

SISTEMA DE PROTECCIÓN PARA EL MONITOREO EN LA PORTABILIDAD  
DE LOS EPP



Título del trabajo de grado

PROTEPP (SISTEMA DE PROTECCIÓN PARA EL MONITOREO EN LA PORTABILIDAD  
DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL, DE LOS EMPLEADOS DEL  
SECTOR CONSTRUCCIÓN)

Nombres y apellidos completos del autor o autores

ANA MARIA GIL GALEANO

MARTHA ISABEL MEJÍA BLANDÓN

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede / Centro Tutorial Bello (Antioquia)

Programa Administración en Salud Ocupacional

Septiembre de 2019

SISTEMA DE PROTECCIÓN PARA EL MONITOREO EN LA PORTABILIDAD  
DE LOS EPP

Título del trabajo de grado

PROTEPP (SISTEMA DE PROTECCIÓN PARA EL MONITOREO EN LA PORTABILIDAD  
DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL, DE LOS EMPLEADOS DEL  
SECTOR CONSTRUCCIÓN)

Nombres y apellidos completos del autor o autores

ANA MARIA GIL GALEANO  
MARTHA ISABEL MEJÍA BLANDÓN

Trabajo de Grado Presentado como requisito para optar al título de Administrador en Salud  
Ocupacional

Asesor(a)  
Alvaro Mauricio Salazar Calle

Corporación Universitaria Minuto de Dios  
Rectoría Antioquia y Chocó  
Sede / Centro Tutorial Bello (Antioquia)  
Programa Administración en Salud Ocupacional  
Septiembre de 2019

SISTEMA DE PROTECCIÓN PARA EL MONITOREO EN LA PORTABILIDAD  
DE LOS EPP

**Contenido**

Resumen.....	6
Abstract .....	7
Introducción .....	8
CAPÍTULO I PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
1.1 PREGUNTA PROBLEMATIZADORA .....	10
1.2 OBJETIVOS.....	10
1.2.1 Objetivo General.....	10
1.2.2 Objetivos Específicos.....	11
1.3 Justificación.....	11
2. CAPÍTULO II MARCO REFERENCIAL .....	12
2.1 Marco Teórico .....	12
2.2 Antecedentes .....	20
3. CAPÍTULO III DISEÑO METODOLOGICO.....	23
3.1 Enfoque de la investigación .....	23
3.2 Nivel de la investigación .....	23
3.3 Diseño de la investigación.....	24
3.4 Método de la investigación .....	24
4. CAPÍTULO IV HALLAZGOS .....	25
5. CAPÍTULO V CONCLUSIONES .....	31
Referencias.....	32

SISTEMA DE PROTECCIÓN PARA EL MONITOREO EN LA PORTABILIDAD  
DE LOS EPP

SISTEMA DE PROTECCIÓN PARA EL MONITOREO EN LA PORTABILIDAD  
DE LOS EPP

# SISTEMA DE PROTECCIÓN PARA EL MONITOREO EN LA PORTABILIDAD DE LOS EPP

## **Resumen**

Actualmente existen sistemas que facilitan la vigilancia en las organizaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo; se ha vuelto un asunto cada vez más importante en el cual se han mostrado avances tecnológicos y dispositivos que facilitan el control de la vigilancia en forma general, esto permite registrar y mostrar la visibilidad en determinadas áreas de las organizaciones dentro o fuera de ellas, con la creación de este sistema se busca optimizar, identificar, notificar por medio de sensores o dispositivos electrónicos, el NO uso de los elementos de protección personal que generan alertas en el momento de omisión por parte del trabajador, y así podemos contribuir con una estrategia innovadora de un sistema de interacción que permita a los empleados del sector comprender de una manera rápida la importancia y los beneficios que tendrá el sistema para la disminución de accidentes e incidentes de origen laboral.

*Palabras clave:* Accidentalidad, prevención, monitoreo, portabilidad, protección.

# SISTEMA DE PROTECCIÓN PARA EL MONITOREO EN LA PORTABILIDAD DE LOS EPP

## **Abstract**

There are currently systems that facilitate surveillance in occupational safety and health organizations, this has become an increasingly important issue in which technological advances and devices have been shown that facilitate the control of surveillance in general, this allows to record and show visibility in certain areas of organizations inside or outside of them, with the creation of this system seeks to optimize, identify, notify by sensors or devices not the use of personal protection elements that generate alerts at the time of omission by the worker so that we can contribute to an innovative strategy of an interaction system that allows employees in the sector to understand a quickly the importance and benefits that the system will have for reducing accidents and incidents of occupational origin

*Keywords:* Accidentally, prevention, monitoring, portability, protection.

## **Introducción**

La seguridad industrial es una de las herramientas más importantes que permite contribuir, a través de programas, leyes, normas, políticas y principios, detectar, controlar y disminuir accidentes a los cuales están expuestos los trabajadores y que nos les permite tener un adecuado rendimiento laboral en las empresas. Las incapacidades y el ausentismo cada día son más altos en el sector de la construcción, donde no se tiene o se desconoce la importancia del uso de los EPP.

En América Latina todavía no se da importancia debida a las normas de SST, los países andinos tienen los índices más elevados en seguridad en estos aspectos. En el sector de la construcción se producen 36 accidentes de trabajo por minuto según la “Organización Mundial de la Salud” (OMS), debido al no uso de los EPP o al mal usos de estos.



## CAPÍTULO I PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

En materia de seguridad y salud en el trabajo se producen un alto número de lesiones y deterioro de las condiciones de la salud en relación de la actividad económica del sector construcción; a mediados de diciembre del año 2017 el director de Riesgos laborales del ministerio del trabajo Bernardo Ordoñez *“Pidió a empleadores, contratistas y trabajadores de la construcción, tomar medidas de control que permitieran mayor efectividad frente los riesgos laborales de esta áreas, es necesario llegar a la lógica y a la identificación de los impactos que ocasionan estos accidentes”*. De los accidentes ocasionados en las obras civiles, un 70% son por la falencia del personal capacitado en el uso e importancia de los elementos de protección personal.

Colombia es miembro de la OIT desde 1919 con 61 convenios ratificados, el más reciente El Convenio 189 sobre las trabajadoras y trabajadores domésticos, siendo el más reciente y que fuera ratificado en 2014.

Según la federación de Aseguradoras Colombianos (Fasecolda), en 2018 se presentaron 645.119 accidentes laborales con una disminución del 2,3% frente al año anterior; por su parte las enfermedades calificadas tuvieron un aumento de 7,1% con un total de 104.435 casos, en el año 2018 se presentaron 569 muertes de origen laboral.

Según Adriana Solano Luque presidente ejecutiva del Consejo Colombiano de Seguridad: Comparamos nuestras cifras de accidentalidad para el año 2017, se continúa con niveles por encima de países desarrollados, pero aún con estadísticas superiores a las economías similares a las colombianas, con un registro de accidentes de 6,2 por cada 100 trabajadores, según el registro al sistema de Riesgos Laborales.

En el sector de la construcción disminuyo la accidentalidad en 6% referente al año 2017, las enfermedades labores se sostuvieron en el índice del año 2017, en las muertes laborales en el sector construcción hubo un aumento del 6% y el departamento con mayores muertes es Antioquia.

Dado los riesgos laborales existentes, presentados constantemente en el sector de la construcción y las condiciones generales de seguridad en que deben permanecer los trabajadores, tomando en cuenta el mal uso de los elementos de protección personal o en muchos casos el NO uso de estos, y si a esto le sumamos la alta accidentabilidad y los costos que se derivan por el ausentismo derivado de éstas malas prácticas. Pese a esto, el personal encargado de la seguridad y salud en el trabajo al momento de realizar las rondas e inspecciones de seguridad, deben retroalimentar al personal en cuanto a la importancia del uso de estos elementos, ya que el personal tiende a no usarlos, resulta ser una preocupación constante para el personal encargado, ya que la persona responsable de tal tarea no puede estar en el monitoreo constante del uso de los EPP por las diferentes labores que tiene a cargo. Por ende, esta empresa va ofrecer acompañamiento y alerta constante del uso de los EPP.

## **1.1 PREGUNTA PROBLEMATIZADORA**

¿Cuál es la importancia de crear un sistema de vigilancia y monitoreo que detecte el no uso de los elementos de protección personal en el sector de la construcción?

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo General**

Diseñar un sistema de monitoreo y vigilancia para la detección del no uso de los elementos de protección personal, en los empleados del sector de la construcción.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- √ Identificar los elementos de protección personal más utilizados en el sector de la construcción.
- √ Caracterizar los elementos de protección personal básicos para realizar tareas en el sector de la construcción.
- √ Proponer un programa innovador de monitoreo y vigilancia para el uso de elementos de protección personal, donde se establezca el manejo y mantenimiento de los mismos.

### 1.3 Justificación

- √ **¿PORQUE?:** Porque a partir de las altas tasas de accidentalidad que hay en el sector de la construcción a causa del no uso de elementos de protección personal, se optó por crear un sistema que detecte el no uso de estos.
- √ **¿PARA QUIÉN?:** Para todo el sector de la construcción (empleados), para su salud, ya que serían los directamente afectados, para los encargados de seguridad y salud en el trabajo, quienes serían los responsables
- √ **¿PARA QUE?:** Para proteger diferentes partes del cuerpo y evitar que el trabajador tenga contacto directo con el riesgo que le pueda ocasionar una lesión o una enfermedad, promover el uso de los elementos de protección personal y el cuidado de sí mismo al portarlos.

## 2. CAPÍTULO II MARCO REFERENCIAL

### 2.1 Marco Teórico

Desde los albores de la historia el hombre ha venido sufriendo accidentes y, desde la época primitiva, para su subsistencia construye los primeros elementos de trabajo y, a menudo en el ejercicio de su oficio -como en la agricultura, pesca, la caza y la guerra-. En esta época se consideraba la caída de un árbol o el ataque de una fiera como accidente y la enfermedad era atribuida a fuerzas extrañas o como castigo de los dioses. Por su deseo de conservación propia, la prevención de accidentes y enfermedades se practicó desde lo antiguo en cierto grado, aun en las civilizaciones más remotas. Sabemos que, desde la prehistoria, el ser humano siempre ha tenido que protegerse de los riesgos y las adversidades del medio que habita. Es así, por ejemplo, que comenzó dándole uso al fuego, que construyó herramientas tales como hachas, cuchillos y puntas de flechas, entre otras, que inventó el arco – probablemente el primer dispositivo que acumula energía-, a base de piedra y madera, dos elementos abundantes en el medio. Entre los antecedentes históricos sobre la protección a los accidentes de carácter laboral, se encuentran los siguientes:

Edad Antigua: En el año 4000 AC, se realizaban en Egipto tratamientos médicos y acciones de salud ocupacional a guerreros, embalsamadores y fabricantes de armas. En el año 2000 AC se estableció en el código de Hammurabi la protección a los artesanos y las indemnizaciones por accidentes de trabajo. En Grecia en el año 1000 AC, se contemplaba el tratamiento a zapateros y artesanos. En Roma se conformaron colegios (agremiaciones) a manera de asociaciones de ayuda mutua. El libro “La Seguridad Industrial: su Administración” de Grimaldi y Simones 199: 29<sup>3</sup>, plantea que, en este Código se expresa, de forma detallada, la indemnización por pérdidas o daños, por colisión o construcción de equipos o sistemas de transporte, como lo eran los buques de la época, así como la existencia de tribunales para conciliar demandas al respecto. Desafortunadamente, el Código aplicaba el antiguo principio de "ojo por ojo" cuya intención era la de mantener un control mediante la amenaza explícita de un castigo igual a la gravedad de la ofensa.

Edad Media: En el año 476 después de Cristo con la invasión de los pueblos bárbaros cae el imperio romano, inicia el periodo denominado Edad Media el que llega hasta 1453, fecha en que Constantinopla es invadida por los turcos.

En esta época se forman los Estados y recae sobre éste la responsabilidad de proteger al ciudadano, circunstancia que posteriormente fundamentó el nacimiento de la salud pública, además, se presenta el renacimiento, que es un estancamiento del saber y desarrollo científico.

Edad Moderna: Con el fenómeno del maquinismo y el desarrollo pleno de la revolución industrial aumentan los accidentes en el trabajo, obligando a los Estados a buscar una solución propia y especial ante la muerte de los trabajadores, originándose la necesidad de la Salud Ocupacional y la definición jurídica de accidente de trabajo.

Las protecciones de los peligros originados por las máquinas se desconocían. Los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales diezaban a los grupos laborales, cuya expectativa de vida apenas sobrepasaba los 30 años.

## **ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL EPP**

Los elementos de protección personal, son equipos, dispositivos, aparatos que deben usar los trabajadores con el fin de proteger la vida y la salud. Es un recurso importante para el control de riesgos laborales, es una de las medidas para evitar situaciones de peligro, en forma evitan un accidente o riesgo, su aporte consiste en evitar o disminuir lesiones que pueda presentar el trabajador.

En este contexto y por ley es el empleador quien debe proveer los EPP, a quien se requiera dependiendo del riesgo al cual se expone, por este motivo su uso se enmarca dentro de un plan preventivo que respalda su implementación.

## DEFINICIÓN

El elemento de Protección Personal (EPP), es cualquier equipo o dispositivo destinado para ser utilizado o sujetado por el trabajador, para protegerlo de uno o varios riesgos y aumentar su seguridad o su salud en el trabajo.

Las ventajas que se obtienen a partir del uso de los elementos de protección personal (EPP) son las siguientes:

- √ Proporcionar una barrera entre un determinado riesgo y la persona,
- √ Mejorar el resguardo de la integridad física del trabajador.
- √ Disminuir la gravedad de las consecuencias de un posible accidente sufrido por el trabajador.

### 1.1 MARCO LEGAL

En la actualidad nos rigen unas normas, decretos, y leyes que exigen el uso de los elementos de protección personal acorde al sector económico en el que se emplee el trabajador, el 24 de enero de 1974 sale la ley 9 de 1979 donde se emplean medidas sanitarias para la protección del medio ambiente, en el capítulo III están establecidas las normas para salud ocupacional. Ley 9 de enero 24 de 1979 (Título III, Artículos 122 a 124) y en la Resolución 2400 de mayo 22 de 1979 (Título IV, Capítulo II, Artículos 176 a 201).

Dentro de esta Resolución, podemos encontrar la clasificación que se hace de los elementos de protección personal de acuerdo a la zona que protege. Esta clasificación es la siguiente:

- √ Protección de cabeza y rostro.
- √ Protección respiratoria.

- √ Protección de manos y brazos.
- √ Protección de pies y piernas.
- √ Protección corporal.

Algunos de los principales Elementos de Protección Personal se presentan a continuación:

### **PARA LA CABEZA Y ROSTRO**

- √ Casco de seguridad: Cuando se exponga a riesgos eléctricos y golpes.
- √ Gorro o cofia: Cuando se exponga a humedad o a bacterias

### **PARA LOS OJOS Y LA CARA**

- √ Gafas de seguridad: Cuando se exponga a proyección de partículas en oficios como carpintería o talla de madera.
- √ Mono gafas de seguridad: Cuando tenga exposición a salpicaduras de productos químicos o ante la presencia de gases, vapores y humos.
- √ Careta de seguridad: Utilízala en trabajos que requieran la protección de la cara completa como el uso de pulidora, sierra circular o cuando se manejen químicos en grandes cantidades.
- √ Careta o gafas para soldadura con filtro ocular: Para protección contra chispas, partículas en proyección y radiaciones del proceso de soldadura.

### **PARA EL APARATO RESPIRATORIO**

- √ Mascarilla desechable: Cuando esté en ambientes donde hay partículas suspendidas en el aire tales como el polvo de algodón o cemento, y otras partículas derivadas del pulido de piezas.
- √ Respirador purificante (con material filtrante o cartuchos): Cuando en su ambiente tenga gases, vapores, humos y neblinas. Solicite cambio de filtro cuando sienta olores penetrantes de gases y vapores
- √ Respiradores auto contenidos: Cuando exista peligro inminente para la vida por falta de oxígeno, como en la limpieza de tanques o el manejo de emergencias por derrames químicos.

### **PARA LOS OÍDOS**

- √ Pre moldeado: Disminuyen 27 dB aproximadamente. Permiten ajuste seguro al canal auditivo
- √ Moldeados: Disminuyen 33 dB aproximadamente. Son hechos sobre medida de acuerdo con la forma de su oído
- √ Tipo Copa u Orejeras: Atenúan el ruido 33 dB aproximadamente. Cubren la totalidad de la oreja.

### **PARA LA MANOS**

- √ Guantes de plástico desechables: Protegen contra irritantes suaves.
- √ Guantes de material de aluminio: Se utilizan para manipular objetos calientes.



- √ Guantes dieléctricos: Aíslan al trabajador de contactos con energías peligrosas.
- √ Guantes resistentes a productos químicos: Protegen las manos contra corrosivos, ácidos, aceites y solventes. Existen de diferentes materiales: PVC, Neopreno, Nitrilo, Butyl, Polivinil.

### **PARA LOS PIES**

- √ Botas plásticas: Cuando trabaja con químicos.
- √ Botas de seguridad con puntera de acero: Cuando manipule cargas y cuando esté en contacto con objetos corto punzantes.
- √ Zapatos con suela antideslizante: Cuando esté expuesto a humedad en actividades de aseo.
- √ Botas de seguridad dieléctricas: Cuando esté cerca de cables o conexiones eléctricas.

### **PARA TRABAJO EN ALTURAS**

Para realizar trabajos a una altura mayor de 1.8 metros sobre el nivel del piso use arnés de seguridad completo:

- √ Casco con barboquejo
- √ Mosquetones y eslingas.
- √ Línea de vida

Antes de realizar algún trabajo en altura, todos los Elementos de Protección Personal deben ser inspeccionados. Cada equipo deberá tener una hoja de vida en la cual se registren los datos de

cada inspección. Bajo ninguna circunstancia debe permitirse el uso de algún equipo defectuoso, éste deberá ser retirado inmediatamente.

Las personas que van a realizar trabajo en altura deben recibir entrenamiento sobre el uso y mantenimiento sobre el equipo de protección personal.

Para su buen mantenimiento, lávese periódicamente en una solución jabonosa, déjelos secar al aire libre (lejos de los rayos solares), guárdalos en su respectivo estuche o bolsa, no los almacene cerca de superficies calientes y pida cambio cuando se percate de algún deterioro.

## **PARA PROTECCIÓN CORPORAL**

- √ Delantal para sustancias químicas: Para labores que implican el contacto con agentes químicos.
- √ Delantal impermeable en PVC: Protege de peligros relacionados con labores que implican la exposición prolongada a mal tiempo y condiciones húmedas.
- √ Delantal impermeable para restaurante: Protege de peligros relacionados con labores que implican el manejo de alimentos.
- √ Overol de tres piezas en PVC: Para trabajos industriales, construcción de carreteras, minería, agricultura y pesquería.
- √ Tivek: Para uso en ambientes donde el riesgo de contaminación sea caracterizado por polvos, partículas o neblinas de poca toxicidad.

Los Elementos de Protección Personal tienen como función principal proteger diferentes partes del cuerpo, para evitar que un trabajador tenga contacto directo con factores de riesgo que le

pueden ocasionar una lesión o enfermedad, pero no evitan el accidente o el contacto con elementos agresivos, aunque ayudan a que la lesión sea menos grave.

### **SANCIONES POR EL NO USO DE LOS EPP, EN EL TRABAJO.**

Disposiciones Legales: se relaciona las leyes que contemplan sanciones por el no uso de los Elementos de Protección Personal.

- √ LEY 9 DE 1979, Elementos de Protección Personal Artículos 122, 123 y 124.
- √ RESOLUCIÓN 2400 DE 1979, del Ministerio del Trabajo. Capítulo II, De los Equipos y Elementos de Protección, Artículos 176, 177 y 178.

Derechos y deberes.

A continuación, unos apartes de las leyes al respecto:

- √ Ley 9 de 1979. Artículo 85. Todos los trabajadores están obligados a:
  - a) Cumplir las disposiciones de la presente ley y sus reglamentaciones, así como con las normas del reglamento de Medicina, Higiene y Seguridad que se establezca.
  - b) Usar y mantener adecuadamente los dispositivos para control de riesgos y equipos de protección personal y conservar en orden y aseo los lugares de trabajo.
  - c) Colaborar y participar en la implantación y mantenimiento de las medidas de prevención de riesgos para la salud que se adopten en el lugar de trabajo.
- √ Decreto 1295 de 1994 del Ministerio de Gobierno. Sanciones. ARTÍCULO 91.

El grave incumplimiento por parte del trabajador de las instrucciones, reglamentos y determinaciones de prevención de riesgos, adoptados en forma general o específica, y que se

encuentren dentro de los programas de salud ocupacional de la respectiva empresa, que le hayan comunicado por escrito, facultan al empleador para la terminación del vínculo o relación laboral por justa causa, tanto para los trabajadores privados como para los servidores públicos, previa autorización del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, respetando el derecho de defensa.

## **2.2 Antecedentes**

La recopilación de la siguiente información, tiene como objetivo ofrecer un acercamiento a los temas que centran la atención de los investigadores del área y detectar la existencia de algunas líneas de investigación comunes.

Se revisaron algunos proyectos de sistemas de monitoreo entre los cuales se destacan los siguientes:

### **√ DISEÑO DE UN SISTEMA DE MONITOREO Y ALARMA PARA ACCIDENTES DE CRITICIDAD**

En este trabajo se muestra el desarrollo de un “Sistema de Monitoreo y Alarma para Accidentes de Criticidad” (SIMAC) Se basa en el monitoreo de la radiación que se presenta en este tipo de accidentes, y dispara una alarma en el caso de superarse niveles preestablecidos de radiación. El sistema consta de dos subsistemas, uno para la radiación neutrónica y otro para la radiación gamma. Cada uno de estos subsistemas tiene, a su vez, tres módulos de detección independientes.

Cada módulo cuenta con el detector propiamente dicho, la fuente de tensión para su polarización, la electrónica analógica asociada, y una etapa de digitalización e interfaz remota con una PC. La información generada por estos tres módulos es procesada en una unidad lógica, que advierte sobre eventuales fallas del sistema y activa, de presentarse la situación, la alarma de evacuación. Los detectores empleados son del tipo cámara de ionización y operan en el modo corriente.

√ **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO DE  
SENSORES INMÓTICOS PARA LAS INSTALACIONES DE UPDATECOM CIA.  
LTDA.**

Para enfrentar este problema se dispone el diseño e implementación de un sistema de comunicación de alertas y monitoreo de variables que se consideran adecuadas para verificar el estado general de las instalaciones. Estas variables son: temperatura, presencia de humo, presencia de agua, consumo de corriente y el estado abierto o cerrado de la puerta de entrada de la empresa. Este sistema determina estados de alerta cuando los valores de las variables censadas se encuentren fuera de las variables preestablecidos como normales por el usuario.

√ Artículo revista “el portafolio” **SISTEMA DE MONITOREO UN TEMA CRITICO  
PARA LAS EMPRESAS**

Para un gran grueso de personas, el término monitoreo suele estar asociado (y muchas veces limitado) a cámaras de seguridad y video vigilancia. Sin embargo, cuando se trata de un sistema de control y seguimiento de los equipos de misión crítica, su definición se asocia con hardware, software y procesos organizacionales que permiten conocer el estado actual de esa infraestructura, que es, en últimas, la que le da continuidad a cualquier empresa.

“Cada día es mayor el porcentaje de dependencia de negocios y empresas en los sistemas de información y la tecnología. Especialmente esta última se convierte en un habilitador del negocio como tal y soporta su operación, y lo que se busca con el monitoreo es garantizar la disponibilidad de esas soluciones informáticas al servicio de las organizaciones”, señala Juan Carlos Ochoa, arquitecto de Tecnologías de Información.

Entonces, la función principal de un sistema de monitoreo es lograr una administración ordenada de todos los dispositivos de misión crítica y verificar que su funcionamiento sea el requerido y esté acorde con el objetivo para el cual fue adquirido.

“Su implementación también permite recoger la información generada por cada equipo, procesarla y entregarla de tal manera que el administrador o la persona responsable del seguimiento cuente con los recursos completos para verificar el óptimo funcionamiento de una instalación, haciéndola productiva”, explica Juan Pablo Suárez, gerente de producto monitoreo de UPSistemas. (Octubre 31 de 2017 - 09:50 a.m.)

#### √ **CONTROL DE ACCESO Y MONITOREO EN UNA EMPRESA DE LA LOCALIDAD DE PORTOVIEJO-ECUADOR**

El objetivo de esta investigación fue controlar y monitorear el acceso de personas, por medio de un sistema de cámaras y sensores de movimiento, en la empresa Melproyect de la ciudad de Portoviejo. Después de varias visitas se determinó la necesidad de mejorar la seguridad de esta entidad, monitoreando el ingreso de toda persona a la empresa, para esto se emplearon dispositivos como cámaras HIKVISION, sensores 6540LA, sirenas, contactos magnéticos, una central de cámaras y, se realizaron planos visualizando los puntos estratégicos para la instalación de equipos. Como resultado se obtuvo el objetivo planteado, con eficiencia, gracias al sistema informático de seguridad establecido con los dispositivos instalados en la empresa Melproyect.

### 3. CAPÍTULO III DISEÑO METODOLOGICO

#### 3.1 Enfoque de la investigación

**Cualitativo:** Se selecciona cuando el propósito es examinar la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados (Punch, 2014; Lichtman 2013; Morse, 2012; Encyclopedia of Educational Psychology, 2008; Lahlman y Geist, 2008; carey, 2007, y DeLyser, 2006). El enfoque cualitativo es recomendable cuando el tema del estudio ha sido poco explorado o no se ha hecho investigación al respecto en ningún grupo social específico (Marshall, 2011 y Preissle, 2008). El proceso cualitativo inicia con la idea de investigación.

La investigación de un sistema de monitoreo de los elementos de protección personal en el sector de la construcción, se basa en los métodos de recolección de datos no estandarizados ni predeterminados completamente. Tal recolección consiste en obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes (sus emociones, prioridades, experiencias, significados y otros aspectos subjetivos). También resulta de interés las interacciones entre individuos, grupos, y colectividades. El investigador hace preguntas abiertas, recaba datos expresados a través del lenguaje escrito, verbal y no verbal, así como visual, los cuales describe, analiza, y convierte en temas que vincula, y reconoce sus tendencias personales. Como descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas, y sus manifestaciones.

#### 3.2 Nivel de la investigación

**Descriptivo:** El propósito es describir la realidad objeto de estudio, un aspecto de ella, sus partes, sus clases, sus categorías o las relaciones que se puedan establecer entre varios objetos, con el fin de esclarecer una verdad, corroborar un enunciado o comprobar una hipótesis. Se entiende como el acto de representar por medio de palabras las características de fenómenos,

hechos, situaciones, cosas, personas y demás seres vivos, de tal manera que quien lea o interprete, los evoque en la mente.

La investigación de un sistema de monitoreo de los elementos de protección personal en el sector de la construcción es descriptiva, debido a que los datos obtenidos fueron revisados de manera independiente, y porque permitió describir, conocer y registrar los factores que se presentan en lo cotidiano.

### **3.3 Diseño de la investigación**

**No experimental:** Estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos.

En la investigación solo se va a observar la situación ya existente del sector de la construcción, del desarrollo de un sistema de monitoreo de los elementos de protección personal al evaluar una situación, comunidad, evento, fenómeno, o contexto, en un determinado período de tiempo.

### **3.4 Método de la investigación**

**Método hipotético inductivo:** Consiste en establecer enunciados universales ciertos a partir de la experiencia, ascender lógicamente a través del conocimiento científico, desde la observación de fenómenos o hechos de la realidad a la ley universal, sobre los hechos y por inducción se obtendrán afirmaciones aún más generales que reciben el nombre de teorías.

La investigación de un sistema de monitoreo de los elementos de protección personal en el sector de la construcción desde el método hipotético inductivo, nos lleva a estudiar un fenómeno en detalle del sector de la construcción y que se pueda mejorar en otros sectores económicos y estándares definidos por la normatividad existente.



#### 4. CAPÍTULO IV HALLAZGOS

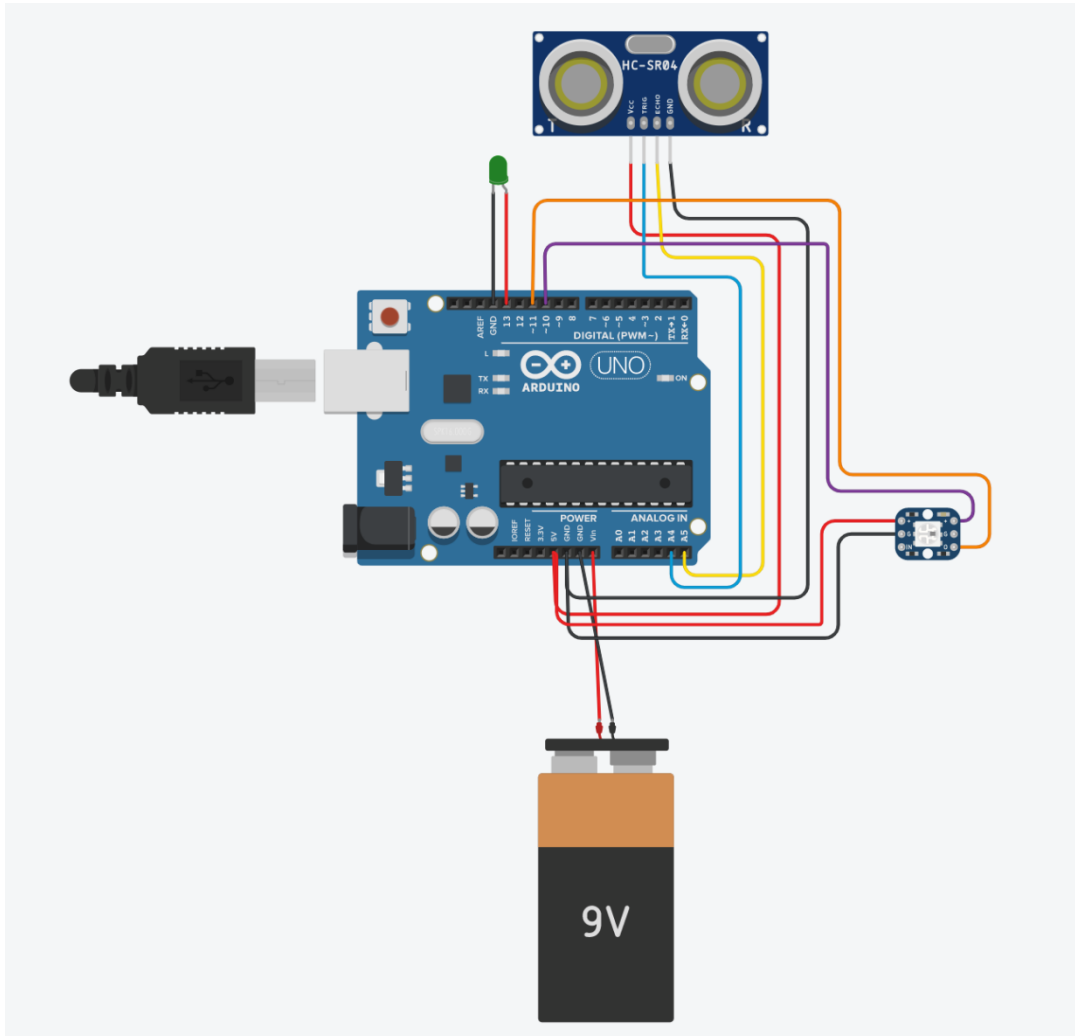


Ilustración 1 sistema

**Codification:**

```
#include <Sim800L.h>
```

```
#include <SoftwareSerial.h>
```

```
#define RX 10
```

```
#define TX 9

//CASCO PROTECTOR

const int pinecho = A4;

const int pintrigger = A5;

const int pinled = 13;

Sim800L GSM(RX, TX);

/*

In alternative:

Sim800L GSM;           // Use default pinout

Sim800L GSM(RX, TX, RESET);

Sim800L GSM(RX, TX, RESET, LED);

*/

unsigned int tiempo, distancia;

void setup() {

  GSM.begin(4800);

  // PREPARAR LA COMUNICACION SERIAL

  Serial.begin(9600);

  // CONFIGURAR PINES DE ENTRADA Y SALIDA

  pinMode(pinecho, INPUT);
```

```
pinMode(pintrigger, OUTPUT);  
pinMode(13, OUTPUT);  
  
GSM.sendSms("+573122507355","CASCO 1 ENCENDIDO");  
  
}  
  
void loop() {  
    // ENVIAR PULSO DE DISPARO EN EL PIN "TRIGGER"  
    digitalWrite(pintrigger, LOW);  
    delayMicroseconds(2);  
    digitalWrite(pintrigger, HIGH);  
    // EL PULSO DURA AL MENOS 10 uS EN ESTADO ALTO  
    delayMicroseconds(10);  
    digitalWrite(pintrigger, LOW);  
  
    // MEDIR EL TIEMPO EN ESTADO ALTO DEL PIN "ECHO" EL PULSO ES  
    // PROPORCIONAL A LA DISTANCIA MEDIDA  
    tiempo = pulseIn(pinecho, HIGH);  
  
    // LA VELOCIDAD DEL SONIDO ES DE 340 M/S O 29 MICROSEGUNDOS POR  
    // CENTIMETRO  
  
    // DIVIDIMOS EL TIEMPO DEL PULSO ENTRE 58, TIEMPO QUE TARDA RECORRER  
    // IDA Y VUELTA UN CENTIMETRO LA ONDA SONORA  
    distancia = tiempo / 58;
```

```
// ENVIAR EL RESULTADO AL MONITOR SERIAL
```

```
Serial.print(distancia);
```

```
Serial.println(" cm");
```

```
delay(1000);
```

```
// ENCENDER EL LED CUANDO SE CUMPLA CON CIERTA DISTANCIA
```

```
if (distancia <= 15) {
```

```
    digitalWrite(2, HIGH);//enciende el bombillo
```

```
    delay(500);// demora medio segundo encendido
```

```
} else {
```

```
    digitalWrite(2, LOW);//apaga el bombillo
```

```
GSM.sendSms("+573122507355","CASCO 1 NO PUESTO");//envia el mensaje
```

```
}
```

```
}
```



Fotografía 1 Prototipo



Fotografía 2 Prototipo



Fotografía 3 Prototipo (el prototipo y el diseño del sistema puede estar sujeto a modificaciones)

## 5. CAPÍTULO V CONCLUSIONES

- √ Se debe mencionar las iniciativas adoptadas por el gobierno de Colombia y las diversas partes interesadas para la aplicación de ley de los elementos de protección personal en el sector de la construcción, con el fin de propiciar una capacidad dinámica en los aspectos legales y por decisión de cada empleador, que estimen la conveniencia general de asumir alternativas efectivas de portabilidad mediante un sistema innovador de monitoreo y vigilancia para los elementos de protección personal.
  
- √ Este sistema es una herramienta de ayuda en cuanto a la portabilidad en el uso de los EPP de los trabajadores, y así mismo busca incentivar y fomentar la cultura del autocuidado, además, este sistema aportara al sector de la construcción medidas correctivas eficientes, mitigando la severidad del peligro, permitiendo el seguimiento y control en el área de seguridad y salud en el trabajo de las organizaciones que lo implementen.
  
- √ Se propone en la investigación una alternativa de equipamiento y adquisición de datos; sistemas de comunicación; sistemas de información, control y monitoreo de los empleados del sector de la construcción; que fortalezca el compromiso de cada empleado, en el cuidado de la vida y productividad de las organizaciones.
  
- √ La función del administrador de seguridad y salud en el trabajo, es velar por planes, programas y proyectos en gestión de la prevención del riesgo, procurando que sean efectivos, por esto se propone que el sistema de monitoreo sea un elemento complementario, que además ayude a racionalizar los esfuerzos de inversión de los empleadores.

### Referencias

Evitar accidentes, un desafío para sector de la construcción. (2017, Abril 26). Recuperado de <https://www.elheraldo.co/colombia/evitar-accidentes-un-desafio-para-sector-de-la-construcción-353255>

Cómo le fue a Colombia en accidentalidad, enfermedad y muerte laboral en 2018. (2019, Marzo 6). Recuperado de <https://ccs.org.co/como-le-fue-a-colombia-en-accidentalidad-enfermedad-y-muerte-laboral-en-2018/>

MinTrabajo llama la atención al sector de la construcción para implementar medidas que permitan bajar índices de accidentalidad. (2017, Diciembre 1). Recuperado de <http://www.mintrabajo.gov.co/web/guest/mintrabajo-llama-la-atencion-al-sector-de-la-construccion-para-implementar-medidas-que-permitan-bajar-indices-de-accidentalidad?inheritRedirect=true>

La primera construcción humana la hicieron los neandertales. (2016, Mayo 30). Recuperado de [https://elpais.com/elpais/2016/05/25/ciencia/1464175777\\_166364.html](https://elpais.com/elpais/2016/05/25/ciencia/1464175777_166364.html)

Historia de los EPP. Recuperado de <http://uniminutoepp.blogspot.com/2016/03/historia-de-los-epp.html#comment-form>

Estudio de Mercado. (Galan Sanchez, Javier) Recuperado de <https://economipedia.com/definiciones/estudio-de-mercado.htm>

Riesgos laborales en la construcción: formación y recursos. (2017, Marzo 01). Recuperado de <https://tecnicoo.es/blog/riesgos-laborales-en-la-construccion/>

Ley 2400. Ministerio de trabajo y seguridad social. República de Colombia, gobierno nacional, Bogotá D.E., Colombia, 22 de Mayo de 1979.

Ley 9. Ministerio de salud y protección social. República de Colombia, gobierno nacional, Bogotá D.E., Colombia, 24 de Enero de 1979.



Decreto 1072. Ministerio del trabajo. República de Colombia, gobierno nacional, Bogotá D.E., Colombia, 26 de Mayo de 2015.

Ministerio de salud y protección social. (2017). Programa de elementos de protección personal, uso y mantenimiento (GTHS02). Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/GTHS02.pdf>

El sistema de monitoreo, un tema crítico para las empresas. (2017, Octubre 31). Recuperado de <https://ccs.org.co/como-le-fue-a-colombia-en-accidentalidad-enfermedad-y-muerte-laboral-en-2018/>

Control de acceso y monitoreo en una empresa de la localidad de Portoviejo Ecuador. (2016, Diciembre 01). Recuperado de <https://revistas.proeditio.com/iush/quid/article/view/1217>

Beltran, Jessica & Sempertegui, Miguel & Yépez Rodríguez, Juan & Alvarez, Robin. (2011). Diseño e implementación de un sistema de monitoreo de sensores inmóticos para las instalaciones de Updatecom Cia. Ltda.