

**DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA DE GAMIFICACIÓN PARA DISMINUIR
LA ACCIDENTALIDAD EN MANOS POR CAUSA DE LA BAJA PERCEPCION
DEL RIESGO DE LOS TRABAJADORES DEL AREA DE OPERACIÓN DE
CERRO MATOSO**



"VIGILADA MINEDUCACIÓN"

**CLAUDIA PATRICIA RAMOS MENDOZA
LINA MARCELA ROMERO MARTINEZ**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL
ESPECIALIZACIÓN EN HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL
MONTERÍA, CÓRDOBA**

2020

**DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA DE GAMIFICACIÓN PARA DISMINUIR
LA ACCIDENTALIDAD EN MANOS POR CAUSA DE LA BAJA PERCEPCION
DEL RIESGO DE LOS TRABAJADORES DEL AREA DE OPERACIÓN DE
CERRO MATOSO**

**CLAUDIA PATRICIA RAMOS MENDOZA
LINA MARCELA ROMERO MARTINEZ**

**Trabajo de grado presentado en la modalidad de Trabajo de Aplicación, como
parte de los requisitos para optar el Título de Especialista en Higiene y Seguridad
Industrial.**

**Director (s):
JAIRO DANIEL OCHOA**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
MONTERÍA, CÓRDOBA
2020**

La responsabilidad ética, legal y científica de las ideas, conceptos y resultados del proyecto, serán responsabilidad de los autores.

Artículo 61, acuerdo N° 093 del 26 de noviembre de 2002 del consejo superior.

Dedicatoria

*A mi ángel en el cielo y a mi madre,
por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad.
Este logro se los debo a ustedes.*

Claudia Ramos

*A mi familia,
por el apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida....*

Lina Romero

Agradecimientos

Agradezco a Dios por regalarme la bendición de lograr esta meta.

A mi familia por creer en mí.

*A mi madre por su apoyo incondicional y fomentar en mí el deseo de superación y
triunfo.*

*A la empresa Cerro Matoso, por abrirme las puertas un día, confiar en mi propuesta y
creer en mi trabajo.*

A mis amigos y compañeros quienes han estado conmigo en este proceso.

Claudia Ramos

A Dios por darme el don de la vida,

a mis padres y hermanos por su amor,

a mi esposo por su apoyo incondicional en cada paso que doy,

a mi hijo por ser el motivo de mi felicidad...

Lina Romero

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
INTRODUCCIÓN	16
1. PRESENTACION DE LA EMPRESA	17
1.2. Propósito	18
1.3. Valores	18
1.4. Objetivos	18
1.5. Proceso de Producción	19
1.5.1. <i>Procesos de Minería de Níquel en Cerro Matoso S.A.</i>	19
1.5.2. <i>Los Pasos de la Transformación del Proceso de Producción</i>	19
1.5.2.1. Explotación y Homogenización del Mineral.....	20
1.5.2.2. Secado y Almacenamiento de Mineral..	20
1.5.2.3. Calcinación.....	21
1.5.2.4. Fundición.....	21
1.5.2.5. Refinación y Granulación.	21
1.5.2.6. Manejo de producto terminado..	21
1.6. Jornada De Trabajo.....	21
1.7. Organigrama.....	22
2. DESCRIPCION Y FORMULACION DEL PROBLEMA	23
3. MARCO REFERENCIAL	27
3.1. Seguridad Laboral	27
3.2. Accidentalidad en el Sector Minero.....	28
3.3. Accidentalidad en Cerro Matoso – Accidentalidad en Manos.....	29

3.3.1. <i>Metodología Aplicada en CMSA para la Investigación de Accidentes Laborales</i>	29
3.4. Importancia de la Prevención de la Accidentalidad en Manos	31
3.4.1. <i>Lesiones Comunes en las Manos</i>	32
3.4.2. <i>Principales Causas de la Accidentalidad en Manos</i>	33
3.4.2.1. Condiciones de Seguridad.....	33
3.4.2.2. Condiciones Humanas.....	33
3.4.2.3. Acciones de Terceros	33
3.4.2.4. Aspectos Administrativos	34
3.4.3. <i>Importancia de las Manos en la Vida del Hombre</i>	34
3.4.3.1. Consecuencias tras la Pérdida o Incapacidad Funcional de uno o Varios Dedos de la Mano.....	35
3.5. Definición De Riesgo.....	36
3.5.1. <i>Definición de Riesgo Laboral</i>	36
3.6. Definición de Percepción del Riesgo	37
3.6.1. <i>Variables Internas</i>	37
3.6.1.1. Sexo.....	37
3.6.1.2. Edad.....	37
3.6.1.3. Puesto	37
3.6.2. <i>Variables Externas</i>	38
3.6.2.1. Factores Ambientales	38
3.6.2.2. Comunicación	38
3.6.2.3. Formación	38
3.6.2.4. Turnos de Trabajo	38
3.6.2.5. Recursos Para la Tarea	38
3.7 ¿Quién es el Responsable de la Baja Percepción del Riesgo?	39
3.8. Relación: Baja Percepción del Riesgo - Línea de Fuego	39
3.9. Gamificación como Herramienta para Mejorar la Percepción del Riesgo de los Trabajadores.....	40
3.9.1 <i>Casos de Exito en Gamificación</i>	42
3.9.2. <i>¿Es Posible Cambiar o Modificar los Comportamientos y Actitudes Negativas en los Trabajadores a través de la Gamificación?</i>	43
3.10. Estado del Arte.....	45
3.11. Marco Legal O Normativo	48
4. JUSTIFICACION	50
5. OBJETIVOS.....	52

5.1. Objetivo General	52
5.2. Objetivos Específicos.....	52
6. METODOLOGIA Y TRABAJO DE CAMPO	53
6.1. Fases para la Creación de la Herramienta de Gamificación	53
6.2. Instrumento a Utilizar para la Aplicación de Gamificación - Taxonomía De Bloom.....	54
6.3. Como Desarrollar Paso a Paso la Gamificación en CMSA Aplicando la Taxonomía de Bloom.....	55
6.4. Población y Muestra.....	57
7. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS	58
7.1. Diagnóstico de Accidentalidad en Manos en CMSA	58
7.2. Diseño y Aplicación de Encuesta	¡Error! Marcador no definido.
7.3. Análisis de Resultados Obtenidos a partir de la Aplicación de la Encuesta	64
7.4. Herramienta de Gamificación para Aumentar la Percepción del Riesgo	66
8. CONCLUSIONES.....	73
9. RECOMENDACIONES.....	75
10. BIBLIOGRAFÍA.....	77
11. ANEXOS	79

LISTADO DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1. ORGANIGRAMA CERRO MATOSO	79
ANEXO 2. ENCUESTA REALIZADA A PERSONAL DE CMSA	81
ANEXO 3. RESPUESTAS ENCUESTA	84
ANEXO 4. HERRAMIENTA DE GAMIFICACIÓN – CUIDÁNDOTE	101

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1. ESTADO DEL ARTE	47
TABLA 2. MARCO LEGAL	48
TABLA 3. CAUSAS BASICAS DE LOS ACCIDENTES.....	63

LISTADO DE GRAFICOS

	Pág.
GRAFICO 1. CLASIFICACIÓN DE EVENTOS OCURRIDOS EN CMSA 2017-2019	24
GRAFICO 2. EVENTOS REGISTRABLES EN MANOS Y DEDOS.....	25
GRAFICO 3. ESTADÍSTICA DE ACCIDENTES DE MANOS DESDE 2017 HASTA 2019	26
GRAFICO 4. CONO DE APRENDIZAJE DE EDGAR DALE.....	44
GRAFICO 5. TAXONOMÍA DE BLOOM.....	55
GRAFICO 6. ACCIDENTES EN MANOS Y DEDOS EN CMSA DESDE 2017 A 2019.....	59
GRÁFICO 7. ACCIDENTES REGISTRABLES EN DEDOS. CONTRATISTAS Y EMPLEADOS ..	60
GRAFICO 8. ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTES REGISTRABLES EN DEDOS.....	60
GRAFICO 9. CLASIFICACIÓN DE ACCIDENTES EN DEDOS SEGÚN CRITERIO DE OSHAS 1904.7.....	61
GRAFICO 10. CANTIDAD DE LESIONES POR MANO Y POR DEDO	62
GRAFICA 11. CANTIDAD DE LESIONES POR MANO Y POR DEDOS.....	71

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1. LOGO CERRO MATOSO	17
FIGURA 2. PRODUCCION DE FERRONIQUEL.....	20
FIGURA 3. METODOLOGIA ICAM. METODO DE ANALISIS CAUSA DE INCIDENTES	30
FIGURA 4. METODOLOGIA DEL QUESO SUIZO O DE REASON.....	30
FIGURA 5. CATEGORIAS CONTRIBUYENTES	31

RESUMEN

Este trabajo tiene como propósito diseñar una herramienta de gamificación con el fin de influenciar en el comportamiento de los trabajadores y enseñarlos de una manera didáctica y participativa a percibir los riesgos a los que se exponen diariamente en las áreas de trabajo de la mina Cerro Matoso y contribuir a la disminución de la accidentalidad. Como base para el diseño de la herramienta se recolectó información de los accidentes en CMSA desde el año 2017 hasta el año 2019 y se realizó una encuesta a los trabajadores con el fin de conocer las causas de los eventos y el comportamiento del personal en su área de trabajo. A partir de la encuesta y de la información de las investigaciones de los accidentes se identificó la baja percepción del riesgo como una de las principales causas de ocurrencia de accidentes. Se apuntó al diseño de una herramienta de gamificación para cambiar el comportamiento de los trabajadores y disminuir la ocurrencia de estos eventos.

Palabras Clave: gamificación, percepción del riesgo, línea de fuego, importancia de las manos.

ABSTRACT

This work aims to design a gamification tool in order to influence the behavior of workers and teach them in a didactic and participatory way to perceive the risks to which they are exposed daily in the work areas of the Cerro Matoso mine and contribute to the reduction of accidents. As a basis for the design of the tool, information on the accidents at CMSA from 2017 to 2019 was collected and a survey was carried out on the workers in order to know the causes of the events and the behavior of the personnel in their area. of work. Based on the survey and the information from accident investigations, low risk perception was identified as one of the main causes of accident occurrence. The design of a gamification tool was pointed out to change the behavior of workers and decrease the occurrence of these events.

Key words: gamification, risk perception, firing line, importance of the hands.

INTRODUCCIÓN

La salud en el trabajo y los ambientes de trabajo saludables se cuentan entre los bienes más preciados de personas, comunidades y países. Un ambiente de trabajo saludable es esencial, no sólo para lograr la salud de los trabajadores, sino también para hacer un aporte positivo a la productividad, la motivación laboral, el espíritu de trabajo, la satisfacción en el trabajo y la calidad general de la vida. (Hernández, 2015)

En el sector productivo al igual que en un sin número de actividades las manos son la herramienta principal de trabajo lo cual implica que éstas deberían ser cuidadas en todo sentido con la finalidad de evitar actividades que las pongan en riesgo, no obstante, muchos trabajadores las descuidan debido a que consideran que tienen demasiada experiencia realizando su trabajo, se saltan procedimientos con la intención de terminar la tarea más rápido o simplemente porque consideran que el uso de implementos de seguridad es incómodo o innecesario. (Marcelo, 2019)

En la empresa Cerro Matoso específicamente en el área de producción se realizan diferentes actividades en las que se ve involucrado el uso de las manos, lo que ha ocasionado que se presenten en promedio 7 accidentes en el año desde 2017 tanto en personal contratista como en el personal directo de la empresa o matosero despertando el interés en el análisis de cada una de las causas de dichos accidentes así como en proponer una solución preventiva específicamente en la baja percepción del riesgo que tienen los trabajadores para minimizar estas ocurrencias.

En el siguiente trabajo se encontrará una breve presentación de la empresa (propósito, valores, objetivos, proceso de producción y jornada de trabajo), se describirá el problema objeto de este trabajo, así como la base teórica y legal sobre el que se sustenta este proyecto. Seguido a esto se hace una justificación del tema con sus respectivos objetivos, con el fin de definir una metodología y alcanzar los resultados esperados.

1. PRESENTACION DE LA EMPRESA

Cerro Matoso S.A, es una compañía dedicada a la producción de níquel contenido en ferroníquel. Cuenta con una mina a cielo abierto y una planta en la que se procesa el mineral que se exporta a diferentes mercados. Cerro Matoso, está operando desde 1982 y desde mayo de 2015 hace parte de la compañía minera y metales diversificados de South32; la casa matriz se encuentra en Australia con operaciones en Sudáfrica, Australia y América.

La operación de Cerro Matoso está ubicada en el departamento de Córdoba, al noroccidente de Colombia a solo 25 km de la cabecera municipal de Montelíbano; cuenta con otra sede en Bogotá donde están las oficinas administrativas y la operación logística se realiza en la ciudad de Cartagena de Indias. La Empresa se ha consolidado como agente de diálogo y transformación en la región, gracias a los más de 35 años de experiencia operacional y de consolidación de una cultura de cuidado de las personas, las comunidades y el entorno; de confianza en lo que se hace y con quienes interactúan; de unidad en el trabajo y de excelencia en todas las actuaciones.

Figura 1.

Logo Cerro Matoso



Cerro Matoso

1.2. Propósito

Marcar la diferencia mediante el aprovechamiento de los recursos naturales, mejorando las condiciones de vida de las personas.

La forma de trabajo en Cerro Matoso es crear un ambiente laboral incluyente donde se rinden cuentas los unos a otros garantizando la vivencia de sus valores, velando por que las labores estén bien concebidas, brindando resultados seguros de forma confiable, con un enfoque de mejorar y aprender constantemente.

1.3. Valores

Los valores que guían a Cerro Matoso son el Cuidado, Confianza, Unidad y Excelencia. Buscando ser uno solo en todo el corporativo marcando la diferencia con estos diferenciadores u objetivos.

1.4. Objetivos

1. Cerciorarse conjuntamente de que todos vuelvan sanos y salvos a casa.
2. Relacionarse de manera significativa, creyendo en el propósito.
3. Las operaciones funcionan a su máximo potencial aumentando la rentabilidad de la inversión.
4. Las funciones se encuentran simplificadas y permiten que las operaciones desarrollen plenamente su potencial.
5. La tecnología y la innovación mejoran radicalmente el desempeño.
6. Crear valor a través del liderazgo ambiental y social
7. Optimizar el portafolio y contar con múltiples opciones de crecimiento orientadas a los metales básicos.

(Cerro Matoso, 2018)

1.5. Proceso de Producción

1.5.1. Procesos de Minería de Níquel en Cerro Matoso S.A.

La mina de Cerro Matoso S.A., es un depósito de mineral compuesto por óxidos de níquel, hierro, silicio, magnesio, entre otros; es una mina a cielo abierto (open Pit), formada por bancos diseñados para facilitar el paso del equipo pesado (ej. camiones de 50 y de 100 Ton, retroexcavadoras, cargadores).

1.5.2. Los Pasos de la Transformación del Proceso de Producción

Explotación y homogenización; secado; calcinación; fundición; refinación y producto terminado.

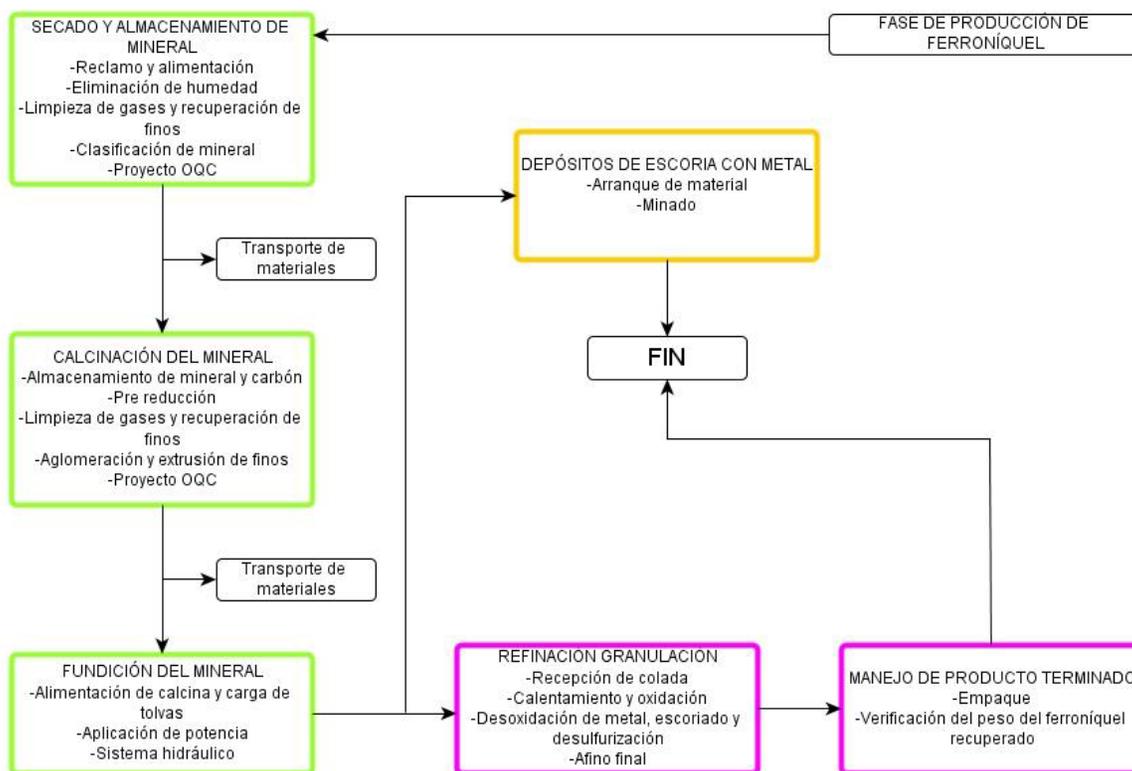
El mineral es puesto en pilas de 100 mil toneladas para luego pasar por un horno secador rotatorio que funciona a base de gas, para reducir la humedad del producto.

Posteriormente se funde en un horno eléctrico que funciona a 1.650 grados centígrados.

El producto final son gránulos de níquel contenidos en ferro níquel que se transportan hasta el puerto de Cartagena. Ver figura 2

Figura 2.

Producción de Ferróníquel



1.5.2.1. Explotación y Homogenización del Mineral. La explotación ocurre en una mina a cielo abierto, ubicada específicamente en el cerro de donde se extrae el material rocoso; los minerales son caracterizados geológicamente extraídos y el mineral es enviado a trituration. Ahí se reduce granulometría para mezclarlo de la mejor forma con el apilador entregando finalmente un inventario de mineral homogéneo en especificación química y granulometría.

1.5.2.2. Secado y Almacenamiento de Mineral. El mineral es homogenizado y apilado en pilas de 100 mil toneladas para luego pasar por un horno secador rotatorio que funciona a base de gas, para reducir la humedad del producto.

1.5.2.3. Calcinación. El mineral que ha sido clasificado y está parcialmente seco es procesado, se calcina y sufre una reacción química, dejando como resultado una calcina caliente pre-reducida.

1.5.2.4. Fundición. Se continúa procesando la calcina caliente pre-reducida completando las reacciones químicas de reducción. La calcina se funde para entregar un metal líquido.

1.5.2.5. Refinación y Granulación. El metal líquido es procesado hasta eliminar las impurezas, de acuerdo con las especificaciones comerciales, para entregar un níquel contenido en ferroníquel granulado, pesado y almacenado en tolvas.

1.5.2.6. Manejo de producto terminado. El Ferroníquel granulado, es pesado y almacenado en tolvas, se identifica sella y almacena para entregar lotes de níquel contenido en Ferroníquel al proceso de ventas y comercialización.

Fuente: CMSA, 2018 (CERRO MATOSO S.A, 2019).

1.6. Jornada De Trabajo

En CMSA se cuenta con varios turnos:

- Turno 1 Rotativo
 - ✓ Jornada de 8 horas diurno.
Horario: 7 am – 3 pm
 - ✓ Jornada de 8 horas tarde
Horario: 3pm – 11 pm
 - ✓ Jornada de 8 horas
Nocturno horario: 11 pm – 7 am

- Turno contratistas - Diurno
 - ✓ Horario: 7 am – 5 pm

1.7. Organigrama

En Cerro Matoso S.A, la dirección de la compañía está a cargo de un VPO (Vicepresidente de Operaciones & Country Manager), se cuenta con un grupo de gerentes que tienen a cargo 9 unidades de negocio, tales como son:

- Gerencia de Mina y Materiales
- Gerencia de Producción Planta
- Gerencia de Ingeniería
- Gerencia de Mantenimiento
- Gerencia de Innovación, Mejoramiento y tecnología.
- Gerencia de Proyectos
- Gerencia de Planeación
- Protección Activos & Serv.Generales
-

Adicionalmente cuenta con las funciones que dan soporte a la operación como son:

- Recursos Humanos
- Finanzas
- Supply
- HSE&R
- Asuntos Corporativos
- Legal.
- Impuestos

Cada una de las unidades de negocio cuenta con personal administrativo y personal operativo para el desarrollo del proceso, adicionalmente cuenta con el soporte de personal contratista especializado para algunas actividades. Ver Anexo 1. Organigrama Cerro Matoso

2. DESCRIPCION Y FORMULACION DEL PROBLEMA

Según el análisis de estadísticas de accidentalidad laboral, el sector económico con la tasa más alta en 2018 fue minas y canteras, integrado por actividades como : explotación minera, extracción de petróleo y gas natural, extracciones minerales, piedras preciosas, entre otras, con una tasa de 13 accidentes por cada 100 trabajadores afiliados al Sistema General de Riesgos Laborales (SGRL). En segundo lugar, el sector de agricultura, ganadería, caza y silvicultura con una disminución del 28% y una tasa de 12 accidentes por cada 100 trabajadores. En tercer lugar, el sector construcción con 9 accidentes por cada 100 trabajadores y una disminución del 5% frente al 2017. (Consejo Colombiano de Seguridad, 2019)

Con respecto al aumento de la tasa de accidentalidad, por cada 100 trabajadores reportados se puede apreciar, según las cifras de Fasecolda, que el sector servicio doméstico tuvo un aumento del 17% comparado con 2017, administración pública un 4% y servicios comunitarios, sociales y personales un 3%. (Consejo Colombiano de Seguridad, 2019)

En el país por cada 100 trabajadores, 7 sufren un accidente laboral, y el sector minero ocupa el segundo renglón con mayor tasa de accidentalidad, según lo señala la ministra del Trabajo, Griselda Janeth Restrepo Gallego.

Los sectores con mayor accidentalidad en 2016 fueron agricultura con una tasa de 16,60 por cada 100 trabajadores; explotación de minas y canteras, 12,57; construcción, 10,23, y en cuarto lugar, la industria manufacturera, 10,09. (Prevencion Integral, 2017)

El ministerio de Trabajo en busca de reducir accidentes y enfermedades laborales desarrolla una guía la cual fue elaborada “Por la Minería Responsable”, que cuenta con el apoyo de MinTrabajo y que busca evitar peligros y riesgos en el sector minero, con el objetivo de orientar a los empresarios del sector minero sobre el diseño, implementación y ejecución del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), y el cumplimiento de los estándares mínimos establecidos por el Ministerio del Trabajo. (MinTrabajo, 2019)

En el sector minero, específicamente en la mina a cielo abierto Cerro Matoso en los últimos años se han presentado varios eventos. En este trabajo vamos analizar los eventos ocurridos desde el año 2017 hasta el 2019.

En la gráfica 1 se realiza la clasificación de los eventos desde los primeros auxilios (FAC), los eventos registrables como son: casos de tiempo perdido (LTI), reubicaciones (RWC) y los que generaron tratamiento médico (MTC). Los eventos ocurridos han sido en diferentes partes del cuerpo, algunos con lesiones menores y otros con lesiones registrables (LTC, MTC Y RWC). Del total de los eventos ocurridos desde el año 2017 hasta el año 2019 (201 eventos) se observa que 45 eventos son con lesiones registrables lo que corresponde a un 22%.

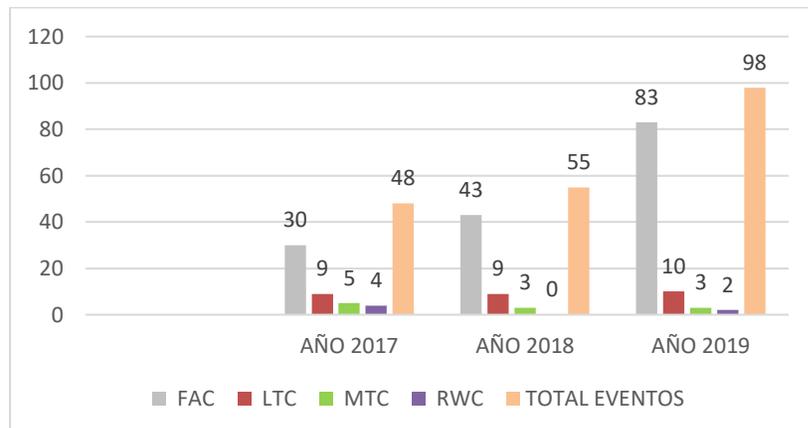


Gráfico 1. Clasificación de eventos ocurridos en CMSA 2017-2019

Realizando el análisis de los eventos registrables desde el año 2017 al año 2019 (45 eventos) encontramos que 25 de estos están relacionados con las manos y dedos lo que corresponde a un 55.5%. Ver gráfico 2

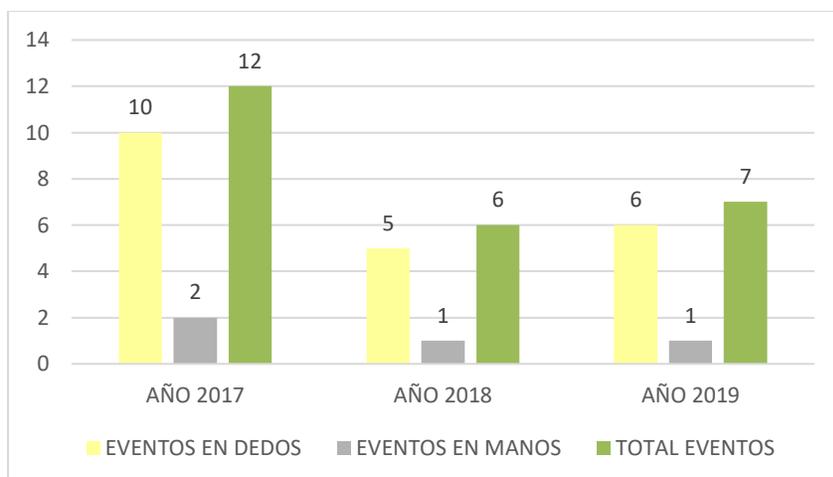


Gráfico 2. Eventos registrables en manos y dedos

Teniendo en cuenta estos resultados de accidentalidad en las manos, vemos esta problemática como oportunidad para desarrollar una herramienta de gamificación que contribuya a la disminución de estos.

Al analizar la ocurrencia de estos eventos se concluye que una de las causas más comunes de lesiones en las manos es la baja percepción del riesgo y por lo tanto la exposición a la línea de fuego por falta de conocimiento o entrenamiento para su identificación.

A continuación, se muestra la estadística de accidentes presentados en Cerro Matoso desde el año 2017 hasta el 2019 donde se han visto involucradas las manos y dedos. Entre el personal directo y contratistas en toda la operación.

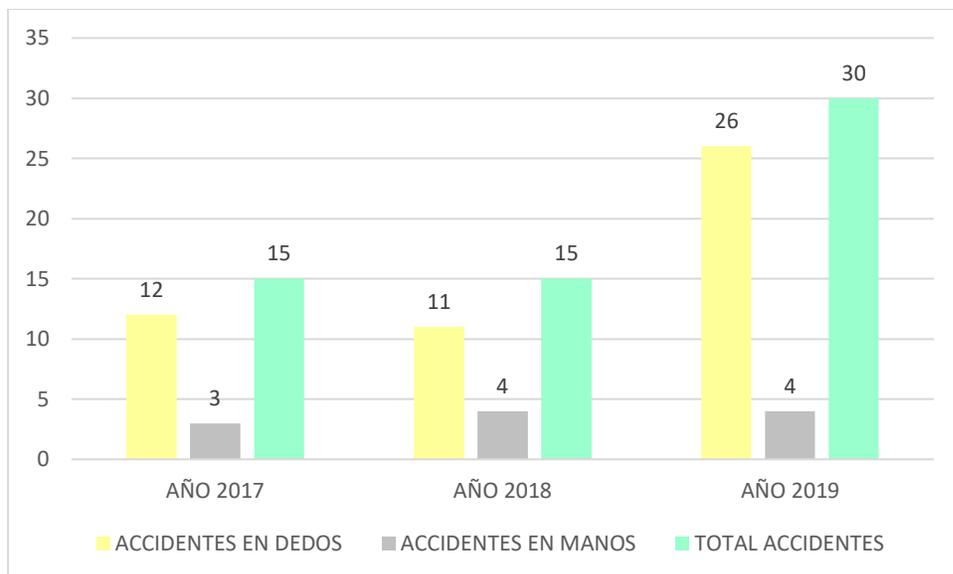


Grafico 3. Estadística de accidentes de manos desde 2017 hasta 2019

3. MARCO REFERENCIAL

3.1. Seguridad Laboral

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) reiteradamente han hecho llamados a los gobiernos para que establezcan políticas públicas en seguridad y salud laboral que incentiven a los empresarios a invertir en prevención de los accidentes y enfermedades relacionadas con el trabajo, ya que el costo económico y social de esta problemática es muy alto. Esto porque la accidentalidad laboral tiene consecuencias sobre la productividad y competitividad de las empresas y sobre la sociedad en su conjunto. (Martha Isabel Riaño-Casallas, 2016)

En Colombia –por las exigencias normativas, de calidad en los procesos, requerimientos de compañías multinacionales o para la exportación de productos a mercados extranjeros–, la necesidad de contar con un sistema certificado ha aumentado en los últimos años. En el pasado, en el país la gestión de los riesgos laborales implicaba sólo la necesidad de cumplir con la reglamentación en términos de tener un programa de salud ocupacional; sin embargo, a partir del año 2012, se les exige a las empresas implementar un sistemas de gestión con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y salud en el trabajo. (Martha Isabel Riaño-Casallas, 2016)

Según datos de la Federación de Aseguradores Colombianos (Fasecolda), en 2018 se presentaron 645.119 accidentes con una disminución de la accidentalidad laboral de 2,3% frente al año anterior, por su parte las enfermedades calificadas tuvieron un aumento de 7,1% con un total de 10.435. Con respecto a la mortalidad, aunque no hubo un aumento significativo para 2018, se presentaron 569 muertes de origen laboral.

3.2. Accidentalidad en el Sector Minero

De acuerdo con el análisis estadístico de accidentalidad laboral, el sector económico con la tasa más alta en 2018 fue minas y canteras, integrado por 24 actividades, entre ellas, explotación minera, extracción de petróleo y gas natural, extracciones minerales, piedras preciosas, entre otras, con una tasa de 13 accidentes por cada 100 trabajadores afiliados al Sistema General de Riesgos Laborales (SGRL). En segundo lugar, el sector de agricultura, ganadería, caza y silvicultura con una disminución del 28% y una tasa de 12 accidentes por cada 100 trabajadores. Finalmente en el tercer lugar, el sector construcción con 9 accidentes por cada 100 trabajadores y una disminución de 5% frente al 2017. Con respecto al aumento de la tasa de accidentalidad, por cada 100 trabajadores reportados se puede apreciar, según las cifras de Fasecolda, que el sector servicio doméstico tuvo un aumento del 17% comparado con 2017, administración pública un 4% y servicios comunitarios, sociales y personales un 3%. (CONSEJO COLOMBIANO DE SEGURIDAD, 2019)

Frente lo anteriormente mencionado, el Ministerio de Trabajo ha implementado reglamentaciones en materia de prevención de accidentes de trabajo, dentro de dichas medidas está el Decreto 1072 de 2015 que compila criterios técnicos de la seguridad y salud en el trabajo, estructurado como un sistema de gestión, lo cual conlleva a que las empresas no piensen en programas y/o campañas momentáneas sino en modelos de gestión que contribuyan a la verdadera reducción de la accidentalidad, y en este caso, para el tema que nos compete: accidentalidad en manos. Lográndose esto con el desarrollo de actividades y medidas a llevar a cabo dentro de la empresa, con el fin de evitar o disminuir las posibilidades de que cualquiera de los trabajadores pueda sufrir algún tipo de daño derivado de su trabajo.

3.3. Accidentalidad en Cerro Matoso – Accidentalidad en Manos

Cerro Matoso se ha caracterizado por ser referente en el sector como una de las empresas que tiene una fuerte cultura de seguridad, dando cumplimiento a uno de los principales objetivos que es asegurar que todos los trabajadores vuelvan sanos y salvos a casa. El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) de la empresa es un sistema dinámico que dialoga y se retroalimenta permanentemente con los aportes de los accionistas, trabajadores, contratistas, subcontratistas, proveedores y visitantes. Esta estrategia permite garantizar la participación de las partes interesadas en la identificación de peligros, la evaluación de riesgos y el establecimiento de controles para prevenir o minimizar la ocurrencia de accidentes de trabajo o de enfermedades laborales; sin embargo al revisar las estadísticas en los últimos tres años se observa que se han presentado diferentes tipos de accidentes llamando la atención los que involucran las lesiones en las manos, puesto que estas constituyen una de las partes más utilizadas por los seres humanos en la vida laboral y cotidiana. Para determinar las causas que provocaron estos accidentes en los trabajadores se hace una investigación aplicando la metodología ICAM. Esta se describe a continuación:

3.3.1. Metodología Aplicada en CMSA para la Investigación de Accidentes Laborales

La investigación de los accidentes laborales es de gran importancia puesto que permite; identificar situaciones de riesgo desconocidas o subvaloradas hasta el momento y plantear medidas correctivas para su control, conocer los hechos sucedidos, deducir las causas que han producido el accidente, aprovechar la experiencia para la prevención de eventos futuros. Estas investigaciones se llevan a cabo a través de distintas metodologías de investigación como: método de los 5 porque, espina de pescado, análisis de causa de incidente, entre otras.

En CMSA se usa la metodología ICAM – Método de análisis de Causa de Incidente para realizar las investigaciones de accidentes laborales.

ICAM es una sigla en inglés que significa “Método de análisis de Causa de Incidente”. Este es un método de análisis de investigación de eventos, típicamente se sigue los pasos descritos en la figura 3.

Figura 3.

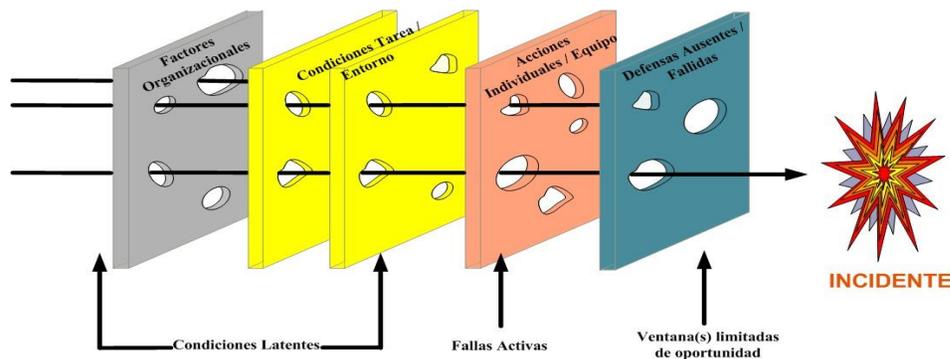
Metodología ICAM. Metodo de analisis causa de incidentes



Para el análisis de ICAM se utiliza el modelo del queso Suizo. Ver figura 4.

Figura 4.

Modelo del Queso suizo o de Reason



En la primera etapa del análisis, el objetivo es extraer cada pieza de información objetiva de los resultados de la investigación o del bosquejo de reporte del evento, y clasificarlos en uno de las cinco categorías “contribuyentes”. Algunos de los resultados serán solamente hechos y no factores contribuyentes al evento o resultado. Ver figura 5

Existen las cinco categorías contribuyentes son:

1. *Defensas Ausentes/Fallidas*
2. *Acciones Individuales/De Equipo*
3. *Condiciones de Tarea/Entorno*
4. *Factores no contribuyente*
5. *Factores Organizacionales*

Figura 5.

Categorías contribuyentes



3.4. Importancia de la Prevención de la Accidentalidad en Manos

Ya sean las manos de un operador de máquina, un técnico de laboratorio, o un asistente de oficina las manos de un trabajador son una de sus “herramientas” más importantes utilizadas en el trabajo. Sin embargo, cada año más de un cuarto de millón de personas sufren lesiones serias a las manos. Son una de las partes más importantes del cuerpo en lo que se refiere a la ejecución de nuestro trabajo. Las utilizamos en casi todo lo que hacemos. Sin embargo, muchas de estas acciones se llevan a cabo sin que exista un pensamiento premeditado. Las manos actúan tan sabiamente como

la persona a la que ellas pertenecen. Por lo tanto, antes de usar las manos, se debe pensar en la seguridad de estas.

Las principales funciones de las manos, mediante las cuales podemos interactuar con el medio son:

- Agarre
- Movimiento de flexo extensión
- Movimiento de aducción y abducción

3.4.1. Lesiones Comunes en las Manos

Los siguientes son los tipos más comunes de lesiones de mano y lo que se puede hacer para evitarlas.

- *Lesiones traumáticas.* Estas lesiones a normalmente ocurren como consecuencia del uso descuidado de maquinaria o herramientas. Las manos y los dedos quedan atrapados, pellizcados o aplastados en cadenas, ruedas, rodillos o engranajes. Las manos y los dedos pueden resultar perforados, rasgados o con cortaduras por herramientas con puntas o dentadas, con bordes cortantes o que trozan. Las precauciones de seguridad deben incluir el uso de protectores, guardas, guantes o cerraduras de seguridad; la manipulación cuidadosa de cuchillos o herramientas; y mantener las manos, las joyas y la ropa alejados de las partes móviles.
- *Lesiones por contacto.* Estas lesiones resultan por el contacto con disolventes, ácidos, soluciones de limpieza, líquidos inflamables y otras sustancias que pueden causar quemaduras o lesionar los tejidos. Para protegerse contra este tipo de lesiones, lea las etiquetas del producto, utilice los guantes adecuados o cremas protectoras y lávese las manos frecuentemente.
- *Lesiones por movimiento repetitivo.* Estas lesiones se dan cuando las tareas requieren movimientos repetidos y rápidos de la mano por períodos prolongados. Estas lesiones

pueden presentarse en trabajos de fabricación, de ensamblaje o de computadora. Cambiar la empuñadura, la posición o el movimiento de las manos para reducir los daños. Si es posible, alternar las tareas para descansar las manos.

3.4.2. Principales Causas de la Accidentalidad en Manos

De acuerdo con los procesos investigativos y de análisis realizados por ARL SURA los accidentes de manos en los escenarios laborales del país están relacionados principalmente con:

3.4.2.1. Condiciones de Seguridad

- Orden y Aseo.
- Equipos Modificados.
- Dispositivos de seguridad vulnerables.
- Referencias de equipos no compatibles.
- Desgaste de maquinaria.
- Ubicación de máquinas y equipos en lugares poco apropiados

3.4.2.2. Condiciones Humanas

- Inexperiencia para realizar el trabajo.
- Falta de conocimiento técnico.
- Conductas temerarias.
- Cultura.
- Baja percepción del riesgo.

3.4.2.3. Acciones de Terceros

- Bromas y desconcentraciones.
- Fallas en la comunicación.
- Rivalidad entre compañeros.

3.4.2.4. Aspectos Administrativos

- Fallas en procesos de selección.
- Errores en procesos de inducción.
- Poco acompañamiento.
- Diseños inadecuados de plantas. (ARL SURA, 2018)

3.4.3. Importancia de las Manos en la Vida del Hombre

Las manos tienen el poder de manifestar el espíritu mejor que cualquier otro órgano de nuestro cuerpo: transmiten lo que no se puede expresar de manera verbal. El cerebro “manda” y nuestras manos ejecutan. Según parece, el ser humano aprecia más – entre otros órganos – sus manos. Son hábiles, obedientes, rápidas, ágiles, delicadas, sensibles. Son capaces de manejar desde una herramienta pesada como un martillo neumático hasta el delicado pincel de un artista. Por ello, el hombre aún no ha conseguido reproducir esa herramienta prodigiosa: “*El instrumento de los instrumentos*”, según Aristóteles. (Mallado, 2017).

Debido a esto, la mano ha importante para el desarrollo de los más variados aspectos de la civilización y de la cultura ya que la realización de nuestras ideas casi siempre se lleva a cabo mediante operaciones manuales. Tan extraordinaria es la importancia de la mano para el desarrollo de la vida humana en su conjunto, que ella constituye, después del cerebro, el mayor tesoro del hombre y Anaxágoras estuviera convencido de que «el hombre es inteligente porque tiene manos» aunque Aristóteles asegurara que «el hombre tiene manos porque es inteligente, ya que la naturaleza sabe atribuir órganos a quienes saben servirse de ellos».

La mano es también un órgano de comunicación de primera magnitud. Independientemente de la escritura, la mano puede emplearse para formar imágenes representativas de lo que queremos decir por medio de los gestos, como por ejemplo cuando se utilizan para construir el alfabeto de los sordomudos o en los invidentes para leer por su modo particular.

La fuerza expresiva de la mano queda bien patente en el clásico ejemplo histórico: tan sólo elevando o bajando el pulgar decidían los emperadores romanos sobre la vida o muerte de los gladiadores.

Finalmente, otra de las grandes posibilidades de la mano es la de poder expresar los sentimientos del ser humano según la actitud que presente: la bondad, el cariño, el coraje, la ira, la autoridad, la timidez. Podríamos decir algo así como que las manos sienten, mandan, temen, sufren, se alegran, se entristecen, según su expresión en conjunto con el estado de ánimo del ser humano. Platón consideraba que la pérdida de movilidad de la mano constituía una verdadera catástrofe para el hombre.

Y cuántos sentimientos puede expresar el lenguaje sutil de unas manos!

¿Qué sería, por ejemplo, de un orador sin la expresión manual? (Orts, 1992)

Las manos son pinza, martillo, vasija, megáfono, visera. La mano agarra, palpa, sostiene, presiona, escarba, amenaza, abofetea, apuñala, dispara, alza, mide, señala, escribe, pulsa, esculpe, subraya, ilustra, enfatiza, implora, mece, roza, rasca, acaricia, ora, bendice y cierra ese conmovedor intento de fusión con el otro, el abrazo.

Atrapar una hormiga entre el índice y el pulgar sin lastimarla, tocar guitarra, hundir con precisión el escalpelo y maquillar un párpado son operaciones que quizá no alcance a ejecutar el más fino autómatas de la nanotecnología del tercer milenio.

Aunque la vista proporciona el máximo de información en un mínimo de tiempo, el tacto es una percepción complementaria imprescindible. Tocar nos da una sensación de realidad que ni siquiera el ojo puede garantizar. Como Santo Tomás, confiamos más en la mano que en el ojo. Tocando es como sabemos que no estamos frente a un espejismo o un holograma. (Londoño, 2010)

3.4.3.1. Consecuencias tras la Pérdida o Incapacidad Funcional de uno o Varios Dedos de la Mano

- a) Pérdida de un dedo largo: las consecuencias son mínimas, pues no se compromete la formación del puño ni la capacidad prensil.
- b) Pérdida de tres dedos de la mitad interna: En este caso es imposible la formación del puño, aunque se conserva la pinza pulgar-índice.

- c) Pérdida del pulgar: se conserva la capacidad de formar el puño, pero no la de la presa entre el pulgar y uno o varios de los dedos largos.
- d) Pérdida de los dedos índice y medio: Ello conlleva una insuficiente formación del puño así como la función de la pinza que se halla seriamente comprometida, ya que la que se puede formar entre pulgar y anular-meñique no es tan eficaz.
- e) Pérdida de pulgar, índice y medio: En este caso hay una insuficiente formación del puño y una pérdida total de la presa en pinza.
- f) Pérdida de todos los dedos: Imposibilita la formación del puño y cualquier presa en pinza. Corresponde casi a la pérdida de toda la mano. (Orts, 1992)

3.5. Definición De Riesgo

Combinación de la probabilidad de que ocurran una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por estos. (Ministerio del Trabajo, 2015)

Probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado. Situación en la que un objeto, material, sustancia o fenómeno pueda materializarse y potencialmente desencadenar alguna perturbación en la salud o integridad física de la persona, como también en los materiales y equipos. (Garcia, 2006)

3.5.1. Definición de Riesgo Laboral

Es toda posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño a su salud, como consecuencia del trabajo realizado. Cuando esta posibilidad se materialice en un futuro y suponga un daño grave para la salud de los trabajadores, hablaremos de un riesgo grave e inminente. (Manuel, 2010)

3.6. Definición de Percepción del Riesgo

Se puede definir percepción del riesgo como la habilidad de detectar, identificar y reaccionar ante una situación de potencial daño. Es un proceso espontáneo e inmediato que permite realizar estimaciones o juicios acerca de situaciones en función de la información que la persona selecciona y procesa. Es decir, la percepción del riesgo es un acto subjetivo individual y por tanto influenciado por situaciones y experiencias del sujeto. (Cordobés, 2018)

Entre las situaciones y experiencias del sujeto que pueden determinar la percepción del riesgo están:

3.6.1. Variables Internas

3.6.1.1. Sexo

Es uno de los aspectos a considerar a la hora de evaluar la percepción del riesgo laboral. Algunos estudios como el llevado a cabo por el Fondo Social Europeo han demostrado que las mujeres informan de más condiciones inseguras que los hombres en su puesto de trabajo.

3.6.1.2. Edad

A medida que pasan los años, surgen situaciones a las que es más difícil adaptarse, pero, por otro lado, los trabajadores de más edad podrían presentar mejores niveles de adaptación gracias a su extensa experiencia y mayores conocimientos profesionales.

3.6.1.3. Puesto

El nivel jerárquico que ocupan las personas en la organización se presupone que puede ser determinante para la percepción y aceptación del nivel de riesgo al que se somete el trabajador.

3.6.2. Variables Externas

3.6.2.1. Factores Ambientales

Las personas desarrollan su trabajo en un determinado lugar y este dispone de ciertas características que interaccionan con el individuo y facilitan o dificultan su adaptación y el desempeño de su trabajo.

3.6.2.2. Comunicación

La comunicación es un elemento indispensable para el correcto y exitoso funcionamiento de una empresa. Facilitar la información necesaria a todos los trabajadores proporcionara un aumento de rendimiento, eficacia y satisfacción laboral del trabajador.

3.6.2.3. Formación

Esta variable facilita la toma de consciencia de los riesgos que surgen en los puestos de trabajo y la posibilidad de prevenirlos; además puede ser una buena forma de adaptación a situaciones novedosas (que pueden llegar a ser fuente de estrés).

3.6.2.4. Turnos de Trabajo

Los factores temporales del trabajo son unos de los que más inciden en el bienestar psicosocial del individuo. El horario de trabajo y el trabajo a turnos puede ser la causa de múltiples trastornos físicos y psicológicos.

3.6.2.5. Recursos Para la Tarea

Este factor hace referencia a las herramientas y utensilios utilizados por el trabajador para desempeñar sus tareas. La disponibilidad de las herramientas adecuadas en el trabajo hace que se reduzcan los tiempos y se mejore la eficacia del mismo. Por este motivo la probabilidad de estrés

se reduce cuando existen las herramientas adecuadas y el trabajador conoce como implementarlas. (Rosana & Krysthel, 2016)

3.7 ¿Quién es el Responsable de la Baja Percepción del Riesgo?

La percepción, como termino general, incluye la búsqueda, la obtención, el ordenamiento y el procesamiento de la información. Es muy común que personas diferentes perciban una misma situación desde distintos puntos de vista tanto en términos de lo que perciben en forma selectiva como en la manera en que organizan e interpretan lo percibido. Otra característica importante de la percepción, es la subjetividad; percibimos lo que nos interesa interviniendo es este proceso el contexto social, la educación y la cultura.

A través de la percepción los sujetos captan la información del entorno para luego procesarla y así obtener una representación de la realidad del entorno que lo rodea.

Ahora bien, la percepción del riesgo va más allá de los datos objetivos o subjetivos: es una construcción social sobre que es un riesgo y que tipo de actividades puedan presentar una amenaza. La percepción del riesgo está directamente relacionada con el conocimiento que se tiene de una situación cualquiera. El conocimiento se consigue mediante la experiencia personal, la observación y el estudio; esto se resume como los pasos de capacitación que debe tener un trabajador teniendo la mayor influencia en este proceso, la empresa. Por esto se atribuye la falta de conocimiento como el mayor responsable de la baja percepción del riesgo en los trabajadores. (Jorge Glachero, 2010)

3.8. Relación: Baja Percepción del Riesgo - Línea de Fuego

A partir de observaciones hechas por los supervisores de seguridad en los terrenos de trabajo, nació el término Línea de Fuego.

La línea de fuego, representa en forma sencilla de describir, la exposición que tiene una persona al peligro. Este peligro muchas veces no es visualizado claramente e involucra un alto potencial de daño. Estar en la línea de fuego, es el acto de interponer nuestro cuerpo o parte de él, entre, frente o bajo una fuente de energía considerablemente mayor a la que nuestro organismo puede soportar, y que en el caso de alcanzarnos puede causar una lesión traumática.

Algunas veces los trabajadores deben asumir tareas que los exponen a la línea de fuego, pero gracias al uso de los elementos de protección personal se pueden minimizar las consecuencias generadas si ocurre algún imprevisto.

En otras ocasiones, los trabajadores entran a la línea de fuego, sin necesidad de hacerlo. En este caso el descuido y el incumplimiento de las normas de seguridad pueden ocasionar innumerables errores y serias consecuencias. (Safety & Control, 2016)

Entre los factores que provocan la exposición a línea de fuego están:

Factores externos como: equipos defectuosos, herramientas inadecuadas, ambiente de trabajo inadecuado (mal organizado)

Factores internos como: aburrimiento del trabajo rutinario, falta de atención a los detalles y procedimientos de seguridad, distracciones en el trabajo. (Garrido, 2016)

A partir de lo anterior, se puede decir que los conceptos línea de fuego y baja percepción del riesgo están íntimamente relacionados. Exponerse sin necesidad a la línea de fuego implica que se tiene una baja percepción del riesgo. Ambos conceptos están determinados por los mismos factores o características: falta de atención a los detalles y procedimientos, distracciones en el trabajo, aburrimiento, baja habilidad para detectar, identificar y reaccionar ante situaciones de potencial daño. Ambos conceptos se definen en el trabajador mediante sus habilidades para realizar estimaciones en función de una situación que pueda desencadenar un accidente laboral, además de que están sujetos a la subjetividad del individuo.

3.9. Gamificación como Herramienta para Mejorar la Percepción del Riesgo de los Trabajadores

La gamificación es la metodología que utiliza mecánicas de juego en entornos no lúdicos. Su objetivo es conseguir que los participantes de una actividad no recreativa experimenten las mismas sensaciones que cuando juegan. (R, 2017)

Las aplicaciones de la gamificación pueden ser clasificadas en tres grupos según su objetivo: externos a la empresa (marketing, ventas...), internos a la empresa (recursos humanos) y cambios de comportamiento (causas sociales y otros). A partir de estos objetivos se consigue que un trabajo

o actividad que en principio es aburrido pase a considerarse como divertido, que los trabajadores se sientan cómodos trabajando y realizando sus tareas pensando que están en un juego.

A través de la gamificación se puede:

- Aumentar la motivación de los trabajadores para crear conciencia en la prevención de los riesgos laborales. Un trabajador motivado dará lugar a que se produzcan menos accidentes de trabajo, se dé menos absentismo, surjan menos enfermedades etc.
- Mejorar la productividad debido a la disminución de la accidentalidad en los trabajadores.
- Fortalecer los procesos de aprendizaje de los trabajadores, además que mejora la comunicación entre los trabajadores.
- Involucrar a todos los empleados siendo un proceso participativo.
- Mejorar los comportamientos seguros de los trabajadores.

La gamificación es una técnica que se puede desarrollar en todos los ámbitos, tanto en los personales como en los profesionales, hablamos de método de gamificación en el momento en que se practica una actividad con acciones lúdicas con la intención de transmitir o enseñar una lección o visión de las cosas.

En este caso lo queremos aplicar a la enseñanza o aprendizaje de la percepción del riesgo. Ya que cada persona tiene una percepción diferente para la emoción sentida en sus múltiples etapas de la vida, su percepción dependerá de las experiencias vividas o conocidas sobre dicha acción o situación en un momento determinado.

La gamificación se utiliza para dar a entender los riesgos a través de una dinámica y la explotación de esta hace comprender los diferentes casos y los motivos que causa las distintas percepciones de los riesgos, de esta manera queda más marcado por su técnica lúdica, ya que está demostrado que se tiene más poder de retención de una información con una parte práctica de la misma.

3.9.1 Casos de Exito en Gamificación

- **Starbucks Rewards:** Starbucks puso en marcha una campaña para promover el consumo de sus productos a través de una tarjeta de puntos; a más productos consumidos, más estrellas acumuladas, y a más estrellas acumuladas, el usuario va ascendiendo de nivel y puede ir canjeando premios. Una idea sencilla que puso el acento en la superación de niveles y el sistema de recompensas, un aspecto fundamental de las dinámicas de juego.
- **Nike+:** Muchos aficionados al *running* conocen esta aplicación que convierte el hecho de salir a correr en algo más que un mero ejercicio para quemar calorías. Con Nike+, el usuario compite contra sí mismo y contra la comunidad de Nike, porque esta herramienta permite registrar velocidades, distancias recorridas y calorías quemadas durante la actividad física. El corredor comparte sus resultados con otros runners, cuya participación e interacción en la comunidad contribuye a mejorar y extender la imagen de Nike. La puesta en común del rendimiento deportivo refuerza la identidad de la comunidad y mejora el compromiso de la persona con una meta común, en este caso, practicar deporte.
- **BBVA Game:** Desde el BBVA han puesto en marcha una estrategia de gamificación para promover la utilización de la banca online. Los usuarios aceptan retos y realizan acciones en la web del banco, de manera que ganan puntos y premios. El objetivo del BBVA es familiarizar a sus clientes con la banca online para liberar las sucursales físicas, a menudo saturadas.
- **Walmart:** esta empresa tiene instalaciones repletas de gran cantidad de elementos móviles son lugares peligrosos donde los palets apilados y las carretillas elevadoras pueden dar lugar a accidentes de trabajo. El enfoque de Walmart en la formación basada en el juego emplea una plataforma formativa en la que se han potenciado minijuegos de tres minutos que proporcionan información de seguridad clave para los empleados. El objetivo radica en aumentar el conocimiento de los operarios respecto de los procedimientos de seguridad corporativos, así como mejorar los comportamientos preventivos del personal, utilizando

un enfoque divertido rápido y personalizado para el aprendizaje que incorpora la mecánica de juego como uno de los mejores métodos científicos de retención de información. Walmart comenzó el proyecto con una prueba piloto de seis meses para 5000 trabajadores de ocho centros de distribución. Durante la prueba piloto se obtuvo una disminución del 54% en los incidentes de los ocho centros de distribución donde se puso a prueba. Por esto Walmart decidió aplicar el programa a los 75000 trabajadores de sus centros de logística.

3.9.2. ¿Es Posible Cambiar o Modificar los Comportamientos y Actitudes Negativas en los Trabajadores a través de la Gamificación?

En el año 2011, Mc Gonigal, argumentaba desde el punto de vista psicológico, que los juegos contribuyen sustancialmente en el comportamiento humano causando felicidad, motivación, sentido de pertenencia y progreso en la comunidad y las empresas.

Durante el festival Games for Change (Julio 14 de 2016) Al Gore dijo: “La tendencia de la gamificación es realmente muy poderosa, los juegos son ahora la ‘nueva modalidad’ para cientos de millones de usuarios cada mes. Me ha resultado muy gratificante ver tantas ideas que integran en los juegos el bien social y esfuerzos para hacer del mundo un lugar mejor. El actual interés en torno a la gamificación está generando una enorme expectación en todas partes”. (centrodeinnovacionbbva, 2012)

Se ha comprobado que las personas aprendemos mejor cuando trabajamos a través de simulaciones reales, teatrales, cuando involucramos imágenes, cuando existe la posibilidad de crear o recrear a partir de otras realidades. Según el cono de Edgar Dale, aprendemos haciendo. Ver gráfico 3



Grafico 4. Cono de aprendizaje de Edgar Dale

Siendo la gamificación, el uso de dinámicas y mecánicas de juegos en un ámbito no lúdico, es posible usarla como una herramienta para abrir el pensamiento y el deseo de saber y aprender, y lograr a partir de esto un cambio en el comportamiento de las personas.

Dicho comportamiento toma mucha importancia a la hora de mantener la seguridad laboral y evitar los accidentes en el trabajo, puesto que gran parte de estos son ocasionados por malas prácticas de los trabajadores y poca supervisión.

Para lograr un cambio de comportamientos inseguros a comportamientos seguros se debe motivar a los trabajadores a:

- Mejorar la percepción de los riesgos a los que están expuestos involucrando en el proceso a todo el personal.
- Corregir los obstáculos reportados que puedan hacer el trabajo inseguro.
- Definir un compromiso claro de cada uno con la seguridad laboral.
- Involucrar al personal en las mejoras de seguridad.

3.10. Estado del Arte

La meta de todas las empresas es generar las máximas ganancias posibles ahorrando lo que más pueda en los costos de producción. A pesar de esto, resulta perjudicial la generación de estas ganancias bajar el presupuesto en ciertas áreas de la empresa. Una de estas es la encargada de la seguridad de cada uno de los colaboradores ya que no solo se están poniendo en riesgo los ingresos a largo plazo sino también la integridad física y psicológica de todos los que hacen parte de la empresa. A partir de esto toma gran importancia invertir en la seguridad industrial ya que al aumentar esta inversión disminuyen proporcionalmente los accidentes de trabajo y se reducen los riesgos.

Invertir en seguridad industrial no solo incluye la obtención de tecnologías de punta o de equipos que garanticen la seguridad del trabajador, también incluye la formación de los trabajadores en la prevención de accidentes en el lugar de trabajo, como fue citado por Grisales y Zapata (2017) en su artículo “Importancia de la formación para la prevención de accidentes en el lugar de trabajo” La formación en el lugar de trabajo tiene los elementos para potenciar la promoción de la seguridad y la salud en el lugar de trabajo y de cómo propiciar la gestión por parte de los trabajadores en búsqueda de la disminución de actos inseguros.

Con esta formación se busca generar en el trabajador la capacidad de toma de decisiones de actos seguros posibilitando la disminución de las lesiones laborales a causa de actos inseguros y generar una cultura del auto cuidado.

La formación en el lugar de trabajo para la toma de decisiones de actos seguros busca motivar un cambio en el interior del ser humano, pues son los actos inseguros la principal causa de lesiones laborales, actos inseguros que están arraigados en los trabajadores y que están relacionados directamente con ciertas características inherentes de cada persona. Para Fajardo, González, Hernández, Hernández y Torres (2019) en su artículo “Percepción del riesgo en el ámbito laboral” existen factores y teorías relacionadas que tratan de abordar este tema y dar una explicación coherente con el actuar humano; se mencionan las características estructurales o institucionales, los aspectos individuales y los psicológicos. En lo estructural se destaca, la cultura organizacional hacia la seguridad, el cumplimiento, la confianza y el compromiso de las organizaciones hacia la seguridad de los trabajadores. En lo individual, se plantea que la presión ejercida por los compañeros en el sitio de trabajo, influye en cómo los trabajadores perciben y asumen el riesgo y

en lo psicológico, el nivel de conocimiento del individuo sobre el riesgo, juega un papel muy importante, ya que las personas que tienen menos información sobre éstos en los sitios de trabajo son menos propensas a correr riesgos, mientras que quienes tienen un grado mayor de conocimiento tienen la posibilidad de correr más riesgos.

Debido a esta baja percepción del riesgo se presentan lesiones laborales, entre las que se puede mencionar la accidentalidad en manos; según Echeverría y Pérez (2017), en su trabajo de grado para el título de Magister en Seguridad y Salud en el trabajo, llamado “Caracterización de la accidentalidad laboral en manos en una empresa del sector eléctrico de barranquilla en el período 2014 – 2016 como base para el diseño de un modelo de gestión para la prevención y control de factores de riesgo en las manos del personal operativo” las manos y los dedos son las partes del cuerpo más lesionadas en un 37%.

Con el fin de disminuir accidentes laborales, en especial, los que afecten las manos y los dedos se proponen distintas estrategias para llegar a la mente de los trabajadores e intentar sensibilizarlos y modificar sus comportamientos inseguros. Entre estas nuevas estrategias se encuentra la gamificación; para Fernández y Mendoza (2016) en su artículo “La gamificación como herramienta de modificación de la conducta” esta representa un conjunto de herramientas muy poderosas y modernas para la modificación de conducta ya sea en ambientes educativos, corporativos, o en general. Su estudio puede permitir el desarrollo de estrategias de éxito para lograr determinados comportamientos o corregir otros sin que el individuo lo resienta, ahorrando en costos de tiempo y recursos a través de la aplicación de elementos propios de entornos recreativos o de ocio.

A raíz del uso de la gamificación en las empresas se ha comprobado que convierte tareas tediosas en atractivas, fomenta la participación del usuario, fortalece vínculos con la estructura social, crea confianza en las personas.

Tabla 1.**Estado del arte**

AUTOR	AÑO	TITULO	DESCRIPCION
Grisales y Zapata	2017	Importancia de la formación para la prevención de accidentes en el lugar de trabajo	Hace referencia a la formación en el lugar de trabajo como un medio para la implementación de la promoción de la seguridad y la salud en el trabajo que reduzca las lesiones y procure el bienestar de los trabajadores, generando en estos la cultura del cuidado.
Echeverría y Pérez	2017	Caracterización de la accidentalidad laboral en manos en una empresa del sector eléctrico de barranquilla en el período 2014 – 2016 como base para el diseño de un modelo de gestión para la prevención y control de factores de riesgo en las manos del personal operativo	Contiene un diseño de modelo de gestión para la prevención y control de factores de riesgo en las manos del personal operativo en una empresa de Barranquilla, teniendo en cuenta que las partes del cuerpo que tuvieron más lesiones fueron las manos y los dedos, por agentes de lesión como herramientas y máquinas, todo esto relacionado con los peligros mecánicos a los que se encuentran expuestos al momento de realizar las instalaciones de redes eléctricas.
Fajardo, González, Hernández, Hernández y Torres	2019	Percepción del riesgo en el ámbito laboral	La tendencia hacia el optimismo es otro de los factores que inciden en la percepción del riesgo; muchos trabajadores creen que un accidente es menos probable que les ocurra a ellos que a otras personas y subestiman los riesgos de su actividad laboral.
Fernández y Mendoza	2016	La gamificación como herramienta de modificación de la conducta	El término gamificación proviene del inglés game (juego) y es utilizado junto a ludificación, para definir el uso de técnicas, elementos y dinámicas propias de los juegos y el ocio en actividades no recreativas con el fin de potenciar la motivación, así como de reforzar la conducta para solucionar un problema u obtener un objetivo.

3.11. Marco Legal O Normativo

La seguridad y salud en el trabajo en Colombia está regida por leyes, decretos, resoluciones, guías, normas técnicas y por un compendio de normas que aún están vigentes y buscan mejorar tanto el ambiente laboral como las condiciones del mismo, que tienen por finalidad asegurar el bienestar físico, psicológico y social de los trabajadores, al interior de las empresas; a continuación, se resumen las principales que reglamentan y están relacionadas con el objeto de estudio (Ver tabla 2).

Tabla 2.
Marco Legal

Peligro y/o Aspecto	Norma	Artículo aplicable	Descripción del requisito
Mecánico Elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar, materiales	Resolución 2400 de 1979	266 -295 de 355 – 370 371 -387	Requisitos de seguridad que deben cumplir las máquinas, equipos y aparatos en general. Maquinas herramientas y maquinas industriales. De las herramientas de mano De las herramientas de fuerza motriz.
Psicosocial Características de la organización del trabajo (comunicación, tecnología, organización del trabajo, demandas cualitativas y cuantitativas)	Resolución 2646 de 2008	1-21	Objetivo es dar los parámetros en la identificación de los riesgos psicosociales en el trabajo como productor del estrés ocupacional, contempla el significado de los factores de riesgo psicosocial y las repercusiones que estos puedan llegar a tener en la salud de los trabajadores. Bajo rendimiento laboral, conflictos laborales y familiares, marginamiento, falta de concentración.
Riesgos laborales	Ley 1562 de 2012	1-3	Modificación de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional Concepto de accidente de trabajo

Peligro y/o Aspecto	Norma	Artículo aplicable	Descripción del requisito
Investigación de accidentes	Resolución 1401	1-16	Se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo. Establece las obligaciones y requisitos mínimos para realizarla investigación de incidentes y accidentes de trabajo.
Lineamientos Básicos para la adquisición de herramientas manuales	NTC Normas técnicas colombianas	1563	Establece la clasificación los requisitos que deben cumplir y los ensayos a las cuales deben someterse las herramientas manuales Mecánicas.

4. JUSTIFICACION

Las manos son algunas de las piezas más importantes y asombrosas del cuerpo humano, ya que son utilizadas en todas las actividades que se realizan, brindan asistencia en cada tarea cotidiana que se lleva a cabo. En el trabajo son aliadas imprescindibles y sobre todo ¡irremplazables!, sin embargo, es la parte del cuerpo más afectada, son las que más sufren por cuenta de los accidentes de trabajo, generando cualquier tipo de lesiones.

Las lesiones de la mano adquieren gran importancia, por ser una región anatómica de excepcional valor, por su utilización en casi todas las profesiones u ocupaciones. Cualquier lesión, por leve que sea, conlleva un grado de incapacidad que puede limitar al individuo incluso para realizar actividades tan elementales como la alimentación y el aseo personal, de manera temporal o permanente.

La gravedad y características de las lesiones de las manos dependen de factores como las tareas realizadas por el trabajador, el tipo de maquinarias y herramientas utilizadas, procedimientos de trabajo, condiciones del puesto de trabajo y la adecuación de éste al trabajador, capacitación del trabajador para el cargo y cumplimiento de las medidas de higiene y seguridad entre otros. (Patricia & Lara, 2017)

Debido a la gran importancia que representan las manos en la vida laboral y cotidiana de las personas se vio la necesidad de diseñar una herramienta con la finalidad de disminuir el número de accidentes que se está presentando actualmente en la empresa Cerro Matoso a causa de la baja percepción del riesgo de los trabajadores ante potenciales peligros existentes en el área de producción

Todo esto debido a que la importancia de la prevención de los riesgos es indiferente si la empresa es grande o pequeña, multinacional o nacional, del sector de la construcción o de servicios. Su importancia radica en el derecho que tienen todas las personas de trabajar en un ambiente libre de riesgos para evitar accidentes o enfermedades que puedan afectar su calidad de vida y la

tranquilidad de su familia. Se podrá de otra manera encontrar otros beneficios de tipo económico relacionados con productividad, calidad y competitividad, pero definitivamente seguirá siendo la protección social o el factor humano el más importante.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

Diseñar una herramienta para disminuir la accidentalidad en manos por causa de la baja percepción del riesgo de los trabajadores del área de operación de Cerro Matoso con el fin de aportar en la reducción de la incidencia de estas lesiones.

5.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico por medio del análisis de datos de accidentalidad en manos en la empresa CMSA en los últimos tres años con el fin de enunciar las causas por las cuales se presentaron los accidentes de mano.
- Diseñar y aplicar una encuesta que muestre la causa por la que se presenta una baja percepción del riesgo en los trabajadores.
- Analizar los resultados obtenidos a partir de la encuesta realizada con el fin de identificar las variables internas y externas de la baja percepción del riesgo en el área de operación.
- Desarrollar una herramienta de gamificación con el fin de aumentar la percepción del riesgo en los trabajadores y así disminuir la accidentalidad.

6. METODOLOGIA Y TRABAJO DE CAMPO

A partir del uso de una metodología cualitativa, se propone evaluar, ponderar e interpretar la información obtenida a través de investigaciones de accidentes ocurridos (información obtenida de la base de datos de CMSA), con el propósito de enumerar las causas por las cuales se están presentado los accidentes de mano en la empresa Cerro Matoso.

Luego de identificar cada una de las causas, se trabajará específicamente en la causa problema objeto de este estudio que es la baja percepción del riesgo de los trabajadores a través de una herramienta de gamificación que permita modificar el comportamiento inseguro de los trabajadores y disminuir los accidentes en manos.

El alcance de esta investigación es documental, al utilizar como fuente de información los reportes de accidentes de trabajo ocurridos desde 2017 hasta 2020, registrados ante la ARL, convirtiéndose en la unidad de análisis de este estudio, aportando la siguiente información: fecha del accidente, descripción del accidente, tipo de lesión, causa del accidente, mecanismo o forma del accidente.

6.1. Fases para la Creación de la Herramienta de Gamificación

La gamificación como estrategia lúdica esta estructura por tres componentes o fases de implementación:

- **Dinámicas del juego:** Este aspecto debe estar pensado de tal manera que logre que las personas se sientan motivadas a jugar, debe poseer emoción dentro de su desarrollo, al mismo tiempo debe capturar al jugador de tal manera que su motivación de jugar se mantenga hasta culminar la actividad. Adicional a esto la dinámica de juego debe plantear un modelo de recompensas acorde a las necesidades y motivaciones del jugador como reforzador de la conducta de juego. (Zichermann, 2011)
- **Mecánica del juego:** este segundo paso en la gamificación plantea la importancia de estructurar el juego de una forma lógica y unas reglas que sean comprensibles y atractivas

para el jugador. En este proceso se enmarcan la asignación de recompensas, las clasificaciones entre los niveles, los estados de victoria entre otros.

- Componentes del juego: son aquellas herramientas que se utilizan para estructurar el juego, como los combates, los avatares, los niveles, tableros. (Valda, 2015)

6.2. Instrumento a Utilizar para la Aplicación de Gamificación - Taxonomía De Bloom

La taxonomía de Bloom es una teoría idónea para evaluar el nivel cognitivo adquirido en un tema. Esta teoría se basa en tres áreas principales para evaluar:

Los tres ejes de la Taxonomía de Bloom:

1. Cognitiva: ¿Cómo procesamos la información?
2. Afectiva: ¿Qué papel juegan las emociones en el proceso de enseñanza-aprendizaje?
3. Psicomotora: ¿Cómo intervienen nuestras habilidades corporales y emocionales en el desarrollo como personas?

La taxonomía de Bloom fue diseñada por Benjamin Bloom en 1956. El objetivo de esta teoría es que después de realizar un proceso de aprendizaje, la persona adquiera nuevas habilidades y conocimientos. Por este motivo, consta de una serie de niveles contruidos con el propósito de asegurar un aprendizaje significativo que perdure durante toda la vida. Los niveles de la taxonomía de Bloom son: conocer, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear. Ver gráfico 4

Es decir, cualquier metodología basada en la taxonomía de Bloom no busca sólo la memorización o, incluso, la comprensión del contenido va más allá: pretende que se desarrollen habilidades que permitan utilizar el conocimiento adquirido como una herramienta para resolver problemas y crear conocimiento.

Para la taxonomía de Bloom es fundamental que:

Antes de entender un concepto hay que recordarlo

Antes de aplicar un concepto hay que entenderlo

Antes de analizar un concepto hay que aplicarlo

Antes de evaluar su impacto hay que analizarlo

Antes de crear hay que recordar, comprender, aplicar, analizar y evaluar. Ver gráfico 4

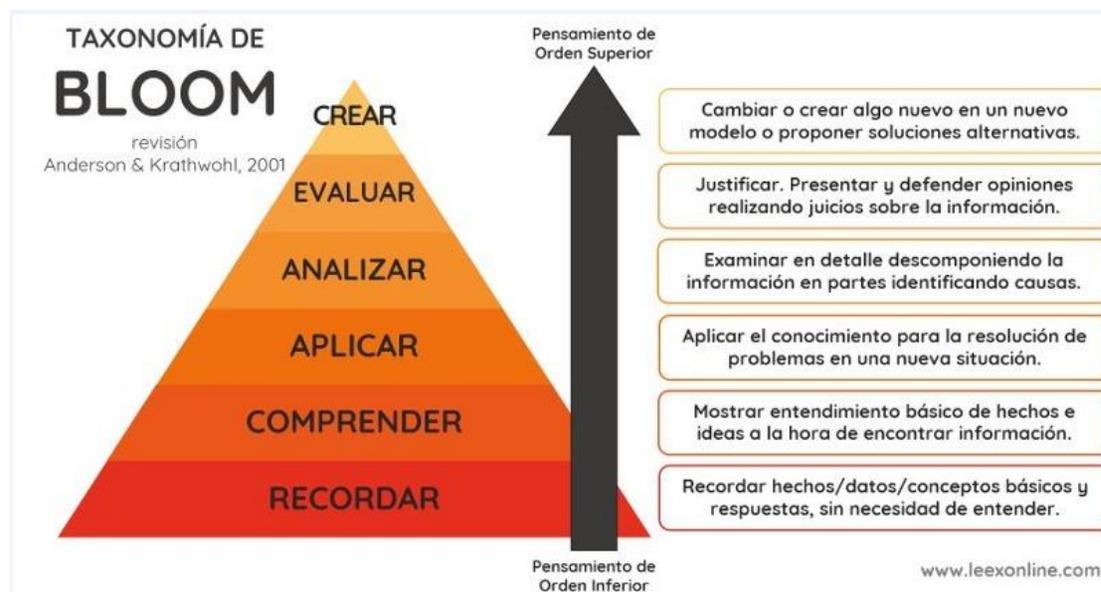


Grafico 5. Taxonomía de Bloom

6.3. Como Desarrollar Paso a Paso la Gamificación en CMSA Aplicando la Taxonomía de Bloom

- **Paso 1 – recordar:** esto puede resultar obvio, sin embargo, suele ser un aspecto que comúnmente es pasado por alto. Todo inicio de una estrategia de gamificación debe partir por identificar los hechos o datos que serán el sustento de lo que se desarrollará posteriormente. Para este paso se analizarán los datos de accidentalidad en manos en la empresa CMSA en los últimos cuatro años con el fin de enunciar las causas por las cuales estos se presentaron.

- **Paso 2 – comprender:** el siguiente paso consiste en trazar de manera explícita aquello que se pretende promover o potenciar con la estrategia de gamificación. Generar objetivos claros nos permitirá estar más cerca de obtener los resultados que esperamos. Luego de la identificación de cada una de estas causas esto servirá en la recolección de información que permita comprender un poco el comportamiento de los trabajadores.
- **Paso 3 – aplicar:** a continuación, debes preguntarte por los usuarios de tu estrategia de gamificación: ¿quiénes son ellos?, ¿cuáles son sus intereses? Un conocimiento acertado de tus “usuarios” te permitirá generar una herramienta potente, sensible a sus intereses y con mayor capacidad de involucrarlos activamente. Para esto se diseñará una encuesta que muestre la causa por la que se presenta una baja percepción del riesgo en los trabajadores, con esta se busca comprender porque los trabajadores no perciben o identifican los riesgos a los que están expuestos.
- **Paso 4 – analizar:** en este paso se analizarán los datos obtenidos a partir de la encuesta realizada en el paso anterior. Se busca descomponer la información obtenida con la finalidad de identificar las causas de la baja percepción del riesgo del personal del área de operacion y definir las estrategias a seguir para lograr la disminución de la accidentalidad en manos.
- **Paso 5 – evaluar:** es importante evaluar que la propuesta de gamificación que se usara sea divertida para los trabajadores, en función de sus gustos y características. Así se podrá promover un aprendizaje significativo y lograr los objetivos propuestos.
- **Paso 6 – crear:** en este paso se diseñará la herramienta de gamificación que permita mejorar la percepción del riesgo en los trabajadores con el fin de disminuir los accidentes en manos.

6.4. Diseño de la encuesta

A continuación se diseñó una encuesta con el fin de obtener información que ayude a determinar porque se presenta la baja percepción del riesgo en los trabajadores del área de operación de CMSA.

En la encuesta se abordan preguntas asociadas a las variables que determinan la percepción del riesgo como: sexo, edad, cargo, tiempo en el cargo, nivel de estudios, motivos por los cuales se presentan distracciones en el lugar de trabajo y el nivel de importancia entre la seguridad y la entrega de un buen trabajo. Seguido a esto se profundiza específicamente en temas de seguridad laboral y prevención de accidentes con preguntas como: cumplimiento de la normatividad de seguridad en la empresa, cumplimiento de los procedimientos establecidos, uso de los Epp dentro y fuera del trabajo, inspección de herramientas, comportamientos seguros, entre otras. Ver anexo 2.

6.5. Población y Muestra

En el área de operación de la empresa Cerro Matoso se cuenta con una población de 26 trabajadores que se desempeñan en los cargos de auxiliar, mecánico, eléctrico, andamiero, operador y mantenedor. En estos cargos se realizará la encuesta puesto que estos se encuentran expuestos a accidentes en manos. El 100% de la población es de género masculino, con rangos de edad entre los 20 y 70 años, concentrándose la mayor cantidad entre el rango de 30 a 50 años; de estrato social medio y bajo y en su gran mayoría con nivel de escolaridad secundaria.

7. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

7.1. Diagnóstico de Accidentalidad en Manos en CMSA

Se realizó análisis de los datos de los últimos 3 años desde el 2017 al 2019 de los accidentes ocurridos en las manos y en los dedos, incluyendo personal de planta y personal de empresas contratistas.

La mayor parte de los accidentes se presentaron en actividades de mantenimientos en diferentes equipos como son: mantenimiento de ruedas de grúas, cambios de cilindros, reparaciones de bombas, remplazos de componentes, en actividades de demolición de refractarios, al cerrar la puerta de algún equipo, instalando guarda de protección entre otros.

En el año 2017 se presentaron 15 accidentes que implicaron lesiones en manos y dedos; de estos, 12 involucraron los dedos y 3 las manos. Para el año 2018 se presentaron 15 accidentes; 11 en dedos y 4 en manos. Finalmente en el año 2019 se presentaron 30 accidentes; 26 de estos involucraron dedos y 4 manos.

En la gráfica 5 se puede observar el comportamiento porcentual de estos accidentes desde el año 2017 hasta el año 2019. Los accidentes ocurridos fueron entre la población de contratistas que prestan servicios y empleados directos de la empresa CMSA.

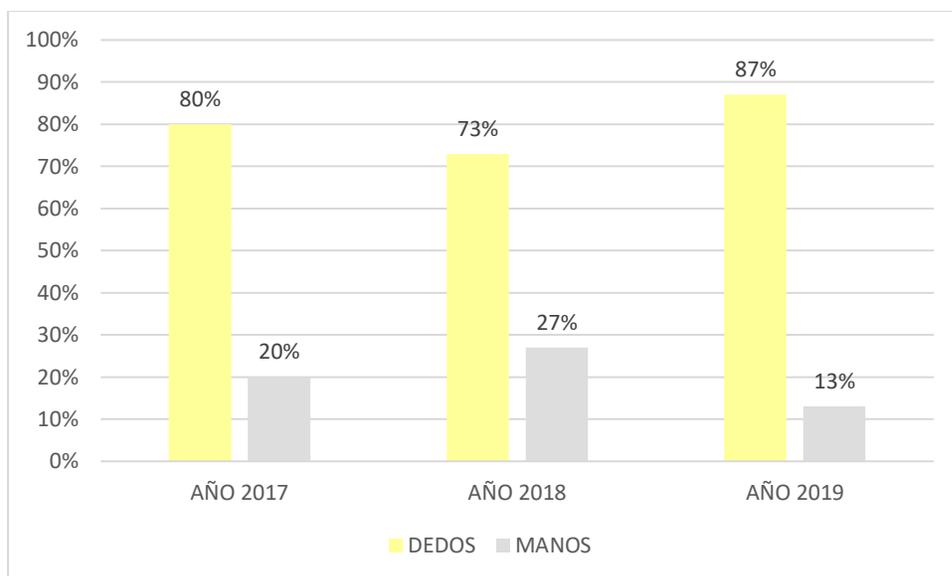


Gráfico 6. Accidentes en manos y dedos en CMSA desde 2017 a 2019

En la gráfica 6 se observa el total de las lesiones en los dedos de las manos sufridas tanto en empleados como en contratistas de CMSA desde 2017 hasta 2019.

A continuación en el gráfico 7 se refleja el comportamiento de estos accidentes diferenciando los ocurridos en empleados y los ocurridos en contratistas.

Para el año 2017: se presentaron 12 accidentes en dedos, de los cuales el 25% ocurrió en contratistas y el 75% en empleados de CMSA. Seguido a este, en el año 2018 se presentaron 11 accidentes en dedos, de los cuales el 55% ocurrió en contratistas y el 45% en empleados; por último en el año 2019 se presentaron 26 accidentes en dedos, de los cuales el 50% ocurrió en contratistas y el 50% en empleados.



Gráfico 7. Accidentes registrables en dedos. Contratistas y empleados

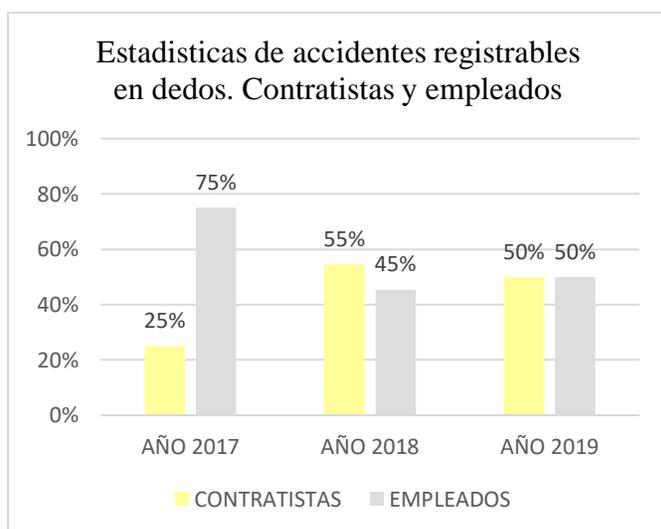


Gráfico 8. Estadísticas de accidentes registrables en dedos

En Cerro Matoso se cuenta con un método para realizar la evaluación de los eventos cuando son eventos de alto potencial o cuando las lesiones son registrables.

Ver inciso 3.3.1 Metodología aplicada en CMSA para la investigación de accidentes laborales

Para las lesiones de acuerdo al Recordkeeping OSHA 300 se clasifican en:

MTC: Medical Treatment Case (casos de tratamiento médico)

RWC: Restricted Work Case (casos de restricción del trabajo)

LTI: Lost Time Incident (incidentes de tiempo perdido)

De acuerdo a esta clasificación estos eventos dentro de la empresa se clasifican como registrables y hacen parte de los indicadores de seguridad en la empresa.

Para el caso de este estudio se van a analizar los LTI y RWC.

LTI: son accidentes o enfermedades laborales que suponen pérdida de días de trabajo después del día del accidente (independientemente de bajas o vacaciones).

RWC: son accidentes o enfermedades laborales en las que los empleados no son capaces de realizar adecuadamente sus actividades laborales habituales, pero son capaces de hacer otro trabajo, como la asignación de un trabajo temporal o realizar su trabajo a tiempo parcial.

En la gráfica número 8 se detallan los eventos ocurridos de acuerdo a la clasificación definida por el criterio de OSHAS 1904.7 – para la clasificación de los primeros auxilios.

Para el año 2017:

Se presentaron 2 tipos de accidente LTI en dedos y 4 tipos de accidente RWC.

Para el año 2018:

Se presentaron 5 tipos de accidente LTI en dedos y ningún tipo de accidente RWC.

Para el año 2019:

Se presentaron 5 tipos de accidente LTI en dedos y 1 tipo de accidente RWC.

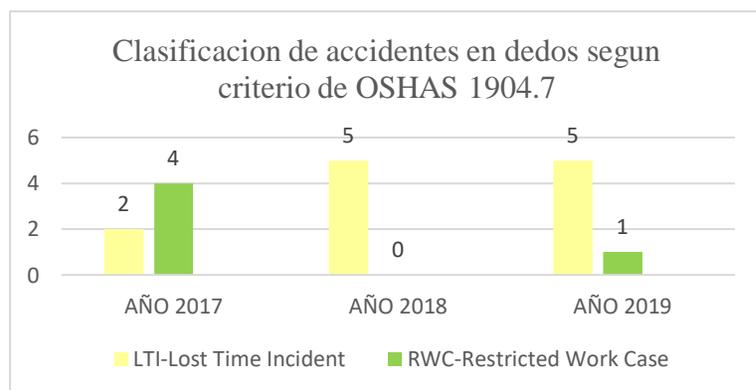


Gráfico 9. Clasificación de accidentes en dedos según criterio de OSHAS 1904.7

A partir de la gráfica 9 se observa que de 2017 a 2019 la mano que más se accidenta es la mano izquierda y el dedo que más ha sufrido lesiones es el medio y seguido de este es el pulgar.

En la mano izquierda se presentaron 12 lesiones en total, distribuidas por dedos así:

- Dedo medio: 5 lesiones
- Dedo pulgar: 4 lesiones
- Dedo anular: 2 lesiones
- Dedo meñique: 1 lesión

En la mano derecha se presentaron 7 lesiones en total, distribuidas así:

- Dedo pulgar: 3 lesiones
- Dedo medio: 2 lesiones
- Dedo anular: 1 lesión
- Dedo meñique: 1 lesión

Algunos de los tipos de lesiones ocurridas son:

- Fracturas
- Dislocaciones
- Heridas abiertas.

Estas lesiones fueron originadas la mayoría por el mecanismo de objetos en movimiento o atrapados por elementos metálicos.

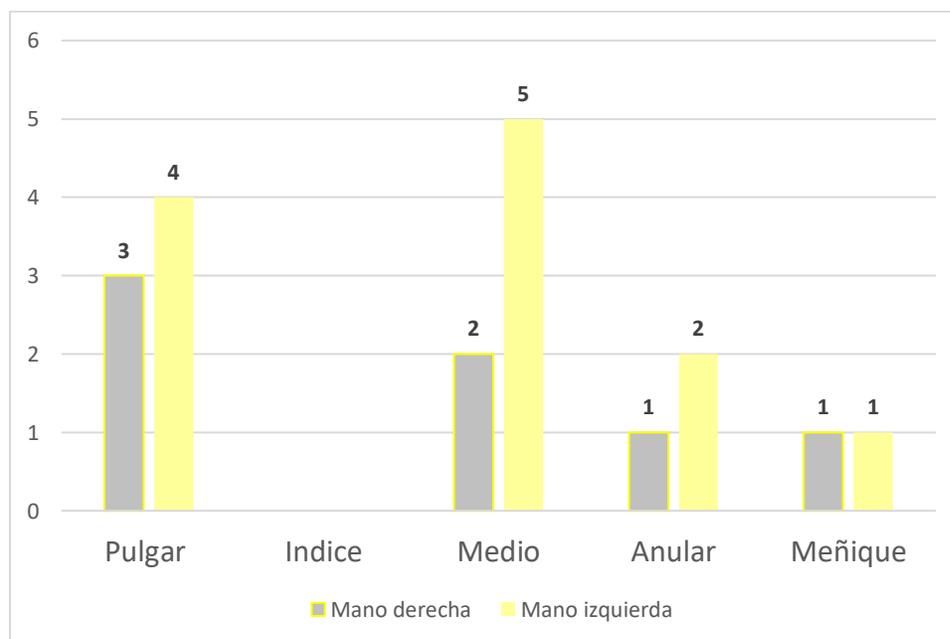


Grafico 10. Cantidad de lesiones por mano y por dedo

Después de revisar los resultados de las investigaciones de los accidentes registrables encontramos que están relacionados la mayoría con las acciones individuales, condiciones de la tarea o el entorno y los factores organizaciones (ver figura 4. Modelo del Queso suizo o de Reason) de la siguiente manera:

Tabla 3.

Causas básicas de los accidentes

Acciones individuales o de Grupo	Condiciones de la Tarea/ Entorno	Factores organizacional
Cumplimiento de procedimiento	Planificación de la tarea	Comunicación
Administración de cambios	Disponibilidad de procedimientos	Manejo del riesgo Déficit en la evaluación de los riesgos No se identifica el riesgo de atrapamiento. Exposición a la línea de fuego.
Selección de herramientas correctas	Herramientas inadecuadas	Manejo de documentos
Reconocimiento del riesgo	Distracciones	Equipo o Dispositivo de Protección
	Fallas en la comunicación	Planeación y Preparación de Tarea Falto planeación en la tarea. Entrenamiento y competencia - Debilidad en el entrenamiento.

Teniendo en cuenta estas causas básicas, vamos a enfocarnos en desarrollar una herramienta donde podamos ayudar a los trabajadores a aumentar su percepción del riesgo y a educar a cerca de los conceptos de riesgo y exposición de línea de fuego a través de la Gamificación.

7.2. Análisis de Resultados Obtenidos a partir de la Aplicación de la Encuesta

A partir del análisis de las respuestas obtenidas a través de la encuesta (ver anexo 3) se observan las siguientes características en cuanto a las variables internas y externas que determinan la baja percepción del riesgo:

Variables internas relevantes

- **Sexo:** la totalidad de la muestra encuestada está conformada por el sexo masculino, lo que puede influenciar a la hora de detectar e informar de los riesgos presentes en el área de trabajo puesto que se ha demostrado que los hombres son menos propensos a identificarlos. Ver numeral 3.6.1.1. Sexo.
- **Puesto de trabajo:** los puestos de trabajo de la muestra encuestada están clasificados en auxiliares, mecánicos, eléctricos, andamieros, operadores y mantenedores entre otros; siendo estos, cargos de bajo nivel jerárquico dentro de la organización. A esto se le suma que el nivel de estudios de esos trabajadores en su mayoría se encuentra clasificado en el nivel secundaria lo que implica un bajo nivel de formación académica lo que puede desencadenar una baja percepción de los riesgos existentes. Ver numerales 3.6.1.3. Puesto de trabajo y 3.6.2.3. Formación

Variables externas relevantes

- **Factores ambientales:** se evidencia que algunos trabajadores desempeñan su labor en áreas de difícil acceso para las manos lo que puede ocasionar accidentes donde esta parte del cuerpo esté involucrada, además a esto se le suma que se manifiesta que algunas veces no se cuenta con el espacio suficiente para realizar el trabajo lo que puede dificultar el buen desempeño del trabajador. Ver numeral 3.6.2.1. factores ambientales

- Recursos para la tarea: A partir de la encuesta realizada se evidencia que los trabajadores emplean herramientas sin certificar (la revisión que se realiza en CMSA consiste en una inspección visual donde se comprueba el buen estado de estas; cuando se aprueba se le coloca un stiker de garantía) a pesar del peligro que estas puedan presentar. Es importante contar con herramientas y utensilios adecuados para realizar la tarea ya que esto genera confianza en el trabajador, reduce los tiempos de la tarea y conlleva a evitar accidentes. Ver numeral 3.6.2.5. Recursos para la tarea

Además de las variables internas y externas mencionadas anteriormente, también es claro que los trabajadores tienen comportamientos inseguros que comprometen directamente sus manos y que evidencian aún más su baja percepción del riesgo. Entre estos:

1. Realizar actividades por fuera del trabajo sin elementos de seguridad. Ver pregunta 11. Anexo 3
2. Uso de herramientas sin certificar. Ver pregunta 14. Anexo 3
3. Uso de manos para ajustar, agarrar o golpear en vez de herramientas. Ver pregunta 23. Anexo 3.
4. Realizan trabajos en zonas de difícil acceso para las manos. Ver pregunta 24. Anexo 3

Es importante anotar también que en los trabajadores no existe claridad en los conceptos de “Línea de fuego” y “Riesgo” ya que las respuestas a estas preguntas no fueron del todo claras. Además de este punto, también se evidencio a través de la encuesta que existen distractores en los trabajadores como: uso del celular, radio de comunicación, otros frentes de trabajo y los compañeros de área.

A partir de esta encuesta y del diagnóstico realizado por medio del análisis de datos de accidentalidad en manos en CMSA se pone en evidencia la necesidad de iniciar un cambio en el comportamiento de los trabajadores.

Para lograr este cambio se diseñara una herramienta de gamificación con el fin modificar la conducta de los trabajadores y así aumentar la percepción del riesgo y disminuir la accidentalidad en manos. Como lo definieron José Mendoza y Carlina Fernández; la gamificación representa un conjunto de herramientas poderosas y modernas para la modificación de la conducta logrando determinados comportamientos o corrigiendo otros sin que el individuo lo resienta.

7.3. Herramienta de Gamificación para Aumentar la Percepción del Riesgo

CuidádoTe

La caja de actividades desarrolladas **Cuidandote**, se basa en la aplicación de la Metodología de la Gamificación, la cual busca aplicar estrategias (pensamiento y mecánicas) de juego, en un contexto no lúdico, con el fin de que los participantes experimenten sensaciones a través del juego.

Nuestra meta con la caja de actividades CuidádoTe, es contar con elementos para estimular el deseo de aprender, desarrollando retos que motiven el autocuidado, mejoren la concentración en las actividades desarrolladas, fomenten el trabajo en equipo, fortalezcan conocimientos para aplicar en las actividades laborales, mejoren su percepción frente a los riesgos y así disminuir la accidentalidad en la empresa.

Objetivo

Crear conciencia acerca de cómo cada individuo percibe los riesgos a los que se expone, a través de un juego donde aplicara conceptos, se divertirá y aprenderá.

Contenido

1 caja de actividades que incluye:

- Instrucciones
- 10 fichas
- Reto 1. Activándote
- Reto 2. Encuentra el riesgo (10 imágenes y 2 marcadores).
- Reto 3. Identifica la línea de fuego (1 rompecabezas y 2 imágenes).
- Reto 4. Sensibilizándote. (1 memoria)
- Reto 5. Tres dedos un reto (2 pares de guantes desechables, 2 pares de guantes negros, 20 cartas de retos, papeles, 2 tijeras, 2 colores, 2 gafas, 10 vasos, 2 pelotas, plastilina, juego de cubiertos).
- 4 Fichas sensibilizadoras

Preparación

Para realizar este divertido juego deberás:

- Dividir el grupo en 2 equipos.
- Escoger un representante para cada Reto.
- Se entregaran 5 fichas a cada equipo.
- Cada equipo deberá realizar 5 Retos.
- El equipo que demore más tiempo en realizar el reto deberá entregar una ficha al equipo contrario.
- Al finalizar el juego se deberá contabilizar el número de fichas por cada equipo.
- Reflexión: realizar entre todos; que se aprendió en cada una de las actividades.
- Premio: Diploma de reconocimiento por el aprendizaje obtenido

Reto 1: Activándote

La actividad consiste en activar el hemisferio derecho para motivar el aprendizaje, despertar la creatividad y la imaginación. La activación de este hemisferio es muy importante iniciar con los “juegos” puesto que es el encargado de interpretar señas, nos conecta con la dimensión emocional de la condición humana, tiene la facilidad de visualizar ideas y llena de confianza al ser humano para seguir su propia voz interior. (López, 2015)

El desarrollo de esta actividad es importante en esta etapa porque motiva al trabajador a hacer parte de las dinámicas y despierta al mismo tiempo el interés en el cuidado de sus manos y dedos puesto que son imprescindibles en el desarrollo del reto.

Objetivo.

Activar el cerebro para motivar el aprendizaje.

Materiales

Solo vas a utilizar tus manos.

Instrucciones

Paso 1: mano izquierda, dedo índice levantado, dedo pulgar sobre los otros tres dedos; mano derecha, dedo meñique levantado, dedo pulgar sobre los otros tres dedos.

Paso 2: mano izquierda, dedo meñique levantado, dedo pulgar sobre los otros tres dedos; mano derecha, dedo índice levantado, dedo pulgar sobre los otros tres dedos.

Paso 3: Realizar los mismos pasos 1 y 2 pero al revés.

Cierre: Cada jugador compartirá con el equipo como se sintió al realizar el reto y el jugador que se gastó el mayor tiempo deberá entregar una ficha al equipo contrario.

Reto 2. Encuentra el riesgo

Las imágenes, ofrecen como recurso educativo-didáctico posibilidades para comprender, analizar, explorar, curiosear diversidad de conocimientos, reflexionar conceptos y discutir en torno a ellos. La imagen forma un papel preponderante pues se convierte en un lenguaje visual. Gabriela Augustowsky (2011) afirma que abordar una imagen implica trabajar conceptos, información y un esfuerzo de orden intelectual importante para percibir el mensaje visual. Es importante el desarrollo de este reto porque a través de la visualización de imágenes los trabajadores podrán aprender a identificar posibles riesgos de una manera más creativa y participativa dando claridad al concepto de riesgo ya que a través de la encuesta se observaron falencias en este.

Objetivo.

Identificar, analizar y comprender los riesgos a los que se exponen las personas en las imágenes.

Materiales

10 Imágenes + 2 marcadores

Instrucciones

Paso 1: Escoger el participante.

Paso 2: El participante de cada equipo, deberá escoger una imagen y escoger un marcador.

Paso 3: Recordando concepto. El participante deberá leer el concepto a todo su equipo.

Paso 4.: Aplicando concepto: El participante de cada equipo tendrá 1 minuto para encontrar en la imagen la mayor cantidad de riesgos y los deberá encerrar en un círculo.

Paso 5: Se contabilizaran los círculos.

Paso 6: El jugador que menos riesgos encuentre, deberá entregar una ficha al equipo contrario.

Cierre: Se analizaran las dos imágenes con el equipo y posibles consecuencias. Luego se analizará en su entorno de trabajo.

Reto 3. Identifica la línea de fuego

Recordemos el concepto de línea de fuego ya que se detectó por medio de las encuestas falencias en este.

La actividad consiste en activar el hemisferio izquierdo del cerebro.

Este hemisferio es el encargado del pensamiento lógico y racional. Gracias a este hemisferio se absorbe y almacena información teórica y numérica. Es importante activarlo bajo el desarrollo de este reto, puesto que él también está encargado de utilizar el miedo para protegernos y mantenernos a salvo de potenciales amenazas y peligros. (López, 2015)

Instrucciones

En este reto encontraras dos actividades:

Actividad 1.

Objetivo.

Recordar el concepto de línea de fuego activando el hemisferio izquierdo del cerebro.

Materiales

1 Rompecabezas

Paso 1: Escoger el participante.

Paso 2: Se entregaran las fichas a cada participante para armar en 2 minutos el rompecabezas

EL rompecabezas contiene la definición del concepto de que es exponerse a la línea de fuego y la definición.

Paso 3: Cuando se finalice el tiempo cada participante deberá compartir con sus compañeros.

En caso de finalizar el tiempo y no lograr armar el rompecabezas el participante podrá apoyarse con el equipo.

A partir del concepto de línea de fuego, podrán continuar con la actividad 2

Actividad 2

Objetivo.

Recordar el concepto de línea de fuego activando el hemisferio izquierdo del cerebro.

Materiales

2 Imágenes

Paso 1: Escoger el participante.

Paso 2: Cada participante tomara un cartón, deberá observar la imagen y explicar cuál es el riesgo al que se expone.

Paso 3: Luego deberá aparejar las imágenes

Paso 4: Una vez realizado las dos actividades, El jugador que más se demore realizando las actividades, deberá entregar una ficha.

Reto 4. Sensibilizándote

El efecto del aprendizaje se multiplica de manera exponencial gracias a la visualización de un vídeo. El uso del vídeo como recurso pedagógico facilita la construcción de un conocimiento significativo dado que se aprovecha el potencial comunicativo de las imágenes, los sonidos y las palabras para transmitir una serie de experiencias que estimulen los sentidos y los distintos estilos de aprendizaje. Esto permite concebir una imagen más real de un concepto. (Federacion de Enseñanza de CC.OO de Andalucía, 2011)

Objetivo.

Multiplicar el efecto de aprendizaje a través de las imágenes que se muestran en el video.

Materiales

Memoria

Instrucciones

Paso 1: Escoger el participante.

Paso 2: Observar el video de la empresa Steelpro llamado “La protección de tus manos”.

Tiempo del video 4:10

Paso 3: Una vez finalizado el video, cada jugador tendrá un minuto para identificar en donde se puede lesionar las manos y compartirlos con el equipo.

El jugador que identifique el menor número de lesiones deber entregar una ficha al equipo contrario.

Cierre: Reflexión entre todos en las actividades rutinarias donde pueden presentarse lesiones.

Reto 5. Tres dedos, un reto...

En esta actividad se busca realzar en cada persona la importancia de las manos y los dedos en la vida del hombre.

Es importante el desarrollo de este reto puesto que con este, los trabajadores podrán percibir el verdadero significado que tienen las manos y los dedos en la vida cotidiana y laboral. Como se mencionó anteriormente las manos ocupan un lugar fundamental en la vida ya que la realización de nuestras ideas casi siempre se lleva a cabo mediante operaciones manuales.

En cuanto a las limitaciones que tendría una persona por falta de uno o varios de sus dedos, es importante crear conciencia en los trabajadores porque se vería impedido para ciertas habilidades necesarias en la vida diaria como la formación del puño, la capacidad prensil, y la función pinza, (Orts, 1992)

En este reto se optó por crear la dificultad por falta de dedos en la mano izquierda ya que según el diagnóstico de accidentalidad en manos en CMSA, esta es la mano que más ha sufrido lesiones. Así mismo se inmovilizan el dedo pulgar y medio, puesto que estos dos son los más accidentados.

Ver grafica 11. Cantidad de lesiones por mano y por dedos.

Objetivo

Recalcar la importancia del cuidado de las manos y dedos en nuestras vidas.

Materiales

Guantes, cartas, tijeras, colores, gafas, vasos, pelotas, plastilina, juego de cubiertos.

Instrucciones

Paso 1: Escoja el Jugador.

Paso 2: Los jugadores deberán colocarse los guantes. El guante que va en la mano izquierda tendrá el dedo pulgar y medio inmovilizado.

Paso 3: EL jugador deberá seleccionar una carta y realizar la actividad que describe la carta.

Paso 3: Para cada actividad a realizar tendrá 30 segundos

Paso 4: Una vez finalice el primer equipo el segundo equipo deberá repetir los pasos anteriores.

Paso 5: El equipo que se demore en realizar todos los juegos deberá entregar una ficha al equipo contrario.

Cierre: Una vez finalizada la actividad los jugadores compartirán su experiencia.

Al final de todo el ciclo de retos el equipo que quede con la mayor cantidad de fichas será el ganador.

Premiación

Como reconocimiento se entregara un diploma a cada jugador por participar.

8. CONCLUSIONES

- El trabajo permite al hombre obtener beneficios para su vida diaria como salario, actividad física y mental, aumento de la autoestima, desarrollo de relaciones con otras personas, entre otros factores. A pesar de todos estos beneficios en ocasiones también puede ocasionar daños a la salud de tipo físico o psicológico según el ambiente en el que se desarrolla. Es ahí donde toma importancia la seguridad laboral ya que la implementación de esta garantiza a los trabajadores la prevención de accidentes y enfermedades laborales manteniendo la integridad del personal y con ello el mayor beneficio para la empresa.
- El sector con mayor accidentalidad en el año 2018 fue el de minas y canteras con una tasa de 13 accidentes por cada 100 trabajadores. La alianza “por la Minería Responsable” nace con el fin de transformar la minería en una actividad responsable con la calidad de vida de los trabajadores y del medio ambiente. En esta toma importancia la gestión de los peligros y riesgos que puedan afectar la seguridad y salud en el trabajo.
- La percepción de riesgos existentes en el lugar de trabajo es uno de los principales elementos que necesitan ser evaluados para reducir los accidentes laborales. Se torna complicado puesto que cada persona lo percibe de manera distinta por su gran componente subjetivo, debido a esto es importante que los trabajadores cuenten con la información adecuada y tengan conocimiento de la exposición a la que se enfrentan si no toma las medidas preventivas necesarias.
- A partir del análisis de las investigaciones de los accidentes ocurridos en los últimos tres años (2017 al 2019) en CMSA se identificaron las diferentes causas básicas por las que estos ocurren; siendo la causa más repetitiva, la baja percepción del riesgo.
- Después de analizar los resultados de la encuesta aplicada se identificó que los conceptos de riesgo y exposición de línea de fuego no son claros y existen distractores que influyen en la accidentalidad.

- Existe una gran relación entre percepción del riesgo y línea de fuego ya que ambos conceptos dependen de la apreciación subjetiva de cada trabajador. Lo que para alguien es peligroso y puede ocasionar daño, para otro no lo es. La identificación de los riesgos y de la línea de fuego están ligados con la falta de atención a los detalles, las distracciones en el trabajo, la baja habilidad para detectar e identificar situaciones que puedan ocasionar daño, entre otros.
- El 55.5% de los accidentes registrables que ocurren en el área de operación afectan las manos y dedos de los trabajadores.
- Las manos son una de las partes del cuerpo más importantes en la vida laboral y cotidiana de una persona. Constituyen un elemento muy importante en la comunicación del hombre ya que son capaces de representar imágenes por medio de gestos, tienen la capacidad de expresar sentimientos por medio de abrazos y caricias o incluso violencia. En el área laboral es una de las “herramientas” más utilizada. Sin embargo son cada vez más comunes los accidentes laborales que afectan esta parte del cuerpo afectando con ello aspectos físicos y psicológicos de la vida de la persona afectada.
- A través de herramientas como la gamificación, aplicada en ambientes no lúdicos, se busca aumentar la motivación en los trabajadores para crear conciencia en la importancia de la prevención de accidentes laborales, involucrar a todos los trabajadores en las actividades que se quieren desarrollar, fortalecer los procesos de aprendizaje, mejorar la productividad debido a la disminución de accidentes laborales.
- Se evidencio a partir de las encuestas aplicadas que existen ciertos distractores para los trabajadores (celular, radio de comunicación, otros frentes de trabajo y los compañeros de área), lo que puede generar accidentes en el área de trabajo.

9. RECOMENDACIONES

- Fomentar entre los trabajadores de operación de CMSA, el fortalecimiento la cultura de seguridad a través del valor del cuidado, utilizando para los entrenamientos utilizando herramientas lúdicas para los conceptos básicos de seguridad y así contribuir a la disminución de accidentes en la empresa y fuera de esta.
- Aplicar la herramienta de gamificación diseñada en los trabajadores de la empresa, en las diferentes áreas y después de un año, medir si los trabajadores han mejorado en la identificación de riesgos en las diferentes áreas a través de los diligenciamientos de los análisis de día a día y en la construcción de procedimientos de tareas no rutinarias.
- Continuar con el proceso de aplicación de gamificación no solo en accidentes que involucren lesiones en las manos y dedos sino también para el entrenamiento de riesgos fatales.
- Indagar en los trabajadores a cerca de su opinión con respecto a la dinámica utilizada en la herramienta y medir la aceptación de esta con el fin de llevar un proceso de mejoramiento continuo y poder contribuir de forma más efectiva con la disminución de accidentes en la empresa.
- Diseñar en conjunto con los trabajadores actividades lúdicas que permitan la interacción constante con los registros de riesgos.
- Retroalimentar a los trabajadores a cerca de los derechos y obligaciones que se tienen dentro del SG SST. Reportando las condiciones y actos inseguros que pudiesen generar accidentes y realizando seguimiento de las condiciones reportadas para la corrección de estas condiciones.

- Realizar seguimiento al comportamiento de los trabajadores con respecto a los distractores (celular, radio de comunicación, otros frentes de trabajo y los compañeros del área) con el fin de proponer soluciones para que estos no sean causales de accidentes.
- Brindar acompañamiento continuo a los trabajadores en el proceso de aprendizaje de identificación de riesgos y línea de fuego y manifestar la importancia de comunicarlo a un superior en busca de soluciones para asegurar el entorno laboral.
- Incentivar en los trabajadores el autocuidado no solo dentro de la empresa sino también por fuera de esta con la finalidad de convertirlo en una forma de vida que beneficie a la persona y al entorno que lo rodea.

10. BIBLIOGRAFÍA

- ARL SURA. (2018). *Las manos que construyen un gran país*. Obtenido de <https://arlsura.com/index.php/173-noticias-riesgos-profesionales/noticias/2018-gracias-a-tus-manos->
- centrodeinnovacionbbva. (3 de junio de 2012). Obtenido de <http://www.centrodeinnovacionbbva.com/innovation-edge/gamificacion/una-forma-divertida-de-enganchar/>
- Cerro Matoso. (2018). Documentacion del proceso de Ferroniquel. Montelibano, Colombia.
- Cerro Matoso. (2018). *Reporte de Sostenibilidad*. Montelibano.
- Consejo Colombiano de Seguridad. (6 de Marzo de 2019). *Cómo le fue a Colombia en accidentalidad, enfermedad y muerte laboral en 2018*. Obtenido de <https://ccs.org.co/como-le-fue-a-colombia-en-accidentalidad-enfermedad-y-muerte-laboral-en-2018/>
- CONSEJO COLOMBIANO DE SEGURIDAD. (6 de MARZO de 2019). *Cómo le fue a Colombia en accidentalidad, enfermedad y muerte laboral en 2018*. Obtenido de <https://ccs.org.co/como-le-fue-a-colombia-en-accidentalidad-enfermedad-y-muerte-laboral-en-2018/>
- Consejo Colombiano de Seguridad. (6 de Marzo de 2019). *Como le fue a Colombia en la accidentalidad , enfermedad y muerte laboral en el 2018*.
- Cordobés, R. (10 de Mayo de 2018). *CÓMO GESTIONAR LA PERCEPCIÓN DEL RIESGO*. Obtenido de <https://prevenblog.com/como-gestionar-la-percepcion-del-riesgo/>
- Federacion de Enseñanza de CC.OO de Andalucía. (Marzo de 2011). *Revista digital para profesionales de la enseñanza*. Obtenido de Temas para la Educacion: <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd8279.pdf>
- Garcia, J. I. (2006). *Legislacion en Prevencion, salud y seguridad laboral*. Madrid: Pitagoras.
- Garrido, C. A. (16 de Mayo de 2016). *Línea de Fuego (Hombre - Maquina)*. Obtenido de <https://prezi.com/nsdwlvnewldw/linea-de-fuego-hombre-maquina/>
- Hernández, M. R. (17 de Noviembre de 2015). *AUTOCAUIDADO Y PROMOCIÓN DE LA SALUD EN EL ÁMBITO LABORAL*.
- Jorge Glachero, C. G. (Octubre de 2010). *¿Quién es el responsable de la baja percepcion del riesgo?*

- Londoño, J. C. (7 de Mayo de 2010). Un cerebro externo. *El Espectador*, pág. Columna 202087.
- López, N. F. (09 de Junio de 2015). *BlogFinsi*. Obtenido de <http://www.grupofinsi.com/blog.asp?vcblog=1333>
- Mallado, E. (11 de Octubre de 2017). *Blog de Elisa Mellado*. Obtenido de <https://elisaimellado.wordpress.com/2017/10/11/la-importancia-de-las-manos/>
- Manuel, C. P. (2010). *Prevencion de Riesgos Laborales*. Vigo: Ideas Propias.
- Marcelo, D. V. (19 de 03 de 2019). *MEDIDAS CORRECTIVAS PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS DE ATRAPAMIENTO Y APLASTAMIENTO DE MANOS EN LA ELABORACIÓN DE TAPAS DE FILTROS DE ACEITE Y COMBUSTIBLE EN EL ÁREA DE PRENSAS DE IMPACTO DE LA EMPRESA INDUSTRIAS ORO S.A. .*
- Martha Isabel Riaño-Casallas, E. H. (13 de Marzo de 2016). *Evolución de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo e Impacto en la Accidentalidad Laboral: Estudio de Caso en Empresas del Sector Petroquímico en Colombia .*
- Ministerio del Trabajo. (26 de Mayo de 2015). Decreto Numero 1072 de 2015. Bogota, Colombia.
- MinTrabajo. (26 de Septiembre de 2019). *Se busca reducir accidentes y enfermedades laborales en el sector minero*. Obtenido de <https://www.mintrabajo.gov.co/prensa/comunicados/2017/septiembre/se-busca-reducir-accidentes-y-enfermedades-laborales-en-el-sector-minero>
- Orts, A. P. (1992). *La mano, admirable don del hombre*. Alicante: Universidad de Alicante.
- Patricia, L., & Lara, E. (JULIO de 2017). *CARACTERIZACIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD LABORAL EN MANOS EN UNA EMPRESA DEL SECTOR ELÉCTRICO DE BARRANQUILLA EN EL PERÍODO 2014 – 2016 COMO BASE PARA EL DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE FACTORES DE RIESGO EN LAS MANOS DEL PERSON.*
- Prevencion Integral. (19 de Noviembre de 2017). *Colombia: se busca reducir accidentes y enfermedades laborales en el sector minero*. Obtenido de <https://www.prevencionintegral.com/actualidad/noticias/2017/10/07/colombia-se-busca-reducir-accidentes-enfermedades-laborales-en-sector-minero>
- R, G. (2017). *Gamificación y Prevención de Riesgos Laborales*.
- Rosana, C. H., & Krysthel, S. P. (9 de Noviembre de 2016). *Clima de seguridad y percepcion del riesgo laboral en una empresa del sector manufacturero de la zona metropolitana de Caracas*.

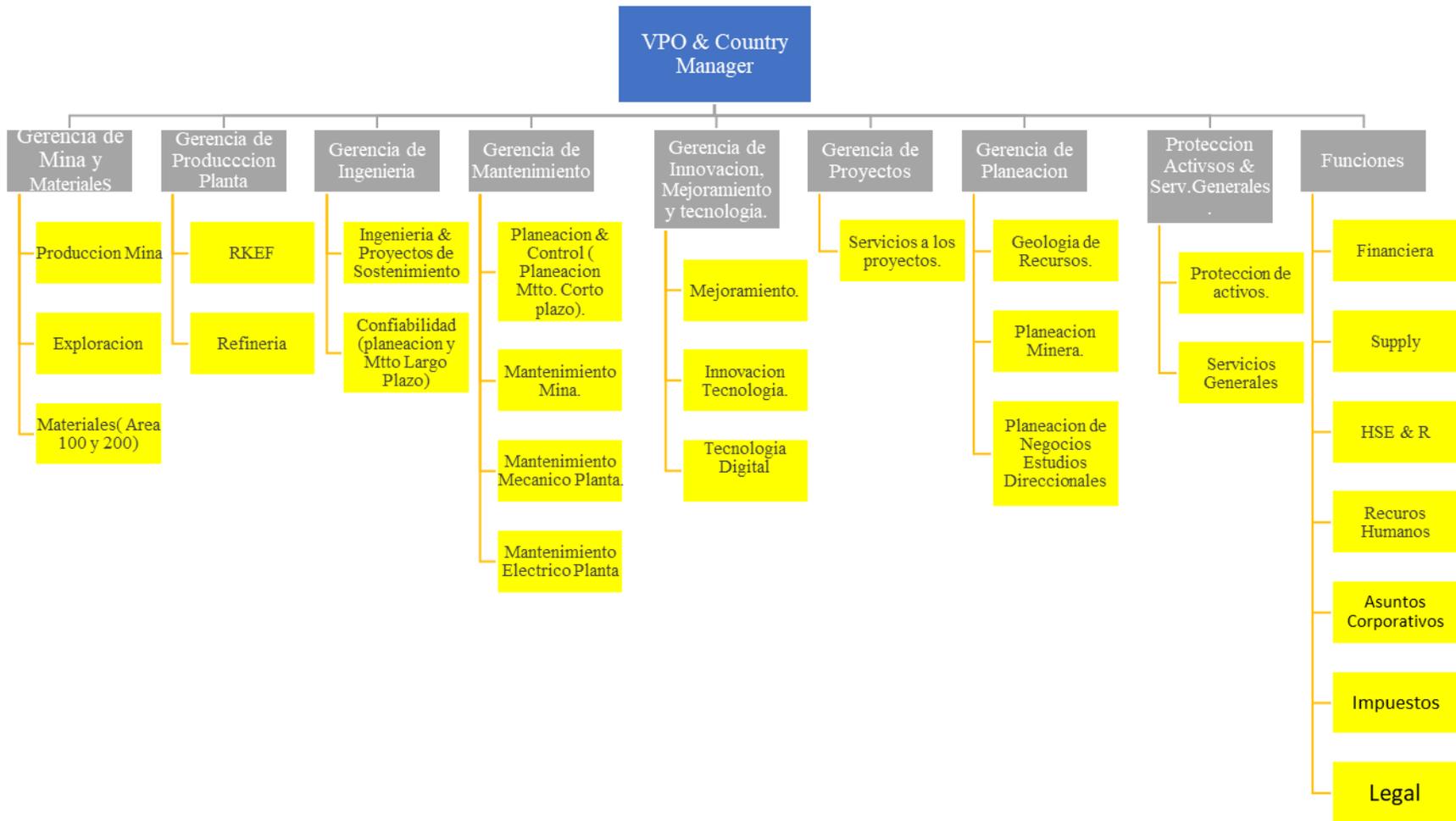
Safety & Control. (10 de Abril de 2016). Obtenido de
<https://es.slideshare.net/SafetyControlPeru/Inea-de-fuego>

Valda, F. &. (2015). Diseño e implementación de una estrategia de gamificación en una plataforma virtual de educación. *Revistas Bolivianas*, 65 - 80.

Zichermann, G. &. (2011). *Gamification by desing*. California: Oreilly.

11. ANEXOS

Anexo 1. Organigrama Cerro Matoso



Anexo 2. Encuesta realizada a personal de CMSA

ENCUESTA GENERAL

DATOS GENERALES

Sexo	Femenino ()	Masculino ()		
Edad	20-30 años ()	30- 50 años ()	60 - 70 años ()	
Cargo	Auxiliar ()	Mecánico ()	Eléctrico ()	Andamiero ()
	Operador ()		Mantenedor ()	
Tiempo en el cargo	5 años ()	10-15 años ()	15- 20 años ()	20 -25 años ()
Nivel de estudios	Primaria ()	Secundaria ()	Técnico ()	Tecnólogo ()

MARQUE CON UNA X SOBRE LA CASILLA QUE CORRESPONDA					
1	¿Para usted su seguridad es lo más valioso?				
	Muy importante	Importante	Moderadamente importante	De poca importancia	Sin importancia
2	¿Sabe usted que es riesgo?				
	Si	No			
3	¿La empresa le proporcionó entrenamiento en identificación de riesgos para realizar su labor?				
	Si	No			
4	¿Identifica fácilmente los riesgos a los que se expone?				
	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
5	¿Existe un acompañamiento continuo en la identificación de riesgos por parte del supervisor de HSE?				
	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
6	¿Existe un acompañamiento continuo en la identificación de riesgos por parte del supervisor?				
	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
7	¿La empresa constantemente le recuerda las normas de seguridad?				
	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
8	¿Cumple usted las normas de seguridad de la empresa?				

	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
	¿Usted cumple los procedimientos establecidos?				
9	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
	¿En las actividades que usted realiza hace uso de los EPP?				
10	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
	¿En las actividades realizadas por fuera del trabajo, usa elementos de seguridad?				
11	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
	¿La empresa suministra continuamente los EPP?				
12	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
	¿Realiza la inspección de herramientas antes de utilizarlas?				
13	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
	¿Ha utilizado herramientas sin certificar?				
14	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
	¿Mantiene un correcto estándar de orden y aseo?				
15	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
	¿Transporta o levanta cargas manualmente que superan el peso recomendado? Hombres 25 kg-mujeres 12.5 kg.				
16	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
	¿Hace uso de equipos de apoyo para el traslado de cargas?				
17	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
	¿Conoce usted el concepto de línea de fuego?				
18	Si	No			
	¿Ha sufrido alguna vez un accidente de trabajo?				
19	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
	¿Ha sufrido algún atrapamiento en manos?				
20	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
	¿Ha sufrido cortes en las manos?				
21	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
22	¿Levanta cargas con las manos engrasadas o mojadas?				

	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
23	¿Usa las manos en lugar de las herramientas para ajustar, agarrar o golpear?				
	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
24	¿Trabaja en zonas de difícil acceso para las manos?				
	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
25	¿Ha sufrido alguna o algunas de estas lesiones en las manos?				
	Golpes	Fisuras	Fractura	Amputación	
26	¿Siente usted presión para finalizar las tareas?				
	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
27	¿Durante la jornada laboral ha sentido fatiga?				
	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
28	¿Dispone de espacio suficiente para realizar su trabajo?				
	Si	No	Algunas veces		

Por favor explique con sus palabras

1. ¿Ha tenido distracciones en su jornada laboral?, Si su respuesta es SI por favor mencione una.

2. Defina en sus palabras que es un riesgo.

3. Defina en sus palabras el concepto de línea de fuego.

4. ¿Qué es más importante para usted, la entrega de un buen trabajo o su seguridad?

Anexo 3. Respuestas encuesta

Datos generales

Distribución de empleados encuestados por edad

20-30 años	30- 50 años	60 - 70 años
3	22	1

Distribución de empleados encuestados por cargo desempeñado

Auxiliar	Mecánico	Eléctrico	Andamiero	Operador	Mantenedor	Otro
3	1	3	3	15		1

Tiempo en el cargo de empleados encuestados

5 años	10 - 15 años	15 - 20 años	20 - 25 años
10	9	1	6

Nivel de estudios de empleados encuestados

Primaria	Secundaria	Técnico	Tecnólogo
2	15	7	2

Motivos de distracción en el lugar de trabajo

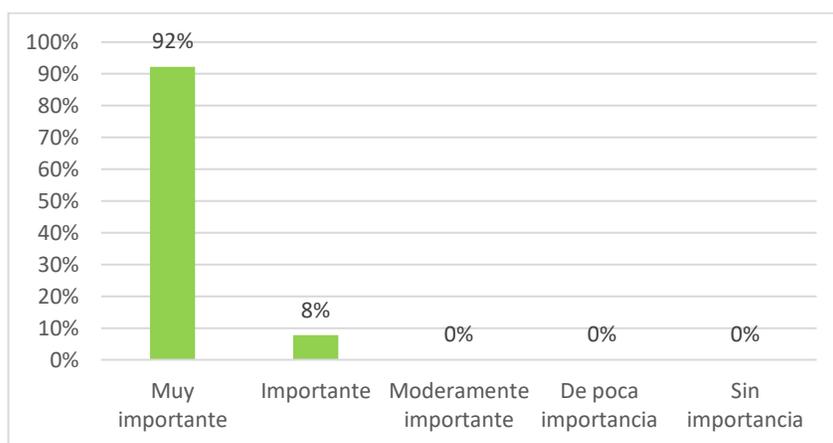
Celular	Distintos frentes de trabajo	Radio de comunicación	No tiene distracción	Otros
10	4	2	5	5

Nivel de importancia: seguridad vs entrega de buen trabajo

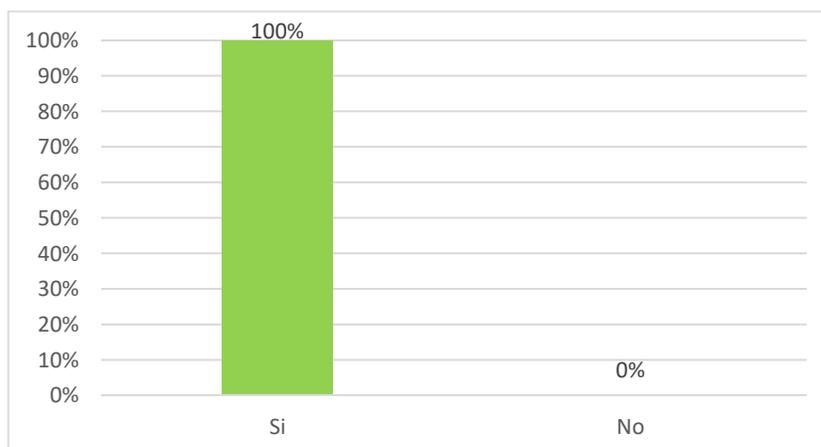
Entrega de buen trabajo	Seguridad	Ambas cosas
0	15	11

Las siguientes preguntas se hicieron a cada uno de los trabajadores con la finalidad de identificar la causa de la baja percepción del riesgo de los trabajadores mediante el análisis de su comportamiento en el área laboral.

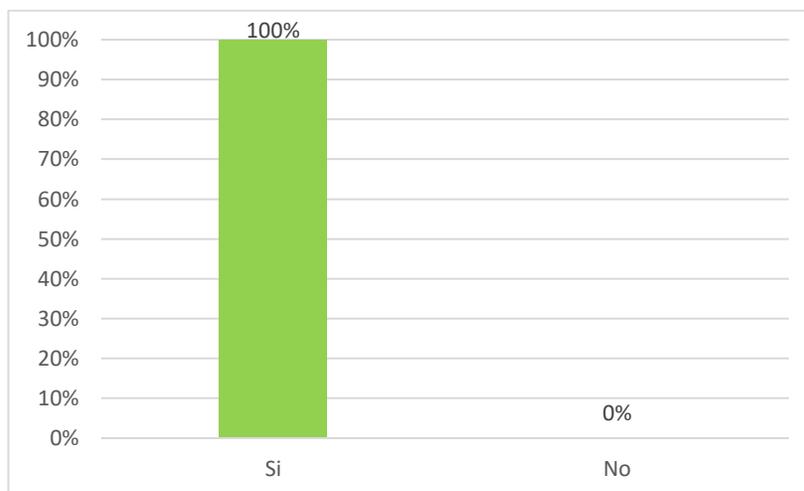
1. ¿Para usted su seguridad es lo más valioso?



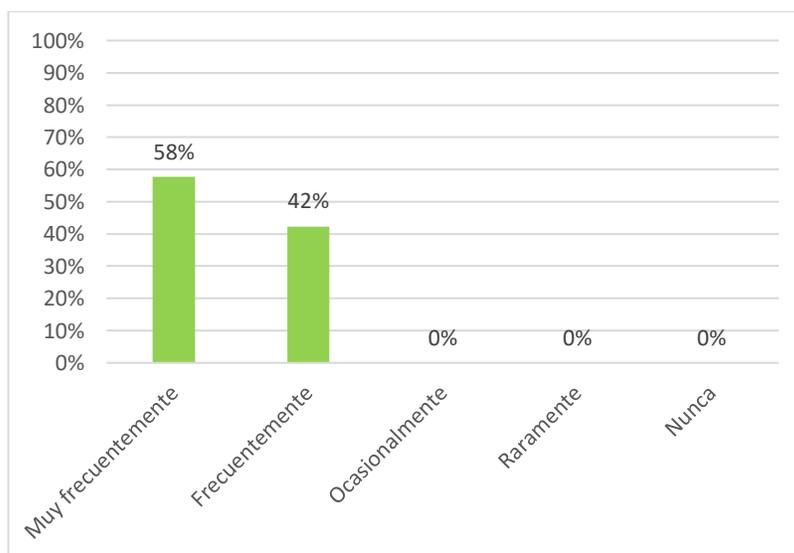
2. ¿Sabe usted que es riesgo?



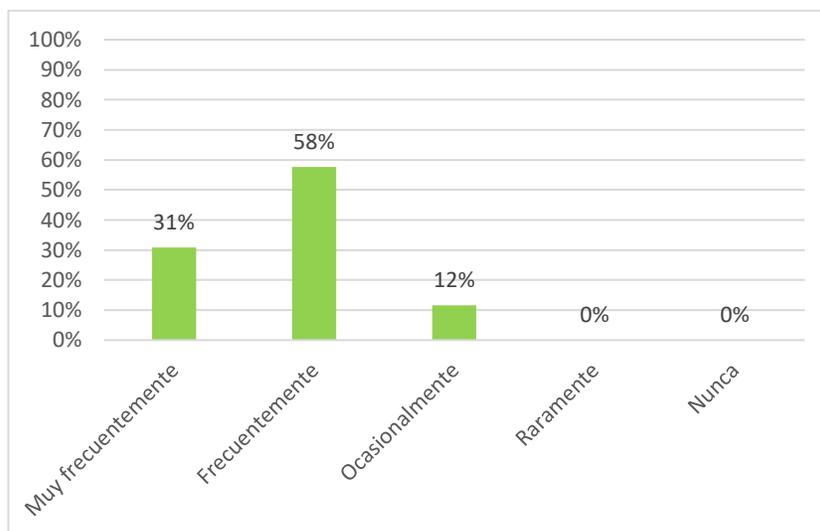
3. ¿La empresa le proporcionó entrenamiento en identificación de riesgos para realizar su labor?



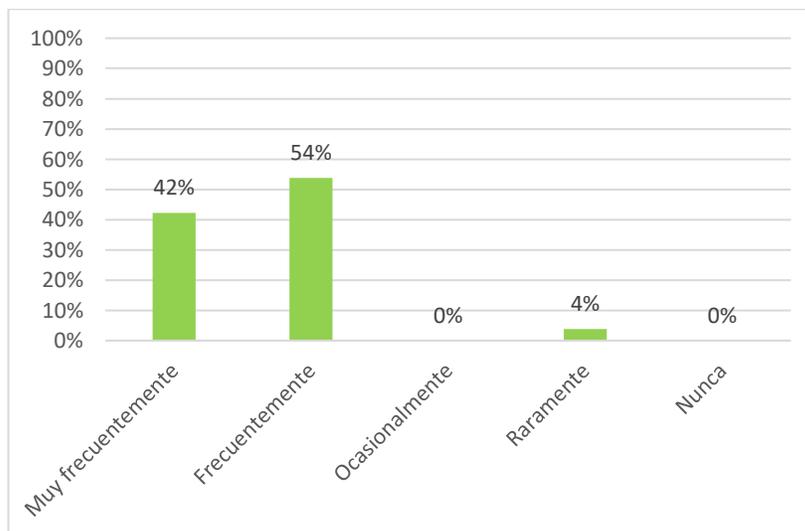
4. ¿Identifica fácilmente los riesgos a los que se expone?



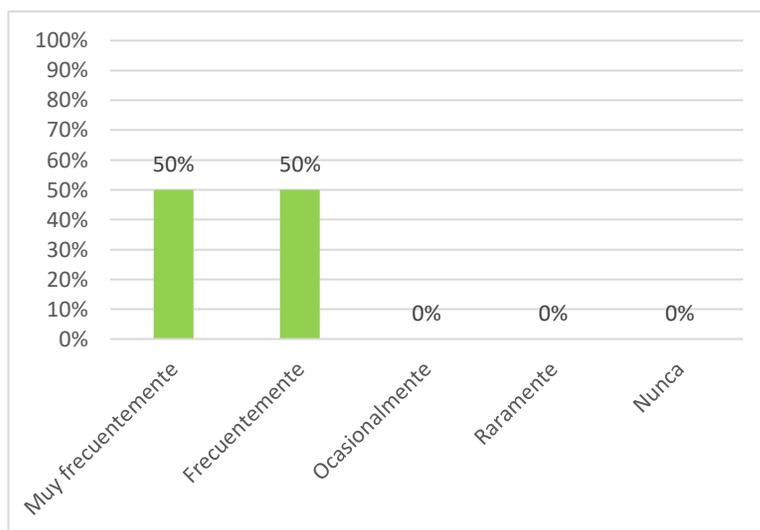
5. ¿Existe un acompañamiento continuo en la identificación de riesgos por parte del supervisor de HSE?



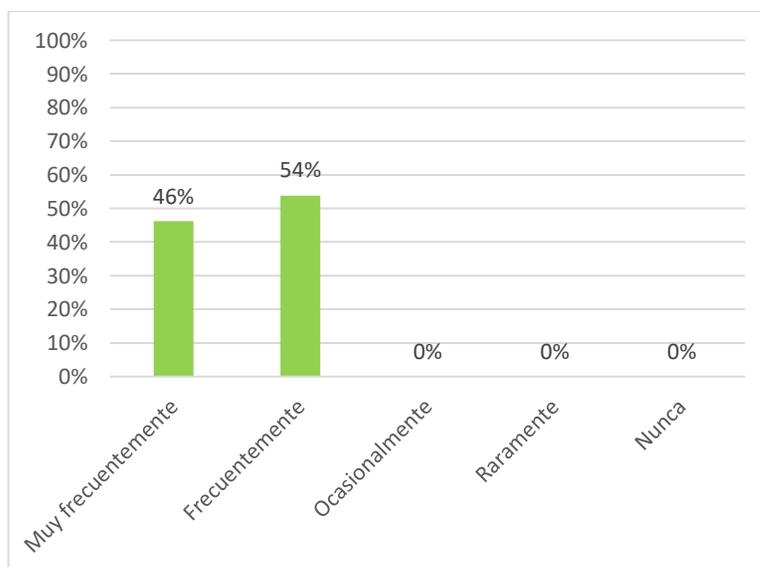
6. ¿Existe un acompañamiento continuo en la identificación de riesgos por parte del supervisor?



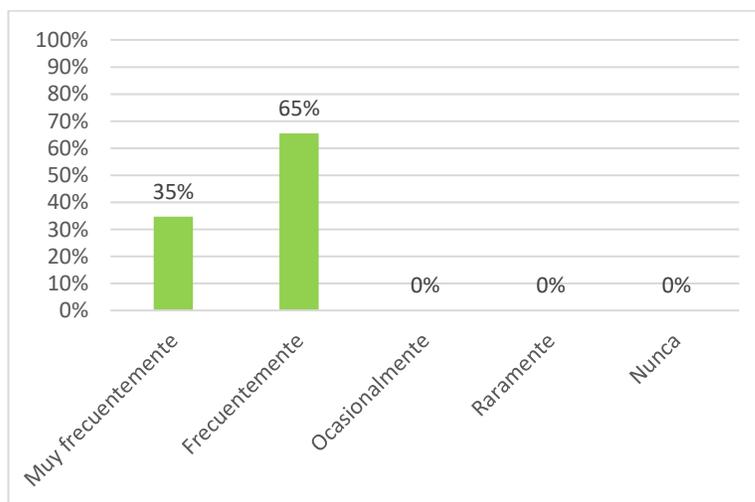
7. ¿La empresa constantemente le recuerda las normas de seguridad?



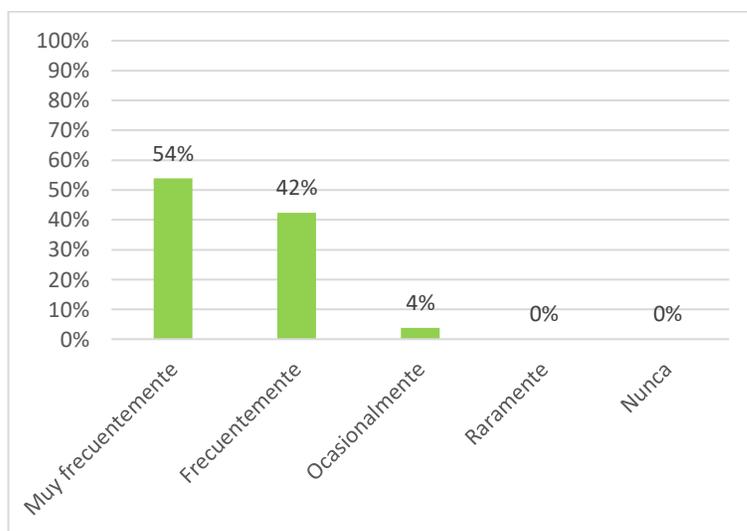
8. ¿Cumple usted las normas de seguridad de la empresa?



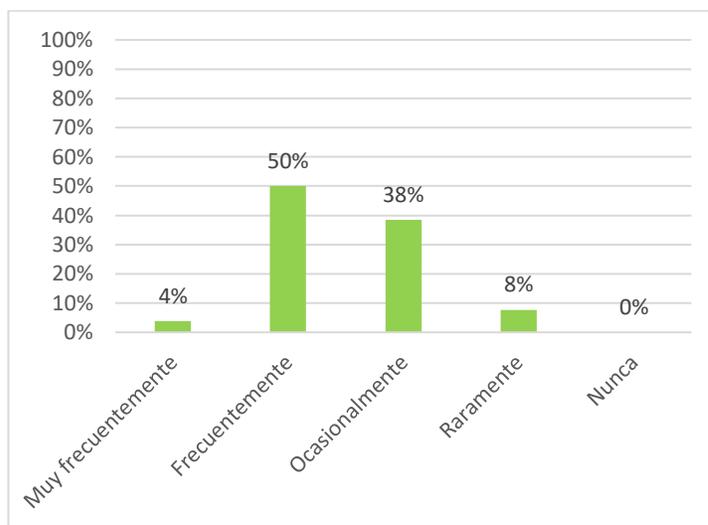
9. ¿Usted cumple los procedimientos establecidos?



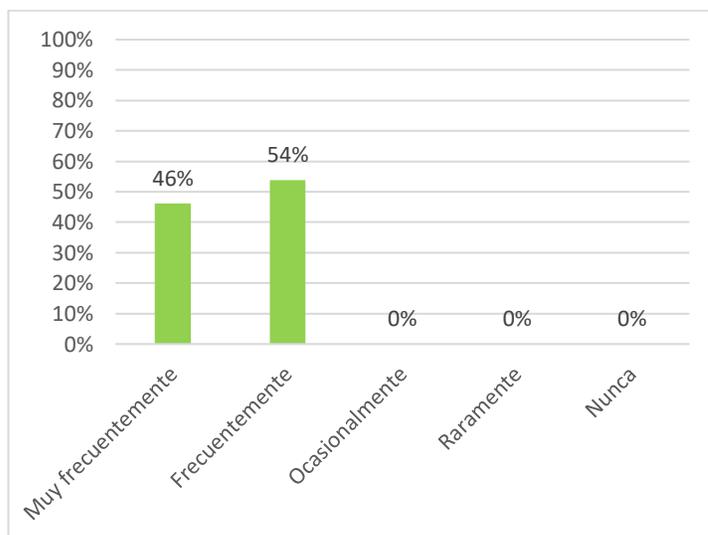
10. ¿En las actividades que usted realiza hace uso de los EPP?



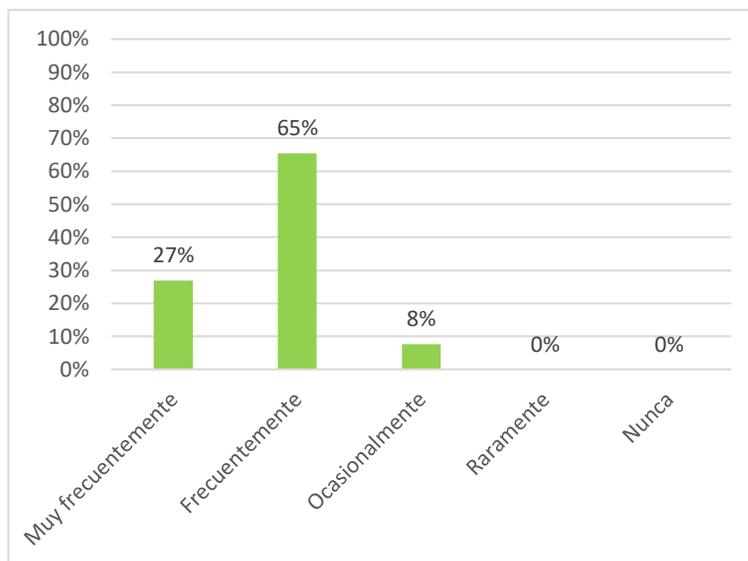
11. ¿En las actividades realizadas por fuera del trabajo, usa elementos de seguridad?



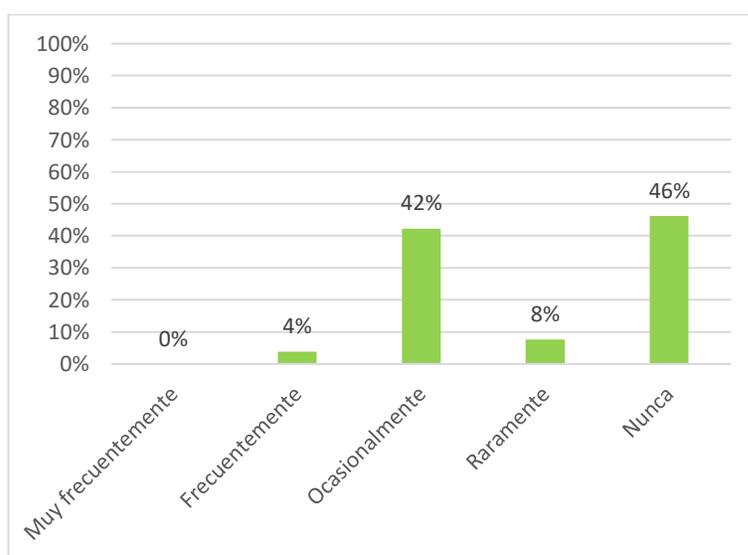
12. ¿La empresa suministra continuamente los EPP?



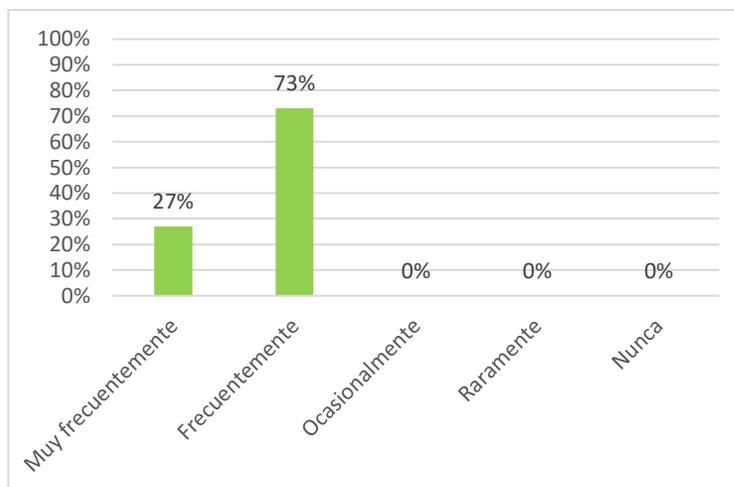
13. ¿Realiza la inspección de herramientas antes de utilizarlas?



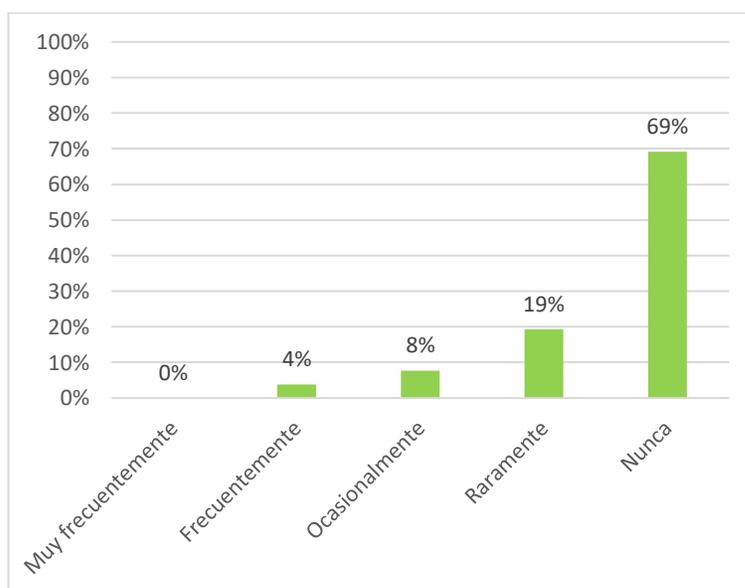
14. ¿Ha utilizado herramientas sin certificar?



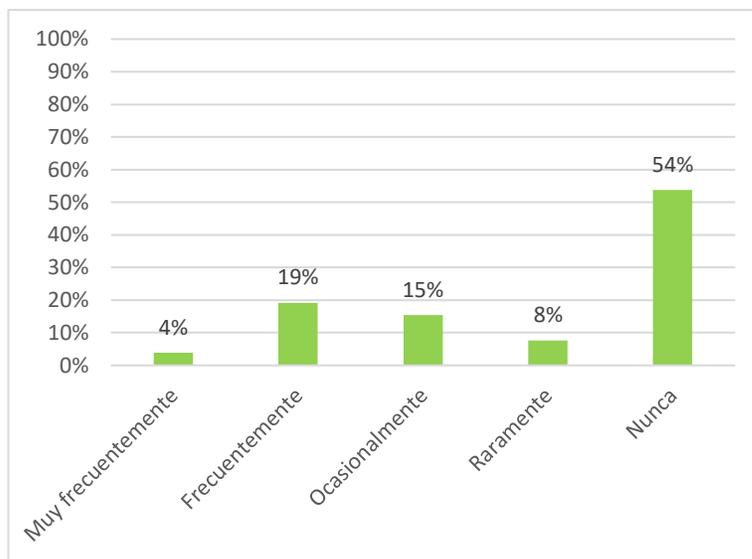
15. ¿Mantiene un correcto estándar de orden y aseo?



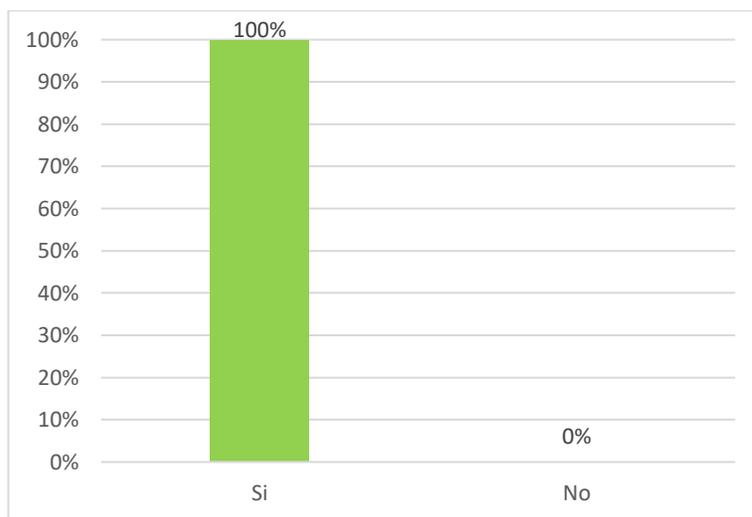
16. ¿Transporta o levanta cargas manualmente que superan el peso recomendado?
Hombres 25 kg-mujeres 12.5 kg.



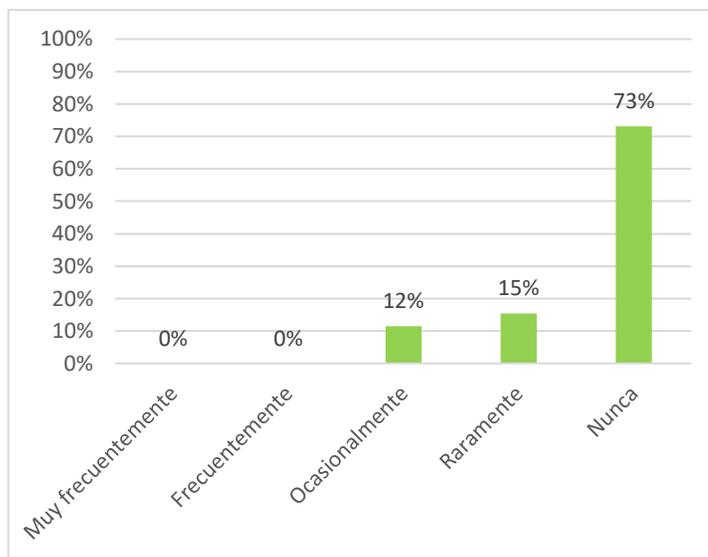
17. ¿Hace uso de equipos de apoyo para el traslado de cargas?



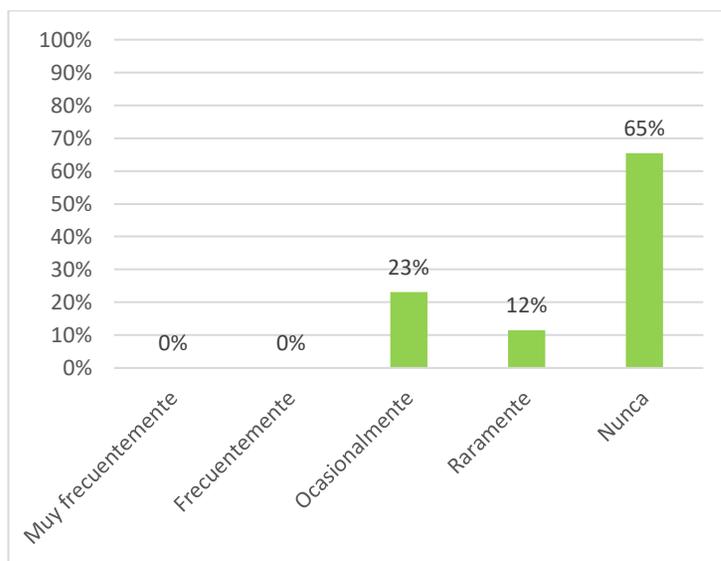
18. ¿Conoce usted el concepto de línea de fuego?



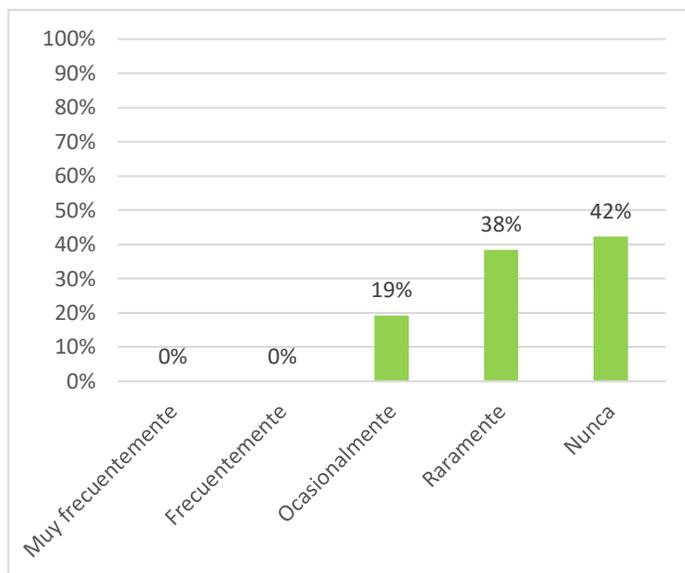
19. ¿Ha sufrido alguna vez un accidente de trabajo?



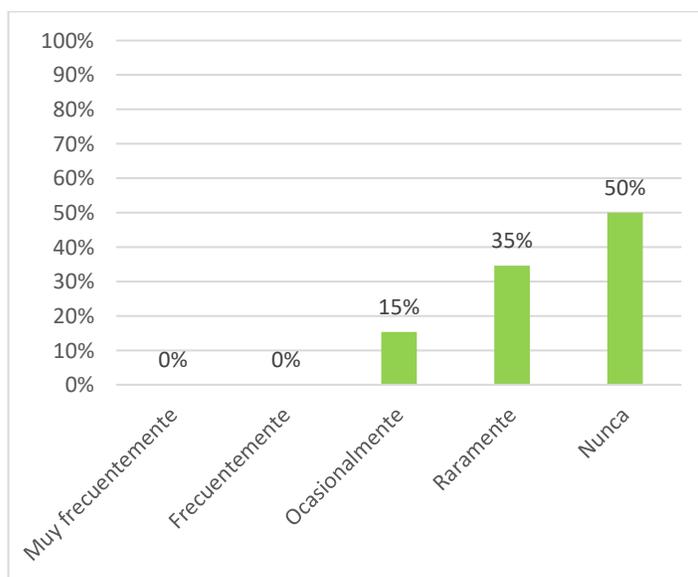
20. ¿Ha sufrido algún atrapamiento en manos?



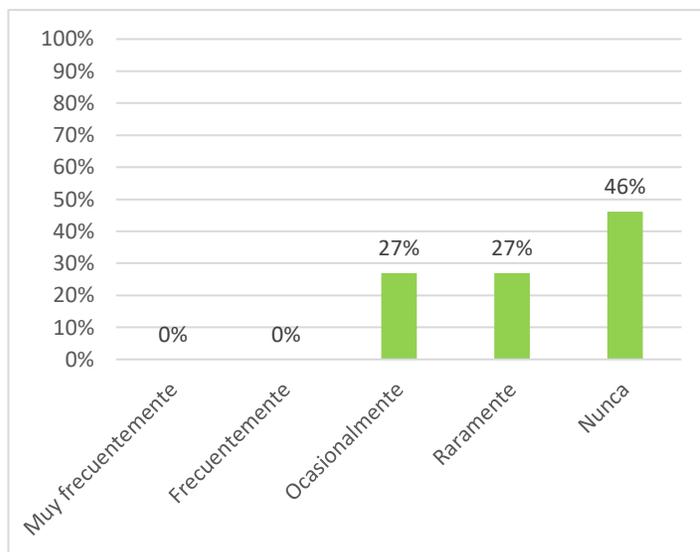
21. ¿Ha sufrido cortes en las manos?



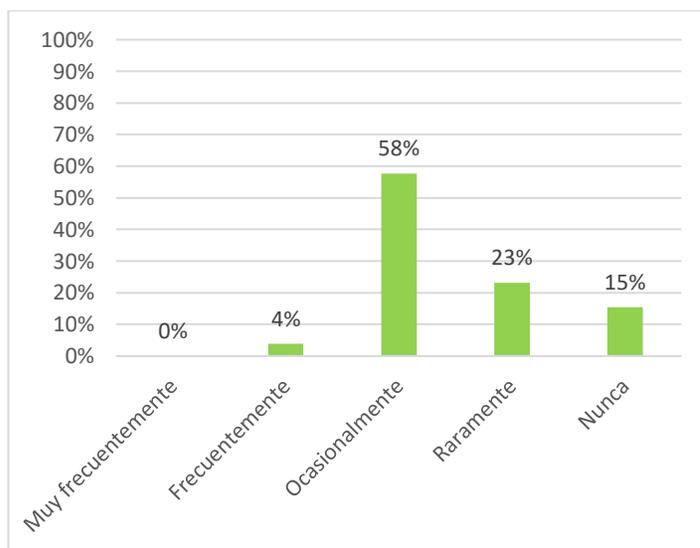
22. ¿Levanta cargas con las manos engrasadas o mojadas?



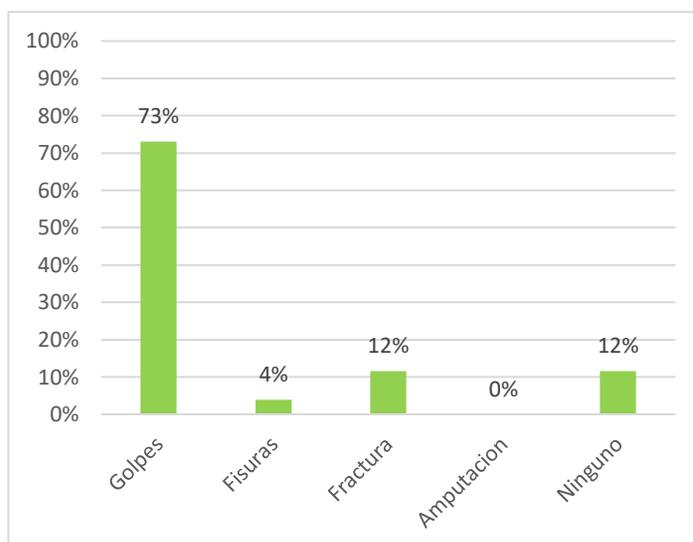
23. ¿Usa las manos en lugar de las herramientas para ajustar, agarrar o golpear?



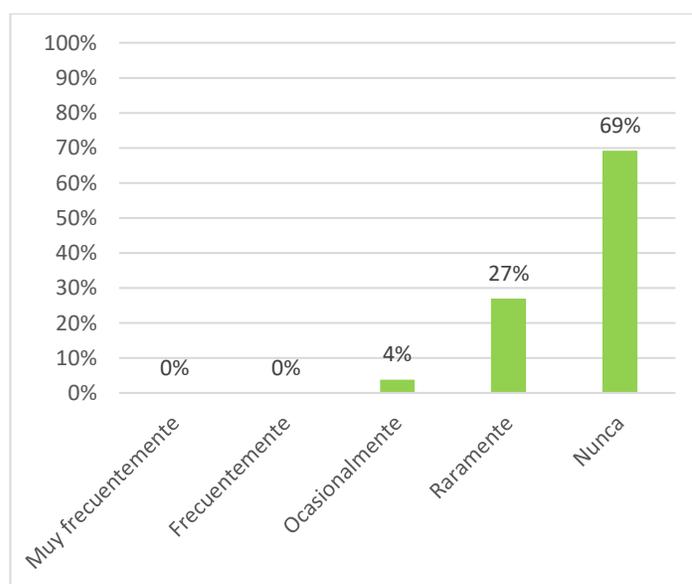
24. ¿Trabaja en zonas de difícil acceso para las manos?



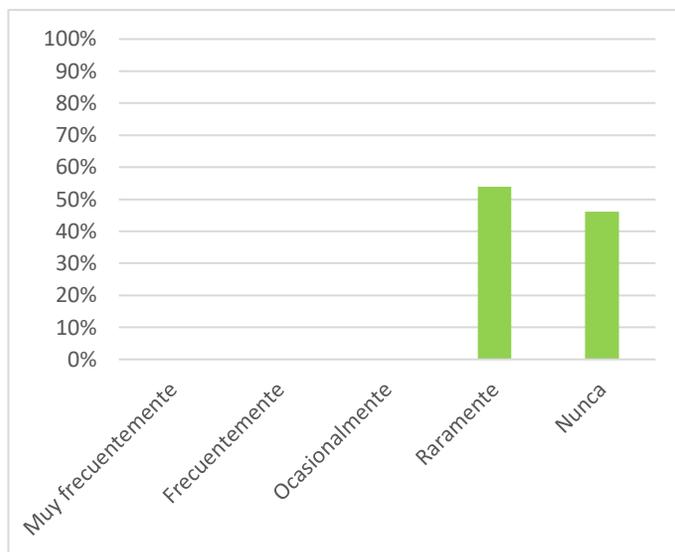
25. ¿Ha sufrido alguna o algunas de estas lesiones en las manos?



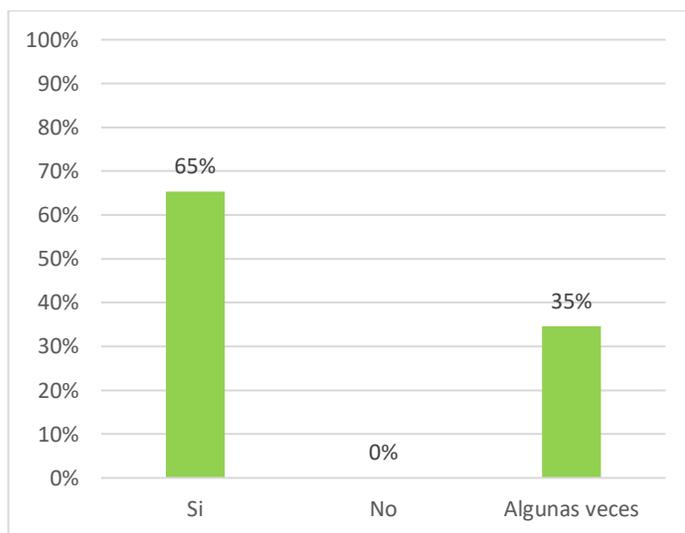
26. ¿Siente usted presión para finalizar las tareas?



27. ¿Durante la jornada laboral ha sentido fatiga?



28. ¿Dispone de espacio suficiente para realizar su trabajo?



A la pregunta:

Defina en sus palabras que es un riesgo y línea de fuego; los trabajadores respondieron:

2. Defina en sus palabras que es un riesgo.

Cuando en una torca tengo la posibilidad de golpearme.

3. Defina en sus palabras el concepto de línea de fuego.

Cuando estoy en el límite de que alguien me ataca.

2. Defina en sus palabras que es un riesgo.

ES UNA CONDICION QUE AL MOMENTO DE MATERIALISAR
ME PUEDE OCACIONAR UN ACCIDENTE

3. Defina en sus palabras el concepto de línea de fuego.

ES CUANDO ME ESPONGO A ALGO QUE ME PUEDE OCACIONAR
LESION, O UNA FATALIDAD.

2. Defina en sus palabras que es un riesgo.

Caida de Distinto Nivel - que me Resbale

3. Defina en sus palabras el concepto de línea de fuego.

Estar debajo de un volco que este levantado

2. Defina en sus palabras que es un riesgo.

una caída del distinto nivel

3. Defina en sus palabras el concepto de línea de fuego.

es estar en el alcance de un carga en iseta
o en el alcance

2. Defina en sus palabras que es un riesgo.

TERRNO HUMOSO resbalo

3. Defina en sus palabras el concepto de línea de fuego.

ESTAR debajo de un equipo levantado

2. Defina en sus palabras que es un riesgo.

es una posibilidad que produzca un accidente

3. Defina en sus palabras el concepto de línea de fuego.

es una línea donde una persona pueda ser
impactada golpeada o atrapada por un objeto

2. Defina en sus palabras que es un riesgo.

caida por el terreno mojado

3. Defina en sus palabras el concepto de línea de fuego.

ESTAR en el area de trabajo sin estar autorizado

2. Defina en sus palabras que es un riesgo.
 El riesgo es tener una caída o golpearse.

3. Defina en sus palabras el concepto de línea de fuego.
 Línea de fuego es estar debajo de una carga en suspensión y estar dentro del radio de la carga o sus peso.

4. ¿Qué es más importante para usted, la entrega de un buen trabajo?

2. Defina en sus palabras que es un riesgo.
 Alago que me pueda ocasionar un accidente.

3. Defina en sus palabras el concepto de línea de fuego.
 No entrar en áreas de mercancías prohibido el ingreso.

2. Defina en sus palabras que es un riesgo.
 Que este en mi cabina y me resbale.

3. Defina en sus palabras el concepto de línea de fuego.
 Pede ser el martillo que este en suspensión.

2. Defina en sus palabras que es un riesgo.
 Salir de la cabina del equipo saltando que hay animales peligrosos.

3. Defina en sus palabras el concepto de línea de fuego.
 Llegar al borde de una vereda abierta.

2. Defina en sus palabras que es un riesgo.
 ES TODO AQUEL FACTOR O SITUACION QUE NOS PUEDE OCASIONAR UN ACCIDENTE.

3. Defina en sus palabras el concepto de línea de fuego.
 ES EL LIMITE (DE) O DISTANCIA QUE SE DEBE DE TENER PARA MANTENERSE EN UNA ZONA SEGURA.

2. Defina en sus palabras que es un riesgo.
 Es toda acción que conyeba a un accidente.

3. Defina en sus palabras el concepto de línea de fuego.
 Es la identificación del riesgo visible que me permite mantener el control del mismo.

4. ¿Qué es más importante para usted, la entrega de un buen trabajo?

Anexo 4. Herramienta de Gamificación – Cuidándote

Ver presentación en PDF

3 DEDOS
1 RETO



Ficha de actividades para Gamificar



Cuidándote.

Introducción para aplicar las fichas.

La caja de actividades desarrolladas **Cuidándote**, se basa en la aplicación de la Metodología de la Gamificación, la cual busca aplicar estrategias (pensamiento y mecánicas) de juego, en un contexto no lúdico, con el fin de que los participantes experimenten sensaciones a través del juego.

Nuestra meta con la caja de actividades **Cuidándote**, es contar con elementos para estimular el deseo de aprender, desarrollando retos que motiven el autocuidado, mejoren la concentración en las actividades desarrolladas, fomenten el trabajo en equipo, fortalezcan conocimientos para aplicar en las actividades laborales, mejoren su percepción frente a los riesgos y así disminuir la accidentalidad en la empresa.

Contenido de la Caja de actividades:

- El nombre del reto a desarrollar.
- El objetivo del reto.
- Los materiales para desarrollar el reto.
- La descripción del reto.
- El tiempo para desarrollar cada reto



Preparación.

Para realizar este divertido juego deberás:

1. Leer las instrucciones.
2. Definir el numero de participantes.
3. Dividirlo en dos equipos.
4. Cada equipo deberá escoger un representante para desarrollar los retos.
5. Se entregaran a cada equipo 5 fichas.
6. Se entregaran los materiales a utilizar por cada reto.
7. Cada reto, tiene un tiempo diferente para realizarlo.
8. Se inicia el reto.
9. El equipo que demore mas tiempo en realizar el reto deberá entregar una ficha al equipo contrario.
10. Al finalizar cada reto se realizara retroalimentación de como se sintieron y que aprendieron.



Ficha de reto

1



Cuidándote

Activandote



Materiales

Solo vas a utilizar tus manos.



Objetivo.

Activar el cerebro para motivar el aprendizaje.

Descripción del reto.

El desarrollo de esta actividad es importante en esta etapa porque motiva al trabajador a hacer parte de las dinámicas y despierta al mismo tiempo el interés en el cuidado de sus manos y dedos puesto que son imprescindibles en el desarrollo del reto.

Vamos a utilizar tus manos y seguir los siguientes pasos. ... Recuerda escoger el jugador.

Paso 1: Mano izquierda, dedo índice levantado, dedo pulgar sobre los otros tres dedos; mano derecha, dedo meñique levantado, dedo pulgar sobre los otros tres dedos.

Paso 2: Mano izquierda, dedo meñique levantado, dedo pulgar sobre los otros tres dedos; mano derecha, dedo índice levantado, dedo pulgar sobre los otros tres dedos.

Paso 3: Realizar los mismos pasos 1 y 2 pero al revés.

Cierre: Cada jugador compartirá con el equipo como se sintió al realizar el reto y el jugador que se gastó el mayor tiempo deberá entregar una ficha al equipo contrario.



Tiempo.

1 minuto.



Ficha de reto

2



Cuidándote

Encuentra el Riesgo



Materiales

10 Imágenes + 2 marcadores



Objetivo.

Identificar, analizar y comprender los riesgos a los que se exponen las personas en las imágenes.

Descripción del reto.

El desarrollo de esta actividad es importante en esta etapa porque a través de la visualización de imágenes los trabajadores podrán rápidamente identificar los riesgos a los que se exponen las personas en la imagen.

Para el desarrollo de este reto vamos a seguir los siguientes pasos:

Paso 1: Escoger el participante.

Paso 2: El participante de cada equipo, deberá escoger una imagen y escoger un marcador.

Paso 3: Recordando concepto. El participante deberá leer el concepto a todo su equipo.

Paso 4.: Aplicando concepto: El participante de cada equipo tendrá 1 minuto para encontrar en la imagen la mayor cantidad de riesgos y los deberá encerrar en un círculo.

Paso 5: Se contabilizaran los círculos.

Paso 6: El jugador que menos riesgos encuentre, deberá entregar una ficha al equipo contrario.

Cierre: Se analizaran las dos imágenes con el equipo y posibles consecuencias.

Luego se analizara en su entorno de trabajo.



Tiempo.

1 minuto.



Ficha de reto

3



Identifica la Línea de Fuego



Materiales

1 Rompecabezas



Objetivo.

Recordar el concepto de línea de fuego activando el hemisferio izquierdo del cerebro.



Tiempo.

2 minutos.

Descripción del reto.

El desarrollo de esta actividad es importante en esta etapa porque el hemisferio izquierdo es el encargado del pensamiento lógico y donde se almacena información; con este reto se reforzará el conocimiento de Línea de fuego.

Para el desarrollo del reto se desarrollarán dos actividades.

Actividad 1.

Paso 1: Escoger el participante.

Paso 2: Se entregarán las fichas a cada participante para armar en 2 minutos el rompecabezas. El rompecabezas contiene la definición del concepto de que es exponerse a la línea de fuego y la definición.

Paso 3: Cuando se finalice el tiempo cada participante deberá compartir con sus compañeros. En caso de finalizar el tiempo y no lograr armar el rompecabezas el participante podrá apoyarse con el equipo.



Ficha de reto

3



Identifica la Línea de Fuego



Materiales
2 Imágenes



Objetivo.

Recordar el concepto de línea de fuego activando el hemisferio izquierdo del cerebro.



Tiempo.
1 minutos.

Descripción del reto.

El desarrollo de esta actividad es importante en esta etapa porque el hemisferio izquierdo es el encargado del pensamiento lógico y donde se almacena información; con este reto se reforzará el conocimiento de Línea de fuego.

Actividad 2

Paso 1: Escoger el participante.

Paso 2: Cada participante tomara un cartón, deberá observar la imagen y explicar cual es el riesgo al que se expone.

Paso 3: Luego deberá aparejar las imágenes

Paso 4: Una vez realizado las dos actividades, El jugador que mas se demore realizando las actividades, deberá entregar una ficha.



Ficha de reto

4



Cuidándote

Sensibilizándote



Materiales

Memoria



Objetivo.

Multiplicar el efecto de aprendizaje a través de las imágenes que se muestran en el video.

Descripción del reto.

En el desarrollo de esta actividad es importante el uso del video como recurso pedagógico facilitando la construcción de conocimientos, aprovechando el potencial comunicativo a través de las imágenes, sonidos y palabras que estimulan los sentidos y refuerza el aprendizaje.

Paso 1: Escoger el participante.

Paso 2: Observar el video de la empresa Steelpro llamado “La protección de tus manos”.

Tiempo del video 4:10

Paso 3: Una vez finalizado el video, cada jugador tendrá un minuto para identificar en donde se puede lesionar las manos y compartirlos con el equipo.

El jugador que identifique el menor numero de lesiones deber entregar una ficha al equipo Contrario.

Cierre: Reflexión entre todos en las actividades rutinarias donde pueden presentarse lesiones



Tiempo.

6 minutos.



Tres dedos 1 reto



Materiales

Guantes, cartas, tijeras, colores, gafas, vasos, pelotas, plastilina, juego de cubiertos.



Objetivo.

Recalcar la importancia del cuidado de las manos y dedos en nuestras vidas.



Tiempo.

10 minuto.

Ficha de reto

5

Descripción del reto.

El desarrollo de esta actividad es importante porque los trabajadores podrán percibir el verdadero significado que tienen las manos y los dedos en la vida cotidiana y laboral. Sin embargo cuando hay limitaciones por falta de algunos de los dedos la persona se vería impedido para desarrollar ciertas habilidades. Es por esto que en este reto los jugadores tendrán un nivel de dificultad immobilizando el dedo pulgar y medio, puesto que estos dos son los más accidentados y de esta manera crear conciencia en el cuidado de estos.

Paso 1: Escoja el Jugador.

Paso 2: Los jugadores deberán colocarse los guantes. El guante que va en la mano izquierda tendrá el dedo pulgar y medio immobilizados.

Paso 3: EL jugador deberá seleccionar una carta y realizar la actividad que describe la carta.



Cuidándote

3 DEDOS 1 RETO

Tres dedos 1 reto



Materiales

Guantes, cartas, tijeras, colores, gafas, vasos, pelotas, plastilina, juego de cubiertos.



Objetivo.

Recalcar la importancia del cuidado de las manos y dedos en nuestras vidas.

Continuación....

Paso 3: Para cada actividad a realizar tendrá 30 segundos

Paso 4: Una vez finalice el primer equipo el segundo equipo deberá repetir los pasos anteriores.

Paso 5: El equipo que se demore en realizar todos los juegos deberá entregar una ficha al equipo contrario.

Cierre: Una vez finalizada la actividad los jugadores compartirán su experiencia. Al final de todo el ciclo de retos el equipo que quede con la mayor cantidad de fichas será el ganador.

Premiación: Como reconocimiento se entregara un diploma a cada jugador por participar.



Tiempo.
10 minuto.

Ficha de reto

5



Cuidándote



