# Investigación de accidentes, incidentes y enfermedades comunes según la resolución 1401 de 2007 en la compañía automotriz-CALIMA MOTOR S.A.S.


## Bryan Alexander Fuentes Criollo.

Estudiante Ingeniería Industrial, Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, Valle, Colombia
fuentesbrayan501@gmail.com

## John Jairo Solarte Victoria.

Estudiante Ingeniería Industrial, Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, Valle, Colombia.
jhon.solarte@hotmail.com



***Abstract*** ***— CALIMA MOTOR is a company that offers services as the sale of new vehicle, secondhand vehicle and a service of after-sale. The company has 150 employees in the North headquarters, which is the one we will analyze; it will be taken into account that such are the processes at the time of an accident or labor incident, that is, who are the persons in charge of this and how do the due report. All this in order to verify if resolution 1401 (investigation of accidents and incidents) is carried out in the best way in CALIMA MOTOR.***



***Keywords —***

***Accident***
***Investigation***
***Inciden***
***Indication***
***Cause***



***Resumen*** ***— Calima motor, es una empresa que brinda servicios como la venta de vehículos nuevos, vehículos usados y un servicio de postventa. La empresa cuenta con 150 empleados en la sede Norte, la cual es la analizaremos; se tendrá en cuenta que tal son los procesos a la hora de un accidente o incidente laboral, es decir, quienes son las personas encargadas de esto y como hacen el debido reporte. Todo esto con el fin de verificar si la resolución 1401 (investigación de accidentes e incidentes) se lleva a cabo de la mejor manera en Calima Motor.***



***Palabras Claves —***

***Accidente***
***Investigación***
***Incidentes***
***Indicador***
***Causas***


## INTRODUCCIÓN

La investigación de los incidentes o accidentes laborales en una empresa como **CALIMA MOTOR S.A.S.,** se convierte en una herramienta de prevención, tiene como objetivo identificar las causas principales que desencadenaron los hechos. El presente artículo menciona las debilidades que la empresa tiene a la hora de llevar a cabo una investigación de este tipo; por ejemplo, esta no tienen en cuenta muchos de los puntos dictados en la resolución **1401** de **2007** (*investigación de incidentes y accidentes*), entre estos se utiliza un método de investigación de manera poco confiable, razón por la cual no se logra evidenciar las causas principales que generaron estos hechos lamentables.

En este trabajo se presenta cuatro tipos de métodos de investigación de accidentes, enfatizando en el de ***Árbol De Causas***, ya que la persona encargada del **SG-SST** (*Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo*) menciona, que es la herramienta estandarizada en esta compañía para identificar las causas de los accidentes e incidentes presentados; de igual modo es evidente que este no es utilizado de la mejor manera, ya que no se sigue el paso a paso que plantea el método, provocando que la información obtenida respecto a algún suceso investigado no estuviese completa o en el peor de los casos no fuese verídica, esta situaciones desvía los resultados y evita ejercer acciones correctivas o preventivas reales en los puestos de trabajo; buscando el cumplimiento del objetivo del método de eliminar estas causas raíces para mitigar o eliminar la posibilidad de que se presente accidentes o incidentes de características semejantes **(Bengoetxea, 2005).**

## 1. RESOLUCIÓN 1401 DEL 2007

La ley **9** del **24** de enero de **1997** en su tercer título dedicado a las salud ocupacional, confiere al ministerio de salud responsabilidades administrativas y técnicas encaminadas a la protección, prevención y mejoramiento de la salud de la población trabajadora en el territorio colombiano (CONGRESO DE COLOMBIA, 1979)**,** también, el decreto ley **205** del **3** de febrero del **2013** de la presidencia de la república, en su segundo artículo dota al ministerio de salud de facultades para definir y velar por el cumplimiento de políticas que conforme a su contenido busquen prevenir accidentes o enfermedades laborales (PRESIDENCIA COLOMBIANA, 2013); acorde a estas facultades legales este ministerio concibe la resolución **1401** del **14** de mayo del **2007**, donde reglamenta la investigación de accidentes e incidentes de trabajo y define los requerimientos mínimos para el desarrollo de estas indagaciones.

Esta resolución se crea con la finalidad de definir las causas y situaciones puntuales que conllevan al desarrollo de un accidente o incidente, esto brindara una poderosa herramienta al empleador, entidades reguladoras e interesados para permitir determinar qué medidas de prevención, minimización o eliminación deben adoptarse en contra de estas condiciones peligrosas que pueden generar un nuevo percance.

### 1.2 CAMPO DE APLICACIÓN

La resolución **1401** de **2007** en su primer artículo describe su campo de aplicación, en este se enumera a los entes empleadores en sus distintas versiones conforme a su actividad económica; este fallo del ministerio de protección social no da pie a ninguna entidad de desistir del cumplimiento de esta normal, en síntesis toda persona, empresa o asociaciones en el territorio nacional que integren ciudadanos laboralmente en su actividad económica, debe de adherirse al cumplimiento de esta resolución conforme sea necesario.

### 1.3. ACCIDENTE E INCIDENTE DE TRABAJO

La definición de **incidente de trabajo** la encontramos en tercer artículo de la resolución **1401** del **2007** donde lo describe como "Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con este, que tuvo el potencial de ser un accidente, en el que hubo personas involucradas sin que sufrieran lesiones o se presentaran daños a la propiedad y/o pérdida en los procesos" (Betancourt, 2007); por otra parte la oficina internacional del trabajo **(OIT)**, define en una de sus publicaciones recientes al **accidente de trabajo** como "situación que se deriva o sucede durante el curso del trabajo, y que da lugar a una lesión, sea o no mortal, por ejemplo, una caída de una altura o el contacto con maquinaria móvil." (OIT, 2015); Conforme a esta definiciones de diferentes entidades, una internacional de gran respeto alrededor del mundo acorde al tema como lo es la **OIT,** y otra nacional pero de gran autoridad como lo es el ministerio de protección social, concuerdan en un punto en particular en ambas definiciones, en que el suceso debe de ocurrir en el trascurso del trabajo, esta característica permite catalogar accidente o incidente como laboral o no.

### 1.4. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE TRABAJO

El ministerio del trabajo y seguridad social conforme a sus facultades crea la Comisión para el desarrollo de las normas técnicas de protección de la salud de los trabajadores mediante el acuerdo **004** de **2001** (MINISTERIO DE TRABAJO, 2001); esta comisión se encarga de desarrollar normas que regulan los factores de riesgo, esta entre otros asuntos priorizo, la investigación de los accidentes e incidentes de trabajo, con forme a esto se dedica la resolución **1401** de **2005** a reglamentar estas investigaciones.

***¿Qué es una investigación?***

Conforme al tercer artículo de la resolución **1401** de **2007** investigar un accidente o incidente de trabajo consiste en desarrollar un procedimiento metódico para fijar, agrupar y organizar los sucesos causantes que conllevaron o se involucraron de algún modo en el desarrollo de la eventualidad, el objetivo de esta investigación es evitar la reiteración del mismo. (Betancourt, 2007).

Una investigación confiable requiere de una indagación profunda de los fenómenos o factores peligrosos, sean de origen humano o del ambiente que en un momento determinado concuerdan entre sí en y

generan el echo; en la exploración se busca determinar y clasificar las casusas entre inmediatas, subyacentes y básicas (OIT, 2015), esta clasificación permitirá ponderar entre ellas un nivel de importancia, dando un herramienta a los interesados para poder intervenir rápidamente las causas de mayor peso.

*Causas inmediatas*

Son las circunstancias que aparecen antes del suceso e inciden directamente en producción del accidente, estas pueden subdividirse en actos inseguros y condiciones inseguras, los actos inseguros son aquellas acciones inadecuadas realizadas por el trabajador implicado, las condiciones inseguras son el conjunto de elementos materiales ya sea herramientas, maquinaria o el ambiente de trabajo que por su diseño, desgaste o daño influyen directamente en el momento donde ocurre el incidente o accidente.

*Causas subyacentes*

Estas causas son las que anteceden o están ocultas detrás de las causas inmediatas, estas no son tan evidentes a simple vista en el desarrollo de una investigación, estas dan explicación a la del desarrollo o existencia de un acto o condición insegura, por ejemplo el mantenimiento inadecuado de una maquinaria, falta de capacitación del personal, entre otras.

*Causa básicas*

Las causas básicas son las razones ocultas a mayor profundidad, son estas que dan origen a las causas subyacentes, por ejemplo una gestión poco eficiente en el sistema de seguridad y salud en el trabajo, falta de compromiso de los directivos en inversión económica en la prevención de accidentes, estas causas son las acciones administrativas que por su deficiencia u omisión desencadena una línea de hechos que finaliza en un accidente.

***¿Qué se debe investigar?***

Se debe de tener en cuenta que son múltiples los factores que influyen directa o indirectamente en el desarrollo de un accidente y es necesario recopilar la mayor cantidad de información para logran comprender el accidente en su totalidad, esto se puede lograr realizando acciones de indagación, por ejemplo, inspeccionando el lugar del percance, acumulando los detalles de los testigos, determinando qué actividad estaba desarrollando el trabajador, comprobar si estaba facultado para ejecutar esta actividad, indagar si estaba utilizando elementos de protección personal, identificar si esta actividad hacia parte de las funciones del trabajador, considerar si este contaba con la experiencia necesaria para desarrollar esta labor, entre otras; en conclusión es necesario investigar todo aquello que esté involucrado de algún modo con el accidente, es de suma importancia lograr acumular la mayor cantidad de información que permita identificar todos estos aspectos que desencadenaron el accidente o incidente laboral.

### 1.5. EQUIPO INVESTIGADOR

El articulo número cuatro de la resolución **1401** de **2007** establece las obligaciones de los aportantes, la primera de estas, dicta que es primordial conformar un equipo investigador de acuerdo a las especificaciones del séptimo artículo de la misma resolución; este decreta que es necesario que el grupo este conformado por el jefe inmediato del trabajador accidentado, un representante del **COPASO** *( Comité Paritario de Salud)* y la persona encargada del **SG-SST** *(Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo).* (Betancourt, 2007)*;* La resolución tiene en cuenta que muchas empresas de menor tamaño no cuentan con una estructura organizacional para conformar un grupo investigador con estas características, en estos casos, se permite que el este equipo investigador este conformado por trabajadores capacitados para llevar a cabo esta tarea. (Betancourt, 2007).

Cuando el accidente es de gravedad o provoca la muerte del trabajador es necesario que dentro del grupo investigador se encuentre un profesional de la salud ocupacional, propio o contratado (Betancourt, 2007).

## 2. HISTORIA DE CALIMA MOTOR S.A.S.

**CALIMA MOTOR SAS** empieza en el año **1970** por los señores *Daniel Gomez Arubia*, *Hernan Gomez Uribe* y *Justo de Laespriella* siendo este último el encargado de dirigir, consolidar desarrollar la empresa y para tal fin fue nombrado como su primer gerente. La sociedad inicio labores como concesionario **Chrysler**

en un pequeño local, ubicado en la Avenida de la Américas, en ese entonces era una de las principales arterias de la ciudad de cali.

El concesionario comercializaba toda la línea de vehículos de la marca **DODGE** producidos por **Chrysler**, entre los que se encontraban automóviles, camiones, buses y pickup, entre ellos uno de los más conocidos y vendidos el automóvil **SIMCA;** años más tarde este es reubicado en la sede principal en el norte de la ciudad, (*Carrera 1 No. 32-35*), poco después gracias a la influencia de factores económicos positivos la junta directiva decide a abrir una sucursal en la zona sur de la ciudad. Fue así como se construyó una sede en la (*Calle 5 No. 66B-10*) con el fin de explotar los beneficios que ofrecía este sector, constituyéndose en un punto estratégico de ventas donde se planteaba una gran proyección económica.

Esta nueva sede se inauguró el **23** de **septiembre** de **1993**, fue una construcción moderna, atractiva y funcional en donde se desarrollan todas las actividades de mercadeo vehículos, servicio al cliente, repuestos y taller de mantenimiento; en **2008** la empresa gana la licitación ante **GM Colmotores** para comenzar operaciones en **Buenaventura**, ubicándose en las instalaciones del Centro comercial **VIVA Buenaventura,** ya para el año **2011** se construye una sede propia para atender la creciente demanda de esta ciudad; en **Agosto** de **2012** diversifica sus vitrinas conformando la sociedad *Compañía automotriz de occidente S.A.S.*, para la comercialización de vehículos de marca **Volkswagen** con presencia en Cali. Automotores del Pacifico S.A.S. y comercialización de Vehículos de la marca **KIA** en la ciudad de Buenaventura. En **Enero** de **2013**, se hace apertura de la vitrina **Volkswagen** en Pasto, donde presta el servicio de venta y posventa para automóviles y vehículos livianos comerciales en el sur del país. En el año **2015** se inicia a comercializar vehículos de la marca **VOLVO** y C**amiones JMC** y ya en el año **2016** se inicia la comercialización de los vehículos de marca **PEUGEOT**.

**CALIMA MOTOR SAS,** es una compañía automotriz que como muchas otras de **Colombia** se dedica a la venta de vehículos nuevos, vehículos usados y al mantenimiento vehicular, es decir, cuenta con un área de posventa, encargada de realizar operaciones de colisión (lamina y pintura) o de reparaciones por fallos mecánicos; las marcas que se manejan en la empresa para la venta de vehículos son: *Volvo, Peugeot, Kia, JMC y Volkswagen*, siendo esta ultima la principal de la compañía. Sin embargo en el área de posventa, el área de reparaciones no son solo maneja las marcas antes mencionadas, sino también se hacen reparaciones o intervenciones a cualquier marca que **CALIMA MOTOR** desee brindar sus servicios.

La empresa cuenta con cinco sedes a nivel nacional, las cuales están distribuidas de la siguiente manera, la primera sede está ubicada en la ciudad de **Buenaventura** en la *Calle 6 #345*, la cual se encuentra sobre la vía principal de la ciudad, lo que quiere decir que es de fácil acceso al cliente; en dicha sede se realiza los procesos de mantenimiento, de colisión (lámina y pintura) y la venta de vehículos nuevos de la marca **Kia**. La segunda sede está ubicada en la capital del departamento de **Nariño** en la (*Av panamericana calle 2 # 33 – 36),* lugar donde solo se comercializan vehículos nuevos **Volkswagen**. Las tres sedes restantes están ubicadas en la ciudad de **Santiago de Cali**, una en la *(Calle 5 # 66b – 10)* en donde se dedican a realizar mantenimiento y reparaciones a todas las marcas de vehículos, también a la comercialización de vehículos nuevos de la marca **Volkswagen**, **Volvo y Peugeot**; otra de las sedes de la ciudad de **Cali** está ubicada en la (*Calle 26 con carrera 4ta esquina*), esta solo se dedican a las reparaciones de buses y camiones de la marca **Volkswagen**. La ultima sede está ubicada en la (*Carrera 1 # 32 – 35*) siendo esta la sede principal de la compañía automotriz **CALIMA MOTOR**, en esta se realizan mantenimientos preventivos, procesos de garantías, reparación de colisión (lamina y pintura), venta de vehículos nuevos de la marca **Volkswagen** y venta de vehículos usados. En esta se cuenta con técnicos especializados en la marca **Volvo** y **Peugeot** convirtiéndola en una de las principales compañías en la ciudad de **Cali**, dedicada a las intervenciones en cuanto a reparación y mantenimiento en estas marcas internacionales.

La compañía al brinda los servicios de mecánica, sus técnicos están expuestos a un número elevado de riesgos, algunos técnicos por la experiencia cuentan con cierta seguridad al momento de ejecutar tareas, pero de igual modo existe la posibilidad de que ocurre un incidente o accidente, si estos no se siguen los procedimientos establecidos, si no se corrigen las acciones inseguras o si no se eliminan las condiciones inseguras del ambiente laboral (Seguridad)**.** Sin embargo cabe resaltar que no solo los técnicos de la

empresa están expuestos a los riesgos, todo el personal se encuentra expuesto a riesgo psicosocial, físico, etc; a pesar de esto, esta investigación se orientara en las personas que se dedican a la reparación de los vehículos, pues son estos quien más están expuestos a algún incidente o accidente laboral de mayor gravedad, como por ejemplo a golpes, cortes, caídas de igual o distinto nivel, sobreesfuerzos, contacto eléctrico, ruido, contactos con sustancias peligrosas quemaduras, proyección de partículas, radiaciones no ionizantes, sobreesfuerzos, incendios o explosiones. **CALIMA MOTOR S.A.S.** Cuenta con una persona encargada del **SG-SST** *(Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo),* siendo esta la promotora de realizar la investigación de accidentes e incidentes, encargada de realizar informes de estos sucesos, dar recomendaciones preventivas, además de elaborar los indicadores de accidentalidad, cuadros, gráficos. Etc. (HUMANA, 2016). Sin embargo los métodos utilizados por este trabajador para medir sus indicadores no son confiables; el argumenta que dichos indicadores se desarrollan de una manera muy general, por ejemplo este trabajador menciona que el indicador de accidente se obtiene de la siguiente manera, *"#de personas accidentadas sobre el total de personas en la empresa"*; la fórmula para obtener este indicador está mal planteada ya que el coordinador del **SG-SST** debería tener en cuenta otros factores como el tiempo de explosión al riesgo, por lo tanto una forma de obtener un dato confiable es por medio de la siguiente ecuación *(1):*

$$\text{Indice de Frecuencia} = \frac{\text{N° de accidentes x 1.000.000}}{\text{Total de horas - hombre de exposición al riesgo}} \quad (1)$$

Se debe de tener en cuenta que la persona que realiza tareas de reparación, mantenimiento o el empleado que está en el Call center, no están expuestos a los mismos riesgos; sin embargo **CALIMA MOTOR S.A.S.** cuenta con una gran herramienta de investigación de incidentes y accidentes según lo establece la Resolución **1401** de **2007**, en esta se utiliza el método del ***Árbol De Causas***, este es un diagrama da a conocer la secuencia de las etapas de un accidente o incidente, mostrando las causas que lo provocaron y la relación existente entre estas, (TORO, 2013). Para poder iniciar las indagaciones se debe de contar con un grupo investigador con forme lo estable el séptimo artículo de la resolución **1401** de **2007**, es necesario establecer este equipo en busaca de cuidar todos los intereses, dando veracidad a los resultados obtenidos; al momento de que la persona encargada de realizar la actividad de recolectar información utilizando el método en mención, deberá proceder a escribir sobre una tabla de **Excel** el nombre de la persona que se sufrió el accidente o incidente, el área a la que pertenece y datos de identificación del trabajador, esto con la finalidad de contar con un control histórico de los datos de esto hechos.

## 3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

### 3.1. TEORÍA DEL EFECTO DOMINO

*Creación*

Heinrich de Herbert William ("Bill"), (1886 – Junio 22, 1962) estadounidense que en los años 30 fue pionero en la seguridad industrial, en su libro ***Industrial Accident Prevention, A Scientific Approach*** publicado en su primera edición en el año **1931**, desarrolla la ley de Heinric, donde crea una pirámide de relación de sucesos conforme a su gravedad, en esta se dice que por cada accidente de lecciones de gran impacto o la muerte, se producen un total de **29** accidentes leves sin efectos considerables y que de igual modo se producen **300** incidentes sin daños en el personal (Heinrich, 1931)**,** *véase ilustración 1*.

Heinrich también desarrolla la denominada cadena causal o **teoría de efecto domino**, en esta se estandariza una tasa porcentual de la las causas involucradas en un accidente, en esta clasificación porcentual se considera que el **88%** de los accidentes son causados por acciones humanas peligrosas, el **10 %** por condiciones peligrosas y el ultimo **2%** es atribuido a hechos imprevistos. (Heinrich, 1931)**,** la teoría propone que son cinco los elementos generales de un accidente y que estos se encuentran conectados secuencialmente de tal forma que podemos comparar esto con cinco fichas de dominó ubicadas una de tras de otra, de tal forma que al caer la primera ficha esta caerá sobre la siguiente hasta derribar la última ficha, (Saari, 1998)

Los cinco factores causales de un accidente actualizados ligeramente según los nuevos desarrollos de la seguridad industrial y en base a la teoría inicial de Heinrich son:

*1. Causas básicas o administrativas*
*2. causas subyacentes*
*3. Causas inmediatas*
*4. Accidente*
*5. Daño o lesión.*

*Véase ilustración 2.*

*Aplicación en la investigación de accidentes e incidentes laborales*

Este método de análisis busca ser simple en comparación a otros modelos de estudio de cadenas de causas, en el uso de este se realiza un regresión cronológica de las etapas que desencadenaron el accidentes, con la idea de encontrar que factores estuvieron involucrados en cada uno de los niveles (*Cinco factores descritos en teoría de Heinrich*); al poder puntualizarlos podrán ser intervenidos rápidamente, en su teoría Heinrich enfatizo en que si una ficha es retirada se la secuencia de caída evitara que la siguiente caiga y de igual modo detendrá la secuencia, según esta lógica si se intervine efectivamente el primer nivel o *causas básicas* minimizando o evitando problemas en este nivel, esto impedirá que las siguientes fichas caigan, en este caso se abra minimizado o eliminado peligro. (Heinrich, 1931)

### 3.2. MÉTODO DE LOS CINCO ¿POR QUÉ?

También conocida como la metodología de **SCRA** (*Síntoma Causa Remedio Acción*), esta herramienta es utilizada para el análisis de accidentes o incidentes de trabajo por su capacidad de lograr determinar la causa raíz que desencadena la línea de factores que finalizan en el accidente.

*Creación*

**Sakichi Toyoda** (14 febrero 1867 hasta 30 octubre 1930), recordado como padre de la revolución industrial del Japón, desarrolla un grupo de herramientas entre ellas la teoría de los cinco ¿por qué?, utilizada inicialmente en la gigante fábrica de automóviles *Toyota*, para poder determinar la raíz de los problemas de producción, (Liker, 2004); esta metodología por su flexibilidad y efectividad es aplicada en la investigación de accidentes e incidentes de trabajo.

*Aplicación en la investigación de accidentes e incidentes laborales*

Los cinco ¿Por qué? radica en realizar un la serie de preguntas en cada etapa del hecho, para determinar la relación entre causa y efecto en cada nivel, la primera pregunta de realiza sobre el la última etapa de la cadena de eventos en el caso de un accidente laboral seria el suceso en sí mismo, *¿por qué ocurrió este accidente?,* al dar respuesta a esta primera pregunta podrá generarse una nueva inquietud, por ejemplo si la respuesta de la primera pregunta fuse "*El accidente ocurrió porque el empleado no utilizaba los elementos de protección personal"* nacería un nueva duda en la cadena de hechos *¿Por qué este trabajador no utilizaba los elementos de protección personal?,* de este modo se desarrolla en método, planteando una pregunta sobre cada respuesta que genera el ¿Por qué? anterior llegando hasta la causa raíz.

Esta la técnica nos habla de cinco ¿Por qué?, ya que se considera que es el número necesario de pregunta para llegar a la causa raíz (Ohno, 1988)**,** a pesar de definirse esta cantidad de preguntas el método no se cierra en este número, es posible que un accidente o un incidente necesite seis o siete preguntas para poder determinar la causa principal, o en caso contrario solo sea necesario tres o cuatro ¿Por qué?, en síntesis el método da pie al investigador de definir el número de preguntas necesarias para encontrar la causa raíz en cada investigación.

### 3.3. MÉTODO DE LA ESPINA DE PESCADO

Conocido originalmente como método de diagrama de Ishikawa en honor a su creador **Kaoru Ishikawa** (1915-1989), doctor industrial japonés de la universidad de *Tokio*, considerado como el mayor experto en control de calidad y desarrollo de herramientas de análisis científicos de causales de problemas industriales. (Mattassi, 2011)

*Creación*

En el año de **1943** es creado el diagrama de causa-efecto, espina de pescado o diagrama de Ishikawa, herramienta de análisis sistemático de causas, con este es posible agrupar de manera gráfica y sencilla los causales de un problema determinado (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales , 2004)**,** este

método fue diseñado para para estudiar sistemas productivos, gracias a su flexibilidad este método es utilizado para analizar accidentes o incidentes e trabajo.

*Aplicación en la investigación de accidentes e incidentes laborales*

Al método de causa efecto se le da el nombre de espina de pescado dado que su estructura se asemeja a esta, *véase ilustración 3,* esta se aplica en la investigación de accidentes o incidentes de gran importancia por la presión de resultados; esta herramienta estandariza cinco calcificaciones comúnmente denominadas las **5 Ms**, aunque esta cantidad puede variar dependiendo del contexto.

*Cinco Ms*

1. *Maquina*
2. *Mano de obra*
3. *Método*
4. *Materiales*
5. *Medio*

Estas clasificaciones son las ramas principales del diagrama, se toma cada una de estas espinas como la base para agregar en ellas causas dependiendo del atributo de la misma, *véase ilustración 3,* por ejemplo en la rama dedicada a Maquinaria, se agrega sobre ella las causas relacionadas a este atributo, una causa puede ser el desgaste de una pieza de mala calidad, otra causa puede ser falta manteamiento preventivo, entre otros; esta misma estructura de asignación de causas aplica sobre las cinco atributos principales *(cinco Ms).* (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales , 2004)

Finalmente por medio de este diagrama se determina cual es el orden de importancia de las causas identificadas utilizando una votación para determinar cuál de estas deberán ser intervenidas inicialmente.

## 3.3 MÉTODO DEL ÁRBOL DE CAUSAS

El método del árbol de Causas, considerado como uno de los más prácticos y fáciles de utilizar, debido a la secuencia de causas y gráficos que este método plantea, logrando que el investigador obtenga de una manera más fácil toda la información sobre accidentes o incidentes.

Esta técnica es utilizada para analizar los accidentes e incidentes, ayuda a comprender las causas raíz de una serie de hecho que lo conforman, busca como objetivo principal de minimizar, prevenir o eliminar la posibilidad de futuros accidentes o incidente**s** (Prada, 2012) , el *árbol causal* muestra de manera gráfica una secuencia de causas, las cuales son las que han determinado los, esta técnica data de los años **70** cuando el ergónomo **Robert Villate** público su libro*" El método del Árbol de Causas",* libro en cual se identificó que el método introduce una lógica diferente, es este no se busca un "culpable", a cambio está encaminada a detectar los diferentes factores que producen eventos, una vez hallados los distintos factores o causas de un accidente o incidente se espera poder intervenirlos de manera que estos se mitiguen o eliminen para que un nuevo accidente no se presente en el futuro. Cada uno de los métodos de análisis que este diseñado para identificar las causas de un problema permitirá visualizar con una mayor claridad la cusa raíz que produce los accidentes o incidentes laborales (Clemow, 2012)**.**

Una de los puntos clave del método es la pregunta con la cual se debe iniciar la investigación, ***"¿Que tuvo que ocurrir para que este hecho se produjera?"*** esta, al igual que muchas otras ayudan a identificar de manera clara y concisa cada una de las causas relacionadas a lo ocurrido, pues se persigue reconstruir las circunstancias iniciales que generan el accidente o incidente, esto dará la posibilidad evitar la materialización un suceso semejante a futuro; el método exige identificar todos los datos sobre qué tipo de accidente fue, en que tiempo, que lugar, en qué condiciones del agente material, cuáles eran las condiciones materiales del puesto de trabajo, cuál es su formación y cuál es la experiencia de la persona accidentada; todos y cada uno de los datos obtenidos sirven para empezar a descubrir como ocurrió el accidente y cómo se desencadeno y a plasmar todos estos datos en un diagrama.

### 3.3.1 El método del árbol de causas aplicado al análisis de los accidentes e incidentes laborales en CALIMA MOTOR SAS

Este método se elige debido a su fácil aplicación y la claridad de información que brinda en cuanto a las

causas que generan los accidentes laborales; **CALIMA MOTOR S.A.S.** con forme a su experiencia , tiene en cuenta dicho método como la principal herramienta para realizar la investigación de los accidentes e incidentes, sin embargo la persona que se encargada de realizar la investigación, no utiliza el modelo tal cual lo está planteado en los libros, lo cual provoca que empresa no cuente con información verídica, además esta información limitada no es integrada a un diagrama, ya que este brinda la posibilidad de interpretar de manera más de manera más eficiente toda la información de los accidentes o incidentes investigados en la empresa; en síntesis la empresa no hace un buen uso de este método a pesar que es de fácil manejo.

Para la aplicación de este método se debe considerar que todo incidente o accidente laboral es producto de varias causas concatenadas secuencialmente, además en ningún caso se deberá reducir la investigación por errores técnicos o humanos ya que con esta información quedaría a mitad de camino el proceso investigativo. Una vez se tenga todos los datos referentes a esta indagación se procede al análisis, este siempre se topara con sucesos provocador por errores humanos, se debe tener en cuenta que este método no se puede limitar a el análisis en el error del trabajador, esto quiere decir que no se puede concluir que la causa raíz del incidente o accidente recae sobre un descuido de la misa persona afectada; en la gran mayoría de los casos la consecuencia de lo estos percances recae sobre acciones administrativas, a estas la denominamos causas básicas, dado que estos altos mandos en la organización no intervinieron efectivamente estos peligros; Por lo tanto este método ayudara a evitar que se reitere un accidente o incidente con características semejantes, ya que su procedimiento inductivo parte desde el mismo accidente se va remontando hasta llegar a cada una de las fallas o factores de riesgo básicos que desencadenan la línea de sucesos que finaliza en un accidente; este tipo de análisis logra identificar el estado del sistema, es muy importante destacar que la el método más que una herramienta de indagación es un herramienta de prevención, buscando identificar las causas básicas, de este modo poder intervenir el problema de raíz," (Villalba, 2006)

***Tareas a realizar para aplicar el método***

- ***Recolección de la información:***

Toda la información a recolectar debe ser sobre los hechos reales, concretos y objetivos, que no sean ni interpretaciones ni juicios de valor. Pues de cierto modo el no tener una buena información sobre el accidente no dará a conocer cuáles fueron sus causas que lo
La investigación debe comenzar de manera inmediata luego de que ocurra el accidente o incidente, teniendo en cuenta que se debe empezar en el lugar de los hechos. Pues el dejar transcurrir el tiempo implicaría que las evidencias se pierdan o que quizá sean inventadas por las personas. Así que lo recomendable es iniciar justo después ocurrido el accidente.

- ***¿Quiénes deben realizar la investigación?***

En la empresa **CALIMA MOTOR S.A.S**. deberá ser el encargado el responsable del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, pues esta es quien tiene los conocimientos de que se debe hacer en algún caso de accidente o incidente, además estará acompañada de un supervisor del área, ya que posiblemente la persona encargada del **SG-SST** no tenga claro cuál debe ser la manera apropiada de realizar una tarea en el área que se presente el accidente, por esta razón deberá ir acompañada de dicho supervisor que permita que información que vaya a recolectar sea la correcta, dando al accidentado una breve introducción antes de la investigación sobre que se hará en el proceso que se investigación.

- ***¿Cómo obtener una información relevante?***

El encargado de realizar la investigación no deberá buscar culpables ya que lo que se desea es saber las causas básicas que generan el accidente o incidente, más no un responsable *(trabajador afectado*), se deberán buscar hechos concretos. La información deberá ser tomada de la siguiente manera, primero tener en cuenta una *recolección de muestras y mediciones,* estas se deben analizar de manera inmediata ya que no se debe dejar corres el tiempo dado que las condiciones de trabajo pueden ser modificadas y no permitiría la recolección de información de manera apropiada. Las muestras que se recojan pueden ser productos o restos de sustancias que queden después de ocurrido el accidente, como por ejemplo restos de los **EPP** *(elementos de protección personal)* que queden en el área del suceso , elementos del sistema en el área, fotografías para mayor evidencia, entre otros, también es importante que lo observado se pueda justificar en el

tiempo, por lo tanto todos los resultados de los análisis y mediciones que se hagan, junto con un reportaje fotográfico de aquellos puntos que se desean resaltar, serán prueba importante de la situación real del incidente o accidente.

Segundo se deberá tener en cuenta *la información de los testigos,* esta es sin dunda una de las más importantes pues un material fundamental para realizar un buen análisis, que le permita al investigador reconstruir como sucedieron los hechos al momento de presentarse el incidente o accidente. Se debe realizar la entrevista a todas las personas que fueron testigos del suceso, incluyendo al accidentado siempre y cuando las lesiones no sean graves y su estado de salud lo permita, se recomienda que se haga de manera independiente para que así cada persona dé su relato de los hechos persona encargada de realizar la investigación, luego se hará de manera grupal para así despejar algunas dudas que surjan a medida de la recolección de información. Aunque puede realizarse de muchas maneras estas entrevistas algo importante es no tomar notas delante del testigo que está siendo interrogado, pues esto psicológicamente le da tranquilidad y brindara información que se aproxime más a la realidad; generalmente cuando se redacta la información frente al testigo, este se inclina a ocultar información de lo ocurrido a la hora de realizar preguntas a los testigos es importante no hacer preguntas que fuerzan la respuesta, induzcan a justificación o que impliquen cumplimiento de normatividad, el estilo de preguntas que se deben formular son como las siguientes, ¿Qué hizo?, ¿Quién lo hizo?, ¿Cómo lo hizo? ¿Con que se hizo? ¿Dónde lo hizo? y por ultimo ¿Cuándo se hizo? (Clemow, 2012)**.**

Tercero, se deberá tener en cuenta el *Análisis del técnico o técnicos,* un excelente método para obtener la información es determinar las "Variaciones", este análisis de las variaciones implica compararlo con una situación de referencia, dicha situación es definida como una situación habitual, (no se debe confundir la situación habitual con el método operativo formal, descrito en términos normativos, aunque éste nos permitirá observar variaciones respecto al método habitual para detectar otros peligros que puede que no hayan intervenido ni directa ni indirectamente en el accidente analizado) (Prada, 2012) además si una persona realiza la misma actividad que estaba desarrollando la persona accidentada, se debe comparar el procedimiento, de este modo se puede obtener algunas variaciones que implicaron en el incidente o accidente.

- ***Organización de la información recolectada***

Cuando se obtenga la información completa es necesario organizar cronológicamente todos los "hechos" recopilados para poder representarlos gráficamente, esta es la idea del método de *Árbol de Causas*; recolectar la información y plasmarla en un gráfico para lograr identificar más fácilmente las causas del accidente, la denominación del método como *"Árbol de Causas"* se debe a que su representación gráfica es muy similar a la estructura de un árbol donde el punto de inicio es la **LESIÓN** y las ramas son los **HECHOS** que lo han originado.

- ***Construcción del árbol de causas***

Una vez se analice los hechos, se recoja toda la información, se organice de tal manera que se obtenga una cadena secuencial y se tenga en cuenta el conocimiento de todos los factores que se están relacionados con el accidente o incidente de trabajo, se procederá a la construcción del *Árbol de Causas*. Para iniciar con la construcción se parte del último hecho, la lesión (*o bien cuando se trate del hecho no deseado*), posteriormente se construye cronológicamente hacia atrás, para desarrollar el método de esta manera se debe realizar otras preguntas para cada causa, se puede plantear preguntas como *¿Qué ha sido necesario para que se produzca?* Y una vez se le dé respuesta a dicha pregunta aparecerá un primer hecho y con la respuesta obtenida deberá general la siguiente pregunta, ya que no es suficiente tener como base un solo hecho, la siguiente pregunta es *¿ha sido necesario otro hecho para que se produzca?* , si la respuesta a esta pregunta es un sí, entonces se deberá crear nuevas inquietudes lograr llegar a las causas bases, es decir, hasta que la respuesta a la última pregunta sea un no. Con esto se construye la primera línea del árbol que va relacionada de manera inmediata a la lesión; de ella se ha obtenido una gran variedad de hechos, y sobre cada hecho se realizara la misma acción de plantear preguntas para que surjan más causas por cada hecho, *véase ilustración 4.*

- ***Problemas que se pueden presentar a la hora de construir un árbol de causas***

Muchas de las personas que utilizan esta metodología de investigación, como en el caso de la persona encargada del **SG-SST** de la empresa **CALIMA MOTOR S.A.S.**, tienden a empezar su indagación sobre las posibles causas básicas y no por el accidente, como lo sugiere lo requiere el método. Esto ocasiona una ruptura de la cadena de sucesos, razón por la cual la información presentada no sea confiable, además en muchas ocasiones la persona que va a realizar el grafico, lo expande menos de lo necesario, esto se debe a que se oculta alguna información o que posiblemente no se siguió al pie de la letra la construcción del método.

Una vez se haya determinado todos y cada uno de los hechos y causas que generan el accidente o incidente y su representación en el diagrama, y no se logra obtener la causa raíz, se considerara que no se cumplió con el objetivo que la investigación. Al igual que muchas otras técnicas mencionadas como el **Método SCRA**, **Método de análisis de la cadena causal y el diagrama de Ishikawa (la espina de pescado)** su aplicación no es un fin sino un medio por el cual se permita al equipo investigador llegar a conseguir una priorización de actuaciones para una protección eficaz y segura del trabajador. Generalmente algunas actuaciones sobre los hechos que están más cerca de la lesión por lo general tienen aplicaciones sencillas y de inmediata implantación, sin embargo, esto hace de cierto modo que la medida sea muy simple, únicamente válida para el incidente o accidente investigado y no intervenga la causa raíz.

Por lo tanto se espera que este método sirva para la empresa **CALIMA MOTOR S.A.S** como un medio que le permita a la persona encargada del **SG-SST** priorizar las actuaciones que son encontradas a raíz de un accidente y así lograr que no vuelva a ocurrir accidentes o incidentes en los mismo puestos de trabajo, por esta razón es recomendable actuar de manera inmediata cuando se presente un accidente, en busca que no se repitan los hechos, aplicando soluciones a las causas básicas ya que de esta forma se evitan que otra persona este expuesta al accidente; si se lleva a cabo estas recomendaciones la empresa **CALIMA MOTOR S.A.S.** disminuiría costo operacional, ya que el tener un trabajador accidentado es tenerlo en incapacidad y no poder disponer de él para realizar su labor, lo que significa que tocaría contratar otra persona que lo remplace o que se le brinde capacitación a alguien interno para que ejecute la labor de la persona accidentada. Por este motivo se le brinda un método muy fácil de aplicar, de fácil construcción y dinámico para que se pueda identificar de manera muy precisa cada uno de las causas que conllevan a un accidente que en el peor de los casos puede ocasionar muerte, **CALIMA MOTOR S.A.S.** tendrá una herramienta que le ayudara a corregir las causas raíces de los accidentes o incidentes de la compañía.

## 4. CONCLUSIONES

Este trabajo aclara que existe un buen número de métodos de investigación dirigidos a este tema, en el presente artículo se recopila y explica cuatro de los más utilizados, considerando esto y lo establecido de en la resolución **1401** de **2007,** se demuestra que existen la suficientes herramientas alrededor del mundo para poder dar cumplimiento a esta norma.

Se espera que al utilizar correctamente el método de ***árbol de causas*** la empresa **CALIMA MOTOR S.A.S.** disminuya en su indicador de accidentalidad; el cual según manifiesta la coordinadora de **SG-SST** *(sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*) es en promedio de **dos** personas accidentadas al mes a lo largo del año **2016,** siendo agosto el mes en donde más personas se accidentaron con un total de **cinco trabajadores**.

En este trabajo se enfatiza sobre el método de ***árbol de causas***, de igual modo, también se traen en mención tres métodos más, entre ellos el más utilizado alrededor del mundo ***La espina de pescado,*** este es considerado como el más práctico por su facilidad de uso y claridad en sus resultados, por traer establecido las caracterices a investigar y ser de fácil entendimiento teórica y gráficamente; por lo tanto se recomienda este método como segunda opción para la empresa **CALIMA MOTOR S.A.S.,** dado que el primer método no presente los resultados esperados.

Conforme al **séptimo** artículo de esta resolución "***equipo investigador",*** donde se establece la conformación y caracterizadas de este grupo de indagación, y sobre lo establecido en su **segundo** artículo *"**objeto"***, donde aclara que esta norma también cobija la investigación de incidentes, se evidencia el incumplimiento de la empresa, por lo tanto se recomienda solucionar estos puntos adaptándose a lo

establecido en esta norma y de este modo evitar futuras sanciones.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

Bengoetxea, I. M. (2005). *MANUAL PARA LA INVESTIGACIÓN.* OSALAN. Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales.

Betancourt, D. P. (2007). *RESOLUCION 1401 DE 2007.* Bogota D.C.: MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL.

Clemow, A. C. (2012). *El Método del Árbol de Causas Aplicado a la Investigación.* Barranquilla.

CONGRESO DE COLOMBIA. (1979). *Ley 9 de 1979.* Bogota D.C.: CONGRESO DE COLOMBIA.

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales . (2004). *EL DIAGRAMA CAUSA-EFECTO.* Vigo: Universidad De Vigo.

Heinrich, H. W. (1931). *Industrial Accident Prevention, A Scientific Approach.* New York: McGraw-Hill.

HUMANA, G. D. (2016). *SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN EL TRABAJO.* BOGOTA.

Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer.* New York: McGraw-Hill.

Mattassi, M. C. (2011). *KAORU ISHIKAWA.* Valparaiso: Universidad De Playa Ancha.

MINISTERIO DE TRABAJO. (2001). *002 de 2001.* Bogota D.C.: CONSEJO NACIONAL DE RIESGOS PROFESIONALES.

Ohno, T. (1988). *Toyota Production System; Beyond Large-Scale Production* . Crc Press.

OIT, O. I.–G. (2015). *Investigación de accidentes del trabajo y enfermedades profecionales-Guía práctica para inspectores del trabajo.* Ginebra: OIT.

Prada, A. R. (2012). *Investigación de accidentes por el método del árbol de causas* . Madrid.

PRESIDENCIA COLOMBIANA. (2013). *Decreto Ley 205 de 2013.* Bogota D.C.: PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA COLOMBIANA.

Saari, J. (1998). *ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.* Madrid: Chantal Dufresne, BA.

Seguridad, A. C. (s.f.). *Prevención de riesgos en talleres mecanicos.*

TORO, G. Q. (2013). *¿Cómo investigar Incidentes y accidentes de trabajo en la empresa?* Bogota.

Villalba, J. F. (2006). *APLICACIÓN DE MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN DE UN.* Zaragoza.

**ANEXOS**

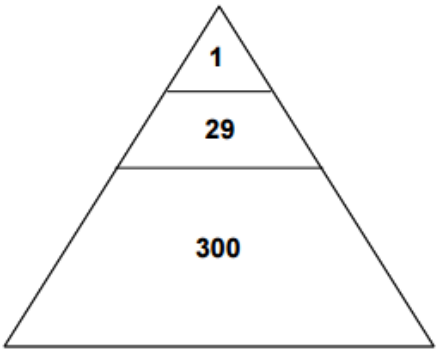


*Ilustración 1 Pirámide relación de sucesos*

*Ilustración 2 Efecto domino*

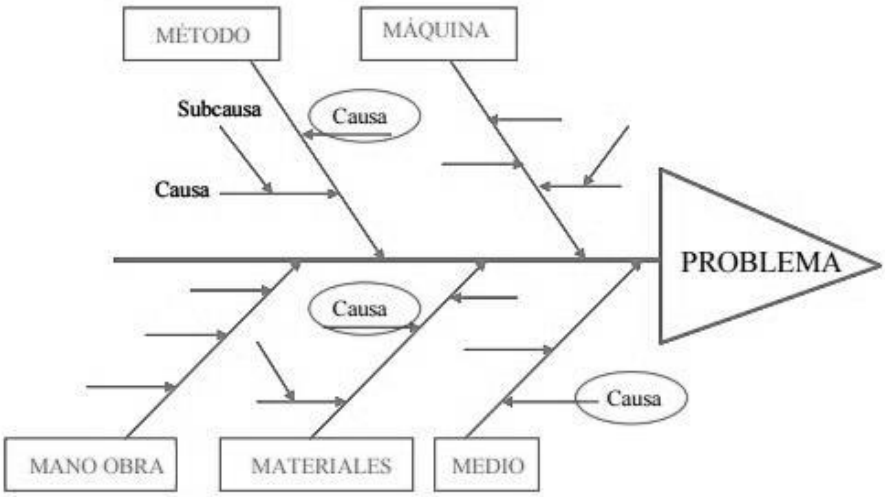


*Ilustración 3 Diagrama, espina de pescado*

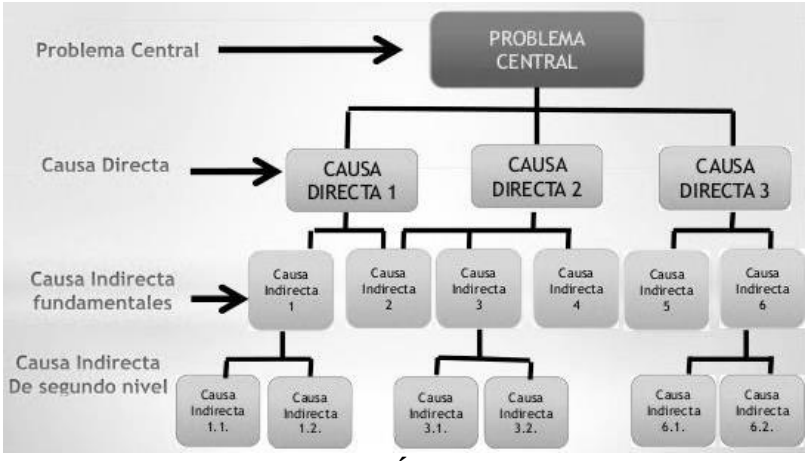


***Ilustración 4 Árbol de causas***