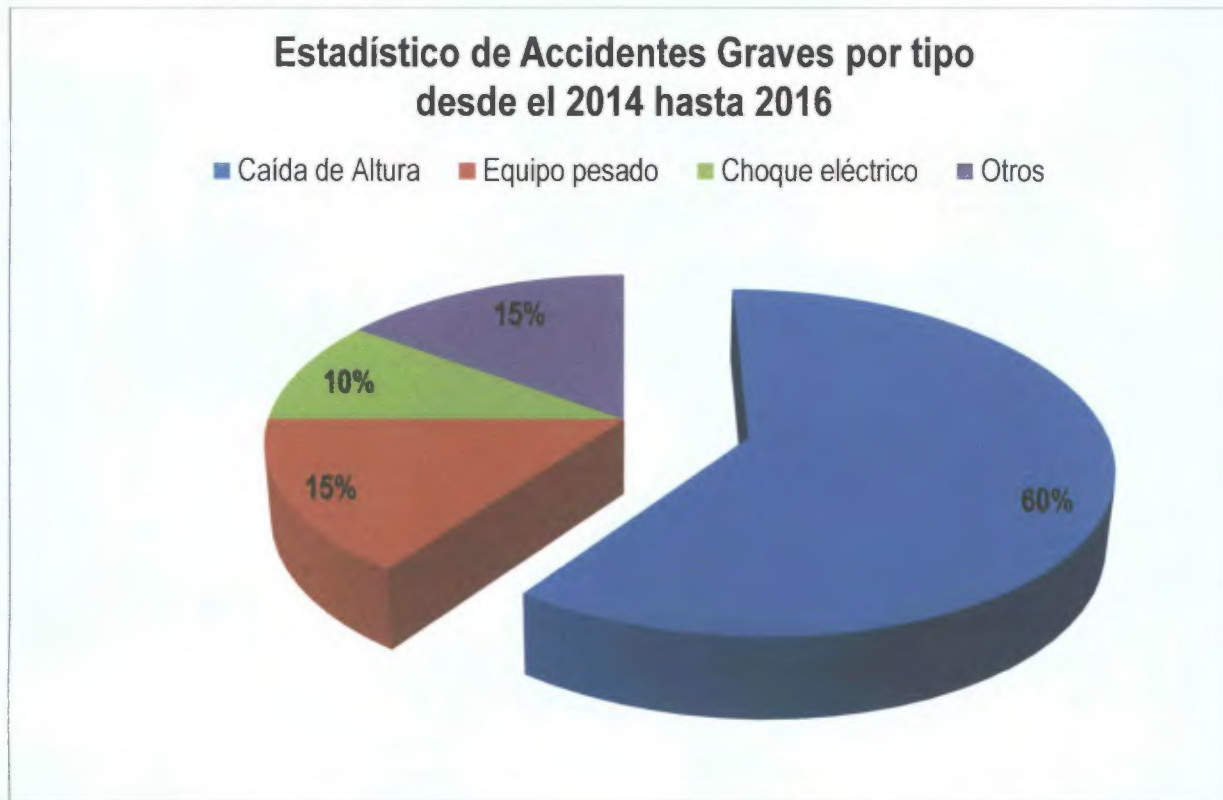
Investigación del Accidente



Datos Complementarios

	Sí	No
Cantidad de visitas realizadas por MITRADEL (1 año)		
Cantidad de señalamientos de incumplimientos		
Tarea dentro de la planificación diaria		
Expediente en la Morgue Judicial		
Causa en la Morgue Judicial:		

Gráfico de las principales actividades donde se generaron accidentes graves en la industria de la construcción en Panamá desde 2014 a 2016



Datos Extraídos directamente de los del expedientes de la oficina Dirección Nacional de Inspección – MITRADEL del 2014 al 2016

Estadístico de Accidentes Graves por tipo desde el 2014 hasta 2016

Tipo	Número
Caída de Altura	24
Equipo pesado	6
Choque eléctrico	4
Otros	6



CAJA DE SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN EJECUTIVA NACIONAL DE PRESTACIONES ECONÓMICAS
RIESGOS PROFESIONALES
"REPORTE DE ACCIDENTES DE TRABAJO Y/O ENFERMEDAD PROFESIONAL"

Nombre del Asegurado: _____
1er. NOMBRE 2º NOMBRE 1er. APELLIDO 2º APELLIDO DE CASADA

Seguro Social Nº: _____ Cédula de Identidad Personal Nº: _____

Dirección del Asegurado: _____

Teléfono residencial: _____ Fecha de nacimiento: _____ Sexo: M F
DÍA MES AÑO

Agencia donde desea cobrar: _____

INFORMACIÓN LABORAL

Fecha de ingreso a la empresa: _____ Último día laborado: _____
DÍA MES AÑO DÍA MES AÑO

Salario: _____ Ocupación: _____

FECHA DEL ACCIDENTE			HORA DEL ACCIDENTE	
DÍA	MES	AÑO	a.m.	p.m.

Hasta qué hora laboró: _____ a.m. _____ p.m.

Explique brevemente como ocurrió el accidente: _____

Sucedió en la empresa: Sí No Especifique el lugar: _____

Indique la(s) lesión(es) y la(s) parte(s) del cuerpo afectada(s): _____

DATOS DE LA EMPRESA

Nº DE EMPLEADOR: _____ Actividad económica: _____

Nombre: _____ Tel.: _____

Dirección: _____

HORARIO DE TRABAJO	
(MAÑANA)	(TARDE)
De lunes a viernes de: _____ a _____ de _____ a _____	
Sábado de: _____ a _____ de _____ a _____	
Domingo de: _____ a _____ de _____ a _____	
Horario del día del accidente: de: _____ a _____ de _____ a _____	
Total de horas semanales: _____	Días libres: _____

Prima de Riesgos Profesionales: _____

Tipo de empresa: Pública Privada

Indique si la empresa labora con turnos rotativos: Sí NO

Nota: En caso afirmativo, por favor adjunte al presente Reporte el horario de los turnos rotativos.

TESTIGOS DEL ACCIDENTE

1. Nombre: _____ Firma: _____ Tel.: _____

2. Nombre: _____ Firma: _____ Tel.: _____

DATOS DE LA PERSONA RESPONSABLE DE REPORTAR EL RIESGO

Nombre: _____ Firma: _____ Tel.: _____

Cédula Nº: _____ Ocupación: _____ Fecha: _____

Observaciones: _____

PARA USO DE LA CAJA DE SEGURO SOCIAL
DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA

Tipo de accidente Causa Externa Parte Afectada

Actividad Realizada Naturaleza de la lesión Distrito donde ocurrió