

# **FACTORES MACROERGONÓMICOS DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.**

Carvajal Vanessa. León Santiago

*Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y del Comercio de la Universidad de Las Fuerzas Armadas ESPE Extensión Latacunga*

## **Resumen.**

El presente estudio tuvo como objetivo examinar los factores Macroergonómicos del Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi. El trabajo se encuentra enmarcado dentro del paradigma positivista. La investigación nació como exploratoria, con fines de obtener la mayor información posible acerca de la variable factores macroergonómicos. En una segunda etapa fue descriptiva, en la medida en que la variable fue precisada en cuanto a las características que definen a cada una de ellas, como paso previo a su fase análisis. La población estuvo constituida por cincuenta y cuatro funcionarios públicos. Como instrumento de recolección de datos se utilizaron 4 cuestionarios, uno para cada muestra seleccionada con la finalidad de obtener información sobre las dos dimensiones involucradas, además que se utilizó la observación directa para la recolección de datos, no fue necesario validar y confiabilizar estos instrumentos ya que los expertos lo realizaron anteriormente. Los principales resultados revelan los riesgos ergonómicos que sufren en cada cargo especialmente en los trabajadores de campo que estos a su vez sufren de lesiones musculoesqueléticas por la falta de herramientas de trabajo que facilitan su labor, en las tareas de oficina se obtuvieron resultados como el estrés térmico y falta de factores comunicacionales. Además se encontró en general la carga mental de todos los cargos siendo la mayor incidencia de la misma en los trabajadores de oficina. Finalmente se descubrió que existe un nivel medio de estrés en el trabajo dentro de todo el Departamento de Gestión del Agua Potable y Alcantarillado. Como aporte a esta investigación se elaboró un manual de Riesgos Ergonómicos para toda la alcaldía.

**Palabras clave:** Evaluación de Puestos de Trabajo, Factores Macroergonómicos, GAD Latacunga, Salud Ocupacional.

[http://www.ieee.org/organizations/pubs/ani\\_prod/keywrd98.txt](http://www.ieee.org/organizations/pubs/ani_prod/keywrd98.txt)

## I. INTRODUCCIÓN

Los desarrollos tecnológicos de la última época, han traído como consecuencia la aparición de enfermedades ocupacionales producto de la disergonomía entre el hombre y la máquina o puestos de trabajo. En tal sentido los organismos públicos no se escapan de estos problemas en especial cuando existe una diversidad de puestos de trabajo que no cumplen con los requerimientos mínimos de confort y condiciones para un trabajo digno.

En el caso más específico de Ecuador según Carranza (2010), “No existen estudios ergonómicos que soporten diseños de puestos de trabajo, en muchos de los casos la realización de este tipo de estudios llega hasta evaluaciones ergonómicas de las condiciones laborales y concluyen con la presentación de recomendaciones generales y específicas de posibles soluciones. Desde la visión de los investigadores, el hecho de que nuestro país no cuente con una base de datos antropométricos de la población es un indicador claro del escaso desarrollo de esta ciencia en el país, es necesario que en los próximos años, estudios relacionados con este tema permitan obtener datos reales de nuestra población para continuar desarrollando la ergonomía en nuestro sistema productivo.

Es así que la Asociación Ecuatoriana de Ergonomía (A.E.E), nace en el 2011 como esfuerzo de un grupo de docentes e investigadores de las universidades de San Francisco y Escuela Politécnica del Litoral quienes sumaron sus esfuerzos y en el 2013, realizan el primer Congreso Ecuatoriano de Ergonomía y el sexto Congreso Latinoamericano de Ergonomía de la ULAERGO (Unión Latinoamericana de Ergonomía). Particularizando en el caso de estudio, los Gobiernos Autónomos Descentralizados (G.A.D), en el Ecuador, a través de la revisión bibliográfica realizada hasta el momento, no existen antecedentes relevantes sobre el tema caso de estudio que se enfoque especialmente en el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga. Debido a lo anterior se puede inferir que la aridez de contribuciones científicas al tema, justifican la aportación de nuevos conocimientos y preconizaciones que permitan recomendar rediseños de puestos de trabajo, si así fuere el caso.

## II. OBJETIVOS

### *Objetivo General*

- Examinar los factores Macroergonómicos del Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

### *Objetivos Específicos*

- Determinar las condiciones físicas de los puestos de trabajo del Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

- Describir los tipos de factores comunicacionales que imperan en el Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.
- Describir como dinamizan los factores humanos en el Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.
- Identificar los elementos estructurales del Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.
- Diseñar el sistema de gestión de riesgos ergonómicos para el Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

### III. DELIMITACIÓN

#### PUNTO DE VISTA TEÓRICO

La presente corresponde a la línea de investigación Economía Aplicada y Administración y pertenece a la sub-línea de investigación de Macroergonomía y Factores Humanos. Teniendo como autores principales a: Hendrichk (1990), Pelekais (2012) y Guillen (2006).

#### PUNTO DE VISTA GEOGRÁFICO

La investigación fue desarrollada en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, en el Gobierno Autónomo Descentralizado en el Departamento de Gestión del Agua Potable y Alcantarillado.

#### PUNTO DE VISTA TEMPORAL

La investigación fue realizada del 29 de Enero del 2014 hasta el 15 de Enero del año 2015.

### IV. BASES TEÓRICAS

La construcción de cualquier estudio no sería posible sin una plataforma teórica que la sostenga y la haga viable, por cuanto de allí surge toda la fundamentación que abrirá paso a fases decisivas de la investigación, al constituirse en la referencia obligada de todo el proceso científico que lleva implícito.

#### 1) *Ergonomía*

##### **Definición nominal**

Según Gueland, Beauchesne, Gautrat, Roustang (1975), ergonomía es el análisis de situaciones de trabajo desde el punto de vista propio y emplea en sus investigaciones una metodología específica. Busca en todo ello una armonización entre el hombre y el ambiente físico que le rodean. El objetivo abarca el amplio campo en el que el hombre y los elementos físicos se interaccionan plenamente.

Por otra parte Márquez (2007), menciona que una definición de ergonomía en términos de negocio es usada por muchos gerentes que desean buscar en cada intervención ergonómica el beneficio

en la productividad de la organización. La ergonomía remueve las barreras hacia la calidad, la productividad, y el trabajo seguro mediante la educación del sistema, equipos, productos, tareas, trabajos y el ambiente industrial; a las capacidades de la gente.

#### 2) *Macroergonomía*

Según Hendrick (1984), la macroergonomía puede ser definida como un acercamiento socio- técnico y sistemático al diseño organizacional y sus formas de trabajo. Un diseño de las relaciones humano-máquina y humano-ambiente e interface humano-sistema.

Para Márquez (2009), la macroergonomía es un término utilizado para describir un tratamiento sistémico de la ergonomía, el cual toma en cuenta mucho más que solo aspectos físicos del trabajo, la gente y los equipos. El objetivo central es por lo tanto, optimizar el funcionamiento de los sistemas de trabajo a través de tener en cuenta la interface del diseño organizacional con la tecnología, ambiente y las personas. Una perspectiva macroergonomía busca un balance entre las demandas a fin de maximizar las ganancias, utilizando el equipamiento y los procesos adecuados, garantizando un ambiente seguro para sus trabajadores, y satisfaciendo las necesidades de los clientes, el cual es el requerimiento básico para el éxito.

Ese puente metodológico es brindado por la ergonomía en la medida en que se respeten tres condiciones fundamentales:

Ser realmente multidisciplinario, lo que le permite abarcar todos los fenómenos de la empresa que constituyen variables para su optimización y restricciones que hay que respetaren la misma.

Ser sistémica, es decir desarrollarse sobre una conceptualización cibernética del sistema empresa, poder seguir con sus subsistemas y llegar así sucesivamente hasta los sistemas elementales hombre-máquina.

Ser multidimensional lo que implica que las variables sobre las que trabaja pueden corresponder a disímiles criterios de medición y evaluación y estar expresadas en distintas unidades, pudiéndose sin embargos arribar a un único índice de conveniencia de cada alternativa de diseño, en el que están representados todos los criterio y todas las correspondientes variables.

#### *Factores físicos*

Según Farrer, Minaya, Escalante, Ruiz (2003), Es un conjunto de factores que en el medio laboral actúan sobre el trabajador y que dan como resultado un determinado comportamiento (conducta) y una serie de consecuencias sobre el individuo y sobre la organización.

Las condiciones cubren diversos aspectos de la organización empresarial, pudiendo ser divididos, de forma muy general en:

#### **Contenido del trabajo en sí mismo:**

- Interés intelectual de la tarea
- Tipo de trabajo: Ejecución, control, entre otros.
- Contenido: Parcelación, monotonía, entre otros.
- Responsabilidad y cualificación.
- Posibilidad de desarrollo personal.
- Parte material de trabajo:
- Condiciones y seguridad e higiene.
- Ubicación y espacio físico.

- Confort operacional (estático y dinámico)
- Confort ambiental

### Factores organizacionales:

- Horarios de trabajo y descansos.
- Salarios.
- Estabilidad de empleo.
- Política de empresa.
- Factores psicosociales:
- Características del trabajo (objetivos, valores, tamaño, actitudes).
- Información y comunicación
- Características del mando

Las consecuencias para la organización pueden mirarse finalmente desde un punto de vista económico (baja productividad y rendimiento, falta de calidad, devoluciones del producto, pérdida de clientes, entre otros). Si lo analizamos atendiendo a los costes humanos como consecuencia de unas condiciones inapropiadas, estos pueden tomar diferentes formas:

- Accidentes laborales.
- Enfermedades profesionales
- Fatiga física debida a cargas estáticas o dinámicas durante el trabajo
- Fatiga mental debida a solicitudes sensoriales, cognitivas e intelectuales en el desarrollo de la tarea.
- Trastornos generales y morbilidad debidos a trabajos nocturnos y/o turnos.
- Falta de autonomía y libertad en la variación del ritmo de trabajo
- Falta de responsabilidad e iniciativa en las decisiones.

### 3) Factores comunicacionales

Bajo este factor se pretende valorar el grado de interacción social en las comunicaciones de índole personal que exige o posibilita el trabajo, considerando que tanto la continua comunicación (por ejemplo, trabajo cara al público) como el aislamiento físico y comunicacional son normalmente fuente de estrés e insatisfacción, aunque en este factor se analiza principalmente las limitaciones de la comunicación, más que sus excesos.

Se valoran tanto las restricciones de comunicación verbal horizontal (entre compañeros o pares) como la vertical (mandos y subordinados), así como las fuentes de limitaciones: aislamiento físico del puesto, grandes distancias, ruido, características de las buenas tareas, instrucciones de los mandos, entre otros.

### 4) Factores humanos

#### a) Factores psicosociales

El concepto de “factores psicosociales” es complejo y presenta diversos aspectos. Pueden definirse como aquellas condiciones que se encuentran presentes en una situación laboral y que están directamente relacionadas con la organización, el contenido del trabajo y la realización de la tarea, y que se presentan con capacidad para afectar tanto al desarrollo del trabajo como a la salud (física, psíquica o social) del trabajador.

El presente método estudia los siguientes factores:

- Carga Mental
- Autonomía temporal
- Contenido del trabajo
- Supervisión, participación
- Definición del rol
- Interés por el trabajador
- Relaciones personales

#### b) Clima organizacional

Para los autores Rousseau (1988) y Reichers (1983), clima son las descripciones individuales del marco social o contextual del cual forma parte la persona, son percepciones compartidas de políticas, prácticas y procedimientos organizacionales, tanto como formales como informales.

Koys y Decottis (1991), señalan que estudiar los climas en las organizaciones ha sido difícil debido a que se trata de un fenómeno complejo y con múltiples niveles; sin embargo, se ha producido un avance considerable en cuanto al concepto de clima como constructo (Schneider y Reichers, 1983). Por ejemplo, actualmente se debate sobre dos tipos de clima: el psicológico y el organizacional. El primero se estudia a nivel individual, mientras que el segundo se estudia a nivel organizacional. Ambos aspectos del clima son considerados fenómenos multidimensionales que describen la naturaleza de las percepciones que los empleados tienen de sus propias experiencias dentro de una organización.

El clima organizacional ha sido estudiado por autores tales como:

Lewin (1951), Forchand y Gilmer (1964), Argyris (1957), Halpin y Croft (1963), Litwin y Stringer (1968), Tagiuri (1968), Dessler (1979), Filippo (1984), Reichers y Schneider (1990), Brunet (1987) y Chiavenato (1990), entre otros. Estos autores de una u otra forma han dejado establecido que el clima organizacional es una característica del medio ambiente laboral, percibida directa o indirectamente por los miembros de las instituciones.

El clima organizacional, al igual que la satisfacción laboral, condiciona el comportamiento de las personas dentro de las organizaciones, es quien determina en las personas “enraizamiento, arraigo y permanencia”, Guedez, (1998), generando en el comportamiento “eficacio, diferenciación, innovación y adaptación” Valle (1995).

### 5) Elementos estructurales.

#### Diseño De Puesto de Trabajo

Según Mondelo (1999), lo mejor y más exacto es diseñar el puesto de trabajo para una persona determinada, pero también es lo más caro, por lo que sólo está justificado en casos específicos. En el diseño individual debemos actuar como los sastres o las modistas: tomamos las medidas antropométricas relevantes del sujeto y con ellas diseñamos el puesto exclusivo para él. Sin embargo, si este puesto debe ser utilizado por un grupo de 5, 20, 50 o más personas, habrá que tenerlas en cuenta a todas para hacer el diseño. Algo parecido, pero más complicado aún, se presenta cuando debemos diseñar para poblaciones numerosas y muy numerosas. Para ello es necesario hablar primero tomar en cuenta los tres principios para el diseño antropométrico:

- Principio del diseño para el promedio
- Principio del diseño para los extremos
- Principio del diseño para un intervalo ajustable

### a) *Equipamiento y disposición*

Resalvo y de la Fuente (2009), mencionan que al tratar de organizar y diseñar tridimensionalmente un puesto de trabajo se deben tener en cuenta las características de las personas que van a utilizarlo, apoyándonos en la antropometría y en la biomecánica, para determinar el volumen estático y el volumen funcional de trabajo, y los medios o equipamiento de trabajo que se encontrarán en él, para determinar su ubicación, número, entre otros.

Los pasos a seguir para determinar la flexibilidad en la organización de los elementos de un puesto, podrían ser los siguientes:

- Tener en cuenta la frecuencia de utilización de los elementos, su peso y su tamaño.
- Distribución de manera que posibilite el trabajar con ambas manos.
- Ubicar los elementos al alcance óptimo de la mano, preferentemente los de mayor frecuencia de manipulación, los más pesados, o de tamaño o forma incómodo.
- Mantener en general, las distancias de toma y utilización tan cortas como sea posible. Siendo la distancia de toma y utilización, las distancias de alcance óptimo de la mano para agarre y manipulación de objetos, respectivamente.

Así mismo según Rescalvo y de la Fuente (2009), cualquier componente tiene, por lo general, una situación óptima desde la que llevar a cabo su finalidad. Lo ideal sería que estos componentes desde el diseño del puesto de trabajo ocupasen el lugar óptimo, pero en ocasiones no es posible y hay que establecer prioridades. A la hora de diseñar el lugar óptimo para los componentes se debe tomar en cuenta los principios de la importancia operacional, la frecuencia de uso, la agrupación funcional y la secuencia de uso del componente, estableciendo además lo concerniente a la situación general del componente y a la distribución específica de los mismos.

Por otra parte, será necesario establecer las relaciones operacionales entre los trabajadores y entre estos y los componentes. Estas relaciones pueden ser comunicativas (visuales, auditivas o táctiles), de control y de movimientos (de los ojos, de manos o pies y del cuerpo).

En la distribución específica, además de la secuencia de uso y de la funcionalidad, se debe establecer el espacio entre los componentes que se agruparán específicamente basándose en las secuencias comunes de uso, de tal modo que se facilite el proceso secuencial. Cuando no existen secuencias comunes, los componentes deben agruparse en base a la funcionalidad, quedando claramente indicado mediante bandas, colores, entre otros.

En cuanto al espaciamiento de los componentes deben basarse en factores antropométricos y biomecánicos.

### b) *Estrés en el trabajo*

Según Águila 2010, sobre el concepto de estrés ha habido diferentes enfoques, pero desde una perspectiva integradora el estrés se podría definir como la respuesta fisiológica psicológica y de comportamiento de un individuo que intenta adaptarse y ajustarse a presiones internas y externas. El estrés laboral surge

cuando se da un desajuste entre la persona, el puesto de trabajo y la propia organización.

### **Estresores**

El estrés es la respuesta a un agente interno o externo perturbador; este agente es el estresor, el estímulo que provoca la respuesta al estrés. Todos los estresores son ambientales en el sentido de que son parte del medio ambiente. Desde esta perspectiva los factores de estrés presentes en situación de trabajo se pueden clasificar en tres grandes grupos:

#### **Estresores del ambiente físico:**

- Iluminación
- Ruido
- Temperatura
- Ambientes contaminados

#### **Estresores relativos al contenido de la tarea:**

- Carga mental
- Control sobre la tarea

#### **Estresores relativos a la organización:**

- Conflicto y ambigüedad de rol
- Jornada de trabajo
- Relaciones interpersonales
- Promoción y desarrollo de la carrera profesional

### c) *Estructura organizacional*

Para Melnikoff (1990) La estructura denota la forma como se ordenan y se disponen entre si las partes de un todo cualquiera; representa las relaciones internas de ese todo; la disposición de un sistema de partes en situación de interdependencia y cuya integración orgánica va a construir un todo. La estructura de la organización se crea para realizar las funciones, las actividades y para cumplir los deberes y las responsabilidades de los componentes sociales de la organización. A través de esa estructura se delega la autoridad, se establecen las responsabilidades y, en función de estas, las distintas posiciones en la estratificación jerárquica.

## V. METODOLOGÍA

### **Tipo De Investigación**

Según Méndez (2006), el tipo de investigación se planifica y se formula, esto en concordancia con el nivel de conocimiento científico al que se aspira llegar, el propósito fundamental es señalar el tipo de información que se necesita al igual que el nivel de análisis que se deberá realizar. En este sentido, definiendo los factores de la tipología, de acuerdo a su enfoque epistémico tiende al enfoque empirista positivista ya que la realidad social es conocida además de realizar análisis por variables.

Por último, la tipología de este estudio en cuanto a su propósito, es aplicada ya que busca la resolución de los problemas. En lo referente a la tipología de acuerdo a su carácter, es cuantitativa debido a que hace uso de las técnicas de estadísticas.

## Diseño de la Investigación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2006), el término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea. Plan o estrategia que se desarrolla para la obtención de la información que se requiere en una investigación. Por su parte, Tamayo y Tamayo (2001), expresa que el diseño es el planteamiento de una serie de actividades sucesivas y avanzadas que se adaptan a las particularidades de cada modalidad de investigación y que indican los pasos y pruebas a efectuar.

En este estudio se realizó un diseño no experimental ya que no se manipularon las variables, sino que se estudiaron así mismo como se presentan dentro de la organización.

Así mismo, siguiendo con Hernández, Fernández y Baptista (2006), definen la investigación no experimental como aquella que se realiza sin manipular deliberadamente las variables. En este estudio, no se construye ninguna situación, solo se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente. Estos mismos autores hacen referencia a los diseños de investigación transeccional como aquellos que recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en cualquier momento presente dentro de la organización.

Por lo tanto, la evolución del fenómeno de este estudio es transeccional porque los datos van a ser recolectados en un solo momento o tiempo único para luego ser analizados. Por otra parte, los autores mencionan que esta investigación comprende factores que son importantes, desde el punto de vista de los diseños, dicha investigación corresponde a un diseño transeccional descriptivo. Ésta tiene como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población, son estudios puramente descriptivos.

A la vez, como se dijo anteriormente, es de tipo transeccional descriptivo, porque la variable no se sometió a ninguna restricción, la misma será analizada en su ambiente natural. La investigación se orienta a la búsqueda, recolección y análisis de datos, justificado por el tipo de recolección de la información que se obtendrá directamente en el sitio donde se encuentra el objeto de análisis.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2006), un diseño transeccional descriptivo, es aquel que tiene como propósito indagar la incidencia y los valores en los que se manifiestan una o más variables o ubicar, categorizar y proporcionar una visión de una comunidad, un evento, un contexto, un fenómeno o una situación; donde se recolectan datos en un solo momento o en un tiempo único.

En síntesis, el diseño de la presente investigación, según los autores citados, puede catalogarse como una investigación no experimental, transeccional, descriptiva, ya que se analizó la variable Macroergonomía en el Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi en un lapso de tiempo definido.

## Población

De acuerdo a Tamayo y Tamayo (2003), explica que el universo de estudio es la totalidad de elementos o fenómenos que conforman el ámbito de un estudio o investigación, a su vez plantean que la población está determinada por sus características

definitorias, es así como, el conjunto de elementos que posean estas características se denomina población o universo. Por otra parte, Hernández, Fernández y Baptista (2006), definen la población como el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. Deben situarse claramente en torno a sus características de contenido, de lugar y en el tiempo.

Para Bavaresco (2002), la población es el conjunto de unidades de observación que se consideran en el estudio, es decir es la totalidad de los elementos integrantes del conjunto. La muestra es un subconjunto de la población, aunque no en todas las investigaciones debe extraerse muestra, la determina el propio investigador y todo dependerá de su definición. Una muestra óptima refleja eficiencia, representatividad, ampliación del alcance, seguridad, flexibilidad, costo reducido, economía de tiempo, mayor control, rapidez, confiabilidad, economía de esfuerzos y de recursos.

Sin embargo autores como Arias (2006), reseñan en términos más precisos la población objetivo, como un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos de estudio.

Partiendo de las teorías antes expuestas se planteó investigar y determinar los objetivos de la investigación, tomando en consideración las personas que trabajan en el Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi. Por lo tanto, estas se constituyen en las unidades de análisis, denominadas ocupantes de los cargos seleccionando como unidades de información a los ocupantes de los puestos de trabajo que constituyen un total de 67 sujetos. Así mismo, por el hecho de no existir organigramas funcionales oficiales del Departamento se hizo necesario el levantamiento de la información a través de la técnica de entrevista, el cual se muestra en la Tabla 1.

## Muestra

Según lo define Parra (2003), la muestra es un sub-conjunto que representa a la población de la cual se extrajo, con el objetivo de investigar particularidades de esa población y dicha muestra se clasifica de acuerdo a las necesidades y la naturaleza de la investigación a desarrollar. Para Hurtado (2006), la muestra es una porción de la población que se toma para realizar el estudio, la cual se considera representativa de la población.

Tomando como base fundamental la teoría antes expuesta, en dicha investigación no se realizó, cálculo muestral, puesto que la principal población es finita y accesible para el investigador, por tal razón, fueron seleccionados en forma no probabilística intencionada, ya que la misma se realiza según la intención y criterio del investigador para seleccionarlas. Así mismo, Malhotra (1997), señala que el muestreo no probabilístico por conveniencia, busca obtener una muestra de elementos convenientes.

**Tabla 1 Características de la Población**

Departamento	Cargos	Puestos
Departamento de Gestión del Agua Potable y Alcantarillado	Director	1
	Sociólogo	1
	Administrativos	10
	Analista de Sistemas	2
	Lectores	11
	Plomeros	29
	Técnico de Diseños	2
	Químico	1
	Operadores	3
	Digitadores	2
	Chofers	5
TOTAL		67

**Fuente:** GAD Latacunga, Dep. EPMAPAL.  
**Elaborado por:** Carvajal, V.; León, S. (2014).

En ese sentido señala Tamayo y Tamayo (2001), que el investigador selecciona los elementos que a su juicio son representativos, lo cual exige un conocimiento previo de la población, para determinar los elementos que se pueden considerar representativos del fenómeno que se estudia.

En síntesis, se tomó como muestra a todas las personas ocupantes de un puesto de trabajo siendo un total de 32, lo cual se categoriza como una muestra no probabilística, casual o incidental, ya que al momento de recolectar la información se encontró casos de unidades de información que no estaban presentes bien por enfermedades, suspensión, reubicados y/o vacaciones.

De acuerdo a lo antes mencionado, Hernández Fernández y Baptista (2006), explica que la muestra no probabilística, casual o incidental supone un procedimiento de selección informal es decir, se trata de un proceso en el cual el investigador selecciona directa e intencionadamente los individuos de la población.

Para llevar a cabo el proceso de datos para la evaluación de los factores Macroergonómicos del Departamento de Gestión del Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi a través de la aplicación de la observación directa por la encuesta propuesta por el investigador. Hernández, Fernández y Baptista (2006), definen el cuestionario como el conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir. Además, menciona al cuestionario, como un conjunto de ítems organizados en relación a las características que se quieren medir, las cuales serán mostradas a los sujetos a investigar.

Por otra parte se utilizaron equipos de medición tales como el termómetro digital, el sonómetro, luxómetro, cintas métricas, angulómetros y cámaras fotográficas, con los cuales se reportaron datos que serán analizados en el capítulo IV,

Debido a la gran cantidad de métodos y técnicas utilizadas en la investigación a continuación se presentaran por separado cada uno de ellos, así como los cuadros de ponderación o baremos utilizados.

**Tabla 2 Métodos y Técnicas de evaluación**

INDICADOR	TÉCNICA / MÉTODO
1. Carga Física Corporal	Rulas/ Owas
2. Malestares Musculo-esqueléticos	Método Corell
3. Riesgo Ergonómico	Método Guía Rápida UGT
4. Ambiente Sonoro	Sonómetro (Sound Meter digital)
5. Temperatura	Termómetro (Termómetro digital)
6. Iluminación	Luxómetro (Lux Meter digital)
7. Radiaciones	Observación directa
8. Señalética de la Organización	Observación directa
9. Comunicación Intraorganizacional	FSICO (sección relaciones personales 41 a la 45)
10. Ambiente Cromático	Observación directa
11. Utilidad social y prestigio de producto	FSICO (sección relacionamiento 71 a la 75)
12. Elementos de mediación de la información	FSICO (sección medios de información 65 a la 70)
13. Factores de riesgo Psico-social	FSICO (1 a la 75)
14. Clima Organizacional	FSICO (secciones interés por el trabajador/ relación supervisor participación y relaciones personales)
15. Diseño de puesto	Perfil de puestos
16. Equipamiento y disposición	Mapa grafico de distribución espacial
17. Estrés en el trabajo	Promedio ponderado del FSICO
18. Estructura Organizacional	Organigrama Funcional

**Fuente:** Cuadro De Operacionalización de la Variable  
**Elaborado por:** Carvajal, V.; León, S. (2014).

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se presenta el análisis cualitativo de los resultados por cada indicador.

#### DIMENSIÓN: FACTORES FÍSICOS

DIMENSIÓN: FACTORES FÍSICOS			
INDICADOR	METODO	RESULTADO CUALITATIVO	CARGO CON MAYOR RIESGO
CARGA FISICA CORPORAL	RULA	Estudiar y Modificar inmediatamente	Plomero de Agua, Alcantarillado y Operadores
	OWAS	Acciones correctivas de manera inmediata	Plomero de Agua y Alcantarillado
MALESTARES MÚSCULO ESQUELÉTICOS	CORNELL	Acciones correctivas inmediatas	Plomero de Agua, Alcantarillado, Analista y Administrativo.
RIESGO ERGONÓMICO	Guía UGT	Peligro por movimientos repetitivos y levantamiento manual de cargas	Plomero de Agua y Alcantarillado
AMBIENTE SONORO	Sonómetro	Nivel peligroso de ruido (De 40 a 79 DBA: Nivel de Atención)	Todos los cargos
		Estrés térmico (De 16° a 10°: Estrés térmico)	Todos los cargos
TEMPERATURA	Termómetro	Nivel deficiente de luz (< a 99 Luxes: Deficiente)	Sociólogo, Analista de Sistemas
ILUMINACIÓN	Luxómetro	Radiaciones altas presentes	Cargos que laboran en una Oficina
RADIACIÓN	Observación Directa		

**Figura N° 1:** Resultados de la dimensión Factores Físicos

**Fuente:** Investigación de campo

Luego de haber analizado los datos se pudo determinar que la carga física corporal para los cargos de: sociólogo, administrativo, analista de sistemas, técnico de diseños y choferes del Departamento de Gestión del Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, se encuentra en el rango de 3 a 4 en el baremo construido en el capítulo III, por lo que se puede decir que el riesgo es medio con una recomendación de que se necesita ampliar el estudio a estos cargos.

En el caso de los plomeros de alcantarillado presentan propensos a sufrir mayores afecciones ya que no tienen las herramientas necesarias para trabajar y el espacio es muy reducido debido a las condiciones propias del trabajo. Las zonas del cuerpo más afectadas son los codos, la cabeza, el cuello, las piernas, las rodillas, las manos y la columna.

#### DIMENSIÓN: FACTORES COMUNICACIONNALES

DIMENSIÓN: FACTORES COMUNICACIONNALES			
INDICADOR	METODO	RESULTADO CUALITATIVO	OBSERVACIONES
SEÑALÉTICA DE LA ORGANIZACIÓN	Observación Directa	No existe señales de prevención y riesgos	Existen señales de información, prohibición y emergencia
COMUNICACIÓN INTRAORGANIZACIONAL	Psico	No existe comunicación Intraorganizacional	No hay buzón de sugerencias, asambleas, reuniones, conversación con los superiores
AMBIENTE CROMÁTICO	Observación Directa	Buen ambiente cromático	Ninguna
UTILIDAD SOCIAL Y PRESTIGIO DEL PRODUCTO	Psico	Buena Utilidad y prestigio del producto	Ninguna
ELEMENTOS DE MEDIACIÓN DE LA INFORMACIÓN	Psico	Buenos elementos de mediación de la información	Existen anuncios y comunicados

**Figura N° 2:** Resultados de la dimensión Factores Comunicacionales

**Fuente:** Investigación de campo



Se constató la presencia de señalética en las instalaciones del Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de la ciudad de Latacunga en cuanto a información, prohibición, emergencia excepto la señalética correspondiente a la prevención de riesgos.

Tomando los resultados de las preguntas del análisis de factores psicosociales (preguntas 41 a la 45), se pudo obtener el análisis comunicacional Intraorganizacional, encontrándose este inexistente en un 48%, debido a la falta de varios aspectos que inciden en este factor como la falta de reuniones entre trabajadores, no hay buzón de sugerencias o reclamos y no existe círculos de calidad; sin embargo el 28% de estos aspectos son buenos e inciden en la comunicación Intraorganizacional, esto se da debido a que las personas que laboran en la misma área si pueden realizar las actividades anteriormente expuestas.

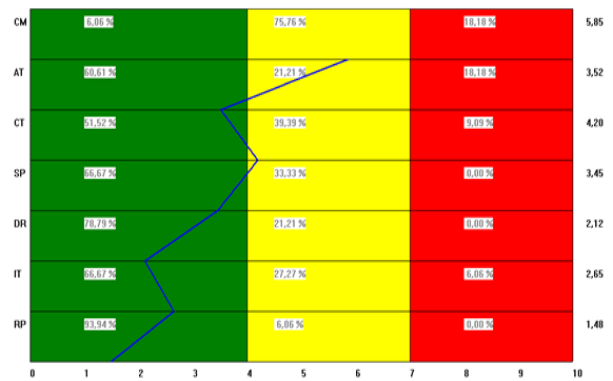
Se pudo observar que existe un buen ambiente cromático debido a que los colores de las oficinas del Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado son claros, lo que favorece a crear un ambiente cálido, al igual que es un factor que ayuda a la iluminación, así mismo los colores del mobiliario oscuros caoba lo que resalta un ambiente natural; de acuerdo a la mencionado por los autores Genís y Gregori (2012) en el capítulo II.

De los resultados obtenido en el análisis fsico, se puede también estudiar la utilidad social y prestigio del producto, este estudio se lo realiza con las preguntas 52 a la 57 tomadas del fsico, de estas preguntas se obtiene un promedio de las respuestas así pues se obtiene los siguientes resultados; un 48% de las personas tiene muy claro la utilidad social y el prestigio del producto, siendo este el porcentaje más alto quiere decir que el Departamento de Gestión del Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Latacunga tiene o se preocupa de la Utilidad Social y el Prestigio del Servicio que en este caso realizan, algunos de los factores que se tomaron en cuenta para este análisis son: si el trabajador tiene claro lo que debe hacer, cómo lo debe hacer, la cantidad que se espera, calidad del servicio, el tiempo asignado y la información necesaria para realizar sus labores en su trabajo.

Un 33% de las personas tienen claro los factores anteriormente indicados, lo que quiere decir que la utilidad y el prestigio social se encuentran aceptables en este departamento. En lo que se refiere a los elementos de mediación de la información como se muestra en la tabla 4.56 los cuales son las charlas con jefes, tabloneros de anuncios, escritos a cada trabajador e información oral; en un 50% es Bueno, 30% Regular y en un 13% No existe dentro del Departamento, lo que es uno de los causantes de que no exista una correcta comunicación formal dentro de la organización y por ende coordinación para el desarrollo de las actividades del departamento.

#### DIMENSIÓN: FACTORES COMUNICACIONALES

### FACTORES HUMANOS INDICADOR: FACTORES PSICO - SOCIALES



**Figura N° 3:** Resultados de la dimensión Carga Física Corporal

**Fuente:** Investigación de campo

Dentro de los factores humanos se analizó los factores psico – sociales los cuales indican que el indicador con mayor influencia es la carga mental, autonomía temporal y contenido del trabajo los cuales influyen de manera negativa en los factores humanos del Departamento.

Para analizar el clima organizacional del Departamento se tomó tres factores del análisis Fsico, los cuales son Interés por el trabajador, Supervisión/ Participación y Relaciones Personales de estos factores se sacó un promedio para localizar en el baremo construido en el capítulo 3 en qué rango se encuentra esta resultado.

Teniendo un promedio de 2,527 entre los factores antes mencionados y encontrándose en el rango de 1-2, se tiene que clima organizacional del departamento no es el adecuado debido a que existen ciertas deficiencias en cuanto al interés por el trabajador, supervisión participación y relaciones personales.

#### DIMENSIÓN: ELEMENTOS ESTRUCTURALES

A través de una observación directa, se ha elaborado un plano en donde indica la distribución de puestos de trabajo así como también las medidas de cada uno de estos, además que se pudo constatar la disposición de los equipos de oficina no son los adecuados por lo que exigen que los ocupantes de los cargos no mantengan una postura corporal correcta. El estrés se lo analiza tomando todas las medias de cada factor del perfil valorativo del análisis fsico, para sacar un promedio que nos arroje la situación del estrés laboral de acuerdo al baremo establecido en el capítulo III del estrés en el trabajo, hecho este análisis se procede a indicar los resultados.

El promedio obtenido entre los factores psico-sociales es de 3,21%, encontrándose este porcentaje en el rango de 3-4 con una valoración descriptiva de media, esto quiere decir que el estrés en el trabajo de los empleados del Departamento de Gestión del Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Latacunga es medio, lo cual incide en el desempeño de las actividades asignadas en cada cargo tomando en cuenta que el estrés es una de las principales enfermedades de tipo ocupacional.

## VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

El estudio, análisis y discusión de los Factores Macroergonómicos del Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga provincia de Cotopaxi permitió llegar a las siguientes conclusiones.

Para el objetivo específico Determinar las condiciones físicas de los puestos de trabajo del Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, se concluye, que de acuerdo a los cargos que ocupan los trabajadores del departamento, presentan dolores musculoesqueléticos, molestias que afectan en su desempeño laboral; en el caso específico de los Plomeros de Agua y Alcantarillado, Lectores y Operadores son los más afectados y vulnerables a sufrir enfermedades y/o accidentes laborales, esto es consecuencia también de la falta o mal estado de materiales y herramientas de trabajo.

Con respecto a los trabajadores de Oficina, sus condiciones físicas de trabajo se encuentran en un nivel normal debido a que sus labores profesionales no requieren de esfuerzo físico excesivo, con un riesgo moderado de sufrir accidentes o enfermedades ocupacionales; es importante mencionar que la falta de educación de higiene postural puede ser causante de molestias músculo-esqueléticas a mediano y largo plazo.

En lo que se refiere al ambiente sonoro, iluminación, temperatura y radicaciónes no se encuentran en los niveles recomendados por lo que se concluye que estos factores influyen de manera directa para el desempeño laboral en el Departamento, puesto que pueden ser causante de enfermedades de tipo ocupacional en lo que respecta al ambiente cromático influye en la atención de los trabajadores y ayudan a crear un buen ambiente laboral.

Respecto al objetivo específico planteado de Describir el tipo de factores comunicacionales que imperan en el Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, se concluye, que se encuentran presentes dentro del departamento la Señalética de la Organización y Elementos de mediación de la información al contrario de la Comunicación Intraorganizacional, puesto que no existe buzón de sugerencias, reuniones periódicas de trabajo y círculos de calidad que permitan a los trabajadores conocer que están cumpliendo con su trabajo de acuerdo a las necesidades y especificaciones establecidas, en cuanto al compromiso de los trabajadores con Utilidad Social y Prestigio del Producto, es el adecuado, puesto que la mayoría trabajó con el objetivo de satisfacer las necesidades de los usuarios.

Para el objetivo específico que procedió a Describir como dinamizan los factores humanos en el Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi, se afirma que en cuanto a los Factores Psicosociales, existe un mínimo nivel de carga mental, por ende no repercute un mayor proporción en el desempeño de los trabajadores, por otra parte el trabajo a ejecutar requiere de mucha atención casi todo el tiempo, el tiempo asignado para efectuar las tareas es el adecuado, en la mayoría de los cargos no se tiene que recuperar el trabajo,

Así mismo se tiene que trabajar con cierta rapidez, cuando se presentan errores en el trabajo, se corrigen sin problema alguno, aunque en algunos casos pasan por desapercibidos, se precisaron ciertos niveles de fatiga laboral principalmente para los trabajadores de campo, la información es elevada para los trabajadores de oficina, pero esta a su vez es sencilla, es por ello que dichos factores influye que los elementos antes referidos afectan en un mínimo porcentaje en el desempeño laboral dentro del Departamento de Gestión del Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Latacunga, Cotopaxi.

En el Clima Organizacional, existe una buena autonomía temporal y ritmo de trabajo en el campo y en la oficina, se presenta desarrollo del conocimiento, iniciativa, planificación, trabajo en equipo, precisión, la mayor motivación de los trabajadores es cumplir con sus tareas además que consideran importante su trabajo, se evidencia buena supervisión y participación, planificación adecuada, horarios adecuados, buena comunicación jefes, se constató que se toma en cuenta la opinión de los trabajadores, se tiene claro el rol, existe interés por el trabajador y la presencia de buenas relaciones personales y colaboración.

Se concluye para el objetivo Identificar los elementos estructurales en el Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi, que los diseños de puestos están acorde al perfil profesional de los trabajadores de dicho departamento por otra parte existe cierta deficiencia en lo que respecta a equipamiento y disposición, puesto que el espacio de trabajo dentro de la mayoría de las oficinas es reducido, a su vez la ubicación de estos elementos no es el indicado puesto que no existe un buen aprovechamiento de iluminación.

Por otra parte se presenta un nivel de valoración media de estrés en los trabajadores, lo que es significativo ya que es uno de los factores que más afectan a la calidad de vida laboral y es causal de enfermedades de tipo ocupacional, pasando a la estructura organizacional se apreció que no está acorde a la realidad en que se desenvuelve el Departamento.

Finalmente para el objetivo se diseñó el sistema de gestión de riesgos ergonómicos para Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi en una propuesta anexa al final de este documento, contentiva de 18 tomos con cada una de secciones es de gestión así como de los respectivos formatos y hojas de actualización y seguimiento a implementar dentro del sistema.

### RECOMENDACIONES

De acuerdo con las conclusiones dadas al final del estudio sobre Determinar las condiciones físicas de los puestos de trabajo del Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi, se recomienda:

El Departamento de Gestión de Riesgos y Salud Ocupacional debe ejecutar charlas de prevención de riesgos laborales, que permitan principalmente a los trabajadores de campo cuidar su salud física, a su vez proveer las herramientas y equipos de trabajo adecuados con diseños ergonómicos que ayuden a



contrarrestar el impacto que conlleva realizar este tipo de tareas, para los trabajos de oficina de igual manera brindar una asesoría de posturas de trabajo recomendadas a fin de evitar posibles dolencias o enfermedades de tipo ocupacional a mediano y largo plazo. En lo que respecta al ambiente sonoro, iluminación, temperatura y radiaciones se debe implementar medidas de atenuación de los riesgos minimizar su incidencia, para el factor temperatura, implementar un sistema de calefacción en lo que respecta a trabajo de oficina para minimizar el estrés térmico, por otra parte ubicar los quipos de emisión de radiación a una distancia prudente.

Se recomienda que el Departamento de Recursos Humanos implemente un buzón de sugerencias, programar reuniones colectivas de trabajadores e incluir círculos de calidad que permitan a los colaboradores del Departamento conocer si están cumpliendo sus obligaciones enfocados a brindar a la sociedad un buen servicio.

Se propone a los jefes de cada área del Departamento mantener el nivel de carga mental puesto que no es excesivo, como también seguir promoviendo el trabajo en equipo, planificación y supervisión, además se propone implementar reuniones de socialización e información a fin de continuar fomentando la buena relación, libertad de opinión y autonomía entre los miembros del Departamento, así como desarrollar las destrezas y habilidades de los colaboradores con la participación activa en la toma de decisiones.

Se sugiere al Departamento de Recursos Humanos diseñar nuevos perfiles de puestos de trabajo tomando en cuenta el equipamiento y disposición de los mismos a fin de aprovechar los recursos existentes, así como ampliar la dimensión de los puestos de trabajo a fin de lograr una mayor productividad laboral.

También se recomienda al Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional implementar la realización de pausas activas de trabajo a fin de reducir el estrés ocupacional y al Departamento de Recursos Humanos rediseñar la estructura organizativa a fin de que se diseñe acorde a los puestos de trabajo existentes en el Departamento.

Finalmente se propone a las autoridades y directivos del Departamento de Gestión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi que se ponga en práctica la propuesta del sistema de gestión de riesgos ergonómicos para lograr un correcto desempeño en cada una de las áreas que conforman esta entidad pública.

## VIII. REFERENCIAS

- Ávila, R. (2007). Dimensiones antropométricas de población latinoamericana, base de datos antropométricos (Segunda ed.). Universidad de Guadalajara.
- Farrer, E., Minaya, G., Escalante, J., & Ruiz, M. (2003). Manual de Ergonomía (Segunda ed.). Madrid: Mapfre.
- Goleman, D. (1995). Inteligencia Emocional. PsychologyToday.
- Gómez, M., & Mejía, D. (2000). Diseño de puestos (Vol. 32). Pensamiento y Gestión.
- Guélaud, F., Beauchesne, M. N., Gautrat, J., & Roustang, G. (1975). Para un análisis de las condiciones de trabajo obrero en la empresa. Work and People.
- Hendrick, H., & Kleiner, B. (2002). Macroergonomía. Navarra de Ergonomía.
- Hernández, C. (2010). Trabajadores de oficina: el reto de la ergonomía, Gestión Práctica de Riesgos Laborales, No. 69.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. Chile: Mac Graw Hill.
- Koys, D., & Decottis, T. (1991). Clima Organizacional y Satisfacción Laboral (Vol. 16). Concepción, Chile: Universidad del BíoBío.
- Maradei, M. (2009). Aplicación de la Ergonomía en el desarrollo de un periférico de Entrada y control de datos para discapacitados. Universidad Industrial de Santander.
- Márquez, M. (2007). Diseño Ergonómico de los Puestos de Trabajo. Venezuela: Universidad José Antonio Páez.
- Márquez, M. (2007). Fundamentos de Ergonomía Industrial Ergonomía Guía Práctica (Vol. 1).
- Márquez, M. (2009). En Administración de Recursos Humanos. Universidad Ricardo Palma.
- Parra, O. J. (2003). Guía de muestreo. Colección XLV - FCES.
- Pelekais, & Col. (2010). El ABC de la investigación (Segunda ed.). Maracaibo: Ediciones Astro Data.
- Tamayo, M., & Tamayo. (2001). El proceso de la investigación científica. México: Limusa, Noriega.



**Carvajal Vanessa.** Nació un 27 de Agosto de 1992 en Latacunga provincia de Cotopaxi en Ecuador. Egresada de la Carrera de Ing. Comercial de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE  
Email: [vane\\_carvajal27@hotmail.com](mailto:vane_carvajal27@hotmail.com)



**León Santiago.** Nació un 17 de Febrero de 1992 en Pujilí provincia de Cotopaxi en Ecuador. Egresado de la Carrera de Ing. Comercial de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE  
Email: [corazonleone@yahoo.es](mailto:corazonleone@yahoo.es)