

# RESUMEN ANALÍTICO DE INVESTIGACIÓN -RAI-

## DISEÑO DE MATRIZ DE RIESGOS QUE PERMITA IDENTIFICAR PELIGROS Y EVALUAR RIESGOS\*

*COLMENARES, Andrés; PINEDA, Milena; RODRIGUEZ, Lorena; TAMAYO, Luisa\*\**

### **PALABRAS CLAVE**

(L72.14) Ladrillo; (J28.5) Seguridad en el trabajo; Accidente; Horas de trabajo; Salud pública; Arcilla; (J81.26) Condiciones de trabajo.

### **DESCRIPCIÓN**

Esta investigación tuvo como objetivo realizar una identificación de peligros y valoración de riesgos que son generados en el proceso de producción de ladrillo artesanal en la Corporación de Alfareros Reserva especial Minera. Para realizar esta identificación se realizaron visitas a campo que nos permitieron tener un acercamiento con todos los trabajadores, se realizaron encuestas a estos con el fin de saber que conocimientos tenían de la salud y seguridad en la corporación, además de tener su punto de vista sobre los riesgos a los cuales se encuentran expuestos en sus diferentes puestos de trabajo. Esta investigación se llevó a cabo en la Corporación de Alfareros Reserva Especial Minera la cual se encuentra ubicada en la Vereda Pirgua de la ciudad de Tunja, Boyacá, se tomó como muestra el 100% de la población. Como entregable final se realizó el diseño de una matriz identificación de peligros y valoración de riesgos, la cual nos permitió proponer estrategias de prevención, promoción y control frente a los riesgos presentes en esta actividad.

### **FUENTES**

Se consultaron un total de 24 referencias bibliográficas distribuidas así: sobre el tema de accidentes y enfermedades laborales 8 artículos, 3 libros sobre procesos de producción de ladrillo artesanal, 9 libros, artículos sobre salud ocupacional en ladrilleras y 4 tesis (una de la universidad Javeriana, y la otra de la Universidad Autónoma del Occidente) sobre procesos de fabricación y ambientes laborales en las ladrilleras.

### **CONTENIDO**

La Matriz de riesgos es un instrumento de gestión que permite identificar claramente los riesgos principales a los cuales se encuentran expuestos los

trabajadores diariamente en su lugar de trabajo y que pueden llegar a ser perjudiciales para la seguridad y salud de ellos. En la actualidad la ladrillera RESERVA ESPECIAL MINERA carece de este instrumento, por lo cual desde la gerencia no se tiene claro los riesgos a los cuales se encuentran expuestos sus trabajadores, es por esta razón que nace la necesidad de diseñar un instrumento dentro de la organización, que permitan que se identifiquen los diferentes factores de riesgo, el cual permita implementar y aplicar medidas correctivas para el control y prevención de los mismos mediante un panorama de riesgo y estudio en los puestos de trabajo.

Las diferentes actividades industriales y económicas que la población ha venido desarrollando al transcurso del tiempo y sus diferentes tecnologías, hacen que se generen diferentes factores de riesgo en el ámbito laboral incrementando las probabilidades de accidentes laborales y enfermedades profesionales en cada uno de los trabajadores expuestos en las actividades desempeñadas.

Con el fin de prevenir los riesgos laborales y dar cumplimiento a lo estipulado en el (Decreto 1072, 2015), el cual define el riesgo, como la combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por éstos.

### **METODOLOGÍA**

El presente estudio será Cuantitativo – descriptivo, el cual nos permite medir dos o más variables que se pretenden evaluar en nuestras hipótesis, ayudándonos a valorar si se encuentran o no relacionadas con los mismos sujetos y después analizar su tipo de relación. Además, nos permitirá recolectar datos sobre los diferentes riesgos que se encuentran presentes en la corporación, se realizará un análisis de los datos obtenidos con el fin de saber cuáles son los riesgos predominantes en esta corporación. Es importante destacar la validez

ecológica, ya que el estudio se desarrolló en sitio con ayuda y experiencia de los trabajadores que se encuentran día a día expuestos a los diferentes riesgos.

Para este estudio se tomará el 100% de la población, la cual está constituida por el 75 % Hombres y el 25% restante mujeres; con un rango de edad que oscila entre los 19 y 53 años, con una edad promedio de 36 años. El 75% del personal es operativo el cual cuenta con un nivel educativo máximo de bachiller, en cuanto al personal administrativo equivale al 25% cuenta con estudios de pregrado. El 37.5 % de los empleados son de estrato 1, el 37.5% de estrato 2, el 12.5% de estrato 3 y el 12.5% de estrato 4. En cuanto a su estado civil el 62.5% de la población son casados, el 25% viven en unión libre y el 12.5% están solteros. Respecto a su experiencia laboral el 37.5 % tenía experiencia mayor a 4 años en la ladrillera, el 37.5% contaba con experiencia entre 1 y 4 años y el 25% tenía experiencia de menos de un año. Los participantes de este estudio fueron contactados en Tunja en la vereda pigua donde se encuentra ubicada la ladrillera y se hizo la realización del estudio.

## CONCLUSIONES

Dando respuesta a nuestra primera hipótesis secundaria “La exposición a altas temperaturas de los trabajadores y sus largas jornadas laborales generarán un aumento de los riesgos físicos y biomecánicos”, pudimos identificar que los trabajadores se encuentran expuestos a altas temperaturas generadas por el horno y el proceso productivo de fabricación de ladrillo artesanal, además para estos puestos de trabajo el personal debe permanecer aproximadamente 10 horas, lo que genera deshidratación, agotamiento, malas posturas, posturas forzadas lo que conlleva a un aumento de los riesgos físicos; por ende concluimos que la hipótesis planteada es verdadera.

Dentro de la encuesta se realizaron preguntas sobre percepción de las condiciones de seguridad que se tienen en la corporación y encontramos que esta no tiene implementada ninguna estrategia que permita mejorar las condiciones de seguridad para los trabajadores, encontramos que ellos trabajan

continuamente expuestos a zonas de atrapamiento, superficies irregulares, condiciones deplorables de orden y aseo lo que ayudan de manera significativa a aumentar la exposición de los trabajadores a riesgos, químicos, físicos y biomecánicos en su día a día.

Es necesario realizar un análisis de ruido, iluminación, vibración y temperatura cada seis meses ya que se encontró en las tomas de temperatura que los trabajadores se exponen a temperaturas muy altas en largas jornadas lo cual puede generar a largo plazo enfermedades, además se encontró también baja iluminación en el área administrativa y en el resto de zonas de trabajo, por lo cual se deben tomar medidas que permitan prevenir enfermedades laborales a operarios que están expuestos a estas condiciones.

## ANEXOS

La investigación incluye 8 anexos: Anexo A: Encuesta de accidentes laborales; Anexo B: Formato de encuesta; Anexo C: Estadísticas de ausentismo; Anexo D: Registro fotográfico; Anexo E: Nivel de riesgo y nivel de probabilidad; Anexo F: Tabulación de encuestas; Anexo G: Matriz de identificación de peligros y Valoración de riesgos; Anexo H: Formato de registro de entrega de EPP.

---

\* Trabajo de opción de grado

\*\* Corporación Universitaria UNITEC. Especialización en Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. LIZARAZO DE LA OSSA, Sofía (Asesor de la investigación)

**DISEÑO DE MATRIZ DE RIESGOS QUE PERMITA IDENTIFICAR PELIGROS Y  
EVALUAR RIESGOS**

**RAMIRO ANDRES COLMENARES CRUZ , LEYDI MILENA PINEDA LOPEZ, LUISA  
FERNANDA TAMAYO ARIAS, CINDY LORENA RODRIGUEZ MELO.  
AUTORES**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC.  
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO  
BOGOTÁ D.C , 19 DE NOVIEMBRE DE 2018**

**DISEÑO DE MATRIZ DE RIESGOS QUE PERMITA IDENTIFICAR PELIGROS Y  
EVALUAR RIESGOS**

**LEYDI MILENA PINEDA LOPEZ, RAMIRO ANDRES COLMENARES CRUZ , LUISA  
FERNANDA TAMAYO ARIAS, CINDY LORENA RODRIGUEZ MELO.  
AUTORES**

**SOFIA LIZARAZO DE LA OSSA  
DIRECTOR**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC.  
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO  
BOGOTÁ D.C , 19 DE NOVIEMBRE DE 2018**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN**

**ESCUELA DE  
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD  
EN EL TRABAJO**

El consejo de la Escuela de Administrativa, en sesión para temas de investigación, hace constar que; previa análisis y discusión de resultado de evaluación de jurados, otorgó al trabajo titulado **“DISEÑO DE MATRIZ DE RIESGOS QUE PERMITA IDENTIFICAR PELIGROS Y EVALUAR RIESGOS “**

**La calificación de APROBADO**

**Para optar por el título de Especialista en salud y seguridad en el Trabajo**

**Para constancia se firma a los 19 días del mes de noviembre de 2018**

---

**Nombre y firma**

**Director del Programa**

---

**Nombre y firma**

**Director de Escuela**

---

**Nombre y firma**

**Director Centro de Investigación**

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
Planteamiento del problema	2
Pregunta de investigación	4
Justificación	4
Objetivos	5
Objetivo General	5
Objetivos Específicos	5
MARCO TEORICO	7
Conceptos	23
Antecedentes	27
Normatividad	28
MARCO METODOLOGICO	31
Tipo de investigación	31
Método	31
Participantes	31
Herramientas e Instrumentos	32
Variables	33
Hipótesis	35
Procedimiento	35
RESULTADOS	38
DISCUSIONES	43
Conclusiones	43
Propuestas	44
ANEXOS	47

Anexo A. Encuesta accidentes laborales	47
Anexo B. Formato de encuesta	48
Anexo C. Estadísticas de ausentismo	49
Anexo D. Registro Fotográfico	50
Anexo E. Nivel de riesgo y nivel de probabilidad	53
Anexo F. Tabulación de encuestas	58
Anexo G. Diseño de Matriz de identificación de peligros y Valoración de riesgos	59
Anexo H. Formato entrega de EPP	60
Referencias Bibliográficas	61

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo de las etapas del proceso de fabricación de ladrillo artesanal.	11
Figura 2. Estadística de accidentes y enfermedades laborales	15
Figura 3. Jerarquía de los controles	21

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de horno usados en la fabricación de ladrillo.	12
Tabla 2. Matriz de Identificación de peligros	16
Tabla 3. Clasificación de Peligros	17
Tabla 4. Valoración del riesgo	20
Tabla 5. Normatividad aplicable vigente	29
Tabla 6. Variables	34
Tabla 7, Resultados encuesta de accidentes laborales	38
Tabla 8. Identificación de peligros	39
Tabla 9. Medición de temperatura en campo	41
Tabla 10. Determinación del nivel de deficiencia.	54
Tabla 11. Determinación del nivel de exposición.	54
Tabla 12. Determinación del nivel de probabilidad	55
Tabla 13 Significado de los diferentes niveles de probabilidad	55
Tabla 14. Determinación del nivel de consecuencias	56
Tabla 15. Determinación del nivel de riesgo	56
Tabla 16. Significado del valor de riesgo	56
Tabla 17. Aceptación del riesgo	57

## INTRODUCCIÓN

Desde siglos atrás el hombre ha buscado la manera de suplir sus necesidades primordiales como la comida y vivienda, es por esta razón que a lo largo del tiempo el hombre ha encontrado diferentes medios para suplir las necesidades como la caza, pesca, construcción, elaboración de materiales y el comercio ambulante; de esta manera se han venido estructurando diversos mercados en los cuales el hombre ha podido emplearse, es aquí donde yace la concepción de trabajo como un conjunto de actividades realizadas por el hombre para satisfacer sus necesidades fundamentales. De tal manera dichas actividades acarrearán riesgos de seguridad y salud, presentes en cualquier etapa o proceso productivo, por lo cual es primordial para el trabajador contar con ambientes propicios para el desarrollo de cada una de sus actividades.

En Colombia desde años atrás se ha venido desarrollando la fabricación de ladrillo a base de barro y arcilla, estos se han utilizado como principal material para la elaboración de este, al transcurso del tiempo esta actividad ha sido relevante para las empresas dedicadas a la construcción ya que el ladrillo es usado como materia prima para la construcción y así presentando un incremento en la producción de este material.

Es por esta razón que nace la importancia de realizar una investigación sobre el proceso de elaboración y fabricación del ladrillo artesanal el cual nos brinde un conocimiento claro sobre este proceso y los riesgos presentes en cada una de sus etapas productivas las cuales puedan colocar en riesgo la salud y seguridad de los trabajadores; en donde tomamos como objeto de estudio la Corporación de alfareros Reserva especial Minera

LA CORPORACIÓN DE ALFAREROS RESERVA ESPECIAL MINERA, tiene como actividad la elaboración de ladrillo artesanal, siendo este la principal fuente de empleo de los habitantes de la vereda de Pirgua de Tunja, se debe tener en cuenta que este tipo de actividad genera a su vez

un gran impacto social y ambiental, debido a las afectaciones que trae consigo en cuanto a la salud humana y los recursos naturales.

En este documento se busca conocer e identificar los principales peligros y riesgos generados a partir de la explotación y producción de ladrillo artesanal en la vereda Pirgua de la ciudad de Tunja.

Es por esta razón que se propone diseñar una matriz de riesgos que nos permita establecer controles con la finalidad de establecer un ambiente de trabajo seguro que nos ayude a mejorar las condiciones de seguridad en la corporación para todos los trabajadores.

### ***Planteamiento del problema***

El problema principal de la Corporación de alfareros RESERVA ESPECIAL MINERA, radica en la falta de una evaluación de peligros y valoración de riesgos, en donde se logren abarcar los riesgos físicos, locativos, biomecánicos, químicos, mecánicos y públicos presentes en cada una de las actividades productivas que realiza cada trabajador para la elaboración de ladrillo artesanal, de tal manera se hace necesario iniciar con la creación y diseño de una matriz de riesgos, en la cual se identifiquen los diferentes peligros y riesgos que se puedan presentar en la corporación ya sea en el proceso de fabricación o en cualquier otra actividad desarrollada dentro de la Corporación

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente el problema empieza a tener más relevancia cuando no se realiza una adecuada identificación de cada uno de los peligros y riesgos presentes en esta actividad y en cada proceso. Así mismo, se debe hacer una correcta difusión y capacitación al personal para evitar enfermedades y accidentes laborales a los trabajadores.

Dicho esto, se debe tener en cuenta que los accidentes laborales y enfermedades laborales presenta dificultades como el entorpecimiento o retraso normal del desarrollo de las funciones de

los empleados en cada uno de sus roles, generando problemas sociales, económicos y de producción para la Corporación.

Considerando que en la ladrillera se utilizan técnicas artesanales para la fabricación de sus productos, como lo es la molienda, tamizado, mezclado, laminado, secado, endague, cocción, enfriamiento y despacho del producto en donde se pueden presentar riesgos como la caída de personal al mismo nivel, caída de objetos a diferente nivel, derrumbamiento, atrapamiento entre objetos móviles por vuelco de maquinarias, contactos térmicos o eléctricos, explosiones e incendios, exposición a contaminantes químicos como polvos y arcillas, exposición al ruido y vibraciones, cansancio físico por malas posiciones o desplazamientos entre otros riesgos en la salud y seguridad los trabajadores. A partir de esto se evaluarán a fondo todos los riesgos con base en la seguridad industrial fundamentada en la corrección y prevención de accidentes y enfermedades laborales.

Es por esta razón que la ausencia de una matriz de peligros e identificación de riesgos en la corporación de Alfareros Reserva Especial Minera hace que se presenten debilidades y costos adicionales para la corporación, en donde se ven afectados directamente los trabajadores conllevando a una disminución notoria en la calidad de vida y la salud de estos, ya que al no contar en la actualidad con mecanismos de control ni estudios de vigilancia que logren prevenir los riesgos presentes en su entorno laboral llevan a un aumento de los accidentes laborales y enfermedades laborales.

Así mismo, la parte productiva de la Corporación se verá afectada directamente, ya que las actividades planeadas no pueden ser cubiertas al 100% por sus trabajadores, lo que conlleva tener que disminuir turnos de trabajo o reestructuración en su proceso para cubrir todos los puestos y no afectar el proceso.

En la elaboración de ladrillo artesanal se presentan aspectos de riesgos en la seguridad y la salud los trabajadores, los cuales serán identificados en el desarrollo del presente trabajo, con el fin de prevenirlos y tener herramientas de control en cada una de las actividades desempeñadas por los trabajadores en el proceso de fabricación.

### *Pregunta de investigación*

¿Qué acciones debería implementar la Corporación de alfareros RESERVA ESPECIAL MINERA de Pírgua Norte Tunja Boyacá para mejorar las condiciones de salud y seguridad en el trabajo?

### *Justificación*

El Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua y que incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en el trabajo. (Decreto 1443 de 2014).

La Matriz de riesgos es un instrumento de gestión que permite identificar los peligros y valorar los riesgos principales a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores diariamente en su lugar de trabajo y que logran ser perjudiciales para la seguridad y salud de ellos. En la actualidad la ladrillera RESERVA ESPECIAL MINERA carece de este instrumento, por lo cual desde la gerencia no se tiene claro los riesgos a los cuales se encuentran expuestos sus trabajadores, es por esta razón que nace la necesidad de diseñar un instrumento dentro de la organización, que permitan que se identifiquen los diferentes factores de riesgo, el cual permita implementar y aplicar medidas correctivas para el control y prevención de los mismos mediante un panorama de riesgo y estudio en los puestos de trabajo.

Las diferentes actividades industriales y económicas que la población ha venido desarrollando al transcurso del tiempo y sus diferentes tecnologías, hacen que se generen diferentes factores de riesgo en el ámbito laboral incrementando las probabilidades de accidentes laborales y enfermedades profesionales en cada uno de los trabajadores expuestos en las actividades desempeñadas.

Con el fin de prevenir los riesgos laborales y dar cumplimiento a lo estipulado, en el Decreto 1072 (2015), se define el riesgo “como la combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por éstos”(p.88). Se hace necesario elaborar inicialmente la matriz de riesgos: con el cual se logre crear programas cuya finalidad sea prevenir cualquier clase de riesgo y enfermedad en los trabajadores y su ambiente a causa de cualquier actividad desempeñada en la elaboración de ladrillo artesanal, con el único objetivo de que el trabajador goce de un ambiente propicio y una vida digna durante y después de su trabajo.

### ***Idea de investigación***

Diseño de una matriz de riesgos en la cual se identifiquen peligros y se valoren los riesgos asociados a la actividad de la Corporación de alfareros Reserva Especial Minera de Pírgua Norte Tunja Boyacá, la cual permita establecer estrategias de prevención, promoción y control para lograr un ambiente de trabajo seguro.

### ***Objetivos***

#### ***Objetivo General***

Diseñar una matriz de riesgos que permita establecer estrategias de prevención, promoción y control para lograr un ambiente de trabajo seguro en la corporación de alfareros Reserva Especial Minera.

#### ***Objetivos Específicos***

- ✓ Realizar un diagnóstico sobre la situación actual de la corporación de alfareros Reserva Especial Minera.

- ✓ Realizar la identificación de los diferentes tipos de riesgos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores de la corporación de alfareros Reserva Especial Minera de Tunja.
- ✓ Establecer estrategias de control para recepción y uso de Elementos de protección personal que cumplan con los criterios de seguridad necesario para las labores de los trabajadores.

## MARCO TEORICO

Los ladrillos son pequeñas piezas cerámicas en forma de paralelepípedo, formadas por tierras arcillosas, moldeadas, comprimidas y sometidas a una cocción. Pueden utilizarse en toda clase de construcciones por ser su forma regular y fácil su manejo (Moreno, 1981).

### *Los ladrillos*

El ladrillo se ha designado en los últimos años a la construcción de muros, suelos entre otros, por lo que debe ser invulnerable a los efectos de la intemperie, y poseer suficiente resistencia a la compresión.

Del Río (1975), Moreno (1981), Somayaji (2001) y (Gallegos & Casabone, 2005), coinciden en que un ladrillo considerado como bueno, para muros de albañilería, debe poseer las características generales siguientes: estar bien moldeado, lo que da lugar a caras planas, lados paralelos y los bordes y ángulos agudos. Ser poroso, sin exceso, para poder tomar bien el mortero, no contener sales solubles para no propiciar la eflorescencia, poseer un sonido metálico al ser golpeado con un martillo u otro objeto similar, puesto que cuando se da este sonido es una muestra que el ladrillo está bien cocido y no tiene defectos como fisuras.

### **Propiedades de los ladrillos**

En la elaboración del ladrillo podemos identificar propiedades físicas e ingenieriles las cuales son:

**Color:** Dependiendo de su composición química de la materia prima y de la intensidad del quemado. De todos los óxidos comúnmente encontrados en las arcillas, el hierro tiene el mayor efecto sobre el color.

**Textura:** Es el efecto en la superficie o la apariencia que presenta la unidad como resultado de la forma de elaboración (Somayaji, 2001).

*Propiedades ingenieriles:*

Algunas propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos de arcillas son las siguientes (Gallegos, 2005):

Relacionadas con la resistencia estructural:

- Resistencia a la compresión: Propiedad mecánica que le permite al ladrillo soportar a compresión.
- Variabilidad dimensional con relación a la unidad nominal, o mejor con relación a la unidad promedio y, principalmente, la variabilidad de la altura de la unidad. - Alabeos, medidos como concavidades o convexidades en las superficies de asiento
- Succión o velocidad inicial de absorción en la cara de asiento.

Relacionadas con la durabilidad:

- Absorción: Propiedad física que hace referencia a la capacidad de retener una sustancia (agua) en estado líquido.
- Resistencia a la congelación: Capacidad de los ladrillos de soportar bajas temperaturas sin perder sus propiedades ni sufrir fracturas.
- Resistencia al fuego: Propiedad física de los ladrillos que consiste en soportar altas temperaturas sin sufrir daños. - Aislamiento térmico: Propiedad física que no permite la transferencia de calor, ya que tiene una baja conductividad térmica.

## **Materia prima**

### **Origen de la arcilla**

El término arcilla, que se considera y define de muchas maneras, es variable y difícil de precisar. Desde el punto de vista de su origen, la arcilla no tiene significado unitario ya que puede ser un depósito sedimentario, un producto de meteorización, un producto hidrotermal o ser el resultado

de una síntesis. La imprecisión del término arcilla radica en que conceptualmente es diferente para el ceramista, el geólogo, el edafólogo o el fabricante de ladrillos (Besoain, 1985).

Del Río (1975), define “la arcilla como una roca terrosa, como un producto secundario proveniente de la destrucción de materiales antiguos silicatados y aluminosos”.

Otros autores como Kohl (1975), precisan que las arcillas son producto de la erosión química de las rocas. De una manera más ambigua Del Busto (1991) considera que es una clase especial de tierra, formada por descomposición de rocas mediante la acción de agentes ambientales

#### *Composición de la arcilla:*

La arcilla, en su estado natural, está compuesta de uno o, como es el caso general, varios minerales arcillosos. En esencia los minerales de arcilla son silicatos de aluminio, pero también hay presente productos hidratados de la descomposición de las rocas aluminosas y silicatadas, y otras sustancias como fragmentos de rocas, de óxidos hidratados, álcalis y materiales coloidales . (Del Río, 1975).

“Como ya se ha mencionado anteriormente, las arcillas se presentan en la naturaleza, derivadas directamente de la degradación natural de las rocas ígneas o de los feldespatos o en depósitos aluviales o eólicos” (Gallegos & Casabone, 2005). “Es por eso que la composición química de la corteza terrestre y la de la mayoría de las arcillas es muy similar, donde los contenidos de sílice y de alúmina son los más altos dentro de la composición de los minerales” (Rhodes, 1990).

Se tiene en cuenta investigaciones realizadas al respecto en la elaboración y fabricación de ladrillo artesanal. En el siglo XVI, por la evidencia que se conserva de edificaciones construidas en este período en la zona andina del país, se puede establecer el uso y aplicación de técnicas y sistemas de construcción asociados con el bahareque, el adobe y la tapia pisada. Con el tiempo, se presenta una consolidación y uso continuado de técnicas y materiales que se mantienen en los siguientes siglos. (Sánchez, C. 2007)

Según (Enciso Urrego, Paceho, Rivera, & Guerrero Useda, 2014) “Análisis de factores de riesgo en trabajadores de ladrilleras de Ubaté, Colombia”. Muestra que se analizó la gestión de la seguridad y la salud ocupacional en ladrilleras ubicadas en la región del Valle de Ubaté, encontrando que en áreas de fabricación de ladrillos de industrias con bajo nivel de tecnificación persisten distintos riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores. Frente a peligros tales como trabajar en ambientes con temperaturas extremas, polvo orgánico, superficies discontinuas, postura sedentaria y movimientos repetitivos no se aplican controles preventivos, incluso habiéndose registrado amputación de dedos, lesiones a nivel del antebrazo y lesiones lumbares en trabajadores y afecciones respiratorias.

Por tal razón el objetivo principal de esta investigación es el diseño de una matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos en la producción artesanal de ladrillo de la Corporación de Alfareros Reserva Especial Minera en Tunja Boyacá, por lo cual se evidencia la importancia de conocer el proceso productivo de una ladrillera artesanal y así identificar, corregir y controlar los accidentes de trabajo que se puedan presentar, salvaguardando así la salud y seguridad de los trabajadores.

## **Fabricación**

La fabricación de ladrillos en la mayoría de sus variedades comparte procesos específicos y cada uno de esos procesos requiere de un recurso energético y un espacio en particular. Cada uno de esos procesos es vulnerable a mejoras en pro de ahorro energético, disminución de contaminantes, seguridad y confort a los recursos humanos. (Angel & Rodriguez, 2015)

En el proceso de fabricación del ladrillo tiene lugar varias etapas claramente definidas, que bien pueden ser: (Morales, 1988)

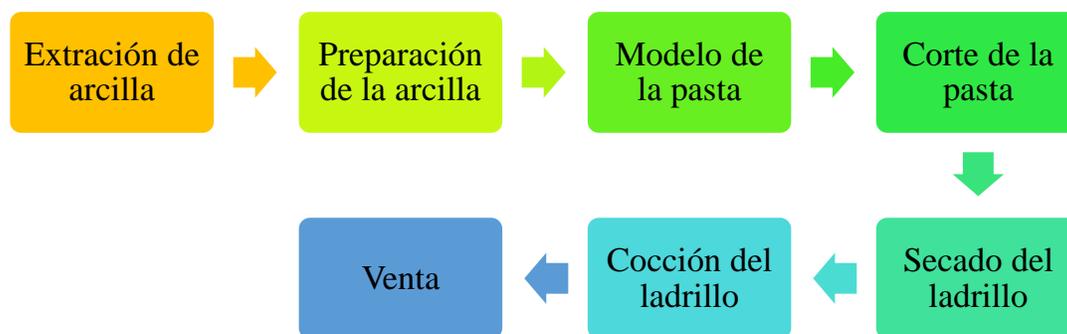


Figura 1. Diagrama de flujo de las etapas del proceso de fabricación de ladrillo artesanal.  
(Morales, 1988) p. 10

**Extracción de la arcilla:** Luego de efectuar el retiro de la capa vegetal, se extrae la arcilla a pico y pala, a la vez que se desmenuza de la mejor forma posible y se extraen simultáneamente las impurezas. Dependiendo de las distancias existentes entre el chircal y el yacimiento, el traslado de la arcilla puede hacerse mediante carretillas.

**Preparación de la pasta:** Consiste en el procesamiento de la arcilla y en algunos casos la adición de arena hasta llevarla a condiciones satisfactorias para el moldeo.

**Moldeo y corte de la pasta en su forma definitiva:** Para dar la forma y tamaño deseado al ladrillo, es necesario construir moldes, una mesa de trabajo y tablas para recibir los ladrillos recién moldeados. El molde debe construirse en madera resistente que tenga la propiedad de retener el agua para que la arena se adhiera bien, impidiendo así que la pasta se pegue al molde.

**Secado del ladrillo crudo:** El objeto del secado de los productos cerámicos además de la remoción de agua, la cual puede causar problemas durante la cocción, es el de endurecerlos suficientemente con el propósito de permitir su endagado en el horno.

El proceso de secado de los productos demanda un determinado tiempo, entre quince y veinte días, dependiendo generalmente del tipo de ladrillo a secar, durante el cual deben protegerse del sol y de la lluvia.

**Cocción del ladrillo:** Esta etapa consiste en llevar los ladrillos secos a temperaturas del orden de 950 grados centígrados, para que se lleven a cabo algunos cambios químicos. Los ladrillos deben sufrir al menos una cocción que convierta la arcilla irreversiblemente en un producto duro, resistente al agua y a productos químicos.

Al identificar las fases del proceso productivo de una ladrillera, se evidencia que la cocción es una de las que más puede afectar la salud y seguridad de los trabajadores, por lo cual se presenta a continuación los tipos de horno y sus características:

*Tabla 1. Tipos de horno usados en la fabricación de ladrillo.*

*Fuente: (CAR, 2000).*

<b>TIPO DE HORNO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>
Horno de fuego dormido	Horno artesanal construido en forma circular generando una bóveda en donde el material se carga por una puerta lateral y se cargan capas alternativas de carbón y ladrillos. La cocción dura 30 días y el material producido es de baja calidad (algunos ladrillos quedan quemados mientras que otros quedan crudos); la producción de ladrillos es 15.000 a 20.000 ladrillos por hornada.	ALTO
Horno árabe	Horno rectangular el cual posee 8 hornillas laterales inferiores para el suministro de carbón, no tiene techo ni chimenea y es de rápida cocción (7 días), alta producción y alta contaminación este consume entre 8 y 10 toneladas de carbón por hornada (15t).	ALTO
Horno tipo baúl	Similar al árabe, pero con evacuación los gases por tiro natural, este consume entre 9 y 12 toneladas de carbón por hornada (18-20 t arcilla).	ALTO

Horno de llama invertida	Horno cerrado, intermitente. El tiro puede ser natural o forzado con alimentación del material seco la cual se realiza por la puerta lateral. El carbón se suministra en unas parrillas colocadas en la pared del horno mediante stoker y los humos de combustión son evacuados por una chimenea que consume entre 15 a 30 toneladas de carbón por hornada (30 t arcilla).	ALTO
Horno de colmena	Horno semiesférico; cuenta con una evacuación de gases de combustión mediante tiro natural, es de baja capacidad y su consumo es de 5 a 10 toneladas de carbón por hornada (8 a 12 t arcilla).	MEDIO
Horno Hoffman	Consiste en dos galerías paralelas formado por compartimientos contiguos cuyos extremos se unen por un pasafuegos; consta de hornos continuos de alta producción y alta eficiencia térmica. Su ciclo de quema es de 7 días aproximadamente. La alimentación del combustible se realiza en la parte superior del horno mediante alimentación manual o con la ayuda de cerbojet (alimentación neumática). Consume cerca de 25 a 30 toneladas de carbón por ciclo de quema (50 t arcilla).	MEDIO-BAJO
Horno túnel	Hornos continuos los cuales tienen un bajo nivel de contaminación, cuentan con una longitud del horno fluctúa entre 80 a 120 m, consume cerca de 500 toneladas de carbón por mes y se suministra mediante un sistema de transporte neumático. Estos son utilizados en industrias altamente tecnificadas y con altos niveles de producción	BAJO

Horno de rodillos	Cuentan con una serie sucesiva de rodillos cerámicos, tienen dos o tres líneas de flujo por donde circula el material a cocer, se utiliza gas como combustible introducido en la parte lateral.	BAJO
-------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------

### **La salud en el trabajo.**

La salud en el trabajo, es uno de los temas que ha tenido mayor importancia en el área laboral, ya que es la encargada de garantizar el bienestar y la calidad de vida de la población trabajadora; para la Organización Mundial de la Salud (OMS) la salud ocupacional es aquella que trata de promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores de todas las profesiones, prevenir todo daño causado a la salud de estos por las condiciones de su trabajo, protegerlos en su empleo contra los riesgos resultantes de la presencia de agentes perjudiciales a su salud, colocar y mantener al trabajador en un empleo adecuado a sus actividades fisiológicas y psicológicas, en suma, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo. (Álvarez F, Conti L, Valderrama F, Moreno O, Jiménez, 2007)

Las lesiones y enfermedades ocupacionales en la actualidad son un tema vital para la salud ocupacional, respaldado por las cifras que se siguen presentando, en nuestro país según el Ministerio de la Protección Social para el 2009 se presentó un índice de 230 muertes calificadas como profesionales, 2.779 enfermedades calificadas como profesionales y 168.047 accidentes calificadas como profesionales. (Ministerio de protección social, Estadísticas de accidentalidad 2009).

A nivel regional según el Ministerio de la Protección Social “las estadísticas de riesgos profesionales en Boyacá de enero a octubre de 2010, presentaron 3.043 accidentes de trabajo calificadas como profesionales, 36 enfermedades calificadas como profesionales y 36 muertes reportadas como accidente de trabajo” (Ministerio de la Protección Social departamental, 2009).

Según una publicación hecha por la revista dinero (Accidentes y enfermedades laborales en 2017, 2017) “Una reducción de 7% registraron los accidentes laborales en el país en 2017 frente a

2016, según análisis de la Federación de Aseguradores Colombianos”. De acuerdo con el gremio, el número total de accidentes de trabajo al término del año pasado fue de 655.570, mientras el número de enfermedades calificadas como de origen laboral fue de 9.690, dato 8% inferior al registrado en 2016.

En 2017, el promedio de trabajadores afiliados al Sistema General de Riesgos Laborales fue de 10'234.360, dato que representa menos de la mitad del total de ocupados en el país que, según el Dane, en diciembre del año pasado era de 22'649.000. Por su parte, el número de empresas que hacen parte Sistema se situó en 742.450. Las estadísticas indican que el año pasado en promedio 6,4 trabajadores de cada 100 sufrieron accidentes laborales.



Figura 2. Estadística de accidentes y enfermedades laborales  
Fuente: Imagen recuperada publicación de la revista dinero

## PELIGROS Y RIESGOS

### Identificación De Peligros

Los siguientes son aspectos se deben tener en cuenta para desarrollar la identificación de peligros:

Clasificar los procesos, actividades y tareas.

Incluir en la identificación de Peligros, todos aquellos relacionados con la actividad laboral considerando quien, cuando y como puede resultar afectado.

En la fuente generadora se debe tener en cuenta aspectos como condiciones y/o actos:

- Comportamientos inseguros.
- Aptitud en salud.
- Nivel de competencia.
- Estado de mantenimiento.

Ejemplo:

Tabla 2. Matriz de Identificación de peligros

Proceso	Zona / Lugar	Actividad	Tarea	Tipo Actividad	Clase de peligro	Descripción del peligro	Fuente Generadora	Posible Efecto

Adicionalmente se muestra a continuación la clasificación de peligros tomada de la GTC 45 2012

Tabla 3. Clasificación de Peligros

Biológico	Físico	Químico	Psicosocial	Biomecánicos	Condiciones de seguridad	Fenómenos naturales
Virus	Ruido (Impacto, intermitente y continuo)	Polvos orgánicos – inorgánicos	Gestión organizacional (estilo de mando, pago, contratación, participación, inducción y capacitación, bienestar social, evaluación del desempeño, manejo de cambios)	Postura (Prolongada, mantenida, forzada, anti gravitacionales)	Mecánico (elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos)	Sismo
Bacterias	Iluminación (Luz visible por exceso o deficiencias)	Fibras	Características de la organización del trabajo (comunicación, tecnología, organización del trabajo, dimanadas cualitativas y cuantitativas de la labor)	Esfuerzo	Eléctrico (alta y baja tensión, estática)	Terremoto
Hongos	Vibración (cuerpo entero, segmentaria)	Líquidos (nieblas y rocíos)	Características del grupo social del trabajo (relaciones, cohesión, calidad de interacciones, trabajo en equipo)	Movimiento repetitivo	Locativo (almacenamiento, superficies de trabajo irregulares, deslizantes, con diferencia de nivel, condiciones de orden y aseo, caídas de objetos)	Vendaval

Rickettsias	Temperatura extremas (calor y frío)	Gases y Vapores	Condiciones de la tarea (carga mental, contenido de la tarea, demandas emocionales, sistemas de control, definición de roles, monotonía, etc.)	Manipulación manual de cargas	Tecnológico (explosión, fuga, derrame, incendio)	Inundación
Parásitos	Presión Atmosférica (Normal y Ajustada)	Humos metálicos - no metálicos	Interface persona tarea (conocimientos, habilidades con relación de la demanda de la tarea, iniciativa, autonomía y reconocimiento, identificación de la persona con la tarea y la Organización.		Accidentes de tránsito	Derrumbe
Picaduras	Radiaciones ionizantes (rayos x, gama, beta y alfa)	Material particulado	Jornada de trabajo (pausas, trabajo nocturno, rotación, horas extras, descansos)		Públicos (robos, atracos, asaltos, atentados, desorden público, etc.)	Precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)
Mordeduras	Radiaciones No Ionizantes (laser, ultravioleta, infrarroja)				Trabajo en alturas	
Fluidos o excrementos					Espacios confinados	

### Identificación de los controles existentes

Una vez identificados los peligros y sus fuentes generadoras, se debe especificar las medidas de

controles actuales o existentes que tiene la sede u obra en el medio, la fuente y el individuo.

Los controles asociados a las actividades desarrolladas por los contratistas están descritos en el Manual SSTMA aplicable a los sub contratistas y/o proveedores.

Se debe considerar los controles que se han implementado para disminuir el riesgo como, por ejemplo:

- Inspecciones.
- Procedimientos.
- Horarios de Trabajo.
- Plan de Formación.
- Certificados de Aptitud.
- Programas específicos de intervención.

### **Valoración del riesgo**

Luego de identificar los peligros y del análisis existente de las medidas de control que tiene la obra o sede, se debe valorar el riesgo por medio de:

- Comprobación de controles existentes
- Definición de los criterios de aceptabilidad del riesgo.
- Valoración de la aceptabilidad de acuerdo a los criterios definidos

Para establecer los criterios de aceptación del riesgo se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Cumplimiento de los requisitos legales aplicables y otros.
- Políticas
- Objetivos y metas de la Corporación.
- Aspectos operacionales, técnicos, financieros, sociales
- Opiniones de las partes interesadas (las que se establecen en el documento de Sistema de

Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo).

La información anteriormente descrita debe quedar registrada en la Matriz de siguiente forma;

Tabla 4. Valoración del riesgo

VALORACION							
Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de probabilidad	Nivel de Consecuencia	Valor de Consecuencia	Valor del Nivel de Riesgo	Interpretación Nivel del Riesgo	Aceptabilidad de Riesgo
2	4	Medio	10	Leve (L)	80	III	Aceptable

### Aceptabilidad del riesgo

De acuerdo a los resultados de la valoración del riesgo se debe priorizar los diferentes riesgos por nivel de aceptabilidad, es decir, que se deben tomar acciones inmediatas a los riesgos cuya aceptabilidad se considere en los niveles I y II, teniendo en cuenta la Jerarquía de controles así:

- **Eliminación:** Modificar un diseño para eliminar el peligro; por ejemplo, introducir dispositivos mecanizados.
- **Sustitución:** Ejemplo: Reemplazar por un material menos peligroso.
- **Controles de Ingeniería:** Ejemplo Instalar sistemas de Ventilación, Protección para las maquinas, entre otros.
- **Controles Administrativos, Señalización, Advertencias:** Ejemplo Instalación de Alarmas, Procedimientos, Inspecciones de los Equipos, Capacitación al personal.
- **Equipos / Elementos de Protección Personal:** Suministro de estos a los colaboradores como gafas de seguridad, Protección Auditiva, Guantes entre otros

## Plan de acción

Una vez establecidas las medidas de control, se debe definir el plan de acción dando prioridad a los riesgos con mayor valoración o los que presenten incumplimientos legales o generen consecuencias mayores a los expuestos.

Estos planes de acción pueden ser documentados a través de programas de gestión, Planes de Formación, acciones correctivas o preventivas según corresponda.

Para los riesgos cuya valoración de Aceptable (Nivel III y IV) es necesario asegurar que se mantenga este nivel dando continuidad mediante herramientas de seguimiento como Inspecciones, auditorías, observaciones, mediciones, las cuales están descritas en los controles existentes.



*Figura 3. Jerarquía de los controles*

Si se realiza un control, se deben tener en cuenta los costos relativos, la confiabilidad de las opciones y los beneficios que trae la reducción de riesgos; para esto es importante tener en cuenta lo siguiente:

- La adaptación; es decir las capacidades del individuo, tanto mentales como físicas
- Combinar controles de la jerarquización mencionada en Figura 3
- Establecer buenas prácticas en control del peligro particular que se va a evaluar
- Mejorar los controles por medio de nuevas tecnologías.

- Evaluar si las medidas de control se pueden implementar efectivamente
- El comportamiento humano.
- Tener en cuenta las fallas humanas y las formas de prevenir estos sucesos.
- Realizar mantenimientos planificados a maquinas, equipos y herramientas.
- La posibilidad de que fallen los controles a riesgos
- La necesidad de capacitar continuamente tanto a empleados como a contratistas, visitantes, entre otros, debido a la falta de familiaridad con lugar de trabajo

Es de considerar que en algunos casos se deben modificar los procedimientos, tareas o actividades hasta que los controles que se vayan a hacer a los riesgos potenciales estén implementados o, en su defecto, implementar controles a riesgos para obtener resultados más eficaces.

### **Medidas de control**

El Coordinador ambiental y/o Coordinador SST y/o Coordinador de calidad en la planta principal y el residente ambiental y/o residente SST aseguran que las medidas de control establecidas en la Matriz de identificación de Peligros, evaluación de riesgos, se apliquen correcta y oportunamente. De esto se deben mantener registros verificables.

El coordinador SST y/o coordinador ambiental en la sede principal y el residente SST y/o residente ambiental, a partir de registros y otras evidencias objetivas, realiza seguimiento a la aplicación de las medidas de control con el fin de determinar la eficacia, efectividad y oportunidad de las acciones implementadas.

Los resultados del seguimiento a la eficacia de los controles son considerados para realizar los ajustes necesarios a la matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles, De igual manera el Coordinador SST o Residente SST deben asegurar el seguimiento a la eficacia de los planes de acción documentados en los programas o acciones correctivas y preventivas, y determinar el momento en el cual se deben incorporar como controles existentes y por tanto afectar la valoración del riesgo.

### *Conceptos*

Para efectos del desarrollo de la investigación, se tienen en cuenta las siguientes definiciones:

**Accidente de Trabajo:** Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.

Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o contratante durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aún fuera del lugar y horas de trabajo. (Ley 1562 de 2012)

**Enfermedad:** Condición física o mental adversa identificable, que surge, empeora o ambas, a causa de una actividad laboral, una situación relacionada con el trabajo o ambas. (NTC-OHSAS 18001)

**Enfermedad profesional:** Es enfermedad laboral la contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. El Gobierno Nacional, determinará, en forma periódica, las enfermedades que se consideran como laborales y en los casos en que una enfermedad no figure en la tabla de enfermedades laborales, pero se demuestre la relación de causalidad con los factores de riesgo ocupacionales serán reconocidas como enfermedad laboral, conforme lo establecido en las normas legales vigentes. (Ley 1562 de 2012)

**Incidente:** Evento(s) relacionado(s) con el trabajo, en el (los) que ocurrió o pudo haber ocurrido lesión o enfermedad (independiente de su severidad) o víctima mortal (NTC-OHSAS 18001).

- NOTA 1: Un accidente es un incidente que da lugar a una lesión, enfermedad o víctima mortal.
- NOTA 2: Un incidente en el que no hay como resultado una lesión, enfermedad ni víctima

mortal también se puede denominar como “casi- accidente” (situación en la que casi ocurre un accidente)

- NOTA 3: Una situación de emergencia es un tipo particular de accidente.
- NOTA 4: Para efectos legales de investigación, tener en cuenta la definición de incidente de la resolución 1401 de 2007 del Ministerio de la Protección Social o aquella que la modifique, complemente o sustituya.

**Partes Interesadas:** Persona o grupo dentro o fuera del lugar de trabajo involucrado o afectado por el desempeño de seguridad y salud ocupacional de una organización (NTC-OHSAS 18001).

**Riesgo:** Combinación de la probabilidad de que ocurra un(os) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por el (los) evento(s) o la(s) exposición(es) (NTC-OHSAS 18001).

**Riesgo Aceptable:** Riesgo que ha sido reducido a un nivel que la organización puede tolerar con respecto a sus obligaciones legales y su propia política en seguridad y salud Ocupacional (NTC-OHSAS 18001).

**Valoración de los riesgos:** Proceso de evaluar el(los) riesgo(s) que surge(n) de un(os) peligro(s), teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes, y de decidir si el(los) riesgo(s) es (son) aceptable(s) o no (NTC-OHSAS 18001).

**Actividad rutinaria:** Actividad que forma parte de la operación normal de la organización, se ha planificado y es estandarizable. (Decreto 1443, 2014)

**Amenaza:** Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales. (Decreto 1443, 2014)

**Análisis del riesgo:** Proceso para comprender la naturaleza del riesgo (véase el numeral 2.29) y para determinar el nivel del riesgo (véase el numeral 2.24) (ISO 31000:2009).

**Actuar:** Realizar acciones de mejora para obtener los mayores beneficios en la seguridad y salud de los trabajadores. (Decreto 1443, 2014)

**Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo:** Organismo encargado de la promoción, divulgación y vigilancia del cumplimiento de las normas, reglamentos, propone actividades de capacitación en Seguridad y Salud en el Trabajo y cuya política es la de promover a todo el personal condiciones de trabajo seguras, sanas e higiénicas, con el fin de evitar accidentes de trabajo y enfermedades laborales. (Decreto y 2012 de 1562 Ley, 1994 de 1295 Ley-De 2014)

**Ciclo PHVA:** Procedimiento lógico y por etapas que permite el mejoramiento continuo a través de los siguientes pasos:

**Condiciones de salud:** El conjunto de variables objetivas y de auto reporte de condiciones fisiológicas, psicológicas y socioculturales que determinan el perfil sociodemográfico y de morbilidad de la población trabajadora. (Decreto 1443, 2014).

**Condiciones y medio ambiente de trabajo:** Aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores quedan específicamente incluidos en esta definición, entre otros:

- a) Las características generales de los locales, instalaciones, máquinas, equipos, herramientas, materias primas, productos y demás útiles existentes en el lugar de trabajo;
- b) Los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia;
- c) Los procedimientos para la utilización de los agentes citados en el apartado anterior, que influyan en la generación de riesgos para los trabajadores y;
- d) La organización y ordenamiento de las labores, incluidos los factores ergonómicos o biomecánicos y psicosociales. (Decreto 1443, 2014).

**Evaluación del riesgo:** Proceso para determinar el nivel de riesgo asociado al nivel de probabilidad de que dicho riesgo se concrete y al nivel de severidad de las consecuencias de esa concreción (Decreto 1443, 2014).

**Enfermedad laboral:** Resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral o del medio en el que el trabajador se ha visto obligado a trabajar. Ley 1562/2012.

**Hacer:** Implementación de las medidas planificadas.

**Identificación del peligro:** Proceso para establecer si existe un peligro y definir las características de este.(Decreto 1443, 2014).

**Medio ambiente:** Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flore, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones. (ISO 14001, 2015).

**Organización:** Compañía, corporación, firma, empresa, autoridad, o institución, o parte o combinación de ellas, sean o no sociedades, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración. (ISO 14001, 2015).

**Planificar:** Se debe planificar la forma de mejorar la seguridad y salud de los trabajadores, encontrando qué cosas se están haciendo incorrectamente o se pueden mejorar y determinando ideas para solucionar esos problemas.

**Peligro:** Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de estos (NTC-OHSAS 18001:2007).

**Riesgo:** Combinación de la probabilidad de que ocurra un(os) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por el (los) evento(s) o la(s) exposición(es) (NTC-OHSAS 18001:2007).

**Seguridad y salud en el trabajo:** Disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Buscando mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores. Ley 1562/2012

**Verificar:** Revisar que los procedimientos y acciones implementados están consiguiendo los resultados deseados.

**Valoración del riesgo:** Consiste en emitir un juicio sobre la tolerancia o no del riesgo estimado.(Decreto 1443, 2014).

**Valoración de los riesgos:** Proceso de evaluar el(los) riesgo(s) que surge(n) de un(os) peligro(s), teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes, y de decidir si el(los) riesgo(s) es (son) aceptable(s) o no (NTC-OHSAS 8001:2007).

**Endague:** Maniobra por la cual se realiza la introducción de los ladrillos en el horno de forma paulatina y ordenada para iniciar el proceso de cocción.

**Molienda:** Proceso en el cual se introduce la mezcla a una trituración, ya sea por un proceso húmedo o seco, que permite para garantizar la desintegración de partículas grandes que se tengan en la mezcla

### *Antecedentes*

Teniendo en cuenta la investigación de (Cardona, 2010) “Diseño del programa de salud ocupacional para la empresa Ladrillera Santa Lucía, Santiago de Cali”, tuvo como objetivo implementar el programa de salud ocupacional en la ladrillera Santa Lucía con el fin de prevenir accidentes y enfermedades laborales, minimizar los factores de riesgo e indicadores estadísticos de

accidentalidad, enfermedad profesional y ausentismo laboral. Cuyos resultados fueron minimizar el riesgo de poner en peligro la salud y bienestar de trabajadores y comunidades vecinas, colocando como herramientas un panorama de riesgos, la creación de un plan de emergencias, la elaboración del reglamento de higiene y seguridad industrial. De esta forma se nota la importancia de la creación de un programa de salud y seguridad en el trabajo que permita a los empleados tener mejor calidad de vida y un ambiente de trabajo más seguro y sano.

Para Chu en el 2003 la salud laboral se consolida como una temática relevante en las últimas décadas, cuando se estudia la relación entre el ser humano y el trabajo, ya que se ha encontrado que pese a algunos avances importantes realizados por los organismos internacionales, gobiernos, empresas, sindicatos y universidades, el número de accidentes mortales, lesiones y enfermedades ocupacionales siguen siendo inaceptablemente elevado. (SPARC (Organization) & Gómez, 2008)

En Colombia, Rafael Uribe Uribe hace aportes importantes que dan inicio a una política de seguridad en el lugar de trabajo, mediante la creación de la ley 57 de 1917; Luego con la ley 9 de 1979 en su título iii, se reglamenta el ejercicio de la salud ocupacional contemplando objetivos y condiciones para la ejecución del trabajo a nivel ambiental, físico, locativo y de higiene (Consejo Colombiano de Seguridad, 2006). Posteriormente con la resolución 2400 de 1979 en Colombia, el Ministerio de Trabajo y Seguridad dispone algunas normas para garantizar las condiciones con relación vivienda, higiene y seguridad en el lugar de trabajo; esta resolución explica en detalle las condiciones bajo las cuales las empresas deben garantizar la seguridad de sus empleados; entre las que está la implementación de elementos de protección, utilización de herramientas seguras, normas generales sobre factores de riesgo físicos, químicos, biológicos, entre otros. (Ministerio de protección social- Normatividad, 2000)

### *Normatividad*

En Colombia se han ido expidiendo varias leyes, decretos, resoluciones y sentencias constitucionales sobre el SST y Riesgos Laborales entre ellas las más importantes han sido:

Tabla 5. Normatividad aplicable vigente

<b>TIPO</b>	<b>NÚMERO FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Ley	9 de 1979 (enero 24)	Por la cual se dictan Medidas Sanitarias
Resolución	2400 de 1979 (mayo 22)	Ministerio de trabajo y Seguridad Social. Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.
Resolución	1016 de marzo 31 de 1989	Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que debe desarrollar los patrones o empleadores en el país.
Resolución	02400 de mayo de 1979	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. En la última parte de esta resolución se establece el estatuto de seguridad industrial.
Resolución	2346 del 11 de julio de 2007	Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales, el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.
Resolución	02013 del 6 de junio de 1986	Por la cual se reglamenta la organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de trabajo.
Resolución	2346 del 11 de julio de 2007	Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales, el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.
Resolución	1401 de 2007	Por la cual se regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales, el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.

Resolución	002646 del 17 de julio de 2018	Por la cual se establece disposiciones para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo en el trabajo.
Decreto Ley	1295 de 1994 (junio 22)	Reglamenta al Sistema General de Riesgos Laborales
Decreto	1072 de 2015-15 de abril 2016.	Reglamento Único del Sector Trabajo
Decreto	614 del 14 de marzo de 1984	Plan Nacional de SST. Por la cual se determinan las bases para la organización y administración de la Salud Ocupacional en el país.
Decreto	2150 DE 1995	En el artículo 116 se hace referencia a la inscripción de las empresas clasificadas como de alto riesgo (clases 4 y 5) a las direcciones Regionales y Seccionales del Ministerios de trabajo Y seguridad Social antes del 5 de febrero de 1996.
Ley	1562 de 2012	Por la cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional.

## MARCO METODOLOGICO

### *Tipo de investigación*

El presente estudio será Cuantitativo - descriptivo, el cual nos permite medir dos ó más variables que se pretenden evaluar en nuestras hipótesis, ayudándonos a valorar si se encuentran o no relacionadas con los mismos sujetos y después analizar su tipo de relación. Además, nos permitirá recolectar datos sobre los diferentes riesgos que se encuentran presentes en la corporación, se realizará un análisis de los datos obtenidos con el fin de saber cuáles son los riesgos predominantes en esta corporación. Es importante destacar la validez ecológica, ya que el estudio se desarrolló en sitio con ayuda y experiencia de los trabajadores que se encuentran día a día expuestos a los diferentes riesgos.

### *Método*

Por medio de la implementación de encuestas de evaluación del sistema SST, un cuestionario para identificación de factores de riesgo y una encuesta para la identificación de peligros utilizada por la alcaldía mayor de Bogotá, recolectaremos la información necesaria para realizar el análisis inicial sobre los principales peligros y riesgos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores del a RESERVA ESPECIAL MINERA.

### *Participantes*

Para este estudio se tomará el 100% de la población, la cual está constituida por el 75 % Hombres y el 25% restante mujeres; con un rango de edad que oscila entre los 19 y 53 años, con una edad promedio de 36 años. El 75% del personal es operativo el cual cuenta con un nivel educativo máximo de bachiller, en cuanto al personal administrativo equivale al 25% cuenta con estudios de pregrado.

El 37.5 % de los empleados son de estrato 1, el 37.5% de estrato 2, el 12.5% de estrato 3 y el 12.5% de estrato 4.

En cuanto a su estado civil el 62.5% de la población son casados, el 25% viven en unión libre y el 12.5% están solteros. Respecto a su experiencia laboral el 37.5 % tenía experiencia mayor a 4 años en la ladrillera, el 37.5% contaba con experiencia entre 1 y 4 años y el 25% tenía experiencia de menos de un año. Los participantes de este estudio fueron contactados en Tunja en la vereda pirgua donde se encuentra ubicada la ladrillera y se hizo la realización del estudio.

### **Muestra**

Para este estudio se tomará el 100% de la población identificada como trabajadores de la Corporación de Alfareros Reserva Especial Minera, que para este caso serán de 8 trabajadores.

### ***Herramientas e Instrumentos***

Se realiza una visita a campo , con el fin de observar el proceso de fabricación del ladrillo artesanal, las practicas aplicadas en cada parte del proceso y los elementos de protección personal utilizados por cada empleado de acuerdo a su puesto de trabajo; con el fin de corroborar si se cumplen los estándares mínimos de seguridad para los trabajadores. En esta visita se realizó una entrevista con cada uno de los empleados en los cuales se utilizaron preguntas no estructuradas que nos permitían tener más claridad sobre el proceso de fabricación del ladrillo y saber su percepción de las condiciones de seguridad que tienen actualmente. Se realizó un registro fotográfico de la ladrillera el cual se puede consultar en el (Anexo D. Registro fotográfico)

Se llevó a cabo una encuesta de 14 preguntas semi-estructuradas a cada uno de los empleados de la corporación, esta se realiza con el objetivo de conocer la percepción y el conocimiento que tienen los empleados de la Corporación en cuanto al tema de salud y seguridad en el trabajo.

La esta encuesta se aplicó al 100% de la población y se realizó durante horas de la mañana en la cual los trabajadores apenas se encontraban iniciando su labor.

En esta encuesta se hicieron preguntas relacionadas a los accidentes laborales, la forma de reportarlos y si tenían conocimiento sobre a quién se le debía comunicar estos accidentes al momento de ocurrir. (Anexo A. Encuesta accidentes laborales)

Seguimiento al ausentismo laboral se realiza con el objetivo de saber cuántos días de incapacidad han tenido los trabajadores referentes a accidentes de trabajo o enfermedades laborales para esto utilizamos un archivo que es proporcionado por la ARL SURA con el fin de llevar un control a esta variable. (Anexo C. Estadísticas de ausentismo)

Se realizó una encuesta vía correo electrónico para esta encuesta tomamos como referencia el formato de encuesta para la identificación de peligro aplicado por la alcaldía de Bogotá, que nos permitirán tener una mayor claridad sobre los peligros y riesgos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores diariamente; permitiéndonos así hacer la identificación de cada uno de ellos y poderlos plasmar dentro de nuestra matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos. (Anexo B. Formato de encuesta)

Adicionalmente se realizaron tomas de temperatura en las zonas donde los trabajadores tenían jornadas laborales de 10 horas o más con el fin de averiguar qué relación tenía la exposición de altas temperaturas y largas jornadas laborales con la salud y accidentalidad de los trabajadores.

### *Variables*

**Riesgos físicos:** Son aquellos riesgos que se van a encontrar presentes en la organización y a los cuales los trabajadores se van a encontrar expuestos durante su jornada laboral; estos riesgos se van a medir por medio de encuestas y observación de campo.

Se les pidió a los trabajadores que realizarán el cuestionario de identificación de riesgos, el cual nos permite saber cuáles son los peligros más recurrentes a los cuales se encuentran expuestos.

**Jornada Laboral:** Corresponde a la observación de la jornada laboral que tienen los trabajadores durante 8 horas. Dentro de la entrevista que se realizó en campo se les pregunto a los trabajadores cuantas horas trabajan semanalmente.

**Largas Jornadas Laborales:** Para este estudio se tomará como larga jornada laboral una jornada de 10 ó más horas.

**Elementos de protección personal:** Se va a realizar una observación en campo sobre cuáles son los elementos de protección personal que utiliza cada trabajador, así mismo se va a verificar si estos son aptos y suficientes para las labores que se están realizando y las condiciones ambientales a las cuales se encuentran expuestos.

Se incluirá también una revisión de los certificados de calidad de cada elemento de protección personal, lo cual nos pueda dar certeza de que se están utilizando los elementos de protección personal de la mejor calidad para las actividades.

**Altas temperaturas:** Se entiende por altas temperaturas cuando se ingresa al área y se encuentran temperaturas por encima de 30°C, esta revisión se va a desarrollar por medio de tomas de temperatura con un pirómetro a las áreas de los hornos en donde los trabajadores se ven más expuestos a altas temperaturas.

**Ausentismo Laboral:** Se define como toda ausencia de una persona de su puesto de trabajo, en horas que corresponden a un día laborable, dentro de la jornada legal de trabajo.

Se le pidió a la empresa las entradas y salidas de los trabajadores con el fin de identificar qué días habían faltado, además de los reportes de ausentismo con el fin de comparar y saber cuántos días las personas habían faltado a causa de enfermedades o accidentes laborales.

*Tabla 6. Variables*

VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLES DEPENDIENTES
------------------------	------------------------

Matriz de Identificación de peligros y valoración de riesgos	Riesgos físicos
	Jornada Laboral
	Elementos de protección personal
	Ausentismo Laboral
	Altas temperaturas

### *Hipótesis*

1. El diseño de una matriz de riesgos permitirá identificar los principales riesgos físicos y peligros de la Corporación de Alfareros Reserva Especial Minera.

### *Hipótesis Secundaria*

- La exposición a altas temperaturas de los trabajadores y sus largas jornadas laborales generarán un aumento de los riesgos físicos y biomecánicos.
- Se comprobará si el nivel de accidentabilidad está asociado con el uso inadecuado de elementos de protección personal (EPP).

### *Procedimiento*

Se realiza una visita a campo el día martes 28 de Agosto del 2018, con el fin de observar el proceso de fabricación del ladrillo artesanal, las practicas aplicadas en cada parte del proceso, , formas de trabajo, zonas de trabajo, número de trabajadores y tareas a realizar por cada uno de ellos además de los elementos de protección personal utilizados por cada empleado de acuerdo a

su puesto de trabajo; con el fin de corroborar si se cumplen los estándares mínimos de seguridad para los trabajadores.

En esta visita a campo tuvimos un primer acercamiento con los empleados de la Corporación donde pudimos realizar una entrevista libre con cada uno de ellos con el fin de indagar el nivel de riesgo al cual se encuentran expuestos actualmente en sus puestos de trabajo y su punto de vista en cuanto a la protección que tienen actualmente frente a los peligros y los riesgos que se presentan en la Corporación; igualmente se realizó un registro fotográfico de todos los espacios de trabajo. (Anexo D. Registro fotográfico)

Después de esto tuvimos un segundo acercamiento con los trabajadores del día 12 de Octubre en donde llevo a cabo una encuesta de 14 preguntas semi-estructuradas a cada uno de los empleados de la corporación, esta se realiza con el objetivo de conocer la percepción y el conocimiento que tienen los empleados de la Corporación en cuanto al tema de salud y seguridad en el trabajo. La esta encuesta se aplicó al 100% de la población y se realizó durante horas de la mañana en la cual los trabajadores apenas se encontraban iniciando su labor (Anexo A. Encuesta accidentes laborales)

Además de esto durante el mes de octubre se realizaron 3 mediciones de temperatura en los puestos de trabajo en la mañana y tarde en donde las personas tenían jornadas laborales de 10 horas o más, con el fin de encontrar la relación que tienen la exposición a altas temperaturas largas jornadas laborales con las enfermedades labores y el nivel de accidentalidad. Para esto utilizamos un raytek y una planilla que se diseñó para llevar el control de estas temperaturas.

También realizamos un seguimiento al ausentismo laboral con relación a los días de incapacidad laboral por accidentes de trabajo o enfermedades laborales de cada trabajador para esto utilizamos un archivo que es proporcionado por la ARL SURA con el fin de llevar un control a esta variable Anexo C. Estadísticas de ausentismo.

El día 31 de octubre hicimos el envío de la última encuesta vía correo electrónico para esta encuesta tomamos como referencia el formato de encuesta para la identificación de peligro

aplicado por la alcaldía de Bogotá, que nos permitirán tener una mayor claridad sobre los peligros y riesgos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores diariamente; permitiéndonos así hacer la identificación de cada uno de ellos y poderlos plasmar dentro de nuestra matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos. (Anexo B. Formato de encuesta)

De acuerdo con la información recolectada en las entrevistas realizadas al personal de la ladrillera Corporación de Alfareros Reserva Especial Minera, se registró cada uno de los procesos que se llevan a cabo, se hizo una identificación de las actividades más repetitivas por los trabajadores, la maquinaria utilizada, herramientas y equipos para la elaboración de los productos finales y sus estados. Además, se observó los elementos de protección personal que utilizan cada uno de los trabajadores en su área; todo esto con el fin de identificar cada uno de los peligros existentes dentro de la ladrillera y a los cuales se ven expuestos los trabajadores diariamente.

La información recolectada que se muestra en este estudio se recogió entre los meses de agosto a noviembre del 2018. La información recolectada fue destinada para realizar el análisis inicial de la empresa.

## RESULTADOS

A continuación, se muestra el resultado de la primera encuesta realizada a los trabajadores de la Corporación de Alfareros Reserva Especial Minera, en la cual se buscaba indagar acerca de los accidentes laborales, elementos de protección personal e identificar los conocimientos que los trabajadores tenían con relación a la persona encargada de la seguridad y salud en el trabajo y sus funciones

Tabla 7, Resultados encuesta de accidentes laborales

PREGUNTA	RESPUESTA			FRECUENCIA	% POR PREGUNTA
	SI	NO	NO SABE		
¿Ha presentado algún accidente laboral?	1	7	0	1	12,5
Durante la permanencia en la empresa, ¿alguna vez ha sido incapacitado (a) ?	3	5	0	3	37,5
¿ Se encuentra afiliado a EPS ?	8	0	0	8	100
¿ Se encuentra afiliado a ARL ?	7	1	0	7	87,5
Ante un accidente, tiene los conocimientos suficientes para atenderlo?	2	6	0	2	25
¿ En caso de algún accidente de trabajo, sabe usted a quien dirigirse?	4	4	0	4	50
¿ En el área de trabajo existen elementos que sirvan para atender un accidente o una emergencia. (botiquín, camilla, extintores) ¿Cuáles?	7	0	1	7	87,5
¿ En su área laboral cómo ve usted las condiciones de seguridad y salud en el trabajo ?	-	-	-	-	-
¿ Tienen actividades donde realicen jornadas de orden y aseo ?	6	2	0	6	75
¿ Le han brindado capacitaciones, talleres, conferencias, etc. que le ayuden a mejorar los hábitos en seguridad y salud en el trabajo ?	8	0	0	8	100
¿Con que frecuencia realiza mantenimiento a la maquinaria, equipos y herramientas que utiliza?	-	-	-	-	-

¿ Existe una persona encargada de la seguridad y salud en el trabajador en la empresa?	7	0	1	7	87,5
¿Cada cuánnto le suministra elementos de protección personal la empresa?	-	-	-	-	-

En relación con el primer objetivo específico que proponía realizar un diagnóstico sobre la situación actual de la corporación de Alfareros Reserva Especial Minera; se realizó un diagnóstico inicial en cuanto a los temas de salud y seguridad en el trabajo. Encontrando que solo el 50% de los trabajadores sabía a quién dirigirse para reportar un accidente laboral el 50% restante no tenía conocimiento sobre quien era la persona encargada de tratar estos casos. En cuanto a las afiliaciones de seguridad encontramos que el 100% de las personas se encuentran afiliadas a salud pero solo el 87% de estos se encuentran afiliados a riesgos laborales.

Así mismo, con la visita a campo pudimos conocer las instalaciones de la empresa y sus procesos para elaboración de ladrillo artesanal, los cargos existentes en la corporación de Alfareros Reserva Especial Minera, siendo estos, gerente, recepcionista, operario de horno, conductor, operario de prensa, operario de carga, mezclador; e identificar que las personas no cuentan con todos los elementos de protección personal necesarios para sus labores y los vehículos en los cuales hacen el transporte de materia prima se encuentran en mal estado.

Tabla 8. Identificación de peligros

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS			
CLASIFICACION	DESCRIPCION	FRECUENCIA POR PREGUNTA	%
BIOLÓGICO	Virus	0	0,00%
	Bacterias	0	
	Hongos	0	
	Parásitos	0	
	Picaduras	0	
	Morderuras	0	

	Fluidos	0	
FISICO	Ruido	5	9,18%
	Iluminación	0	
	Vibraciones	1	
	Temperaturas extremas	3	
	Presión atmosférica	0	
	Radicaiones ionizantes	0	
	Radiaciones No ionizantes	0	
QUIMICO	Polvos orgánicos y/o inorgánicos	8	28,57%
	Fibras	0	
	Líquidos, sustancias o productos químicos	0	
	Gases y vapores	4	
	Humos metálicos y no metálicos	8	
	Material particulado	8	
PSICOSOCIAL	Gestión organizacional	0	14,29%
	Características de la organización del trabajo	2	
	Características del grupo social del trabajo	0	
	Condiciones de trabajo	6	
	Jornada de trabajo	6	
BIOMECAÁNICO	Postura	7	21,43%
	Esfuerzo	6	
	Movimiento repetitivo	7	
	Manipulación manual de cargas	1	
FENÓMENOS NATURALES	Sismo, terremoto	8	8,16%
	Inundación, derrumbe, vendabal	0	
CONDICIONES DE SEGURIDAD	Mecánico	4	18,37%
	Eléctrico	5	
	Locativo	5	
	Tecnológico	0	
	Accidentes de tránsito	1	
	Públicos	3	
	Trabajo en alturas	0	
<b>TOTAL</b>			<b>100%</b>

En relación con el segundo objetivo específico, se realizó la encuesta de identificación de peligros y valoración de riesgos. (Anexo B. Formato de encuesta). En la tabla 8 podemos observar que los riesgos que más predominan en la Corporación de Alfareros son los químicos con un 28,57%, biomecánicos en un 21,43%. De acuerdo a las frecuencias que se pueden observar en la tabla uno de los principales riesgos que afectan a los trabajadores son las malas posturas y movimientos repetitivos que deben hacer en sus jornadas laborales.

Dentro de la encuesta se realizaron preguntas sobre percepción de las condiciones de seguridad que se tienen en la corporación y encontramos que esta no tiene implementada ninguna estrategia que permita mejorar las condiciones de seguridad para los trabajadores, encontramos que ellos trabajan continuamente expuestos a zonas de atrapamiento, superficies irregulares, condiciones deplorables de orden y aseo lo que ayudan de manera significativa a aumentar la exposición de los trabajadores a riesgos, químicos, físicos y biomecánicos en su día a día.

Tabla 9. Medición de temperatura en campo

<b>MEDICIÓN DE TEMPERATURA</b>				
<b>FECHA</b>	<b>JORNADA</b>	<b>ÁREA</b>	<b>EQUIPO - FUENTE</b>	<b>TEMPERATURA (°C)</b>
03/10/2018	MAÑANA	OPERATIVA	HORNO	720
		OPERATIVA	ENTORNO	26
		ALMACENAMIENTO	ENTORNO	24
		ADMINISTRATIVA	OFICINA PRINCIPAL	19
	TARDE	OPERATIVA	HORNO	770
		OPERATIVA	ENTORNO	25
		ALMACENAMIENTO	ENTORNO	22
		ADMINISTRATIVA	OFICINA PRINCIPAL	20
11/10/2018	MAÑANA	OPERATIVA	HORNO	710
		OPERATIVA	ENTORNO	25
		ALMACENAMIENTO	ENTORNO	21
		ADMINISTRATIVA	OFICINA PRINCIPAL	19
	TARDE	OPERATIVA	HORNO	770
		OPERATIVA	ENTORNO	26
		ALMACENAMIENTO	ENTORNO	24
		ADMINISTRATIVA	OFICINA PRINCIPAL	20
31/10/2018	MAÑANA	OPERATIVA	HORNO	720
		OPERATIVA	ENTORNO	26

		ALMACENAMIENTO	ENTORNO	25
		ADMINISTRATIVA	OFICINA PRINCIPAL	18
	TARDE	OPERATIVA	HORNO	790
		OPERATIVA	ENTORNO	27
		ALMACENAMIENTO	ENTORNO	25
		ADMINISTRATIVA	OFICINA PRINCIPAL	19

Dando respuesta a nuestra primera hipótesis secundaria “La exposición a altas temperaturas de los trabajadores y sus largas jornadas laborales generarán un aumento de los riesgos físicos y biomecánicos”, pudimos identificar que los trabajadores se encuentran expuestos a altas temperaturas generadas por el horno y el proceso productivo de fabricación de ladrillo artesanal, además para estos puestos de trabajo el personal debe permanecer aproximadamente 10 horas, lo que genera deshidratación, agotamiento, malas posturas, posturas forzadas lo que conlleva a un aumento de los riesgos físicos; por ende concluimos que la hipótesis planteada es verdadera.

Haciendo una revisión de las enfermedades laborales que se han presentado en la Corporación, encontramos la correlación que estos tienen con la falta de uso de elementos de protección personal o un mal uso de estos, llegando a la conclusión de que el personal debe tener una capacitación sobre la importancia que tienen estos elementos en su trabajo, especialmente el uso de mascarillas para contrarrestar los efectos que tienen el uso de químicos para la producción de ladrillo y el material particulado en el ambiente. Este resultado lo pudimos obtener del análisis de los datos obtenidos en la tabla de estadísticas de ausentismo.

## DISCUSIONES

### *Conclusiones*

Se encontraron riesgos potenciales en la Corporación de alfareros los cuales no habían sido considerados en ningún momento, por lo que se realizó el diseño de la matriz de riesgos, identificando peligros y valorando riesgos que se evidencian en inspecciones y visitas a la planta de producción de ladrillo artesanal, así mismo con la información recolectada y la valoración de los riesgos, se logró proponer medidas de prevención, control para lograr un ambiente seguro para los trabajadores

El ausentismo laboral en la Corporación de Alfareros Reserva Especial Minera sólo se ha generado en una ocasión por accidente de trabajo, en el cual uno de los operarios del horno se quemó la mano derecha, las demás incapacidades, se han presentado por accidentes comunes (incluye sucesos en el hogar, vía pública, recreativos y otros) o enfermedades generales (estados patológicos no considerados enfermedad laboral), los cuales no competen al área de seguridad y salud en el trabajo. Con esta información se identifica que la entrega oportuna de EPP en la Corporación de Alfareros Reserva Especial Minera evita y reduce el ausentismo laboral por accidentes ocurridos en el lugar de trabajo, la capacitación y toma de conciencia hacia y por parte de los trabajadores juega también un papel importante debido a que en muchas ocasiones reciben los elementos de protección personal pero no son utilizados correctamente durante toda la jornada laboral

Con base en la tabulación de encuestas, el riesgo físico asociado a ruido, temperaturas y vibraciones es el segundo tipo de riesgo que más se presenta en la Corporación de Alfareros Reserva Especial Minera, por esta razón, junto con los índices de riesgo se debe realizar un programa para minimizarlos y/o corregirlos con el fin de no afectar directamente la salud de los trabajadores.

Si bien, según la información recolectada, solamente ha habido un accidente laboral, la entrega oportuna y eficiente de EPP a los trabajadores, hace sus condiciones de trabajo más seguras y previene enfermedades laborales y accidentes laborales, por lo cual los investigadores proponen un formato de entrega de EPP, a través de esta herramienta, la Corporación de Alfareros Reserva Especial Minera tendrá contabilizadas y documentadas las entregas, así mismo, servirá para controlar el periodo de uso máximo por cada tipo de EPP. Este formato se puede consultar en el ANEXO G.

Es de vital importancia tener actualizado el Reglamento de Seguridad y Salud, Comité Paritario, Plan de Emergencias, además se deben realizar inspecciones periódicas dentro de la ladrillera y mantener toda la documentación al alcance del personal encargado; debido a que además de ser una exigencia a cumplir en caso de auditorías es un instrumento necesario de seguridad, que puede ayudar a salvar la vida de personas y las instalaciones de la ladrillera ante cualquier suceso natural que pudiera ocurrir.

### *Propuestas*

Se debe tener una persona encargada del sistema de salud y seguridad en la corporación, ya que se encontró en las entrevistas realizadas que actualmente no se encuentra una persona idónea para realizar esta labor, la persona que actualmente se encuentra encargada de estos temas no tiene los suficientes conocimientos.

Se deben realizar capacitaciones periódicas con relación a la seguridad y salud en el trabajo, las capacitaciones iniciales deberán de ser de temas básicos como elementos de protección personal, diferencia entre accidentes e incidentes laborales, peligro y riesgo, además de cómo realizar la evaluación de riesgos en cada puesto de trabajo.

Es necesario identificar peligros y riesgos en cada área y proceso de la empresa ya que al momento de realizar esta identificación los trabajadores no tenían conocimiento sobre la cantidad de riesgos a los cuales estaban expuestos ni cuál era la forma más adecuada de mitigarlos, por lo

cual los se realizó una matriz de identificación de riesgos, que se puede consultar en el Anexo G del presente documento, esta será socializada a trabajadores y áreas administrativas de la ladrillera y será actualizada cada vez que un nuevo riesgo sea identificado o eliminado.

Se debe generar un seguimiento de los Elementos de protección personal que se entregan a cada trabajador, teniendo en cuenta el puesto que ocupa en la empresa, además de verificar que estos cumplan con la certificación establecida para cada uno. Debido a que ningún trabajador al momento de realizar la visita de campo contaba con todos sus elementos de protección personal y los que estaban usando en ese momento se encontraban en mal estado o llevaban más de 4 meses de uso, por lo que se debe monitorear el uso adecuado de cada elemento de protección personal con el fin de generar cultura en los trabajadores.

Es necesario realizar un análisis de ruido, iluminación, vibración y temperatura cada seis meses ya que se encontró en las tomas de temperatura que los trabajadores se exponen a temperaturas muy altas en largas jornadas lo cual puede generar a largo plazo enfermedades, además se encontró también baja iluminación en el área administrativa y en el resto de zonas de trabajo, por lo cual se deben tomar medidas que permitan prevenir enfermedades laborales a operarios que están expuestos a estas condiciones.

Se debe realizar un mantenimiento adecuado a los vehículos en los cuales se movilizan los trabajadores dentro de la ladrillera para llevar ladrillo y materias primas de una zona a otra, ya que en la visita que se realizó a campo y como se puede observar en el Anexo D, estos se encuentran en condiciones precarias que obligan a los trabajadores a estar expuestos a rayos solares por largo tiempo sin una protección dentro del vehículo ya que este no cuenta con techo, es necesario que se revisen las condiciones del vehículo diariamente con el fin de garantizar de que se encuentra en óptimo estado y no se convierta en una fuente de peligro para los trabajadores.

Si bien, según la información recolectada, solamente ha habido un accidente laboral, la entrega oportuna y eficiente de EPP a los trabajadores, hace sus condiciones de trabajo más seguras y previene enfermedades laborales y accidentes laborales, por lo cual se proponen un formato de

entrega de EPP, lo que permite a la Corporación de Alfareros Reserva Especial Minera por medio de esta herramienta llevar un control de stock , entrega y trazabilidad de estos elementos lo que le permitirá llevar un registro más detallado del periodo de uso de estos elementos por cada trabajador. Este formato se puede consultar en el Anexo H.

De acuerdo con el objetivo general planteado que proponía diseñar una matriz de riesgos que permita establecer estrategias de prevención, promoción y control para lograr un ambiente de trabajo seguro en la corporación de alfareros Reserva Especial Minera. y la hipótesis principal “El diseño de una matriz de riesgos permitirá identificar los principales riesgos físicos y peligros de la Corporación de Alfareros Reserva Especial Minera”, se diseñó la matriz de riesgos para La Corporación de Alfareros Reserva Especial Minera con base en la información recolectada y la establecida por los investigadores. La matriz se podrá consultar en el Anexo G. Para la obtención del nivel de riesgo y nivel de probabilidad en cada aspecto identificado, se siguió el procedimiento que se describe en el Anexo E.

## ANEXOS

*Anexo A. Encuesta accidentes laborales*

<b>ENCUESTA A TRABAJADORES DE LA CORPORACIÓN DE ALFAREROS RESERVA ESPECIAL MINERA</b>			
<b>Nombre del trabajador:</b>		<b>Identificación:</b>	
<b>Área de trabajo</b>		<b>Fecha:</b> DD / MM / AAAA	
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
¿ Usted ha presentado algún tipo de accidente laboral ?			
¿ Durante la permanencia en la empresa, alguna vez ha sido incapacitado (a) ?			
¿ Dentro de la empresa se han presentado accidentes laborales ?			
¿ Se encuentra afiliado a EPS ?			
¿ Se encuentra afiliado a ARL ?			
¿ Ante un accidente, tiene los conocimientos suficientes para atenderlo ?			
¿ En caso de algún accidente de trabajo, sabe usted a quien dirigirse?			
¿ En el área de trabajo existen elementos que sirvan para atender un accidente o una emergencia. (botiquín, camilla, extintores) ¿Cuáles?			
¿ En su área laboral cómo ve usted las condiciones de seguridad y salud en el trabajo ?			
¿ Tienen actividades donde realicen jornadas de orden y aseo ?			
¿ Le han brindado capacitaciones, talleres, conferencias, etc. que le ayuden a mejorar los hábitos en seguridad y salud en el trabajo ?			
¿ Con que frecuencia realiza mantenimiento a la maquinaria, equipos y herramientas que utiliza?			
¿ Existe una persona encargada de la seguridad y salud en el trabajador en la corporación de Alfareros RESERVA ESPECIAL MINERAL ?			
<b>INFORMACIÓN ESPECIFICA</b>			
¿Cada cuánto le suministran elementos de protección personal la empresa? RTA: _____			
¿ Cuales de los siguientes elementos de proteccion utiliza usted en su área durante su jornada laboral? __ Guantes    __ Tapabocas    __ Tapa oidos    __ Arnes    __ Botas    __ Gafas    __ Uniforme __ Casco			

### Anexo B. Formato de encuesta

	<b>PROCESO DE GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO</b> <b>FORMATO ENCUESTA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS</b>	Código: FOR-TH-003
		Versión: 0
		Fecha: Memo INT 80658 - 25/11/2016
		Página: 1 de 1

Fecha de Inspección:	Hora:	Area / Unidad operativa:	Localidad:
Inspección realizada por:		Nombre responsable unidad:	
<b>Marque en la casilla que dice SI con una X si el peligro esta presente en sus funciones, caso contrario deje en blanco el espacio</b>			
	SI		SI
<b>BIOLÓGICO</b>		<b>FÍSICOS</b>	<b>QUÍMICOS</b>
Virus		Ruido (impacto intermitente___, o continuo___)	Polvos orgánicos___, e inorgánicos___
Bacterias		Iluminación (luz visible por exceso___, o deficiencia___)	Fibras
Hongos		Vibración (cuerpo entero___, o segmentaria___)	Líquidos (nieblas___, y rocíos___)
Parásitos		Temperaturas extremas (calor___, o frío___)	Gases___ y vapores___
Picaduras		Presión atmosférica (normal___ y ajustada___)	Humos metálicos___, no metálicos___
Mordeduras		Radiaciones ionizantes (rayos x___, gama___, beta___, alfa___)	Material particulado
Fluidos		Radiaciones no ionizantes (láser___, ultravioleta___, infrarroja___, Radiofrecuencia___, microondas___)	Mecánico (elementos o partes de máquinas___, herramientas___, equipos___, piezas a trabajar___, materiales proyectados sólidos___, o fluido___)
		Postura (prologada___, mantenida___, forzada___, antigravitacionales___)	Eléctrico (alta___, o baja tensión___, estática___)
<b>PSICOSOCIAL</b>		<b>BIOMECANICO</b>	<b>CONDICIONES DE SEGURIDAD</b>
Gestión organizacional (estilo de mando___, pago___, contratación___, participación___, inducción y capacitación___, bienestar social___, evaluación del desempeño___, manejo de cambios___)		Esfuerzo	Locativo (Sistemas y medios de Almacenamiento___, superficies de trabajo irregularidades___, deslizantes___, con diferencia del nivel___, condiciones de orden y aseo___, o caídas de objeto___)
Características de la organización del trabajo (comunicación___, tecnología___, organización del trabajo___, demandas cualitativas y cuantitativas de la labor___)		Movimiento repetitivo	Tecnológico (explosión___, fuga___, derrame___, incendio___)
Características del grupo social del trabajo (relaciones___, cohesión___, calidad de interacciones___, trabajo en equipo___)		Manipulación manual de cargas	Accidentes de tránsito
Condiciones de la tarea (Carga mental___, contenido de la tarea___, demandad emocionales___, sistema de control___, definición de roles___, monotonía___, otros cual___)		<b>NATURALES</b>	Públicos (Robos___, atracos___, asaltos___, atentados___, desorden público___, otro cual___)
Jornada de trabajo (pausas___, trabajo nocturno___, rotación___, horas extras___, descansos___)		Sismo y terremoto	Trabajo en Alturas
		Inundación, derrumbe y vendaval	
<b>Otros peligros.</b> (Describa brevemente otros peligros relacionados con la tarea que usted realiza y que no se encuentren en el listado)			

### *Anexo C. Estadísticas de ausentismo*

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL AUSENTISMO LABORAL POR CAUSA MÉDICA**  
**Corporación de Alfareros Reserva Especial Minera**  
**2018**

MES DEL EVENTO	NOMBRE TRABAJADOR	CEDULA TRABAJADOR	CARGO	ÁREA	TIPO DE EVENTO (A.T., E.L., E.G.)	PERIODO DE INCAPACIDAD		DÍAS DE INCAPACIDAD	PRORROGA	TOTAL DÍAS DE INCAPACIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA CATEGORÍA DE LA CONDICIÓN DE SALUD	OBSERVACIONES
						INICIAL	FINAL					
ABRIL	Luisa Tovar	1070955531	Recepción	B	A.C. - E.G.	18/04/2018	21/04/2018	4	0	4	Enfermedad no asociada a lugar de trabajo	
ABRIL	Johnier Galvis	1053775104	Conductor	D	A.C. - E.G.	27/04/2018	29/04/2018	2	0	2	Enfermedad no asociada a lugar de trabajo	
MAYO	Luisa Tovar	1070955531	Recepción	B	A.C. - E.G.	01/05/2018	03/05/2018	2	0	2	Enfermedad no asociada a lugar de trabajo	
JULIO	Ruben Ocampo	75092942	Horno	C	A.T.	12/07/2018	16/07/2018	5	1	6	Quemadura en mano derecha sin comprometer tejidos	
SEPTIEMBRE	Jonatan Gonzalez	1053822198	Prensa	C	A.C. - E.G.	18/09/2018	19/09/2018	2	0	2	Enfermedad no asociada a lugar de trabajo	

*Anexo D. Registro Fotográfico*







### *Anexo E. Nivel de riesgo y nivel de probabilidad*

Con el presente análisis se pretende minimizar los niveles de accidentalidad y enfermedades de los trabajadores de origen laboral. La valoración de riesgos se desarrolló con el criterio estipulado en la guía técnica colombiana GTC-45 guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional, a continuación, se explica cómo se analiza la valoración de riesgos:

Para evaluar el nivel de riesgo (NR), se debería determinar lo siguiente:

$$NR = NP * NC$$

Dónde:

NP= Nivel De Probabilidad.

NC= nivel de consecuencia.

A su vez para determinar el NP se requiere:

$$NP = ND * NE$$

Dónde:

ND= Nivel de deficiencia.

NE= nivel de exposición

Para determinar ND se puede utilizar la tabla 3, que se presenta a continuación:

Tabla 10. Determinación del nivel de deficiencia.  
Fuente: GTC 45 de 2012

Nivel de eficiencia	Valor ND	Significado
Muy Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado alguno(s) peligro(s) que puedan dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se asigna valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado

Para determinar el NE se podrán aplicar los criterios de la Tabla 4.

Tabla 11. Determinación del nivel de exposición.  
Fuente: GTC 45 de 2012

Nivel de eficiencia	Valor ND	Significado
Muy Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado alguno(s) peligro(s) que puedan dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se asigna valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado

Tabla 12. Determinación del nivel de probabilidad  
Fuente: GTC 45 de 2012

Niveles de probabilidad		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA - 40	MA - 30	A - 20	A - 10
	6	MA - 24	A - 18	A - 12	M - 6
	2	M - 8	M - 6	B - 4	B - 2

Tabla 13 Significado de los diferentes niveles de probabilidad  
Fuente: GTC 45 de 2012

Nivel de eficiencia	Valor ND	Significado
Muy Alto ( MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2.	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible

A continuación, se determina el nivel de consecuencias

Tabla 14. Determinación del nivel de consecuencias  
Fuente: GTC 45 de 2012

Nivel de consecuencia	NC	Significado
		Daños personales
Mortal o catastrófico (M)	100	Muerte(s).
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (incapacidad permanente parcial o invalidez).
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal.
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad.

Tabla 15. Determinación del nivel de riesgo  
Fuente: GTC 45 de 2012

Nivel de riesgo NR = NP x NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500 – 250	II 200-150	III 100- 50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Tabla 16. Significado del valor de riesgo  
Fuente: GTC 45 de 2012

Nivel de riesgo	Valor de NR	Significado
I.	4000-600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo este bajo control. Intervención urgente.
II.	500-150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato.
III.	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV.	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo es aun aceptable

**Decidir si el riesgo es aceptable o no.**

Se establecen los siguientes criterios de aceptabilidad según la norma GTC 45 de 2012 a fin de proporcionar una base que brinde sus valoraciones de riesgo.

*Tabla 17. Aceptación del riesgo*  
*Fuente: GTC 45 de 2012*

<b>Nivel de riesgo</b>	<b>Significado</b>
I	No aceptable
II	No aceptable o aceptable con control específico.
III	Aceptable
IV	Aceptable







## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Accidentes y enfermedades laborales en 2017. (2017). Accidentes y enfermedades laborales en Colombia. Retrieved April 2, 2018, from <http://www.dinero.com/edicion-impresa/pais/articulo/accidentes-y-enfermedades-laborales-en-2017/255313>
- Afanador García, N., Ibarra Jaime, A. C., & López Durán, C. A. (2013). Caracterización de arcillas empleadas en pasta cerámica para la elaboración de ladrillos en la zona de Ocaña , Norte de Santander. *Epsilon*, 20(ISSN 1692-1259), 101–119.
- Angel, M., & Rodriguez, G. (2015). Diseño de fábrica ladrillera potencializando procesos productivos, ambiente laboral e impacto medioambiental, Presentado para optar al título de Arquitecto. Retrieved from <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/18082/GalindoRodriguezMiguelAngel2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cardona, R. (2010). Diseño del programa de salud ocupacional para la empresa ladrillera Santalucía, 1–115.
- Decreto 1072. (2015). Decreto 1072 de 2015 ( 26 May 2015 ). Por medio del cual se expide el decreto unico reglamentario del sector trabajo EL, *Version ac*, 1–326.
- Decreto 1443. (2014). DECRETO 1443. *Decreto 1443, 2014*(49).
- Del Río, J. (1975). Materiales de construcción (4ª). Barcelona: Juan Bruguer
- El presidente de la República. (31 de JULIO de 2014). Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST). Disponible en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=58841>
- Enciso Urrego, L. F., Paceho, D. C., Rivera, D. C., & Guerrero Useda, M. E. (2014). Análisis de factores de riesgo en trabajadores de ladrilleras de Ubaté. *Iiec*, 3(2), 5–10. <https://doi.org/10.13140/2.1.4697.5682>
- Gallegos, H., & Casabone, C. (2005). Historia de la albañilería. *Albañilería Estructural*.
- Hendry, AW, Sinha, BP, & Davies, SR. (1997). Design of masonry structures.

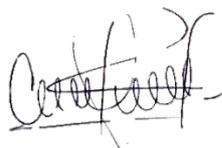
- ISO 14001. (2015). *Sistemas de Gestión Ambiental. requisitos con orientación para su uso*, (571), 41.
- Ministerio de la Protección Social departamental. *Estadísticas de accidentalidad y enfermedades profesionales*. Boyacá: El Ministerio; 2009.
- Ministerio de la Protección Social. *Estadísticas de accidentalidad y enfermedades profesionales*. Bogotá: El Ministerio; 2009.
- Ministerio de la Protección Social. *Normatividad* [internet]. Bogotá: El Ministerio; 2000 [acceso 22 de julio de 2011]. Disponible en:  
<http://www.minproteccionsocial.gov.co/Normatividad/Forms/ AllItems.aspx>
- Morales, G. (1988). *Ladrilleras artesanales: Mejoramiento de los sistemas de secado y cocción*. Bogotá, Colombia: Colciencias, Imprenta Nacional de Colombia
- Moreno, F. (1981). *El ladrillo en la construcción*. España: Ediciones CEAC.
- Norma Técnica Colombiana GTC 45 (2010) *Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional*.
- Norma Técnica Colombiana NTC-OHSAS 18001 (2007) *Sistemas de gestión en seguridad y salud ocupacional*.
- Reino Unido: E&FN Spon.
- República de Colombia Corporación Autónoma Regional de Boyacá Subdirección Administración Recursos Naturales. (23 de Abril de 2014). *Resolución 0742*. Disponible en [http://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2015/11/Resolucion\\_0742\\_2014.pdf](http://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2015/11/Resolucion_0742_2014.pdf)
- Sanchez, C. (Julio, 2007). *La arquitectura de tierra en Colombia, procesos y culturas constructivas*. Apuntes (20). p. 242.
- Schneider, R., & Dickey, W. (1980). *Reinforced masonry design*. Englewood Cliffs: Prentice Hall Civil Engineering and Engineering Mechanics Series.
- Somayaji, S. (2001). *Civil engineering materials (2ª)*. New Jersey: Prentice Hall.
- SPARC (Organization), V. A., & Gómez, I. C. (2008). *Pensamiento Psicológico. Pensamiento Psicológico* (Vol. 4). [publisher not identified]. Retrieved from <http://www.redalyc.org/exportarcita.oa?id=80111670002>

Nosotros, ANDRES COLMENARES, MILENA PINEDA, LORENA RODRÍGUEZ Y LUISA TAMAYO, manifestamos en este documento nuestra voluntad de ceder a la Corporación Universitaria Unitec los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la Ley de 1982<sup>1</sup>, de la investigación titulada:

### **DISEÑO DE MATRIZ DE RIESGOS QUE PERMITA IDENTIFICAR PELIGROS Y EVALUAR RIESGOS**

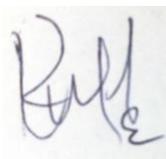
Producto de mi actividad académica, para optar por el título de ESPECIALISTA EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. La Corporación Universitaria Unitec entidad académica sin ánimo de lucro, queda por lo tanto facultada plenamente para ejercer los derechos anteriormente cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y publicación. La cesión otorgada se ajusta a lo que establece la Ley 23 de 1982. Con todo, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al Artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En concordancia escribo este documento en el momento mismo que hago entrega del trabajo final a la Biblioteca General de la Corporación Universitaria Unitec.

Cindy Lorena Rodríguez Melo



1.013.600.534

Ramiro Andres Colmenares Cruz



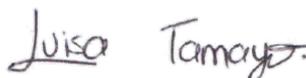
1.057.466.165

Leydi Milena Pineda Lopez



1.049.625.750

Luisa Fernanda Tamayo Arias



1.053.835.508

---

<sup>1</sup>Los derechos del autor recaen sobre las obras científicas, literarias y artísticas en las cuales se comprenden las creaciones del espíritu en el campo científico, literario y artístico, cualquiera que sea el modo o la forma de expresión y cualquiera que sea su destinación, tales como: los libros, los folletos y otros escritos; las conferencias, alocuciones, sermones y otras obras de la misma naturaleza; las obras dramáticas o dramático musicales; las obras coreográficas y las pantomimas ; las composiciones musicales con letra o sin ella; las obras cinematográficas, a las cuales se asimilan las obras de dibujo, pintura, arquitectura, escultura, grabado, litografía; las obras fotográficas a las cuales se asimilan las expresas por procedimiento análogo a la fotografía, a la arquitectura, o a las ciencias, toda producción del dominio

científico, literario o artístico que pueda reproducirse o definirse por cualquier forma de impresión o de reproducción, por fonograma, radiotelefonía o cualquier otro medio conocido o por conocer" (Artículo 72 de la Ley 23 de 1982)