

# ZAPATOS PARA SEGURIDAD INDUSTRIAL EN ESTACIONES DE SERVICIO ZAPSI SAFETY AND COMFORT\*

Natalia Arango Ocampo\*\*  
Asesor: Patricia Herrera Saray

## SÍNTESIS

Este artículo tiene como fundamento la investigación realizada durante el proyecto de grado ZAPSI, zapatos para seguridad industrial en estaciones de servicio, se hizo un análisis de los diferentes usuarios en el eje cafetero, llegando a la conclusión que son 82 estaciones de servicio, en las cuales están empleados entre 8 y 10 pisteros por estación, lo que hace que un producto diseñado para ellos sea indispensable, pues para este tipo de trabajo no existe un calzado adecuado, donde se busca confort ergonomía seguridad y estética en los zapatos. Por esto se busca un diseño adecuado de tal manera que los pisteros, tengan una dotación de uniforme adecuada, conveniente tanto para los empleados como para la empresa, ya que estos son la imagen de las estaciones.

**DESCRIPTORES:** Ergonomía, diseño, confort seguridad, estética.

## ABSTRACT

This article shows the ZAPSI degree Project Investigation, industrial safety shoes for the Gas Station sector, an analysis was made on the different types of users in the "Eje Cafetero", the investigations showed 82 gas stations, in which 8 to 10 people work in each station, what makes an own design product indispensable, for this kind of job doesn't exist an appropriate footwear, where comfort, ergonomics, safety and aesthetics is required. For that purpose an appropriate design is wanted for the gas station worker's endowment, this is mutual benefit for both company and worker and they are the banner of the gas stations.

**DESCRIPTORS:** Ergonomics, Design, Comfort, Safety, Aesthetics.

## INTRODUCCIÓN

El diseño se define como el proceso previo de configuración mental, "pre-figuración", en la búsqueda de una solución en cualquier campo.

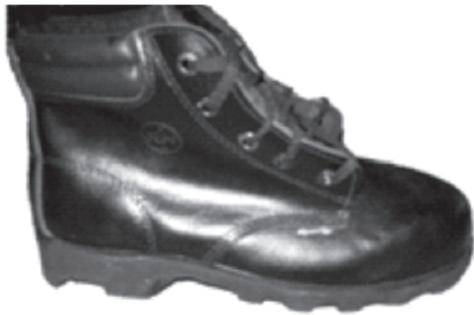
Los objetos están obligados a involucrar la ergonomía, como sistema de comodidad para el ser humano; complemento (humano-artefacto) resolviendo así, problemas que actualmente se encuentran en nuestro entorno, un factor importante en el día a día para el hombre es el calzado, ya que de los pies se desprende un factor estético y además, por que son los que nos sostienen y, para muchos, son su herramienta de trabajo.

El calzado industrial actual, muestra poco confort, estética, y ergonomía, para los pies del ser humano, provocando así dolores de piernas y espalda; generan hiperqueratosis (callosidades) y molestias en los pies, pues estos son pesados, y afectan la salud de trabajadores. Las características específicas de los pies, y la cantidad de movimientos y actividades que deben realizar al día son complejas, para este tipo de calzado; y aún así no existe un calzado en el mercado, adecuado para los profesionales de apoyo en ventas, en estaciones de servicio, ya que por lo general utilizan zapatos que son diseñados para otro tipo de trabajo, como construcción, industrial y entre otros.

\* Proyecto de grado.

\*\* Diseñadora industrial de la Universidad Católica Popular del Risaralda, natiaroca@hotmail.com.

Es entonces como en este proyecto, se da a conocer el estudio realizado, planteando una nueva propuesta de diseño de calzado industrial, para pisteros de estaciones de servicio, haciendo énfasis en los aspectos: estéticos, ergonómicos y biomecánicos, dando así, una visión estética mejorada, y comodidad para los profesionales de apoyo en ventas, en estaciones de servicio.



Fotos suministradas por el estudiante

### **MARCO REFERENCIAL: MBT: (Zapatos fisiológicos)**

El ingeniero suizo Karl Müller descubrió los efectos beneficiosos del andar descalzo sobre superficies naturales -a principios de los años 90- y también la razón que existe detrás: el estimulante efecto de la inestabilidad natural en el sistema de apoyo muscular del cuerpo. Müller empezó a desarrollar una tecnología de suela única que permite que el cuerpo ande con naturalidad y se beneficie de los efectos positivos de la inestabilidad natural incluso sobre superficies duras y planas. El trabajo de investigación y desarrollo del ingeniero suizo se inspiró en la tribu Masai -de África del Este- atletas excepcionales con un cuerpo esbelto que apenas han experimentado problemas de articulaciones o de espalda.

### **MARCAZAPATOS MBT**

#### **Diferenciación del calzado MBT de los otros zapatos**

La principal diferencia entre los MBT y el calzado convencional es la inestabilidad tridimensional que la suela intermedia crea con su sección de “balancín” y el ligero “Sensor Masai”.

### **JUSTIFICACIÓN**

La ergonomía que deben tener los zapatos para la seguridad debe ser la adecuada, para que los

trabajadores respondan a su trabajo. Así como la motivación psicológica es importante, la comodidad en sus implementos de trabajo debe ser llevada a un primer plano, ya que de estos depende el buen desempeño del colaborador. Como diseñadora industrial, desarrollo un producto, adecuado para que este sea ergonómico para los trabajadores llevándolo más allá del calzado normal, analizando así los problemas físicos que pueden generar este tipo de calzado, y también haciéndolos visualmente estéticos, produciendo así un producto de satisfacción personal.

### **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

La ergonomía de los zapatos de seguridad industrial actuales para pisteros, no es la adecuada porque son causa de problemas musculo-esqueléticos a los trabajadores pues las jornadas de trabajo son extensas y atenuantes, provocando que éstos se nieguen a la diaria utilización del calzado. Por otra parte, son antiestéticos, ya que se limitan a un solo diseño, haciéndolos pesados visualmente.

### **HIPÓTESIS**

Teniendo en cuenta el tipo de problemática que se presenta en los pisteros de estaciones de servicio, es adecuada la intervención a diseñar un calzado adecuado para su trabajo, bajo parámetros de seguridad, protección, confort, utilizando materiales adecuados para el ambiente de trabajo.

### **OBJETIVOS DEL PROYECTO**

#### **Objetivo general:**

Diseñar una propuesta de calzado para el sector de trabajadores de estaciones de servicio colombiano implementando fundamentos del sistema ergonómico, que permitan bienestar y comodidad en este tipo de calzado.

#### **Objetivos específicos:**

- Establecer criterios de análisis y de aplicación para el diseño del calzado industrial haciendo énfasis en la comodidad, seguridad y estética de los zapatos.
- Diseñar un calzado adecuado para los pisteros de las estaciones de servicio teniendo como premisa una óptima usabilidad.
- Aumentar el grado de ergonomía del calzado de los obreros colombianos del sector de trabajadores de

estaciones de servicio, desarrollando análisis biomecánica y usabilidad de la marcha.

### INVESTIGACIÓN

Los zapatos actuales utilizados por los pisteros de estaciones de servicio, presentan los siguientes problemas:

Este zapato ha sido utilizado durante un mes y se encuentra con daños en la punta.

Podemos observar, que la puntera no tiene una buena protección, y para las personas que sufren de HALLUX VALGUS, es un gran reto, ya que da justo en el punto donde empieza el primer metatarsiano.



Fotos suministradas por el estudiante

Podemos observar, que la puntera no tiene una buena protección, y para las personas que sufren de HALLUX VALGUS, es un gran reto, ya que da justo en el punto donde empieza el primer metatarsiano.

El **HALLUX ABDUCTUS VALGUS** (en adelante, HAV) es una compleja deformidad que afecta al primer segmento metatarso-digital del pie, viéndose afectados por tanto el primer metatarsiano junto con sus dos sesamoideos, el primer dedo y la articulación que los une la 1ª articulación metatarso falángica ó 1ª AMF. Pese a que vulgarmente se denomina a esta deformidad "juanete", el juanete realmente es la manifestación clínica más frecuente y visible del HAV y se corresponde con la proliferación ósea o exóstosis, generalmente localizada a nivel medial de la articulación.



Fotos suministradas por el estudiante

Otra parte del zapato es el contrafuerte, tiene un refuerzo en el mismo cuero que da material con el pie, la única protección que tendrían los trabajadores son las medias.

### CONCLUSIÓN

Este tipo de calzado tiene deficiencias, ya que no es un zapato apto para pisteros de estaciones de servicio, pues es adecuado a ellos para suplir la necesidad del momento, pero un diseño como tal para los trabajadores no existe.

Este debe ser un zapato de descanso y de protección al mismo tiempo, y los zapatos utilizados actualmente son zapatos de seguridad industrial, pero para otro tipo de actividad, (construcción, eléctrica e industrial).

### METODOLOGÍA

#### METODOLOGÍA ERGONÓMICA

Podemos pensar en representar la ergonomía como un campo de investigación y de práctica que tiene que ser visto en interdependencia directa respecto a los proyectos de concepción de puestos e instrumentos de trabajo, ocio, y a los atributos funcionales de los productos y servicios.

El desarrollo de la tecnología permite proyectar herramientas, maquinas, equipos y servicios con elevadas prestaciones, pero además debemos exigir a los límites de capacidad de respuesta humana.

### METODOLOGÍA DEL CONFORT: (METODO FANGER)

Es uno de los métodos para la evaluación del confort térmico más completos, prácticos y operativos, dado que incluye todas las variables que influyen en los intercambios térmicos entre el hombre y su medio ambiente.

DISEÑO	ERGONOMIA
Funcionalidad	Productividad
Versatilidad	Eficiencia
Comodidad	Bienestar
Economía	Rentabilidad
Estética	Calidad de vida
Cultura material	Salud

Diseño industrial y ergonomía, Norberto Enrique Camargo Cea.

### PERFIL DEL USUARIO:

Pisteros de estaciones de servicio.

Lugar y contexto: Estaciones de servicio del Eje Cafetero.



### ASPECTOS CONCEPTUALES

La marcha normal bípeda es alcanzada mediante una combinación compleja de componentes posturales automáticos y voluntarios.

Requiere la estabilidad que proporcione soporte anti gravitatorio del peso corporal, movilidad de los

segmentos corporales y el control motor a la secuencia de múltiples segmentos mientras transfiere el peso del cuerpo de una extremidad a otra.



Problemas desarrollados por un mal calzado



Fotos suministradas por el estudiante

### FACTORES OBJETUALES

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	MATERIAL	CARACTERÍSTICAS
Capellada	Es la parte del calzado que cubre la totalidad del pie menos la suela.	Pieles vacunas, Carnaza.	Piel vacuna calibre 1,8 -2,0 de curtación al cromo de flor corregida y plena flor.
Forro de la Capellada	Es el material que cubre la parte interior de la capellada total o parcialmente.	Textil bondeado (forro celulosa).	Textiles en base poliéster y nylon de características antibacterial con bondeo en espuma de poliuretano 4mm densidad 60.
Contrafuerte	Es la parte del calzado que va entre el talón y el forro de talón.	Lámina termo -adherible. (Duralon).	Lámina de aglomerado de polímeros calibre 2,0 fusionada al calor que permite darle resistencia y forma al talón para comodidad del usuario. No permite la deformación del talón con el uso.
Puntera	Es la parte del calzado que va en la punta del mismo entre el forro y la capellada.	Acero revenido en frío.	Norma DIN EN 12568 S con resistencia a la compresión de 2600 Kg, resistencia al impacto de 20Kg a un metro de altura.
Plantilla de montaje	Es la parte del calzado que va unida a la capellada y sirve para fijar la suela.	Polímeros. (odena).	Lamina de aglomerado de polímero calibre 2,0 transpirable en su totalidad que no propicia la formación de microorganismos hongos.
Plantilla de vista	Es la parte del calzado que va encima de la plantilla de montaje y se ve en el interior del calzado.	Espuma micro porosa.	Espuma con absorción de impactos
Suela	Es la parte del calzado que está en contacto con el piso y va unida a la capellada.	Caucho sintético.	Caucho con una dureza de 60 Shore A con huella resistente al deslizamiento en superficies inclinadas y en condiciones normales de clima. Auto limpiante.
Fijado de la suela		Cementado.	Pegantes en base.

## RESULTADOS

Se llega a un calzado ergonómico, cómodo, desarrollando una plantilla, de descanso, genérica, un zapato que visualmente es estético, y su interior es ergonómico.

### Materiales utilizados

#### Neopreno:

Se realizó una prueba de estiramiento al material, en prensas.

Lugar: Taller automotriz

Se encontró, que el material, por mucho que sea estirado y modificado, siempre volverá a su estado normal.

**Conclusión:** El neopreno es un material apto para el diseño a construir, ya que es protector, tanto para el calor, como para el frío, se amolda perfectamente a las piernas de los trabajadores y es resistente a la corrosión.



Fotos suministradas por el estudiante

#### Cuero Carnaza:

La carnaza es un tipo de cuero, al que se le desprende la flor, ósea su primera capa y está la procesan para hacer zapatos guantes de seguridad industrial, juguetes para perros, etc.

## PRUEBAS

Se realizó prueba de estiramiento, en prensas y calor para este material.



Fotos suministradas por el estudiante

**Conclusión:** Es un material apto para la realización del diseño, ya que resiste al calor con un tiempo de daño para el material, al calor de 6 minutos, y una resistencia al estiramiento. Por lo tanto, estos dos materiales serán utilizados en el diseño, ya que el neopreno le da elasticidad al zapato, abrazando el pie de tal forma que exista una protección tanto del frío como del calor y la carnaza proporciona estabilidad al pie, dando así protección para este, es resistente al agua, al calor, y tiene una durabilidad entre 5 a 6 meses, dependiendo de su uso.

## COMPROBACIÓN Y SIMULACIÓN



Fotos suministradas por el estudiante

## VENTAJAS



Fotos suministradas por el estudiante

**De acuerdo con la investigación realizada se obtiene un calzado:**

1. Es un zapato pensado y diseñado para pisteros de estaciones de servicio.
2. Tiene una plantilla genérica, que permite que el pistero tenga un descanso en sus pies al momento de trabajar.
3. Lleva un sistema de seguridad en la punta (puntera).
4. Estabiliza el pie dándole una mayor seguridad al pistero de tropiezos.
5. Su suela es anti-hidrocarburos, lo cual prolonga el tiempo de vida del calzado.
6. No se utilizaron cordones, sino un sistema de cierre lo que hace más fácil su utilización.

7. Se utilizaron materiales inteligentes, como el neopreno, que hacen que el pie este protegido tanto del frío como del calor.
8. Tiene un forro celuloso, lo cual hace que el pie no roce con el cuero y el pistero no dañe su piel.
9. El color negro armoniza con su uniforme, dándole una buena presentación personal al pistero, por ende a la empresa.
10. Tiene un peso menor, lo cual hace que el pistero no se canse tanto en el proceso de la marcha.

### BIBLIOGRAFÍA

Diccionario de ciencias medicas DORLAND, cuarta edición tomo II LL-Z.

"Elastic Environment of the Capillary Bed", *Circulation Research*, 1966, 19:441.

FLORES, Cecilia. (2001). Ergonomía para el Diseño. México: Designio.

Libro de Consulta para Evaluación Ambiental (Volumen I; II y III). Trabajos Técnicos del Departamento de Medio Ambiente.

PALAIA, L., BENLLOCH, J. y Otros. Aprendiendo a construir la arquitectura. España: UPV Confort

<http://www.ortoweb.com/web/vista/index.php?modulo=navega&file=ficha&id=4026>