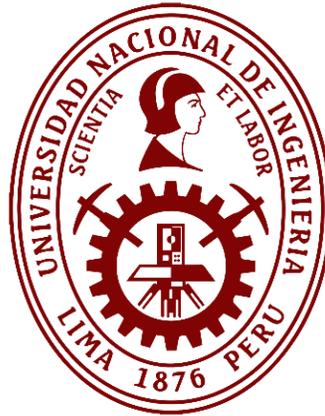


# Universidad Nacional de Ingeniería

## Facultad de Ingeniería Ambiental



TESIS

### **El somatotipo y la relación con la tasa de accidentes de los trabajadores de una empresa del rubro agrícola de la Selva Central**

Para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Higiene y Seguridad Industrial

Elaborado por:

Javier Salvador Silvera Natividad.

 [0009-0007-9452-7899](https://orcid.org/0009-0007-9452-7899)

Asesor:

Msc. Christian Sael Ayala Limaylla

 [0000-0002-5907-5109](https://orcid.org/0000-0002-5907-5109)

LIMA - PERÚ

2024

---

Citar/How to cite	J.S. Silvera natividad.[1]
Referencia/Reference	[1] J.S. Silvera Natividad., “El somatotipo y la relación con la tasa de accidentes de una empresa del rubro agrícola de la Selva Central” [Tesis de pregrado]. Lima (Perú): Universidad Nacional de Ingeniería, 2024.
Estilo/Style: IEEE (2020)	

---



---

Citar/How to cite	(Silvera, 2024)
Referencia/Reference	Silvera Natividad, J. S. (2024). El somatotipo y la relación con la tasa de accidentes de una empresa del rubro agrícola de la Selva Central. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional Cybertesis UNI.
Estilo/Style: APA (7ma ed.)	

---

## **Dedicatoria**

*A Dios por iluminarme y guiarme en todo momento  
A mis Padres que me apoyaron y motivaron en todo momento,  
a mis hermanos quienes me brindaron su apoyo.  
A mis profesores y grandes amigos quienes me ayudaron  
en el desarrollo de la presente investigación.*

## **Agradecimientos**

Al ing. Christian Ayala, por su trabajo, compromiso y ánimo durante la elaboración de esta tesis, así como por su ayuda en la revisión de la misma.

A mis padres y hermanos que siempre me acompañaron y motivaron y a mis amigos Cesar Cajas y Luis Bay quienes me apoyaron con el contacto de la empresa Elisur donde se hizo la presente investigación y compañeros de la ciudad de Pichanaki, así como a sus trabajadores quienes colaboraron con su participación en la sede Elisur, los de la comunidad de Atahualpa y la comunidad de Panti y compañeros de la ciudad de Pichanaki.

A mis compañeros de trabajo en Vanguard Peru quienes me dieron su apoyo moral y a mis amigos cercanos que siempre me motivaron.

A los educadores de la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Ingeniería que nos motivaron a seguir adelante con esta apasionante carrera y hacer una mención especial a la Ing. Amparo Becerra quien me brindo la confianza para poder seguir con el presente estudio.

A todos ellos Muchas Gracias

**JAVIER SILVERA NATIVIDAD**

## Resumen

El tema de la ausencia de datos antropométricos para la prevención de accidentes laborales, especialmente en el sector agrícola, se aborda en esta tesis, El somatotipo y la relación con la siniestralidad de los trabajadores de una empresa agrícola de la Selva Central. Se investigó la relación entre el somatotipo (endomorfo, mesomorfo y ectomorfo) de los trabajadores de una empresa agrícola y la incidencia de accidentes laborales. Se evaluaron sesenta y seis trabajadores de la empresa, recopilando datos a través de formularios y mediciones antropométricas siguiendo directrices específicas.

Los resultados revelaron una variabilidad en los somatotipos de los trabajadores, con promedios de endomorfia de  $3.55 \pm 1.38$ , mesomorfia de  $4.21 \pm 1.58$  y ectomorfia de  $1.37 \pm 1.59$ . La categoría más común fue la de Endomorfo-Mesomorfo (34.85%), seguida de Meso-Endomórfico (19.70%), Ectomorfo-Balanceado (10.61%), Endo-Mesomorfo (10.6%) y otras categorías (24.23%).

Se analizó la tasa de accidentes laborales en relación con las horas trabajadas, resultando en 112 accidentes en 2021, cumpliendo con las normas OSHA (2011). Se realizaron pruebas estadísticas para investigar la relación entre el somatotipo y la tasa de accidentes.

Al final, los resultados implican que no existe una correlación significativa entre la siniestralidad en la empresa agrícola y el somatotipo de los trabajadores. Esto indica que otros factores influyen en la seguridad laboral de los empleados. Por lo tanto, se plantea la necesidad de explorar enfoques adicionales y considerar otros elementos para mejorar la prevención de accidentes en el entorno laboral agrícola.

**Palabras clave:** Somatotipo, endomorfia, mesomorfia, ectomorfia, Accidentabilidad.

## Abstract

The issue of the absence of anthropometric data for the prevention of occupational accidents, especially in the agricultural sector, is addressed in this thesis. The somatotype and the relationship with the accident rate of workers in an agricultural company in the central jungle. The relationship between somatotype (endomorph, mesomorph and ectomorph) of the workers of an agricultural company and the incidence of occupational accidents was investigated. Sixty-six workers of the company were evaluated, collecting data through forms and anthropometric measurements following specific guidelines.

The results revealed variability in the somatotypes of the workers, with averages of endomorphy of  $3.55 \pm 1.38$ , mesomorphy of  $4.21 \pm 1.58$  and ectomorphy of  $1.37 \pm 1.59$ . The most common category was Endomorph-Mesomorph (34.85%), followed by Meso-Endomorphic (19.70%), Ectomorph-Balanced (10.61%), Endo-Mesomorphic (10.6%) and other categories (24.23%).

The occupational accident rate was analyzed in relation to hours worked, resulting in 112 accidents in 2021, complying with OSHA (2011) standards. Statistical tests were performed to investigate the relationship between somatotype and accident rate.

In the end, the results imply that there is no significant correlation between the accident rate in the agricultural company and the somatotype of the workers. This indicates that other factors influence the occupational safety of employees. Therefore, it raises the need to explore additional approaches and consider other elements to improve accident prevention in the agricultural work environment.

**Key words:** Somatotype, endomorphy, mesomorphy, ectomorphy, Accident rate

## Índice

Dedicatoria.....	iii
Agradecimientos .....	iv
Resumen.....	v
Abstract.....	vi
Índice .....	vii
Lista de tablas .....	x
Lista de Figuras.....	xii
Introducción.....	xiii
Capítulo I:.....	1
Parte introductoria al trabajo .....	1
1.1.    Generalidades .....	1
1.2.    Descripción del problema de investigación. ....	2
1.3.    Objetivos.....	3
1.3.1.  Objetivo general.....	3
1.3.2  Objetivos específicos .....	3
1.4    Hipótesis .....	4
1.4.1  Hipótesis general .....	4
1.4.2  Hipótesis específica .....	4
1.5    Antecedentes Investigativos.....	4
Capítulo II: Marco teórico y conceptual .....	11
2.1    Marco teórico .....	11
2.1.1  Somatotipo.....	11
2.1.2  Tipos de somatotipo.....	11
2.1.3  Variables antropométricas .....	15
2.1.4  Medidas Generales Antropométricas .....	16
2.1.5  Métodos para las medidas generales antropométricas .....	20
2.1.6  Medidas Básicas Antropométricas .....	21
2.1.7  Tipos de postura corporal .....	26

2.1.8	Tasa de accidentes.....	27
2.2	Marco conceptual.....	28
2.2.1	<i>Cineantropometría</i> .....	28
2.2.2	<i>Antropometría</i> .....	28
2.2.3	<i>Postura corporal</i> .....	28
2.2.4	<i>Accidentes</i> .....	29
Capítulo III: Desarrollo del trabajo de investigación .....		30
3.1.	Selección de la empresa, área y población de trabajadores a evaluar. ....	30
3.2	Ambientes donde se realizan las evaluaciones.....	31
3.3	Firma del formulario de información y consentimiento informado.....	31
3.4	Equipos para realizar las mediciones antropométricas.....	31
3.4.1	Tallímetro.....	32
3.4.2	Báscula.....	33
3.4.3	Cinta antropométrica.....	34
3.4.4	Calibre pequeño para diámetros óseos.....	34
3.4.5	Plicómetro o calibre de pliegues cutáneos. ....	35
3.5	Registro de las mediciones antropométricas.....	36
3.6	Masa corporal .....	37
3.7	Talla o estatura .....	38
3.8	Medición de pliegues cutáneos. ....	38
3.9	Pliegue del tríceps.....	39
3.9.1	Pliegue subescapular.....	39
3.9.2	Pliegue supraespinal.....	39
3.9.3	Pliegue pierna medial .....	40
3.10	Medición de perímetros.....	40
3.10.1	Perímetro del brazo flexionado y en contracción.....	41
3.10.2	perímetro de la pierna.....	41
3.11	Medición de diámetros.....	42
3.11.1	Diámetro del Biepicondileo del húmero.....	42
3.11.2	Diámetro del Biepicondileo del fémur.....	42
3.12	Cálculo del somatotipo.....	43
3.13	Ubicación gráfica de los somatotipos en la somatocarta.....	43
3.14	Cálculo de la tasa de incidencia.....	43
3.15	Análisis estadístico. ....	44
3.16	Análisis estadístico de correlación .....	44
3.17	Descripción de las actividades desarrolladas por los trabajadores.....	47

3.18	Registro de las medidas antropométricas. ....	47
3.19	Cálculo del somatotipo.....	59
3.20	Ubicación de los somatotipos en la somatocarta.....	61
3.21	Cálculo de la tasa de incidencia de lesiones y enfermedades en cada trabajador. ....	67
3.22	Análisis estadístico de correlación. ....	70
3.22.1	Análisis de la sede Atahualpa .....	70
3.22.2	Análisis de la sede Elisur .....	73
3.22.3	Análisis de la sede Pantí .....	75
3.22.4	<i>Análisis de todas las sedes.</i> .....	78
	Capítulo IV: Análisis y discusión de resultados. ....	81
4.1	Análisis. ....	81
4.2	Discusión. ....	86
	Conclusiones.....	90
	Recomendaciones.....	92
	Referencias bibliográficas.....	93
	Anexos: .....	97

## Lista de tablas

Tabla 1	Medidas principales antropométricas .....	21
Tabla 2	Medidas de altura antropométricas .....	22
Tabla 3	<i>Longitudes antropométricas</i> .....	22
Tabla 4	Pliegues antropométricos .....	23
Tabla 5	Diámetros antropométricos .....	24
Tabla 6	<i>Perímetro antropométrico</i> .....	25
Tabla 7	<i>Número de Trabajador, Puesto de Trabajo, Edad y Sede</i> .....	44
Tabla 8	Mediciones de Peso, Talla e IMC.....	48
Tabla 9	<i>Mediciones de los pliegues Triceps y Subescapular</i> .....	50
Tabla 10	<i>Medición de Pliegues Supraespinal y Pantorrilla</i> .....	51
Tabla 11	Medidas de Diámetros. ....	53
Tabla 12	<i>Medición de los Perímetros</i> .....	55
Tabla 13	<i>Consolidado de Las Medidas Antropométricas</i> . ....	57
Tabla 14	<i>Valores de los Componentes del Somatotipo y Coordenadas para la Somatocarta</i> . .....	59
Tabla 15	<i>Categoría del Somatotipo de Cada Trabajador y por Sedes</i> .....	66
Tabla 16	<i>Tasa de Accidentabilidad de Cada Trabajador</i> .....	68
Tabla 17	<i>Prueba de Correlación Entre la Tasa de Accidentabilidad y la Endomorfia (Sede Atahualpa)</i> .....	70
Tabla 18	<i>Prueba de correlación entre la Tasa de Accidentabilidad y la Mesomorfia (Sede Atahualpa)</i> .....	71
Tabla 19	<i>Prueba de Correlación entre la Tasa de Accidentabilidad y la Ectomorfia (Sede Atahualpa)</i> .....	71
Tabla 20	<i>Prueba de Correlación entre Endomorfia y Mesomorfia (Sede Atahualpa)</i> .....	72
Tabla 21	<i>Prueba de Correlación entre Endomorfia y Ectomorfia. (Sede Atahualpa)</i> .....	72
Tabla 22	<i>Prueba de Correlación entre Mesomorfia y Ectomorfia. (Sede Atahualpa)</i> .....	72
Tabla 23	<i>Prueba de Correlación entre la Tasa de Accidentabilidad y la Endomorfia (Sede Elisur)</i> .....	73
Tabla 24	<i>Prueba de Correlación entre la Tasa de Accidentabilidad y la Mesomorfia (Sede Elisur)</i> .....	73
Tabla 25	<i>Prueba de Correlación entre la Tasa de Accidentabilidad y la Ectomorfia (Sede Elisur)</i> .....	74
Tabla 26	<i>Prueba de Correlación entre Endomorfia y Mesomorfia (Sede Elisur)</i> .....	74
Tabla 27	<i>Prueba de Correlación entre Endomorfia y Ectomorfia (Sede Elisur)</i> .....	75
Tabla 28	<i>Prueba de Correlación entre Mesomorfia y Ectomorfia (Sede Elisur)</i> .....	75
Tabla 29	<i>Prueba de Correlación entre la Tasa de Accidentabilidad y la Endomorfia (Sede Panti)</i> .....	75
Tabla 30	<i>Prueba de Correlación entre la Tasa de Accidentabilidad y la Mesomorfia (Sede Panti)</i> .....	76
Tabla 31	<i>Prueba de Correlación entre la Tasa de Accidentabilidad y la Ectomorfia (sede Panti)</i> .....	76
Tabla 32	<i>Prueba de Correlación entre Endomorfia y Mesomorfia (Sede Panti)</i> .....	77
Tabla 33	<i>Prueba de Correlación entre Endomorfia y Ectomorfia (Sede Panti)</i> .....	77
Tabla 34	<i>Prueba de Correlación entre Mesomorfia y Ectomorfia (Sede Panti)</i> .....	78
Tabla 35	<i>Prueba de Correlación entre la Tasa de Accidentabilidad y la Endomorfia (Todas las Sedes)</i> .....	78
Tabla 36	<i>Prueba de Correlación entre la Tasa de Accidentabilidad y la Mesomorfia (Todas las Sedes)</i> .....	79

Tabla 37 Prueba de Correlación entre la Tasa de Accidentabilidad y la Ectomorfia (Todas las Sedes) .....	79
Tabla 38 <i>Prueba de Correlación entre Endomorfia y Mesomorfia (Todas las Sedes)</i> .....	79
Tabla 39 <i>Prueba de Correlación entre Endomorfia y Ectomorfia (Todas las Sedes)</i> .....	80
Tabla 40 <i>Prueba de Correlación entre Mesomorfia y Ectomorfia (Todas las Sedes)</i> .....	80

## Lista de Figuras

Figura 1	Tipos de somatotipo.....	12
Figura 2	<i>Clasificación de los somatotipos</i> .....	12
Figura 3	<i>Representación gráfica de los ejes</i> .....	14
Figura 4	<i>Triángulo de representación del somatotipo</i> .....	14
Figura 5	<i>Plano antropométrico</i> .....	17
Figura 6	<i>Partes antropométricas</i> .....	18
Figura 7	<i>Mediciones de alturas antropométricas</i> .....	22
Figura 8	<i>Pliegues más comunes</i> .....	24
Figura 9	<i>Diámetros antropométricos</i> .....	25
Figura 10	Posturas de los individuos .....	27
Figura 11	Tallímetro.....	32
Figura 12	Báscula.....	33
Figura 13	<i>Cinta Antropométrica (Lukfin)</i> .....	34
Figura 14	<i>Calibre para Diámetros Óseos (Avanutri)</i> .....	35
Figura 15	Plicómetro (Slim Guide) .....	36
Figura 16	Cantidad de Trabajadores por Sedes.....	46
Figura 17	<i>Porcentaje de Trabajadores Según Sede</i> .....	47
Figura 18	<i>Somatotipo de los trabajadores de la Sede Atahualpa Ubicados en la Somatocarta</i> .....	62
Figura 19	<i>Somatotipo de los Trabajadores de la Sede Elisur en la Somatocarta.</i> .....	62
Figura 20	<i>Somatotipo de los Trabajadores de la Sede Panti en la Somatocarta.</i> .....	63
Figura 21	<i>Somatotipo de los Trabajadores de Todas las Sedes en la Somatocarta</i> .....	65
Figura 22	<i>Medición del peso del trabajador</i> .....	15
Figura 23	<i>Medición de la altura del trabajador</i> .....	15
Figura 24	<i>Medición del pliegue subescapular</i> .....	17
Figura 25	<i>Medición del pliegue supraespinal</i> .....	18
Figura 26	<i>Medición del perímetro del brazo flexionado y en contracción</i> .....	19
Figura 27	<i>Medición del perímetro de la pierna</i> .....	20
Figura 28	<i>Medición del diámetro biepicondíleo del húmero</i> .....	21
Figura 29	<i>Medición del diámetro biepicondíleo del fémur</i> .....	21

## Introducción

En 2017, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) informó que aproximadamente 2,78 millones de personas perdieron la vida debido a accidentes y lesiones relacionadas con el trabajo. Este fenómeno no sólo tiene consecuencias trágicas para las personas, sino que también provoca importantes pérdidas económicas para las empresas, con un impacto estimado que oscila entre el 2% y el 14% del producto interior bruto (PIB) mundial Hämäläinen et al. (2007).

En los últimos años, la atención hacia la seguridad y salud ha experimentado un aumento significativo a nivel nacional. Esto se debe a la imperante necesidad de disminuir la incidencia de accidentes en las operaciones industriales, motivada en gran medida por un conocimiento limitado de dichas operaciones. Evaluar la gravedad de este problema implica reconocer los riesgos asociados. Los accidentes no solo generan pérdidas económicas, sino que también subrayan la importancia de desarrollar alternativas para su reducción. En este contexto, resulta fundamental comprender las condiciones, manejar cada actividad con extrema precaución e identificar riesgos mediante enfoques preventivos según Ayrampo (2019)

Los datos indican que alrededor de 337 accidentes fueron registrados en actividades agrícolas y comunicados a las autoridades que representan el 0,97% del total. En comparación con industrias como la manufacturera (23,36%), la construcción (11,58%) y las operaciones inmobiliarias (18,51%), esta proporción indica un porcentaje menor. Se han notificado 34.800 accidentes en todo el mundo. Las formas predominantes de ocurrencia incluyen fuerza física o movimientos inapropiados (10.59%), impacto contra un objeto (12.51%), caída de un objeto (7.78%), caída desde una altura (9.93%), entre otros (MTPE, 2020, pág. 11-20).

Para prevenir accidentes y enfermedades profesionales, el Perú ha publicado

un conjunto de normas especializadas en higiene industrial, ingeniería de seguridad, ergonomía y ambiente de trabajo. Estos estándares incluyen auditorías, inspecciones, capacitación, exámenes médicos y supervisión laboral, monitoreo de agentes ocupacionales, evaluación de riesgos psicosociales y disergonómicos. Sin embargo, no fue hasta el año 2021 que se introdujo una norma de negociación colectiva y condiciones mínimas de trabajo en el sector agrícola. Sorprendentemente, a pesar de estos avances normativos, Las condiciones antropométricas de los trabajadores de la industria agrícola no han sido objeto de ninguna investigación.

Dados los problemas mencionados, el objetivo central de esta investigación se planteó de la siguiente manera: ¿Existe una correlación entre el somatotipo y la tasa de accidentabilidad? Esta pregunta clave encuentra una respuesta tentativa a través de la hipótesis de trabajo propuesta: "Existe una correlación entre la tasa de accidentes y el somatotipo de los trabajadores en una empresa del sector agrícola de la Selva Central". Con el fin de alcanzar este objetivo, se ha formulado el siguiente propósito general: Determinar la correlación entre la tasa de accidentes y el somatotipo de los trabajadores de una empresa del sector agrícola de la selva central.

Para llevar a cabo este estudio, el documento final se estructura en cuatro (4) capítulos, de la siguiente manera. En el Capítulo I: "Parte Introductoria del Trabajo", se presentan las generalidades, la descripción del problema de investigación, los objetivos del estudio y los antecedentes investigativos. El Capítulo II: "Marcos Teórico y Conceptual" expone las teorías más relevantes relacionadas con este trabajo de investigación, incluyendo los conceptos fundamentales del somatotipo y la accidentabilidad. El Capítulo III: "Desarrollo del Trabajo de Investigación" constituye el núcleo de la investigación, donde se describen en detalle los materiales y equipos necesarios, la metodología empleada, las mediciones realizadas en la población

evaluada, cálculos y tablas estadísticas. Finalmente, en el Capítulo IV: "Análisis y Discusión de Resultados", se lleva a cabo un análisis de los parámetros necesarios para verificar la hipótesis de trabajo, empleando los resultados de los análisis estadísticos. Además, se incluye una evaluación de las poblaciones según sus lugares de trabajo y se cierra este capítulo presentando las conclusiones obtenidas y las recomendaciones pertinentes.

## Capítulo I:

### Parte introductoria al trabajo

#### 1.1. Generalidades

El interés por el físico y la forma del cuerpo empieza desde la época de los griegos. Y a lo largo de varios siglos han surgido varios sistemas para clasificar el físico dando origen así al Somatotipo propuesto por Sheldon (1940). Que fue modificado por Pamell (1958) y Health Carter (1967) según Según Norton y Olds (2004).

Sheldon creía que el somatotipo era genético, sin embargo, la visión actual nos dice que el somatotipo cambia con el cuerpo de la persona obedeciendo a variables como la nutrición, envejecimiento, ejercicio y edad (Heath y Carter 1990).

En función de una serie de características físicas y hereditarias (por ejemplo, masa muscular, densidad ósea, capacidad para almacenar grasa corporal), es posible clasificarlos por somatotipo. Los estudios iniciales de Sheldon de 1940 sentaron las bases para su intento inicial de categorizar el cuerpo humano utilizando una escala continua usa este método para calcular los tres componentes clave cuyo origen parte del embrión para determinar la estructura morfológica del individuo le dio al primer componente el nombre de endomorfia, al segundo de mesomofia y al tercero de ectomorfia. Sheldon no enfoco la conexión entre el somatotipo y rendimiento físico quizás por que estuviera más interesado entre el físico humano y el temperamento. (Rebato y Rosique, 1995).

El proceso condujo al desarrollo del somatotipo de Heath-Carter, que se utiliza actualmente. El somatotipo puede utilizarse para aproximarse a la forma física del cuerpo humano. Este cálculo tiene en cuenta la forma del cuerpo, elimina el efecto del tamaño y proporciona una noción amplia del aspecto general del cuerpo. Dado que la definición contemporánea de somatotipo es una evaluación del fenotipo en un momento específico de

la vida y puede variar debido a la actividad física, la dieta o la enfermedad durante la infancia y la adolescencia, así como durante otros períodos, según Heath y Carter (1967). Otros rasgos físicos y de comportamiento están influenciados por el somatotipo, (Frisancho, 1999).

Según las investigaciones de Heath y Carter (1967), el somatotipo incorpora una modificación de las fórmulas de Parnell. La estructura morfológica real, o una estructura corporal estimada, es en lo que consiste el nuevo concepto de somatotipo. Puede considerarse como un vector que, independientemente del tamaño, describe la composición relativa y la forma del cuerpo (Carter 2002).

## **1.2. Descripción del problema de investigación.**

Esta investigación enfoca en un problema relevante en el contexto peruano. El Perú cuenta con una diversidad de trabajadores que desempeñan funciones en diferentes sectores, pero carecen de datos antropométricos para organizar eficazmente las medidas de protección para reducir la posibilidad de accidentes laborales. La tasa de accidentes en el país es notoriamente elevada, principalmente porque el marco normativo es relativamente nuevo, pero también en parte porque los sistemas destinados a administrar la seguridad y la salud laboral son nuevos y en muchos casos se limita al cumplimiento de requisitos mínimos.

En la planificación de medidas preventivas, muchas empresas no tienen en cuenta la importancia de las características antropométricas de los empleados, lo que puede ser uno de los motivos de accidentes laborales. El sector agrícola es un área particularmente descuidada con una notoria falta de investigación sobre el tamaño corporal de los empleados.

Para abordar este tema, este estudio recomienda la evaluación antropométrica, que incluya la medición del peso, altura e IMC de los trabajadores, ya que estos parámetros son esenciales para determinar el somatotipo. Nuestro objetivo al realizar este estudio era demostrar una relación significativa entre el somatotipo y la tasa de accidentes laborales. Este enfoque nos permitirá identificar que trabajadores son los más adecuados para realizar determinadas actividades, ayudando a reducir los riesgos laborales y haciendo el entorno

laboral más seguro.

Los resultados obtenidos en este estudio pueden afectar significativamente a la hora de tomar elecciones empresariales y las políticas de seguridad laboral en el Perú. Además se espera que este estudio genere mayor interés en la investigación antropométrica en el país, incentivando a otros investigadores a profundizar en este importante tema y resaltar la necesidad de incluir perfiles somatotípicos en la gestión de la seguridad laboral.

Por consiguiente, en este estudio nos centraremos en dar respuesta a las siguientes preguntas. ¿Hay correlación entre la tasa de accidentes y el somatotipo de los trabajadores de la empresa agrícola? Además de una manera más específica averiguar cómo se categoriza el somatotipo de los trabajadores y de cómo se correlaciona la tasa de accidentes con las componentes del somatotipo.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la relación entre la tasa de accidentes y el somatotipo de los trabajadores de una empresa agrícola

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Determinar el perfil somatotípico de los trabajadores de una empresa agrícola.
- Determinar el nivel de correlación entre la ectomorfia y la tasa de accidentes.
- Determinar el nivel de correlación entre la endomorfia y la tasa de accidentes.
- Determinar el nivel de correlación entre la mesomorfia y la tasa de accidentes.

### **1.4 Hipótesis**

#### **1.4.1 Hipótesis general**

Existe una relación entre la tasa de accidentes y el somatotipo de los trabajadores de

una empresa del rubro agrícola de la selva central

#### **1.4.2 Hipótesis específica**

- El perfil somatotípico de los trabajadores del rubro agrícola es mesomorfo endomorfo
- Existe una correlación entre la ectomorfia y la tasa de accidentes.
- Existe una correlación entre la endomorfia y la tasa de accidentes.
- Existe una correlación entre la mesomorfia y la tasa de accidentes.

#### **1.5 Antecedentes Investigativos.**

Respecto a estudios internacionales sobre el somatotipo en atletas, González (2015) presentó como investigación la determinación del perfil antropométrico para establecer somatotipos en posturas dinámicas y estáticas como medida preventiva de patologías osteomusculares en el área de vaciado en una fábrica de elaboración de sanitarios en la ciudad de Quito. Con el fin de prevenir enfermedades osteomusculares en el área de fundición, su investigación tuvo como objetivo determinar el perfil antropométrico y desarrollar somatotipos en posturas dinámicas y estáticas. Para llevar a cabo este estudio, fue importante repasar una serie de definiciones de cinantropometría, comprenderla y poder determinar el somatotipo de los trabajadores mediante un enfoque adecuado que facilite la comprensión del somatotipo real de los empleados para prevenir enfermedades osteomusculares. Basados en el conocimiento científico la investigación se realizó con la aplicación con una plantilla antropométrica a los trabajadores del área de vaciado de la empresa para reconocer a las principales variables corporales y poder determinar el perfil antropométrico de los trabajadores de acuerdo con mediciones y parámetros establecidos para el efecto; Jarrin (2021) se orientó en el somatotipo y las preferencias de actividades deportivas en alumnos universitarios. El objetivo de su estudio era examinar cómo el

somatotipo se ve afectado por las elecciones deportivas. de alumnos universitarios de 18 a 25 años, Para ello se empleó una técnica de naturaleza cuantitativa como base., con un alcance descriptivo-correlacional y diseño transversal, tomando en cuenta una población de 50 alumnos y cada medida antropométrica, además, de cierta somatocarta del somatotipo en una investigación de campo. Obteniendo de esa manera como resultados que el somatotipo con mayor predominio es el meso-endomorfo, luego el endo-mesomorfo y ectomorfo-endomorfo resaltando que la mayoría son hombres y que podrían modificarse por medio de ejercicios de tonificación muscular. Teniendo por conclusión que existe una influencia de las preferencia deportivas con el somatotipo de la población en estudio; Onofre y Cedeño (2019) presentaron un estudio sobre el perfil antropométrico y somatotipo de boxeadores entre 18-40 años de una escuela en Ecuador; El objetivo de su estudio era examinar el perfil antropométrico y el somatotipo de los boxeadores de una escuela de boxeo con edades comprendidas entre los 18 y los 40 años., por lo que, utilizaron un estudio exploratorio-descriptivo y diseño transversal, utilizando 44 boxeadores como muestra entre hombres y mujeres a fin de estudiar el somatotipo de estos, logrando así por resultados que el somatotipo de mayor predominio fue el endomorfo-mesomorfo, debido a sus malos hábitos que influyen en su rendimiento deportista. Concluyendo de esa forma que ciertas medidas antropométricas favorecen a la determinación del somatotipo por medio de cada práctica simplificada respecto a sus características físicas; Cuji (2019) señaló el somatotipo como determinante para la selección del talento deportivo en Gimnasio Artístico en Ecuador. En su estudio tuvo por objetivo analizar el somatotipo de los deportistas del gimnasio artístico, teniendo en cuenta un enfoque mixto y diseño no experimental, así mismo, una muestra conformada por 13 varones y 17 damas con edades entre 5-10 años, empleando una evaluación de estructura corporal de acuerdo al Programa Integral de Preparación al Deportista mediante un evaluación estadística IBM-SPSS v22, obteniendo por resultados que solamente el 6.7% de deportistas no tienen compatibilidad con el somatotipo solicitado

para ciertas prácticas, el 13.3% tienen un somatotipo aceptable, el 23% cuentan con un somatotipo es conforme a los requisitos del ámbito, el 13.3% presenta un somatotipo realmente bueno y un 43.3% tiene un somatotipo correcto para el deporte. Manifestando por conclusión que el somatotipo de los deportistas posee una variedad desde excelente-aceptable para practicas disciplinadas para alcanzar triunfos a largo plazo; Clavijo (2020) en su estudio antropométrico de jugador de Beisbol de nivel europeo tuvo como objetivo analizar el perfil antropométrico de los jugadores de béisbol de elite nacional global y según el puesto ocupado en el campo. En este estudio participaron 217 Jugadores de béisbol de la división de honor (edad  $23,87 \pm 5,32$  años) de España. Todos fueron clasificados por posición de juego y evaluados antropométricamente. Luego se ha calculado su IMC, somatotipo, composición corporal y sumatoria de seis pliegues donde los valores de endomorfia fueron altos, los de mesomorfia tienen valores altos o medios y los de ectomorfia tienen valores bajos. Clasificándose como mesomorfos o endomorfos – mesomorfos por posición de juego y somatotipo; Cárdenas (2018) en su estudio transversal evolutivo de la composición corporal en futbolistas de base y su relación con los hábitos nutricionales tuvo como objetivo analizar la composición y morfología corporal de jugadores de futbol en la edad infantil, cadete y juvenil y su relación con sus hábitos alimentarios. Para ello se realiza una valoración antropométrica a un total de 174 futbolistas (todos varones) clasificados en función de su posición de juego: porteros, centrales, centrocampista, delantero y extremos. Asimismo, se distribuyó un cuestionario sobre hábitos alimentarios de los futbolistas y los resultados fueron que según el somatotipo fue meso – endomórfico en porteros, central para defensas laterales, ectomorfo para balanceado para defensas centrales, mesomorfo balanceado en el caso de los centrocampistas y meso – ectomorfo en delanteros/extremos.

Llica y Torres (2018) hicieron su estudio cuyo propósito de la investigación fue contrastar el somatotipo base del deporte que practican los atletas universitarios y de alto rendimiento con el del deporte. Desde diciembre de 2016 hasta agosto de 2017, un total de

ochenta y ocho atletas se sometieron a una evaluación antropométrica. Entre ellos se encontraban 28 deportistas del CEAR (18 hombres y 10 mujeres) y 60 deportistas universitarios (33 hombres y 27 mujeres). Donde se encontró que los deportistas universitarios varones presentan un somatotipo meso endomorfo, mientras que los del CEAR presentan un somatotipo meso ectomorfo siendo estos últimos los que más se acercan a sus pares internacionales; Ayala (2019) presentó la tasa de incidencia y somatotipo de los operarios del área taller en una empresa de mantenimiento vehicular en Lima en su estudio tuvo como objetivo analizar la influencia de la tasa de incidencia de lesiones y enfermedades en relación al somatotipo de los operarios, teniendo en cuenta una población de 15 operarios siguiendo los lineamientos de lineamientos de Norton y Olds (2005), Isak (2001) e Isak (2011), Alcanzaron por resultados que la tasa de incidencia tiene proporción inversa con la endomorfia y directa con la ectomorfia, pero con la mesomorfia no tiene una relación considerable. Frente a ello, concluyeron que el somatotipo de los operarios es mesomorfo-endomorfo abarcando los siguientes aspectos: endomorfia:3.65, mesomorfia:5.25 y ectomorfia:1.37; Guerrero (2022) en su estudio de evaluación antropométrica de los futbolistas en el Club Cantolao tuvo como objetivo determinar las características antropométricas del Club Cantolao, su estudio tuvo una muestra de 30 futbolistas donde se midió peso, talla, medición de perímetros, pliegues y diámetros. Este estudio dio como resultados que el somatotipo medio cuyos valores son 3.7 – 4.4 – 2.1, Esto encaja en la categoría mesomorfo balanceado. Según el estudio de Loaiza (2017) sobre “Perfil Cineantropométrico del seleccionado nacional de Lucha Olímpica categoría juvenil. Coliseo Cerrado Puente del Ejército.” Tuvo como objetivo una investigación de nivel descriptivo, diseño no experimental. Una muestra censal transversal treinta atletas, de edades comprendidas entre los diecisiete y los veinte años. Las mediciones antropométricas se realizaron en junio de 2017. Por convenio con la Asociación Internacional para el desarrollo de asuntos Sociales Antropometría (ISAK). El tamaño corporal se calculó

utilizando el modelo propuesto. Heath y Carter (1990) y utilizaron un modelo determinar la composición del cuerpo sugerido por Ross y Kerr (1993). Clasificación de visualización de resultados, tamaño promedio y balance de puntaje (2,34 – 5,8 – 1,85). Éste El porcentaje medio de tejido adiposo, muscular y óseo fue del 20,5%, 49,3% y 11,5 por ciento la conclusión es que la curva de medición del movimiento del cuerpo humano basta ya del equipo nacional de lucha olímpica; Landeo (2019) en su estudio sobre determinación del somatotipo en deportistas seleccionados (as) de la disciplina de voleibol del club internacional de Arequipa de noviembre 2017 a enero 2018. Aplicando del enfoque antropométrico a Heath y Carter (1967), utilizando fórmulas aprobadas tanto en el país como en el extranjero basadas en reglas de medición y acuerdo internacional sobre normas de valoración medidas antropométricas, asociación de promoción internacional Éste La antropometría (ISAK) facilita el análisis de las medidas corporales, También permite dividir a los deportistas en tres categorías. componentes principales: endomorfo, mesomorfo y ectomorfo y su morfología. En el estudio participaron 81 jugadores de voleibol: 64 mujeres y 17 hombres con edades entre 8 y 26 años. El promedio general en decimales es 14,07 años (mujer 12,6 años, hombre 19,6 años), altura 157,80 cm. (Mujeres 153,3 cm. Altura masculina 174,8 cm), peso 53,16 kg. (Sra. 49.4 Kilogramos. Hombres 67,2 kg.) Además de lograr estos resultados, también puedes ver que el tamaño corporal promedio El grupo de mujeres (5.2-3.9-2.3) es ENDOMESOMORFO con Endomorfismo dominante, cuya principal característica es alta. Relativamente sobrepeso, con moderado desarrollo y linealidad del músculo esquelético, Esto confirma su superioridad, pero el tamaño medio de un hombre (3.2-4.1-2.9) Mesomorfismo equilibrado con mesomorfismo dominante, Indica un gran volumen de hueso y músculo, obesidad relativamente moderada. También tiene un menor volumen por unidad de altura.; Según Candamo (2022) sobre “somatotipo y su relación con el consumo dietario en futbolistas de la universidad privada del norte, Lima – Perú”. El objetivo de esta investigación era determinar el tamaño corporal y su relación con ingesta dietética de

jugadores de fútbol universitarios privados del norte. UNO se realizaron evaluaciones antropométricas a 30 futbolistas mediante el protocolo ISAK. Para calcular la forma corporal se utiliza el modelo de Heath y Carter. (1990). Estimaciones de ingesta semicuantitativa y de recordatorio de 24 horas dieta (energía y macronutrientes). El tamaño corporal medio está determinado por MESO Endomorfia ( $3,5 \pm 0,1$  –  $5,0 \pm 0,9$  –  $1,9 \pm 0,8$ ). El consumo medio de energía es  $2602 \text{ kcal} \pm 126 \text{ kcal}$ . Sobre el consumo de proteínas y macronutrientes. es de  $1,4 \text{ g/kg/día}$ . La ingesta de carbohidratos supone el 58,5% de la ingesta total La ingesta total de calorías y grasas fue de  $1,08 \text{ g/kg/día}$ . el consumo de lípidos ( $p=0,0487$ ) y carbohidratos ( $p=0,0329$ ) se asoció con automorfismo. Sin embargo, no se observó ninguna correlación perceptible entre la ingesta de las proteínas del índice mesogénico. La conclusión fue que los futbolistas evaluados no presentar una forma corporal ideal en relación con un estándar de referencia que pueda ser consecuencias de la falta de nutrición; Castro (2021) expone sobre la Relación que existe entre el somatotipo y la capacidad cardiorrespiratoria de los miembros de la Compañía de Bomberos Puente Piedra 150 - Lima 2020. para determinar la relación entre el tamaño corporal y la capacidad cardiorrespiratoria. Materiales y métodos: la investigación se realizó utilizando métodos cuantitativos correlacionales y transversales. los residentes pertenecen diciembre 2020 a Compañía de Bomberos Puente Piedra 150 con 22 empleados Datos antropométricos estandarizados voluntarios ISAK con el completado del formulario de información sobre limitaciones para calcular el tamaño de su cuerpo y Asstrand-Ryhming se utiliza para calcular la función cardíaca y pulmonar. El coeficiente de correlación reveló que el endomorfismo tiene una correlación negativa significativa. Según el coeficiente de correlación, el endomorfismo y la capacidad cardiorrespiratoria muestran una correlación negativa fuerte y una correlación positiva moderada, respectivamente; por el contrario, el ectomorfismo y la capacidad cardiorrespiratoria muestran una correlación negativa muy débil. Al relacionarlo con la edad se encuentra que presenta con la capacidad cardiorrespiratoria una correlación negativa media

## **Capítulo II: Marco teórico y conceptual**

## **2.1 Marco teórico**

### **2.1.1 Somatotipo**

Consiste en la forma o apariencia del cuerpo que un individuo tiene, la cual puede ser influenciada por una conformación física de tres aspectos primarios tales como: la linealidad, la cantidad de masa muscular y la cantidad de grasa (Briceño, 2023). Además, el somatotipo se orienta en una manera fotográfica del perfil de cada individuo respecto a los 3 tipos, así mismo, es totalmente conocido en el ámbito de ejercicio físico y nutrición, dado que, se resume cada medida corporal de los individuos desde una perspectiva antropométrica (Armando, 2017).

### **2.1.2 Tipos de somatotipo**

Para Zanín (2023) los tipos de somatotipo del cuerpo humano son tres, los cuales son detallados a continuación:

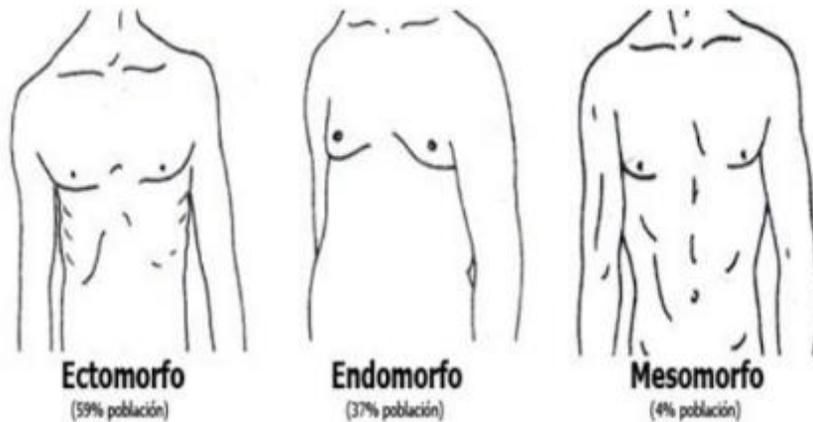
**Ectomorfo:** Son individuos de estatura un poco elevada y con inferior porcentaje de grasa, asimismo, se caracterizan por una linealidad relativa referenciando a una forma corporal alargada.

**Mesomorfo:** Son aquellos individuos que presentan un tronco desarrollado, con baja grasa abdominal y un metabolismo más rápido, es decir, se caracterizan por ser robustos con una proporción relativa musculoesquelética.

**Endomorfo:** Hace referencia a individuos con un cuerpo más ancho y tienen superior masa corporal, en otras palabras, tienen un aspecto de gordura relativa.

Figura 1

Tipos de somatotipo



Nota. Martínez-Sanz et al. (2011)

Figura 2

Clasificación de los somatotipos

	<b>Bajo:</b> de 0,5 a 2,5	<b>Moderado:</b> de 3 a 5,5	<b>Alto:</b> De 5,5 a 7	<b>Muy alto:</b> 7,5-
<b>Valor</b>	<b>Endomorfia</b>	<b>Mesomorfia</b>	<b>Ectomorfia</b>	
1 - 2,5	Poca grasa subcutánea. Contornos musculares y óseos visibles.	Bajo desarrollo muscular. Diámetros óseos y musculares pequeños.	Alto desarrollo muscular. Diámetros óseos y musculares grandes.	Linealidad relativa de gran volumen por unidad de altura. Extremidades relativamente voluminosas.
3 - 5,5	Moderada adiposidad relativa. Apariencia más blanda.	Desarrollo esquelético moderado. Mayor volumen de músculos y huesos.	Moderado desarrollo muscular. Diámetros óseos y musculares moderados.	Linealidad relativa moderada. Menos volumen por unidad de altura.
5,5 - 7	Alta adiposidad relativa. Grasa subcutánea abundante. Acumulación de grasa en el abdomen.	Alto desarrollo esquelético. Diámetros óseos y musculares grandes.	Moderado desarrollo muscular. Diámetros óseos y musculares moderados.	Linealidad relativa moderada. Poco volumen por unidad de altura.
7,5-	Adiposidad relativa muy alta. Clara acumulación de grasa subcutánea, especialmente en abdomen.	Muy alto desarrollo esquelético. Músculos y esqueleto muy grandes.	Bajo desarrollo muscular. Diámetros óseos y musculares pequeños.	Linealidad relativa muy alta. Volumen muy pequeño por unidad de altura. Individuos muy delgados.

Nota. Martínez-Sanz et al. (2011)

Para llevar a cabo el cálculo del somatotipo, según las investigaciones de Rojas

(2018) contemplan las siguientes formulas del método de Health-Carter para cada uno de ellos:

### **Endomorfia**

$$-0.7182 + 0.145X - 0.00068X^2 + 0.0000014X^3$$

$$X = \left( \frac{170.18}{\text{Estatura en cm}} \right) \cdot (\text{Pliegue tricipital} + \text{Pliegue subescapular} + \text{Pliegue supraespinal en mm}) *$$

### **Mesomorfia**

$$0.858U + 0.601F + 0.188B + 0.161P - 0.131H + 4.5$$

U= diámetro biepicondilar del húmero en cm

F= diámetro bicondilar del fémur en cm

B=perímetro corregido del brazo en cm= perímetro del brazo contraído-pliegue tricipital en cm

P= perímetro corregido de la pierna (cm)= perímetro de la pierna (pantorrilla)- pliegue de la pierna en cm

H= altura en cm

### **Ectomorfia**

$$\text{Índice ponderal (IP)} = \frac{\text{Estatura (cm)}^9}{\text{Peso}^{1/3} \text{ (Kg)}}$$

Si IP  $\geq$  40.75 (IP\*0.732)-28.58

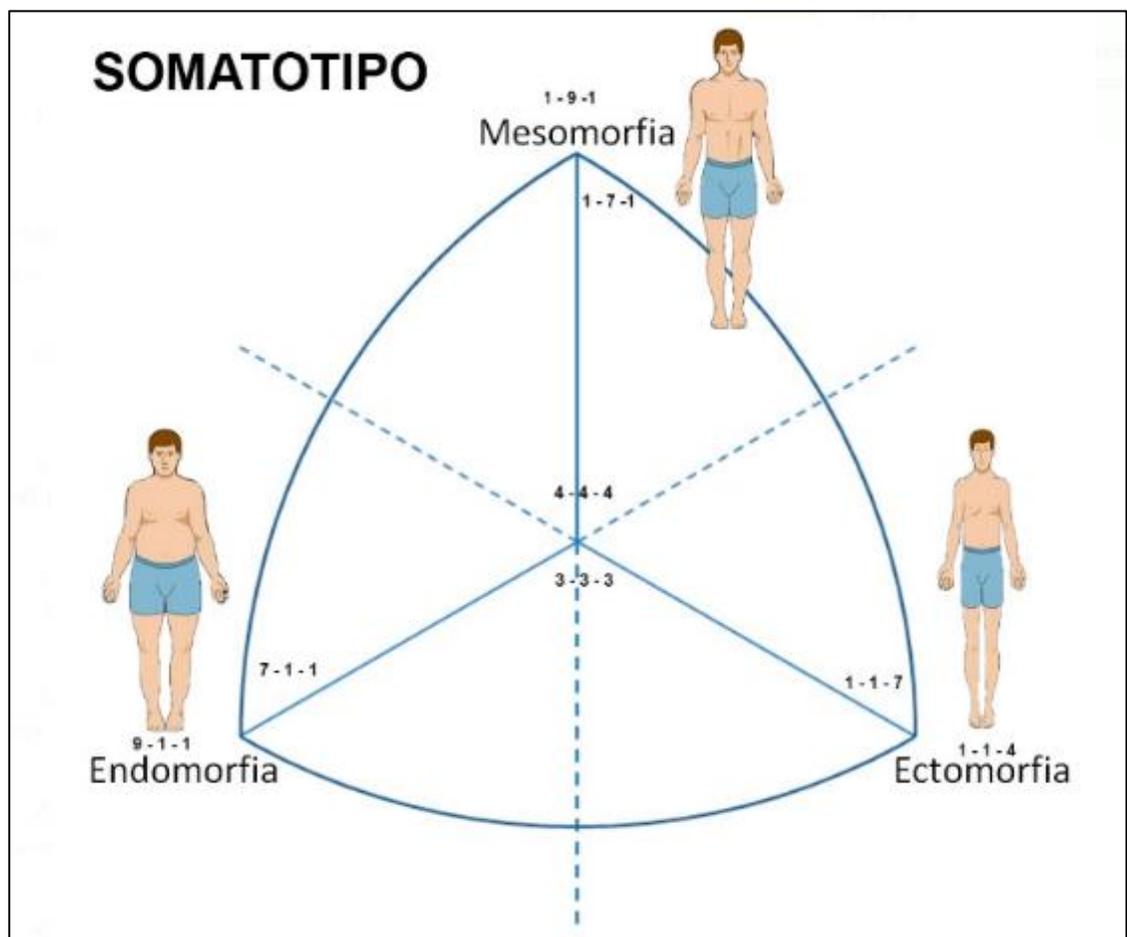
Si IP se halla entre 38.25 y 40.75 (IP\*0.463)-17.63

Si IP  $\leq$  38.25

Posteriormente, para los datos obtenidos según las fórmulas presentadas anteriormente se debe emplear una somatocarta, para representar gráficamente cada dato y lograr identificar que somatotipo es el que más predomina. Por ende, se debe llevar a cabo cálculos previos para obtener 2 valores respecto al eje X (ectomorfia - endomorfia) y eje Y ( $2 \times$  mesomofia - (ectomorfia+endomorfia)) (Rojas, 2018).

**Figura 3**

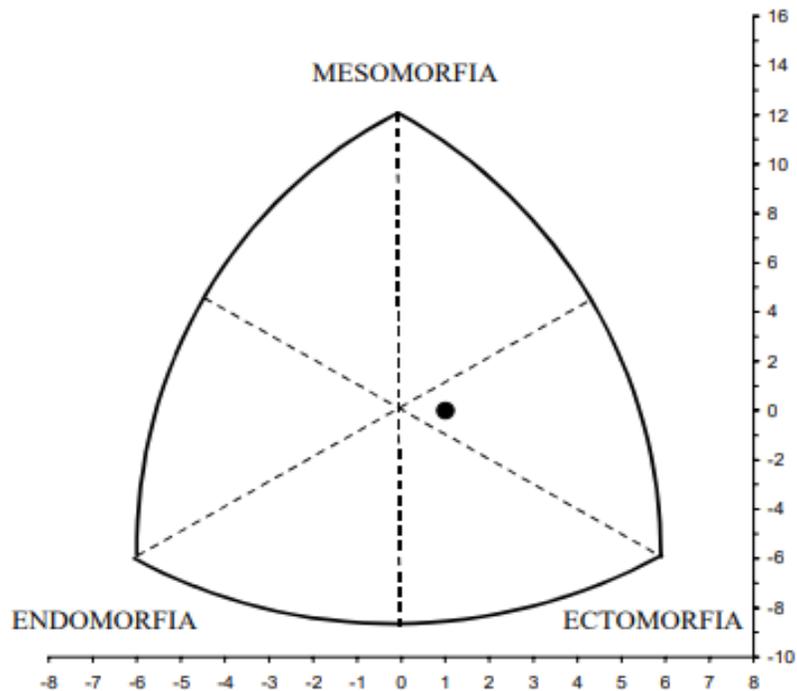
*Representación gráfica de los ejes*



*Nota. Elaboración Propia.*

**Figura 4**

### Triángulo de representación del somatotipo



Nota. Martínez-Sanz et al. (2011)

#### 2.1.3 Variables antropométricas

Para Vilela (2016) son aquellas medidas lineales, enfocadas a los siguientes aspectos:

**La altura o distancia:** en función de un punto de referencia en el que la persona está sentada o de pie en una posición normalizada.

**Las anchuras:** se basa en la distancia entre cada punto de referencia bilateral.

**Longitudes:** es la distancia en base a 2 puntos de referencia diferentes.

**Medidas curvas:** es aquella distancia en cuanto a la superficie de un cuerpo en referencia a 2 puntos.

**Perímetros:** son medidas curvas cerradas a lo largo de una superficie corporal, referida al menos a un punto referencial o a cierta altura establecida.

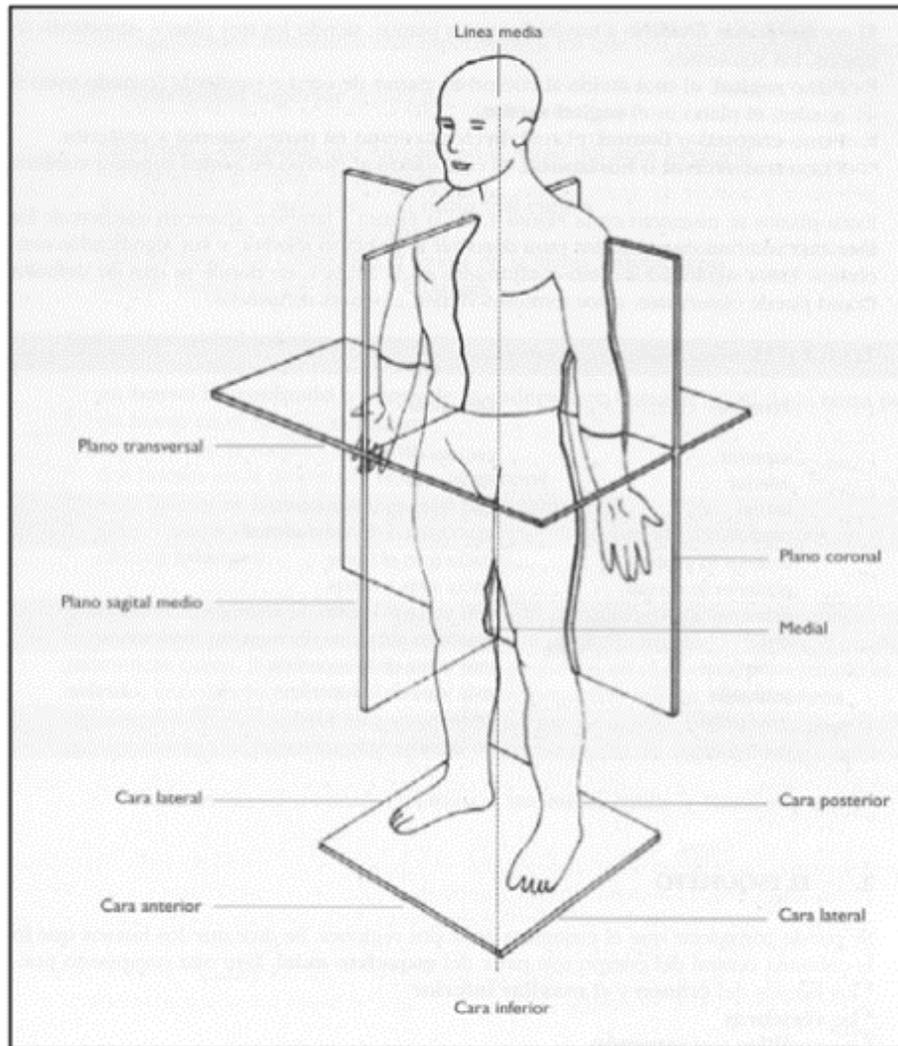
Las variables han sido agrupadas en 5 apartados: medidas generales (básicas), longitudes perímetros corporales, diámetros óseos y pliegues cutáneos, para el análisis antropométrico realizado en este estudio hemos tenido en cuenta 43 medidas antropométricas, para una mejor presentación y con motivo de un análisis estadístico más preciso (Canda, 2012).

#### ***2.1.4 Medidas Generales Antropométricas***

Las medidas se desarrollan con el individuo en cierta posición antropométrica como referencia, en la que este se encuentre de pie con su cabeza y ojos direccionados al infinito y sus extremidades superiores de manera relajada a lo largo del cuerpo y con los dedos extendidos, también, las palmas de las manos orientadas hacia el cuerpo y el peso de este se encontrará apoyado en las dos piernas y los pies se ubicaran con los talos apegados, generando un ángulo de 45° entre ambos (Valle, 2016).

## Figura 5

### Plano antropométrico



Nota. Sillero (2008)

En efecto Sillero (2008) contempla los puntos anatómicos referentes a las partes puntuales de cuerpo humano en un plano medio-sagital, tales como:

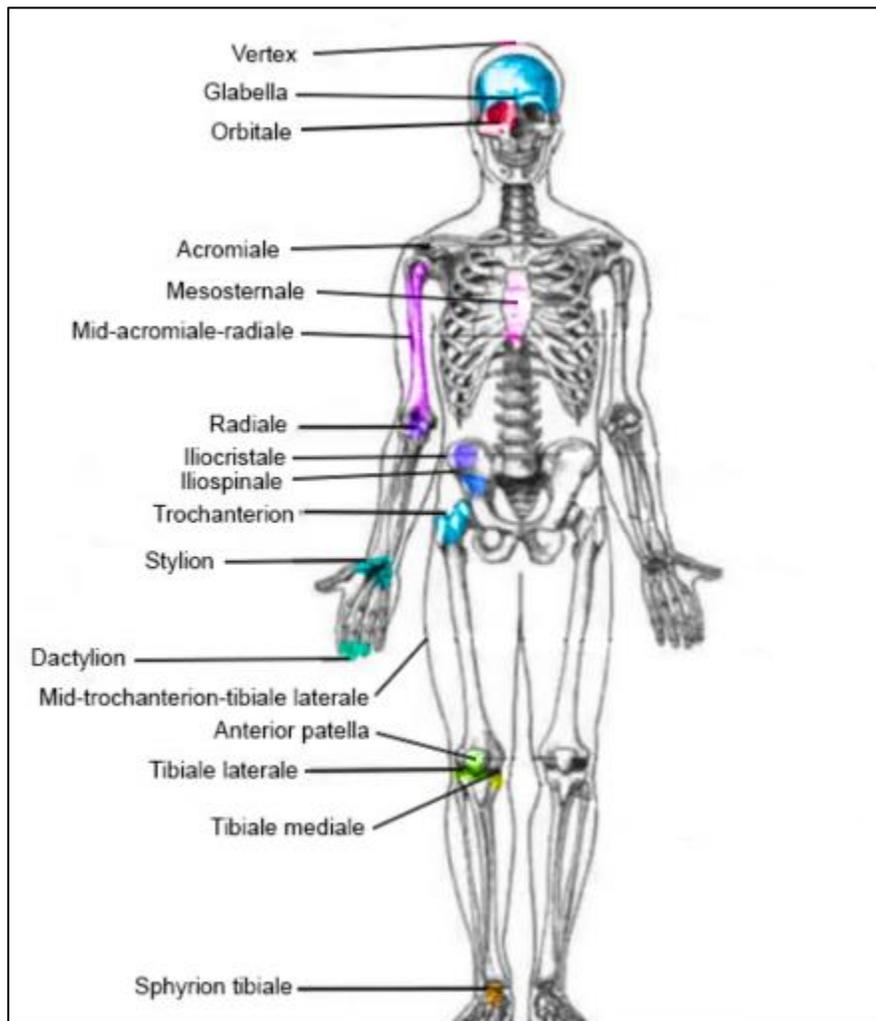
- **De la cabeza:**
  - Vértex: se enfoca en la parte superior de la cabeza mientras ésta se encuentra en esa posición en dicho plano.
  - Glabella: es la parte de mayor prominencia del hueso frontal respecto al plano

medio-sagital entre las cejas.

- Mentoniano: es la zona situada bajo el mentón.

## Figura 6

### Partes antropométricas



Nota. Sillero (2008)

- **Del miembro superior**

- Acromial: parte situada en el borde superior externo del acromion.
- Radial: es la parte superior y lateral de la cabeza radial.
- Estiloideo: es la parte más distal de la apófisis estiloides del radio.
- Medio estiloideo: es la región central de la superficie frontal. (palma de la

muñeca).

- Dedal: es la parte distal del dedo medio cuando cada brazo cae a lo largo del cuerpo y los dedos se hayan extendidos.
- Metacarpiano Radial: es la parte lateral de la cabeza distal del segundo metacarpiano con la mano extendida.
- Metacarpiano cubital: es la parte lateral de la cabeza distal del quinto metacarpiano con la mano extendida.

- ***Del miembro inferior***

- Ileocrestal: es la parte lateral del tubérculo iliaco de la cresta iliaca.
- Ileoespinal: es la parte inferior de la espina iliaca antero-superior
- Trocantéreo: es la parte superior del trocánter mayor del fémur (no el más lateral).
- Tibial lateral: es la parte proximal a la cavidad glenoidea en el borde medial respecto a la cabeza de la tibia.
- Tibial Medial:
- Maleolar tibial interno: es aquella parte distal del maléolo interno.
- Maleolar peroneal externo o lateral: para ser ubicado el individuo debe sentarse cruzando la pierna derecha con la izquierda.
- Calcáneo: es la parte posterior del talón del pie cuando un individuo se halla en una posición anatómica.
- Anterior del pie: es la parte anterior de los dedos del pie cuando cierto individuo se encuentra en posición anatómica.
- Metatarsiano tibial: es la parte medial de la cabeza del primer metatarsiano.
- Metatarsiano peroneal: es la parte lateral de la cabeza del quinto metatarsiano.

### **2.1.5 Métodos para las medidas generales antropométricas**

En consecuencia, Sillero (2008) señala los materiales antropométricos (sencillos, precisos y manejables), los cuales deben emplearse para medir los diferentes somatotipos de las personas, según se detallan a continuación:

- Tallímetro o estadiómetro: permite la medición de la estatura y talla de los individuos de forma sentada, así mismo, su precisión debe hallarse en un 1mm.
- Báscula: puede ser digital o mecánica, siendo fundamental para la medición del peso de (0-150kg), además, esta debe contar con una precisión de 50g.
- Antropómetro: se basa en una Se utiliza un deslizador móvil sobre una barra metálica para medir la longitud con una precisión de 1 mm.
- Cinta antropométrica: es empleada para determinar las medidas del perímetro y la ubicación de cada punto medio de un segmento corporal. Su medida de anchura limite debe ser de 7mm, también debe ser una cinta flexible y no extensible.
- Paquímetro o calibre: permite la medición de cada pequeño diámetro, su rango se halla comúnmente en (0-250mm) y su precisión es de 1mm.
- Plicómetro o lipómetro (pinza): es de gran utilidad para la medición del panículo adiposo, el rango debe encontrarse en (0-48mm), su precisión de (0.2-1mm) y las ramas de este instrumento debe tener una precisión de  $10\text{g}/\text{mm}^2$ .
- Segnómetro o cinta Lufkin: es una opción al antropómetro, pues consiste en una cinta metálica con extensiones de 6-7cm, para la medición directa longitudinal de cada segmento corporal y ciertas alturas.
- Gran compás: para calcular el diámetro del tronco. (transverso del tórax,

anteroposterior del tórax, biacromial y biileocrestal) de forma adecuada y su precisión es mm.

- Banco antropométrico: es de utilidad para la medición de la talla en posición sentada y para favorecer la anotación de cada medida de la persona, con la finalidad de que el antropometrista no se arrodille para llevar a cabo las medidas. Sus medidas adecuadas deben hallarse en 40 de altura\* 50 de ancho\* 30 de profundidad, siendo horizontal ubicado en un lugar liso y homogéneo y a cierta altura específica.
- Material auxiliar: Para finalizar una medición, deben utilizarse las siguientes herramientas: una ficha antropométrica para introducir los datos; un lápiz dermatográfico para marcar los puntos anatómicos; un programa informático para procesar los datos y diseñar cada gráfico; y una plataforma para medir la altura en caso de que la superficie sea irregular.

### 2.1.6 Medidas Básicas Antropométricas

**Tabla 1**

Medidas principales antropométricas

MEDIDAS BÁSICAS	
COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Peso (P) (kg)	Se emplea una balanza, sin que el individuo vea el resultado de esta.
Talla (To H)	Se emplea un tallímetro o antropómetro, La persona tiene que estar de pie, con los pies plantados y los talones pegados. formando un ángulo de 45°.
Talla sentada (Ts) (cm)	Es la longitud entre el vértex y la superficie horizontal sobre la que está sentada una persona, así como el ángulo que deben formar las piernas y el tronco de 90°.
Envergadura (cm)	Es la distancia entre puntos del dedo medio de la mano derecha y la izquierda.

*Nota.* (Adaptado de Sillero, 2008)

**Tabla 2.**

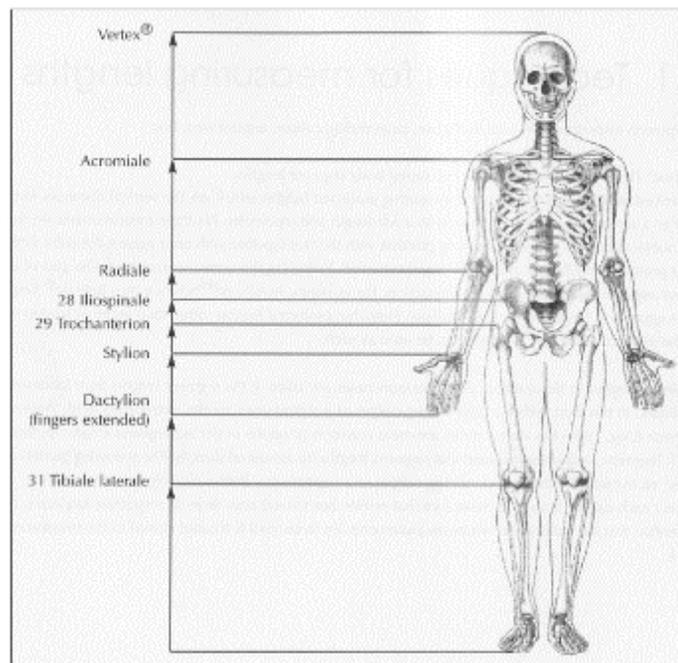
Medidas de altura antropométricas

ALTURAS	
COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Acromial (Ac)	Distancia del punto acromial al plano de sustentación.
Radial (Rd)	La separación del punto radial al plano de sustentación
Estiloidea (Et)	Distancia desde un punto de estiloideo al plano de sustentación
Dedal o dactilar (Dd)	La distancia entre el plano y el punto central del dedal.
Ileoespinal (Il)	Distancia del punto ileoespinal al plano
Trocantérea (Tr)	Distancia desde el punto de trocantéreo al plano.
Tibial lateral (Tb)	Distancia desde el punto tibial lateral al plano.

*Nota.* (Adaptado de Sillero, 2008)

**Figura 7**

*Mediciones de alturas antropométricas*



*Nota.* Sillero (2008)

**Tabla 3**

## Longitudes antropométricas

LONGITUDES	
COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Extremidad superior (Ac-Dd)	Distancia entre el punto acromial y el dedal.
Extremidad superior 2 (Ac-Et)	Distancia entre el punto acromial y el estiloideo.
Brazo (Ac-Rd)	la separación entre los puntos acromial y el radial
Antebrazo (Rd-Et)	Distancia entre el punto radial y el estiloideo
Mano (Et-Dd)	Diferencia entre la altura estiloidea y el dedal
Extremidad inferior (T-Ts)	Diferencia entre la talla y la talla sentado
Muslo 1 (T-Ts-Tb)	Resultado de restar la talla del individuo, la talla sentada y la altura tibial.
Muslo 1 (Tr-Tb)	Diferencia entre la altura trocánteres y la tibial
Tibia	Medición directa desde el punto tibial medial al punto maleolar tibial.

*Nota.* (Adaptado de Sillero, 2008)

## Tabla 4

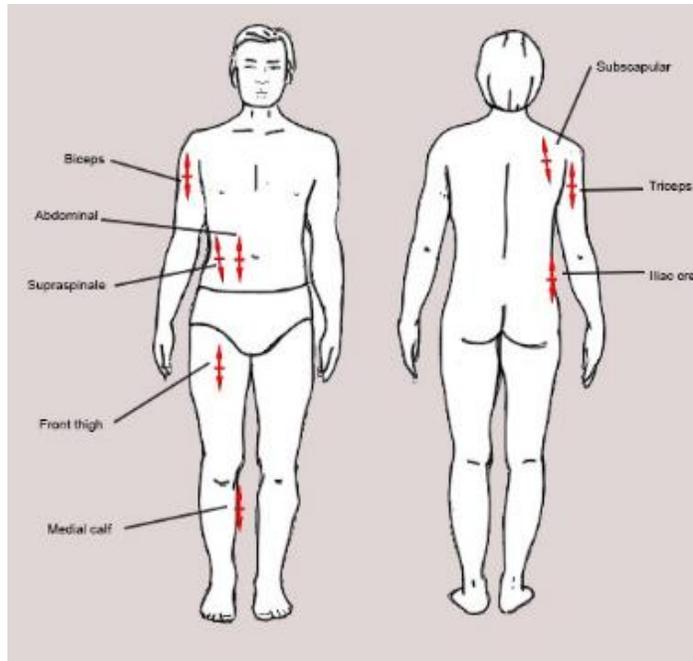
### Pliegues antropométricos

PLIEGUES CÚTANEOS	
COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Subescapular	Se halla a 2 cm del ángulo inferior de la escápula en dirección oblicua, hacia abajo y arriba, generando un ángulo de 45° con la horizontal.
Biceps	Ubicado en el punto medio acromio-radial en la parte anterior del brazo
Pectoral	situado en la línea que une el pezón y la axila.
Axilar medio	situado en el punto de articulación de la apófisis xifoides con el exterior a nivel de la quinta costilla en la línea axilar media.
Ileocrestal	situado en la línea axilar media, por encima de la cresta ilíaca.
Supraespinal	Se lleva a cabo una línea natural del pliegue medial hacia abajo generando un ángulo de 45° con la horizontal.
Abdominal	El pliegue vertical es paralelo al eje longitudinal del cuerpo.
Muslo anterior	El ejercicio consiste en que el sujeto se sienta y extienda la pierna apoyando el pie en un banco mientras mantiene la rodilla flexionada, relajando así el cuádriceps.
Pierna Medial	Se le pide a la persona que está sentada y extienda la pierna apoyando el pie en un banco manteniendo la rodilla flexionada en ángulo recto.

*Nota.* (Adaptado de Sillero, 2008)

## Figura 8

### Pliegues más comunes



Nota. Sillero (2008)

Tabla 5:

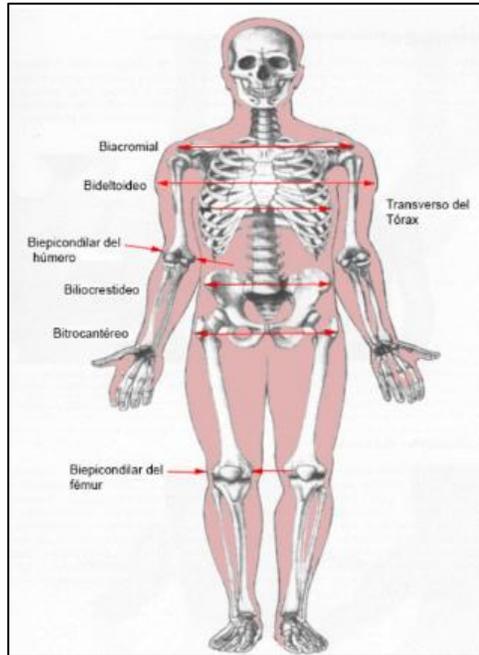
### Diámetros antropométricos

COMPONENTE	DIÁMETROS	DESCRIPCIÓN
Biacromial		Distancia entre el punto acromial derecho y el izquierdo.
Transverso del tórax		La separación entre los puntos laterales torácicos a nivel de la cuarta costilla.
Antero posterior del tórax		Distancia entre el punto mesoesternal del tórax y el proceso espinoso de la columna situada a ese nivel.
Biileocrestal		La separación de los puntos ileocrestales izquierdo y derecho.
Bicondíleo de fémur		Distancia entre el cóndilo medial y lateral del fémur. Individuo estará sentado con una flexión de la rodilla a 90°
Bimaleolar		Separación entre el punto maleolar tibial y peroneo. La articulación del tobillo tendrá que tener 90° de flexión.
Longitud del pie		Distancia entre puntos anterior y posterior.
Transverso del pie		Distancia entre punto metatarsiano tibial y peroneal.
Biepicondíleo de húmero		Distancia entre epicóndilo y la epitroclea del húmero. Individuo tendrá el codo con supinación y manteniendo el mismo con flexión de 90°.
Biestiloideo (muñeca)		Distancia entre apófisis estiloides del radio y cúbito. Individuo tendrá el antebrazo con una flexión de la muñeca de 90°.

Nota. (Adaptado de Sillero, 2008)

**Figura 9**

**Diámetros antropométricos**



Nota. Sillero (2008)

**Tabla 6**

*Perímetro antropométrico*

COMPONENTE	PERÍMETROS	DESCRIPCIÓN
Cefálico		Mayor perímetro de la cabeza cuando cierta cinta se ubica sobre la glabella.
Cuello		Se mide por encima de la nuez de Adán.
Mesoesternal (pecho)		Se mide el contorno torácico donde se encuentra la cuarta articulación condroesternal.
Cintura		Pertenece al inferior contorno del abdomen, encontrándose ubicado en un punto medio del borde costal y la cresta iliaca.
Cadera pélvica		Contorno máximo de la cadera medido desde el punto próximo a las nalgas hasta el nivel de la sínfisis púbica.
Umbilical o abdominal		Contorno del abdomen a nivel de la cicatriz umbilical.
Muslo 1 cm		para su medición se tiene en cuenta un cm por debajo del pliegue glúteo.
Muslo 2 (medial)		Está a nivel del punto medio trocantereo-tibial.

Pierna	La persona debe encontrarse distribuir el peso uniformemente sobre ambas piernas mientras se está de pie para su posterior medición.
Tobillo	Se halla por encima del maleolo tibial
Brazo relajado	El individuo se debe encontrar de pie con los brazos extendidos a los lados.
Brazo contraído y flexionado	Individuo debe ubicar su brazo en abducción en la horizontal.
Antebrazo	Se debe tomar la medición con el antebrazo y el codo extendidos en supinación.
Muñeca	Debe tener el mínimo contorno del antebrazo

---

*Nota.* (Adaptado de Sillero, 2008)

### **2.1.7 Tipos de postura corporal**

Según López (2018) existen tres tipos de posturas que adopta un ser humano al realizar sus labores en su día a día, las cuales se detallan a continuación:

- **Correcta:** No existe sobreesfuerzo en la columna ni en ninguna parte del aparato locomotor.
- **Viciosa:** Existe sobreesfuerzo en la estructura ósea, muscular, vascular, entre otras, llegando a desgastar el organismo de forma fija y sobre todo en la espalda (columna vertebral).
- **Armónica:** Es la que más se asemeja a la postura correcta. individuo debe lograr en cuanto su posibilidad individual en cierto instante y etapa de la vida.

## Figura 10

Posturas de los individuos



Nota. Salazar (2016)

### 2.1.8 Tasa de accidentes

Se conceptualiza como la frecuencia o cantidad de accidentes que llegaron a producirse en una organización en el transcurso de una jornada laboral o cantidad de horas laboradas por la mano de obra, así mismo, esta tasa favorece al fácil conocimiento de la incurrencia de accidentes con el propósito de salvaguardar la seguridad del talento humano en el desarrollo de sus actividades en una entidad (Oxana, 2018).

$$Tasa\ de\ accidentes = \frac{N^{\circ}\ de\ accidentes}{Total\ de\ hrs\ trabajadas\ durante\ un\ 1\ año} * 200000$$

La cifra de 200000 son las horas laboradas durante un año y se adquiere por medio del cálculo de las horas anuales trabajadas, teniendo en cuenta a 100 colaboradores en el transcurso de 50 semanas y 40 horas por semana (Oxana, 2018)

## **2.2 Marco conceptual**

### **2.2.1 Cineantropometría**

Se orienta en la conexión entre cada medida corporal, estimación de una composición corporal, morfología del cuerpo humano y su proporcionalidad para comprender ciertos cambios durante el crecimiento, rendimiento y madurez biológica, en cuanto a funciones orgánicas y físicas (Sirvent y Alvero, 2020).

La cineantropometría es aquella ciencia que abarca composiciones y proporciones del cuerpo humano en base a cada medida, con el propósito de tener comprensión de los movimientos humanos relacionados a ejercicios, nutrición,, salud, entre otros (Sánchez, 2023).

### **2.2.2 Antropometría**

Se basa en una herramienta de bajo costo, aplicada a nivel mundial para la evaluación de tamaños, composiciones y dimensiones del cuerpo humano, llegando a reflejar su estado de nutrición y de salud, como también su rendimiento en cuanto su salud y supervivencia. Asimismo, la antropometría se orienta en cada política de salud pública y en cada decisión clínica (Becerra, 2017).

La antropometría es la encargada de estudiar cada medida y dimensión de las distintas partes del cuerpo humano, pues varía en cuanto a la edad, raza, sexo, entre otros. Además, se encarga de realizar un análisis del aspecto genérico y biológico de un individuo, teniendo en consideración que puede ser estructural y funcional (Rioja, 2023).

### **2.2.3 Postura corporal**

Se conceptualiza como cierta alineación simétrica y proporcional del cuerpo humano

en conexión a su eje gravitacional, pues considera dos tipos: estática, la cual abarca posiciones relativas al cuerpo o de distintas partes de este relacionadas a otras y en lo dinámico comprende el control de cada tarea neuromuscular para conservar un centro gravitacional dentro de cierta base de apoyo (Salazar, 2016).

#### 2.2.4 **Accidentes**

Es aquel acontecimiento repentino que llega a ser originado de manera involuntaria por un individuo o agente externo que en varias ocasiones provoca un daño corporal y material. Asimismo, existen una variedad de aspectos que conllevan al aumento de accidentes, tales como: la edad, exposición a agentes químicos y el incumplimiento de las normativas de seguridad.

## **Capítulo III: Desarrollo del trabajo de investigación**

### **3.1. Selección de la empresa, área y población de trabajadores a evaluar.**

En el marco de nuestra investigación, llevamos a cabo una visita a una empresa destacada en el sector agrícola, ubicada en la provincia de Chanchamayo, Junín. Esta empresa, que opera en múltiples sedes estratégicas, desempeña un papel fundamental en el fomento de la actividad agrícola en la región. Sus instalaciones se distribuyen de la siguiente manera: Sede ELISUR en el Distrito de Sangani, Provincia de Chanchamayo: Esta sede sirve como punto de referencia y operación central para la empresa en la provincia de Chanchamayo, Comunidad Ashaninka Atahualpa en el Distrito de Río Negro, Provincia de Satipo donde la empresa ha establecido acuerdos de colaboración con productores locales en esta área, lo que le permite ampliar su alcance y apoyar directamente a la comunidad y por último en la Comunidad de Panti en el Distrito de Pariahuanca, Provincia de Huancayo: La presencia de la empresa en esta comunidad contribuye al desarrollo agrícola en la provincia de Huancayo.

El área seleccionada para realizar la presente tesis fue Producción y el puesto de trabajo fue de operario de campo.

Durante nuestra visita la empresa demostró compromiso para colaborar con el desarrollo de esta investigación facilitándonos la asistencia de los trabajadores con baja rotación, un espacio privado y adecuado para poder realizar las mediciones de manera efectiva y confidencial y nos facilitaron la información de Seguridad y Salud en el trabajo incluyendo la accidentabilidad, incidentes y enfermedades ocupacionales.

La muestra que se evaluó para este estudio fue de sesenta y seis (66) personas, todos fueron operarios de campo y se distribuyeron según las siguientes sedes: treinta y cinco (35) de la sede ELISUR, veintitrés de la sede ubicada en la comunidad de Atahualpa y ocho (8) en la sede de la comunidad de Panti. Los trabajadores evaluados son del sexo masculino y sus edades se encuentran entre los 18 a 66 años. Proteger la privacidad de la información de los empleados se les asignó números correlativos del uno (1) al sesenta y seis (66).

### **3.2 Ambientes donde se realizan las evaluaciones.**

Se acordó con la empresa para el acondicionamiento de un ambiente privado y cerrado donde se colocó una mesa, sillas, lapiceros, formatos de recolección de datos, el tallímetro, la báscula, el plicómetro, cinta antropométrica, calibre pequeño para diámetros óseos. Donde se llevó a cabo la lectura y firma de los consentimientos informados además de la toma de medidas. Las fotos se pueden ver en el anexo 9

### **3.3 Firma del formulario de información y consentimiento informado**

Siguiendo el Formulario de consentimiento informado planteado por Pariona (2010) (Anexo 1). A cada evaluado se le explicó el propósito, el método, el procedimiento y sobre la confidencialidad de los datos brindados y absolución de consultas de la presente investigación. Finalmente, los trabajadores completaron y firmaron el consentimiento informado para expresar su acuerdo con el contenido anterior.

### **3.4 Equipos para realizar las mediciones antropométricas.**

Los equipos para la toma de mediciones fueron alquilados y adquiridos por el tesista.

### **3.4.1 Tallímetro.**

Se emplea un tallímetro según lo descrito por el CENAN – UNICEF – INS – 2007 y el documento técnico: Control de calidad Infantómetros y tallímetros según R.M. N° 976 – 2014 – MINSA (Anexo N° 2).

#### **Figura 11**

Tallímetro.



### 3.4.2 *Báscula*

Se empleó una báscula de marca Personal Scale, modelo 10103098 capaz de soportar una carga de de 180 kilogramos y graduación de 0.1 kg. Se determinó que el equipo cumple con las condiciones de calidad expedida por el fabricante.

**Figura 12**

*Báscula*



### **3.4.3 Cinta antropométrica.**

Se utilizó una cinta métrica antropométrica de marca Lukfin, fabricada con cinta metálica de 6 mm de ancho con graduaciones en milímetros de color negro. Cumple con la garantía publicada por el fabricante (Anexo N° 5).

#### **Figura 13**

*Cinta Antropométrica (Lukfin)*



### **3.4.4 Calibre pequeño para diámetros óseos.**

Se utilizó un pequeño calibre hecho de poliestireno de alto impacto con una regla de poliestireno y unos cilindros en las puntas para medir el diámetro del hueso de marca Avanutri (anexo N° 6)

## Figura 14

*Calibre para Diámetros Óseos (Avanutri)*



### 3.4.5 *Plicómetro o calibre de pliegues cutáneos.*

Se utilizó un plicómetro de la marca Slim Guide con construcción en plástico y resortes probados electrónicamente que mantienen una presión contaste de  $10\text{g}/\text{mm}^2$  con escala negra de lectura directa (hasta 80 mm) con resolución de color de 1 mm. (Anexo N° 4)

## Figura 15

Plicómetro (Slim Guide)



### 3.5 Registro de las mediciones antropométricas.

Para el registro se utilizó la “Ficha de medidas antropométricas” basada en el formato “Somatotype Instrucción Manual” propuesto por Carter (2002). En el formulario se registra lo siguiente: nombre, fecha de nacimiento, ocupación, proyecto, sexo, número de formulario, fecha de evaluación, raza y evaluador. Se registro dos medidas de altura (cm), peso (kg), pliegues de la piel (triceps, subescapular, supraespinoso, pantorrilla), bíceps y la circunferencia de la pantorrilla; fémur y

diámetro del fémur (en unidades de cm).

Las mediciones antropométricas se realizaron según los lineamientos descritos por Norton y Olds (2004) y la Society for the advancement of Kinanthropometry (ISAK, 2001; ISAK, 2011) que son:

\_Las mediciones se tomaran en el lado derecho del trabajador al menos que sea imposible tomar las medida debido a alguna lesión.

\_Se toma dos medidas en cada punto anatómico. En caso la segunda medida no se encuentre dentro del 5% de la primera para los pliegues y 1% para el resto de las medidas, se debe tomar una tercera medida. Se tomará la media de las medidas (si fuese dos o tres medidas).

\_Todas las medidas deben de tomarse por la misma persona para evitar el sesgo.

\_No se tomará las medidas de los pliegues si la persona evaluada ha participado en un programa de ejercicios, un torneo, un sauna, una piscina o una ducha debido a que estas actividades pueden producir un incremento en el grosor del tejido cutáneo.

### **3.6 Masa corporal.**

Para realizar la medida la persona debe vestir el mínimo de ropa. Si no es posible, se debe pesar la ropa o ropa similar que lleve el evaluado y luego restar ese valor al peso de la persona. De preferencia, se tomará la medición por la mañana, sin comer nada y luego de evacuar. El peso de la persona debe estar distribuido uniformemente sobre ambos pies mientras permanece de pie en el centro de la báscula y sin apoyo.

### **3.7 Talla o estatura.**

\_Junte los talones y coloque la barra de medición en contacto con las nalgas, los talones y la parte superior de la espalda.

\_Debe alinear la cabeza en el plano de Frankfurt y los dedos índice en cada punto del Tragon para alinearlos horizontalmente.

\_Para registrar la estatura, se comprime el cabello hasta donde sea posible antes de colocar la bandeja del tallímetro sobre el vertex.

### **3.8 Medición de pliegues cutáneos.**

\_Se Verificó que el plicómetro este en buen estado, que el ajuste y tensión de las ramas permitan ver la marca inicial en 0.

\_Con un lápiz demográfico, identifique y marque las marcas anatómicas correspondientes a los pliegues de Idea piel a medir.

\_Se Realizó la medición tomando el pliegue cutáneo en la zona designada utilizando las yemas de los dedos, colocando el dorso de la mano hacia la persona que realiza la medición. La pequeña línea del marcador anatómico que corre paralela a la dirección del pliegue necesita estar alineada con la punta cercana del pulgar y el dedo índice. Se rodará el pliegue entre el índice y el pulgar para evitar tomar el tejido muscular.

\_El plicómetro debe formar un ángulo recto con la superficie del área anatómica a medir. Las pinzas de contacto del plicómetro se colocan a 1 cm de la punta de los dedos índice y pulgar.

\_ Después de aplicar presión al plicómetro durante dos segundos al proceso de medición

### **3.9 Pliegue del triceps**

\_Se identificó la ubicación de la intersección de la línea mediocromial-radial proyectada de forma ortogonal al eje longitudinal del brazo con la línea media de la superficie posterior del brazo.

\_El sujeto de la evaluación debe relajarse y pararse con el antebrazo en posición semipronación y el brazo derecho recogido.

#### **3.9.1 *Pliegue subescapular***

\_Es necesario localizar las líneas de pliegue provocadas por las líneas normales de la piel.

\_El sujeto de evaluación debe tener los brazos a los lados, colgando, y el estar en posición de pie..

#### **3.9.2 *Pliegue supraespinal***

\_Deben de identificarse que se extienden medial y anteriormente en un ángulo

de 45° definido por las líneas naturales de la piel.

\_Se requiere que el sujeto de la evaluación este relajado y de pie con ambos brazos a los costados colgando.

### 3.9.3 ***Pliegue pierna medial***

\_ El participante debe permanecer de pie cómodamente con la pierna derecha apoyada en el cajón antropométrico, teniendo en cuenta que las rodillas deben estar flexionadas a 90°.

\_El pliegue sigue el eje longitudinal de la pierna en línea recta.

### 3.10 **Medición de perímetros.**

\_La cinta métrica debe aplicarse al sujeto evaluado con el cero hacia afuera y no hacia adentro.

\_Con una tensión constante de la cinta y sin presión sobre la piel, la cinta se coloca de manera ortogonal al eje de la extremidad o la parte del cuerpo medida.

\_ Para facilitar el manejo de, el evaluador debe sostener el estuche de la cinta con la mano derecha y el otro extremo con la izquierda.

\_\_Para evitar errores de inclinación, la cinta métrica debe colocarse frente a cero y al nivel de los ojos del evaluador al tomar la lectura.

\_La cinta debe retirarse con cuidado después de medir.

### 3.10.1 ***Perímetro del brazo flexionado y en contracción***

\_El evaluado debe mantenerse de pie y en estado relajado, dejando el brazo izquierdo al costado.

\_Doble el hombro derecho hasta que el brazo quede en posición horizontal, el codo forma un ángulo recto y el antebrazo está en supinación.

\_El evaluador mueve la cinta alrededor del brazo de la persona hasta observar la posición de la cinta cruzada.

\_Para identificar el pico más alto de contracción muscular se le indica al sujeto que contraiga parcialmente sus bíceps.

\_Se le indica a la persona que contraiga sus bíceps tanto como pueda para registrar la medida cuando se ha localizado el punto mas alto.

### 3.10.2 ***perímetro de la pierna.***

\_La persona a evaluar debe estar de pie, erguida, piernas separadas, con los brazos colgando a los lados, una postura relajada y una distribución equitativa del peso.

\_Desde una posición lateral, El evaluador rodea la pierna derecha con la cinta. y se asegura de que la cinta quede perpendicular a la pierna.

### 3.11 **Medición de diámetros**

\_El calibre utilizado para la medición pulgares en la parte interior de las ramas del calibre, y los pulgares en la parte interior de las ramas del calibre en la porción dorsal de la mano., el dedo índice se extiende hacia el exterior y con el dedo medio se palpa las marcas óseas para realizar la medición.

#### 3.11.1 ***Diámetro del Biepicondileo del húmero.***

\_El sujeto evaluado debe estar tranquilo, de pie o sentado.

\_El dorso de la mano derecha mira hacia el evaluador, se realiza una flexión de noventa grados en el codo.

\_Localizar el epicóndilo del húmero con el dedo medio y colocar la cara de un paquímetro o calibre pequeño para diámetros óseos, sobre estos puntos presionar firmemente para tomar la medida.

#### 3.11.2 ***Diámetro del Biepicondileo del fémur.***

\_La persona evaluada deberá sentarse tranquilamente y no dejar que sus manos toquen sus rodillas.

\_La rodilla debe estar flexionada formando un ángulo de 90°

\_ Localizar el epicóndilo del fémur con el dedo medio y colocar la cara de un paquímetro o calibre pequeño para diámetros óseos, sobre estos puntos presionar firmemente para tomar la medida.

### 3.12 **Cálculo del somatotipo.**

Desarrollar según las ecuaciones estándar en la que se sustituya el valor de cada variable antropométrica (el valor promedio las dos mediciones) siguiendo las pautas proporcionadas por Carter (2002) para estimar y determinar el tamaño corporal con base a los métodos antropométricos. Endomorfo, mesomorfo y ectomorfo son los valores que se obtienen de las ecuaciones.

### 3.13 **Ubicación gráfica de los somatotipos en la somatocarta.**

El somatotipo se colocó en la somatocarta propuesta por Carter (2002), cuyas coordenadas X e Y se calcularon utilizando los valores de endomorfia, ectomorfia y mesomorfia previamente determinados.

### 3.14 **Cálculo de la tasa de incidencia.**

En la presente tesis se toma la tasa de accidentabilidad de cada trabajador del “área de producción”. Se tiene en cuenta calculando la cantidad de lesiones por empleado y la cantidad de horas trabajadas en el 2021. En este caso en lugar de los 200 000 es

reemplazado por 2600 que es la cantidad de horas trabajadas durante el año en la que se consideró 52 semanas y 50 horas semanales.

### 3.15 Análisis estadístico.

El análisis fue creado utilizando IBM SPSS, un software estadístico. Para determinar las correlaciones se determinó usando la prueba de Kolmogrov-Smirnov. Para hallar el grado de correlación se empleó la escala descrita por Mondragon (2014).

### 3.16 Análisis estadístico de correlación

La tabla 7 contiene los números relativos asignados a cada uno de los sesenta y seis trabajadores junto con su edad, puesto de trabajo y sede de trabajo.

**Tabla 7**

*Número de Trabajador, Puesto de Trabajo, Edad y Sede.*

N° de trabajador	Puesto de trabajo	Edad	Sede
1	Operario de campo	33	ATAHUALPA
2	Operario de campo	39	ATAHUALPA
3	Operario de campo	34	ATAHUALPA
4	Operario de campo	52	ATAHUALPA
5	Operario de campo	43	ATAHUALPA
6	Operario de campo	28	ATAHUALPA
7	Operario de campo	36	ATAHUALPA
8	Operario de campo	23	ATAHUALPA
9	Operario de campo	61	ATAHUALPA
10	Operario de campo	32	ATAHUALPA
11	Operario de campo	56	ATAHUALPA
12	Operario de campo	44	ATAHUALPA

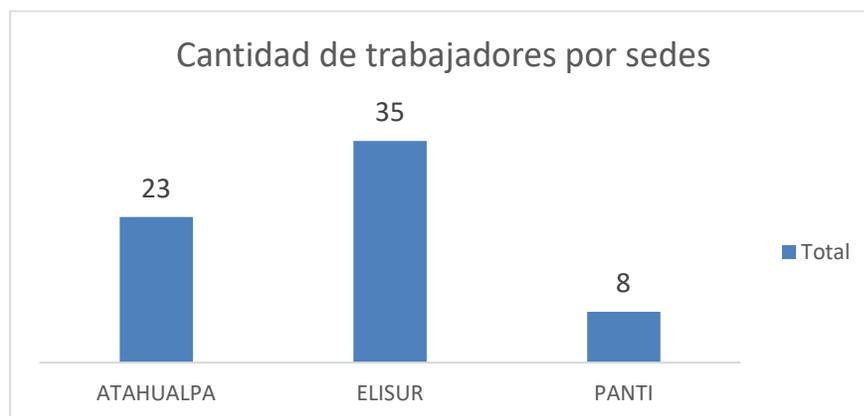
<b>N° de trabajador</b>	<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Edad</b>	<b>Sede</b>
13	Operario de campo	24	ATAHUALPA
14	Operario de campo	39	ATAHUALPA
15	Operario de campo	19	ATAHUALPA
16	Operario de campo	47	ATAHUALPA
17	Operario de campo	24	ATAHUALPA
18	Operario de campo	36	ATAHUALPA
19	Operario de campo	25	ATAHUALPA
20	Operario de campo	52	ATAHUALPA
21	Operario de campo	19	ATAHUALPA
22	Operario de campo	37	ATAHUALPA
23	Operario de campo	69	ATAHUALPA
24	Operario de campo	32	ELISUR
25	Operario de campo	30	ELISUR
26	Operario de campo	29	ELISUR
27	Operario de campo	19	ELISUR
28	Operario de campo	22	ELISUR
29	Operario de campo	30	ELISUR
30	Operario de campo	28	ELISUR
31	Operario de campo	36	ELISUR
32	Operario de campo	33	ELISUR
33	Operario de campo	30	ELISUR
34	Operario de campo	37	ELISUR
35	Operario de campo	22	ELISUR
36	Operario de campo	19	ELISUR
37	Operario de campo	23	ELISUR
38	Operario de campo	18	ELISUR
39	Operario de campo	32	ELISUR
40	Operario de campo	30	ELISUR
41	Operario de campo	61	ELISUR
42	Operario de campo	22	ELISUR
43	Operario de campo	37	ELISUR
44	Operario de campo	26	ELISUR
45	Operario de campo	19	ELISUR
46	Operario de campo	43	ELISUR
47	Operario de campo	39	ELISUR
48	Operario de campo	38	ELISUR
49	Operario de campo	50	ELISUR
50	Operario de campo	27	ELISUR
51	Operario de campo	25	ELISUR
52	Operario de campo	24	ELISUR
53	Operario de campo	22	ELISUR
54	Operario de campo	40	ELISUR

N° de trabajador	Puesto de trabajo	Edad	Sede
55	Operario de campo	37	ELISUR
56	Operario de campo	53	ELISUR
57	Operario de campo	20	ELISUR
58	Operario de campo	25	ELISUR
59	Operario de campo	51	PANTI
60	Operario de campo	65	PANTI
61	Operario de campo	57	PANTI
62	Operario de campo	41	PANTI
63	Operario de campo	34	PANTI
64	Operario de campo	66	PANTI
65	Operario de campo	36	PANTI
66	Operario de campo	60	PANTI

En la figura 11 se muestra la cantidad de trabajadores según las sedes en las que trabajan y se distribuyen de la siguiente manera: en la sede de ATAHUALPA fueron veintitrés (23), en la sede de ELISUR fueron treinta y cinco (35) y en la sede de PANTI fueron ocho (8).

### Figura 16

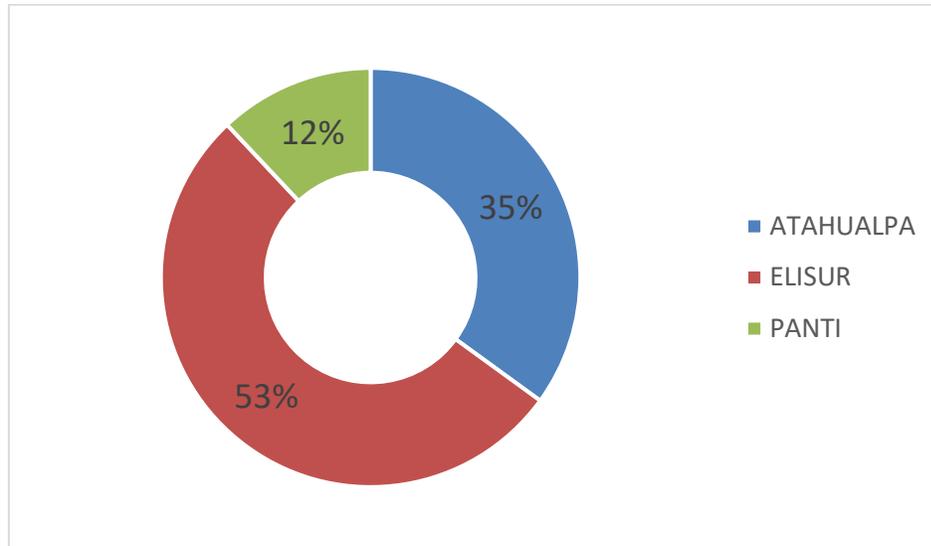
Cantidad de Trabajadores por Sedes



En la figura 12 podemos evidenciar la distribución de los trabajadores según sus respectivas sedes.

**Figura 17**

*Porcentaje de Trabajadores Según Sede*



**3.17 Descripción de las actividades desarrolladas por los trabajadores.**

Operario de campo: En las sedes de Atahualpa y Panti, se llevan a cabo diversas prácticas agrícolas, como la siembra, el mantenimiento de cultivos y la cosecha, así como la para el transporte de los productos a las unidades de transporte correspondientes. Estas tareas demandan un significativo esfuerzo físico, involucrando actividades que requieren estar de pie, trabajar en cuclillas y el uso de herramientas manuales. Cabe destacar que las labores se ejecutan en consonancia con las distintas etapas de crecimiento de los cultivos. Por otro lado, en el caso de los operarios de campo de la sede ELISUR, además de sus responsabilidades agrícolas, desempeñan funciones en la planta industrial, como la estiba necesaria para el lavado de materias primas o para el suministro de cajas en el proceso de empaque de productos.

**3.18 Registro de las medidas antropométricas.**

Los registros de las medidas antropométricas se encuentran en las tablas 8 al 12.

**Tabla 8**

Mediciones de Peso, Talla e IMC

N° de trabajador	Peso (Kg)			Talla (cm)			IMC
	Medición 1	Medición 2	Media	Medición 1	Medición 2	Media	
1	79.5	79.3	79.4	131.1	130.9	131	46.27
2	94.6	94.4	94.5	167.1	166.9	167	33.88
3	62.1	61.9	62	164.1	163.9	164	23.05
4	80.1	79.9	80	165.1	164.9	165	29.38
5	36.1	35.9	36	165.1	164.9	165	13.22
6	90.1	89.9	90	160.1	159.9	160	35.16
7	61.1	59.9	60	167.1	166.9	167	21.51
8	76.1	75.9	76	168.2	167.8	168	26.93
9	87.1	86.9	87	170.1	169.9	170	30.1
10	86.1	85.9	86	158.1	157.9	158	34.45
11	61.1	60.9	61	156.1	155.9	156	25.07
12	87.6	87.4	87.5	168.1	167.9	168	31
13	86.1	85.9	86	164.1	163.9	164	31.98
14	68.4	68.2	68.3	156.1	155.9	156	28.07
15	57.4	57.2	57.3	157.1	156.9	157	23.25
16	85.1	84.9	85	157.1	156.9	157	34.48
17	68.1	67.9	68	158.1	157.9	158	27.24
18	80.3	80.1	80.2	155.11	154.9	155	33.38
19	66.3	66.1	66.2	158.1	157.9	158	26.52
20	47.1	46.9	47	149.1	148.9	149	21.17
21	54.1	53.9	54	160.1	159.9	160	21.09
22	78.6	78.4	78.5	168.1	167.9	168	27.81
23	56	55.8	55.9	156.1	155.9	156	22.97
24	87.6	87.4	87.5	159.1	158.9	159	34.61
25	64.5	64.3	64.4	186.1	185.9	186	18.61
26	59.1	58.9	59	157.1	156.9	157	23.94
27	65.9	65.7	65.8	177.1	176.9	177	21
28	54.8	54.6	54.7	159.1	158.9	159	21.64
29	67	66.8	66.9	162.2	161.8	162	25.49
30	76.7	76.5	76.6	167.1	166.9	167	27.47
31	61.2	61	61.1	166.1	165.9	166	22.17
32	79.4	79.2	79.3	164.1	163.9	164	29.48

N° de trabajador	Peso (Kg)			Talla (cm)			IMC
	Medición 1	Medición 2	Media	Medición 1	Medición 2	Media	
33	65.1	64.9	65	160.1	159.9	160	25.39
34	63	62.8	62.9	150.1	149.9	150	27.96
35	55.8	55.6	55.7	165.2	164.8	165	20.46
36	63	62.8	62.9	165.1	164.9	165	23.1
37	50.1	49.9	50	167.1	166.9	167	17.93
38	59.1	58.9	59	168.1	167.9	168	20.9
39	60.1	59.9	60	163.1	162.9	163	22.58
40	53.8	53.6	53.7	154.1	153.9	154	22.64
41	73	72.8	72.9	160.1	159.9	160	28.48
42	58.1	59.8	58	170.2	169.8	170	20.07
43	70.4	70.2	70.3	158.1	157.9	158	28.16
44	71.1	70.8	71	164.1	163.9	164	26.4
45	61.9	61.7	61.8	168.1	167.9	168	21.9
46	57.1	56.9	57	160.2	159.8	160	22.27
47	74.7	74.5	74.6	160.1	159.9	160	29.14
48	64.9	64.7	64.8	154.1	153.9	154	27.32
49	63.1	62.9	63	159.1	158.9	159	24.92
50	62.3	62.1	62.2	156.2	155.8	156	25.56
51	64.3	64.1	64.2	149.1	148.9	149	28.92
52	55.3	55.1	55.2	154.1	153.9	154	23.28
53	52.4	52.2	52.3	156.1	155.9	156	21.49
54	57.4	57.2	57.3	154.1	153.9	154	24.16
55	61.3	61.1	61.2	159.1	158.9	159	24.21
56	56.5	56.3	56.4	157.1	156.9	157	22.88
57	52.2	52	52.1	165.2	164.8	165	19.14
58	61.3	59.9	61.1	169.1	168.9	169	21.39
59	48	47.8	47.9	152.1	151.9	152	20.73
60	58.5	58.3	58.4	162.1	161.9	162	22.25
61	52.8	52.6	52.7	160.1	159.9	160	20.59
62	85.7	85.3	85.5	168.1	167.9	168	30.29
63	61.3	61.1	61.2	165.1	164.9	165	22.48
64	58.5	58.3	58.4	149.1	148.9	149	26.31
65	73.1	72.9	73	170.1	169.9	170	25.26
66	61.9	61.7	61.8	162.2	161.8	162	23.55

**Tabla 9***Mediciones de los pliegues Triceps y Subescapular*

N° de trabajador	Pliegue Tríceps (cm)			Pliegue Subescapular (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media	Medición 1	Medición 2	Media
1	20.1	19.9	20	19.1	18.9	19
2	6.1	5.9	6	24.2	23.8	24
3	5.2	4.8	5	7.1	6.9	7
4	7.1	6.9	7	16.1	15.9	16
5	4.1	3.9	4	16.1	15.9	16
6	3.1	2.9	3	5.2	4.8	5
7	8.1	7.9	8	14.1	13.9	14
8	6.1	5.9	6	15.1	14.9	15
9	7.2	6.8	7	21.1	20.9	21
10	8.1	7.9	8	20.1	19.9	20
11	5.1	4.9	5	9.2	8.8	9
12	8.1	7.9	8	13.1	12.9	13
13	6.2	5.8	6	23.1	22.9	23
14	7.1	6.9	7	18.1	17.9	18
15	3.1	2.9	3	8.1	7.9	8
16	7.1	6.9	7	20.1	19.9	20
17	8.1	7.9	8	12.1	11.9	12
18	7.2	6.8	7	17.2	16.8	17
19	5.1	4.9	5	13.1	12.9	13
20	3.1	2.9	3	6.1	5.9	6
21	3.1	2.9	3	7.1	6.9	7
22	11.1	10.9	11	16.1	15.9	16
23	4.1	3.9	4	7.1	6.9	7
24	7.1	6.9	7	35.1	34.9	35
25	9.2	8.8	9	6.1	5.9	6
26	9.1	8.9	9	13.2	12.9	13
27	7.1	6.9	7	11.1	10.9	11
28	9.1	8.9	9	9.1	8.9	9
29	5.2	4.8	5	12.1	11.9	12
30	9.1	8.9	9	22.1	21.9	22
31	8.1	7.9	8	15.1	14.9	15
32	10.1	9.9	10	21.1	20.9	21
33	11.1	10.9	11	16	16	16
34	6.2	5.8	6	16.1	15.9	16
35	5.1	4.9	5	9.1	8.9	9
36	4.1	3.9	4	6.1	5.9	6
37	6.1	5.9	6	7.1	6.9	7

N° de trabajador	Pliegue Tríceps (cm)			Pliegue Subescapular (cm)		
	Medición 1	Medición 2	Media	Medición 1	Medición 2	Media
38	4.1	3.9	4	5.6	5.4	5.5
39	5.2	4.8	5	11.1	10.9	11
40	7.1	6.9	7	14.1	13.9	14
41	6.1	5.9	6	15.1	14.9	15
42	4.1	3.9	4	8.1	7.9	8
43	6.1	5.9	6	13.1	12.9	13
44	10.1	9.9	10	20.1	19.9	20
45	5	5	5	10.1	9.9	10
46	6.1	5.9	6	11.1	10.9	11
47	6.1	5.9	6	14.1	13.9	14
48	4.1	3.9	4	9.1	8.9	9
49	7.1	6.9	7	13.1	12.9	13
50	4.1	3.9	4	15.1	14.9	15
51	15.1	14.9	15	18.1	17.9	18
52	6.1	5.9	6	12.1	11.9	12
53	5.1	4.9	5	7.1	6.9	7
54	6.1	5.9	6	14.1	13.9	14
55	4.1	3.9	4	7.1	6.9	7
56	4.1	3.9	4	12.1	11.9	12
57	3.1	2.9	3	9.1	8.9	9
58	4.1	3.9	4	8.1	7.9	8
59	4.1	3.9	4	6.1	5.9	6
60	6.1	5.9	6	7.1	6.9	7
61	4.1	3.9	4	7	7	7
62	8.1	7.9	8	15.1	14.9	15
63	6.1	5.9	6	11.1	10.9	11
64	8.1	7.9	8	7.1	6.9	7
65	13.1	12.9	13	16.1	15.9	16
66	5.1	4.9	5	6.1	5.9	6

**Tabla 10**

*Medición de Pliegues Supraespinal y Pantorrilla*

N° de trabajador	Pliegue Supraespinal			Pliegue Pantorrilla		
	Medición 1	Medición 2	Media	Medición 1	Medición 2	Media
1	22.1	21.9	22	12.1	11.9	12
2	14.1	13.9	14	17.1	16.9	17
3	7	7	7	7.1	6.9	7
4	15.1	14.9	15	6.1	5.9	6

N° de trabajador	Pliegue Supraespinal			Pliegue Pantorrilla		
	Medición 1	Medición 2	Media	Medición 1	Medición 2	Media
5	15.1	14.9	15	6	6	6
6	20.1	19.9	20	12.1	11.9	12
7	14.1	13.9	14	8.1	7.9	8
8	21.2	20.8	21	10.1	9.9	10
9	20.1	19.9	20	6.1	5.9	6
10	15.1	14.9	15	11.1	10.9	11
11	10.1	9.9	10	4.1	3.9	4
12	14.1	13.9	14	7.1	6.9	7
13	22.1	21.9	22	7.1	6.9	7
14	20.1	19.9	20	10.1	9.9	10
15	9.1	8.9	9	5.1	4.9	5
16	19.1	18.9	19	15.1	14.9	15
17	14.1	13.9	14	8.2	7.8	8
18	22.1	21.9	22	9.1	8.9	9
19	14	14	14	6.1	5.9	6
20	9.1	8.9	9	3.1	2.9	3
21	9.1	8.9	9	4.1	3.9	4
22	23.1	22.9	23	8.1	7.9	8
23	11.1	10.9	11	4.1	3.9	4
24	32.1	31.9	32	9.1	8.9	9
25	8.1	7.9	8	7.2	6.8	7
26	16.1	15.9	16	7.1	6.9	7
27	12.1	11.9	12	23.1	22.9	23
28	7.2	6.8	7	9.1	8.9	9
29	14.1	13.9	14	4.1	3.9	4
30	24.1	23.9	24	25.1	24.9	25
31	16.1	15.9	16	4.1	3.9	4
32	26.1	25.9	26	25.1	24.9	25
33	17.1	16.9	17	9.1	8.9	9
34	18.1	17.9	18	6.1	5.9	6
35	10.1	9.9	10	6.1	5.9	6
36	7.1	6.9	7	4	4	4
37	6.1	5.9	6	4.1	3.9	4
38	11	10.8	10.9	6.1	5.9	6
39	13.1	12.9	13	5.1	4.9	5
40	13.1	12.9	13	4.1	3.9	4
41	6.1	5.9	6	6.1	5.9	6
42	6.1	5.9	6	4.1	3.9	4
43	14.1	13.9	14	6	6	6
44	20.1	19.9	20	8.1	7.9	8
45	10.1	9.9	10	7.1	6.9	7

N° de trabajador	Pliegue Supraespinal			Pliegue Pantorrilla		
	Medición 1	Medición 2	Media	Medición 1	Medición 2	Media
46	9.1	8.9	9	3.1	2.9	3
47	13	13	13	6.1	5.9	6
48	9.1	8.9	9	5.1	4.9	5
49	13.1	12.9	13	7.1	6.9	7
50	18.1	17.9	18	8.1	7.9	8
51	20.1	19.9	20	5.1	4.9	5
52	16.1	15.9	16	13.1	12.9	13
53	9.1	8.9	9	6.1	5.9	6
54	15.1	14.9	15	8.1	7.9	8
55	12.1	11.9	12	3.1	2.9	3
56	14.1	13.9	14	5.1	4.9	5
57	6.1	5.9	6	6.1	5.9	6
58	8.1	7.9	8	4.1	3.9	4
59	7.1	6.9	7	5.1	4.9	5
60	10.1	9.9	10	5.1	4.9	5
61	6.1	5.9	6	5.2	4.8	5
62	23.1	22.9	23	29.1	28.9	29
63	9.1	8.9	9	6.1	5.9	6
64	12.1	11.9	12	10.2	9.8	10
65	35.1	34.9	35	35.1	34.9	35
66	10	10	10	6.1	5.9	6

**Tabla 11**

Medidas de Diámetros.

N° de trabajador	Diámetro del Húmero			Diámetro del Fémur		
	Medición 1	Medición 2	Media	Medición 1	Medición 2	Media
1	6.4	6.2	6.3	6.5	6.3	6.4
2	7.5	7.3	7.4	6.1	5.9	6
3	6	5.8	5.9	7	6.8	6.9
4	6.7	6.5	6.6	8.6	8.4	8.5
5	7	6.8	6.9	6.5	6.5	6.5
6	7.4	7.2	7.2	6.1	5.9	6
7	7.1	6.9	7	6.2	5.8	6
8	7.3	7.1	7.2	7.6	7.4	7.5
9	6.8	6.4	6.6	8.1	7.9	8
10	6.38	6.18	6.28	6.3	6.1	6.2
11	7.1	6.9	7	6.3	6.1	6.2
12	6.7	6.5	6.6	7	6.8	6.9

N° de trabajador	Diámetro del Húmero			Diámetro del Fémur		
	Medición 1	Medición 2	Media	Medición 1	Medición 2	Media
13	7	6.8	6.9	5.8	5.4	5.6
14	6.9	6.7	6.8	6.1	5.9	6
15	6.5	6.1	6.3	6.1	5.9	6
16	6.5	6.3	6.4	7.1	6.9	7
17	6.5	6.3	6.4	7.1	6.9	7
18	5.6	5.4	5.5	7.3	7.3	7.3
19	6	5.8	5.9	6.3	6.3	6.3
20	6.7	6.3	6.5	5.7	5.5	5.6
21	6.5	6.3	6.4	6.5	6.3	6.4
22	6.9	6.7	6.8	8.1	7.9	8
23	8.9	8.7	8.8	6.6	6.4	6.5
24	7	6.8	6.9	6.7	6.5	6.6
25	6.7	6.5	6.6	8.1	7.9	8
26	6.1	5.9	6	7.7	7.4	7.6
27	7	6.8	6.9	7	6.8	6.9
28	8.2	8	8.1	8.1	7.9	8
29	7.1	6.9	7	6.2	6	6.1
30	6.9	6.7	6.8	8.6	8.4	8.5
31	6.3	5.9	6.1	6.8	6.4	6.6
32	7.1	6.9	7	8.4	8.2	8.3
33	5.9	5.7	5.8	6.2	6	6.1
34	6.1	5.9	6	6.6	6.4	6.5
35	6.3	6.3	6.3	7.8	7.8	7.8
36	6	6	6	7.6	7.4	7.5
37	6.4	6.2	6.3	6.2	6	6.1
38	5.4	5.2	5.3	6.6	6.2	6.4
39	5.8	5.6	5.7	5.5	5.3	5.4
40	6.3	6.1	6.2	6.3	6.1	6.2
41	7.6	7.4	7.5	6.3	6.3	6.3
42	7.1	6.9	7	5.9	5.7	5.8
43	7	6.8	6.9	6.2	6	6.1
44	5.8	5.6	5.7	6.6	6.4	6.5
45	6.8	6.6	6.7	6.6	6.4	6.5
46	6.4	6.4	6.4	7.2	6.8	7
47	6	6	6	7.8	7.6	7.7
48	7.5	7.3	7.4	7	6.6	6.8
49	7.1	6.9	7	8.2	8	8.1
50	7.6	7.4	7.5	7.9	7.7	7.8
51	7.5	7.5	7.5	7.3	7.1	7.2
52	7.6	7.4	7.5	7.2	6.8	7
53	6.7	6.5	6.6	6.7	6.5	6.6

N° de trabajador	Diámetro del Húmero			Diámetro del Fémur		
	Medición 1	Medición 2	Media	Medición 1	Medición 2	Media
54	6.5	6.3	6.4	7.3	7.1	7.2
55	7.9	7.7	7.8	7	6.8	6.9
56	5.4	5.2	5.3	8.6	8.4	8.5
57	6.2	6	6.1	7.3	7.1	7.2
58	7.2	7	7.1	7	6.8	6.9
59	6	5.8	5.9	7.8	7.6	7.7
60	6.5	6.3	6.4	6.8	6.4	6.6
61	6.5	6.3	6.4	8.2	7.8	8
62	7.4	7.2	7.3	9.3	9.1	9.2
63	7.4	7.2	7.3	6	5.8	5.9
64	6.7	6.5	6.6	7.8	7.8	7.8
65	6.6	6.6	6.6	9.7	9.3	9.5
66	6.6	6.6	6.6	9.5	9.3	9.4

**Tabla 12**

*Medición de los Perímetros*

N° de trabajador	Perímetro de los Bíceps			Perímetro de la Pantorrilla		
	Medición 1	Medición 2	Media	Medición 1	Medición 2	Media
1	34.1	33.9	34	35.5	35.3	35.4
2	36.1	35.9	36	33.7	33.5	33.6
3	39.6	39.4	39.5	31.6	31.4	31.5
4	32.6	32.4	32.5	40.6	40.4	40.5
5	44.1	43.9	44	41.1	40.9	41
6	34.1	33.9	34	42.1	41.9	42
7	27.1	26.9	27	35.1	34.9	35
8	34.2	33.8	34	38.6	38.4	38.5
9	32.1	31.9	32	38.15	37.85	38
10	34.1	33.9	34	42.1	41.9	42
11	25.6	25.4	25.5	34.4	34.2	34.3
12	32.1	31.9	32	35.6	35.4	35.5
13	34.7	34.5	34.6	38.1	37.9	38
14	32.1	31.9	32	31.1	30.9	31
15	26.7	26.5	26.6	32.8	32.4	32.6
16	33.1	32.9	33	37.1	36.9	37
17	31.8	31.4	31.6	34.1	33.9	34
18	36.1	35.9	36	32.9	32.7	32.8
19	29.7	29.5	29.6	34.3	34.1	34.2
20	26.6	26.4	26.5	29.6	29.4	29.5

N° de trabajador	Perímetro de los Bíceps			Perímetro de la Pantorrilla		
	Medición 1	Medición 2	Media	Medición 1	Medición 2	Media
21	26.1	25.9	26	33.1	32.9	33
22	28.1	27.9	28	37.1	36.9	37
23	26.8	26.4	26.6	32.9	32.7	32.8
24	32.6	32.4	32.5	30.2	29.8	30
25	27.7	27.5	27.6	38.6	38.4	38.5
26	28.1	27.9	28	31.4	31.2	31.3
27	27.1	26.9	27	33.2	33	33.1
28	26.9	26.7	26.8	32.8	32.6	32.7
29	30.5	30.3	30.4	31.7	31.5	31.6
30	29.2	28.8	29	36.1	35.9	36
31	29.2	29	29.1	34.1	33.9	34
32	33	32.8	32.9	38.4	38	38.2
33	30.1	29.9	30	36.1	35.9	36
34	30.2	30	30.1	35	34.8	34.9
35	29.1	28.9	29	32	31.8	31.9
36	28.6	28.4	28.5	36	35.8	35.9
37	24.1	23.9	24	26.2	26	26.1
38	27	26.8	26.9	32.8	32.4	32.6
39	27.5	27.3	27.4	34.1	33.9	34
40	27.5	27.3	27.4	32.1	31.9	32
41	36.3	36.1	36.2	37.2	37	37.1
42	27.6	27.4	27.5	30.8	30.6	30.7
43	30.6	30.4	30.5	33.8	33.6	33.7
44	30.1	29.9	30	36	35.8	35.9
45	30.3	30.1	30.2	38.6	38.4	38.5
46	28.9	28.7	28.8	30.4	30.2	30.3
47	32.8	32.6	32.7	36.1	35.9	36
48	31.1	30.9	31	38.4	38.2	38.3
49	30.6	30.4	30.5	34.3	34.1	34.2
50	29.9	29.7	29.8	35.8	35.6	35.7
51	32.7	32.5	32.6	34.1	33.9	34
52	29.4	29.2	29.3	31.9	31.7	31.8
53	27	26.8	26.9	32.7	32.5	32.6
54	29.7	29.5	29.6	33.1	32.7	32.9
55	30.7	30.3	30.5	36.6	36.4	36.5
56	26.4	26.2	26.3	31.3	31.1	31.2
57	25.4	25.2	25.3	29.5	29.3	29.4
58	26.7	26.5	26.6	33.2	33	33.1
59	23.8	23.6	23.7	29.7	29.5	29.6
60	25.3	25.1	25.2	32.1	31.9	32
61	26.9	26.7	26.8	33.3	33.1	33.2

N° de trabajador	Perímetro de los Bíceps			Perímetro de la Pantorrilla		
	Medición 1	Medición 2	Media	Medición 1	Medición 2	Media
62	31.7	31.5	31.6	39.7	39.5	39.6
63	25.25	24.95	25.1	36.6	36.2	36.4
64	24.1	23.9	24	32.7	32.5	32.6
65	32.6	32.4	32.5	36.1	35.9	36
66	25	24.8	24.9	33.7	33.5	33.6

El promedio de las dos (2) mediciones de cada empleado para cada peso, talla, pliegue, diámetro y perímetro se muestra en la Tabla 13. Además, se indican la media y la desviación estándar de las mediciones.

**Tabla 13**

*Consolidado de Las Medidas Antropométricas.*

N° de trabajador	Peso (Kg)	Talla (cm)	Pliegues (cm)				Diámetro (cm)		Perímetro (cm)	
			Triceps	Subescapular	Supraespinal	Pantorrilla	Húmero	Fémur	Bíceps	Pantorrilla
1	79.4	131	20	19	22	12	6.3	6.4	34	35.4
2	94.5	167	6	24	14	17	7.4	6	36	33.6
3	62	164	5	7	7	7	5.9	6.9	39.5	31.5
4	80	165	7	16	15	6	6.6	8.5	32.5	40.5
5	36	165	4	16	15	6	6.9	6.5	44	41
6	90	160	3	5	20	12	7.2	6	34	42
7	60	167	8	14	14	8	7	6	27	35
8	76	168	6	15	21	10	7.2	7.5	34	38.5
9	87	170	7	21	20	6	6.6	8	32	38
10	86	158	8	20	15	11	6.28	6.2	34	42
11	61	156	5	9	10	4	7	6.2	25.5	34.3
12	87.5	168	8	13	14	7	6.6	6.9	32	35.5
13	86	164	6	23	22	7	6.9	5.6	34.6	38
14	68.3	156	7	18	20	10	6.8	6	32	31
15	57.3	157	3	8	9	5	6.3	6	26.6	32.6
16	85	157	7	20	19	15	6.4	7	33	37
17	68	158	8	12	14	8	6.4	7	31.6	34

N° de trabajador	Peso (Kg)	Talla (cm)	Pliegues (cm)				Diámetro (cm)		Perímetro (cm)	
			Triceps	Subescapular	Supraespinal	Pantorrilla	Húmero	Fémur	Biceps	Pantorrilla
18	80.2	155	7	17	22	9	5.5	7.3	36	32.8
19	66.2	158	5	13	14	6	5.9	6.3	29.6	34.2
20	47	149	3	6	9	3	6.5	5.6	26.5	29.5
21	54	160	3	7	9	4	6.4	6.4	26	33
22	78.5	168	11	16	23	8	6.8	8	28	37
23	55.9	156	4	7	11	4	8.8	6.5	26.6	32.8
24	87.5	159	7	35	32	9	6.9	6.6	32.5	30
25	64.4	186	9	6	8	7	6.6	8	27.6	38.5
26	59	157	9	13	16	7	6	7.6	28	31.3
27	65.8	177	7	11	12	23	6.9	6.9	27	33.1
28	54.7	159	9	9	7	9	8.1	8	26.8	32.7
29	66.9	162	5	12	14	4	7	6.1	30.4	31.6
30	76.6	167	9	22	24	25	6.8	8.5	29	36
31	61.1	166	8	15	16	4	6.1	6.6	29.1	34
32	79.3	164	10	21	26	25	7	8.3	32.9	38.2
33	65	160	11	16	17	9	5.8	6.1	30	36
34	62.9	150	6	16	18	6	6	6.5	30.1	34.9
35	55.7	165	5	9	10	6	6.3	7.8	29	31.9
36	62.9	165	4	6	7	4	6	7.5	28.5	35.9
37	50	167	6	7	6	4	6.3	6.1	24	26.1
38	59	168	4	5.5	10.9	6	5.3	6.4	26.9	32.6
39	60	163	5	11	13	5	5.7	5.4	27.4	34
40	53.7	154	7	14	13	4	6.2	6.2	27.4	32
41	72.9	160	6	15	6	6	7.5	6.3	36.2	37.1
42	58	170	4	8	6	4	7	5.8	27.5	30.7
43	70.3	158	6	13	14	6	6.9	6.1	30.5	33.7
44	71	164	10	20	20	8	5.7	6.5	30	35.9
45	61.8	168	5	10	10	7	6.7	6.5	30.2	38.5
46	57	160	6	11	9	3	6.4	7	28.8	30.3
47	74.6	160	6	14	13	6	6	7.7	32.7	36
48	64.8	154	4	9	9	5	7.4	6.8	31	38.3
49	63	159	7	13	13	7	7	8.1	30.5	34.2
50	62.2	156	4	15	18	8	7.5	7.8	29.8	35.7
51	64.2	149	15	18	20	5	7.5	7.2	32.6	34
52	55.2	154	6	12	16	13	7.5	7	29.3	31.8
53	52.3	156	5	7	9	6	6.6	6.6	26.9	32.6
54	57.3	154	6	14	15	8	6.4	7.2	29.6	32.9

N° de trabajador	Peso (Kg)	Talla (cm)	Pliegues (cm)				Diámetro (cm)		Perímetro (cm)	
			Tríceps	Subescapular	Supraespinal	Pantorrilla	Húmero	Fémur	Bíceps	Pantorrilla
55	61.2	159	4	7	12	3	7.8	6.9	30.5	36.5
56	56.4	157	4	12	14	5	5.3	8.5	26.3	31.2
57	52.1	165	3	9	6	6	6.1	7.2	25.3	29.4
58	61.1	169	4	8	8	4	7.1	6.9	26.6	33.1
59	47.9	152	4	6	7	5	5.9	7.7	23.7	29.6
60	58.4	162	6	7	10	5	6.4	6.6	25.2	32
61	52.7	160	4	7	6	5	6.4	8	26.8	33.2
62	85.5	168	8	15	23	29	7.3	9.2	31.6	39.6
63	61.2	165	6	11	9	6	7.3	5.9	25.1	36.4
64	58.4	149	8	7	12	10	6.6	7.8	24	32.6
65	73	170	13	16	35	35	6.6	9.5	32.5	36
66	61.8	162	5	6	10	6	6.6	9.4	24.9	33.6
$\mu$	65.8	161	6.5	12.8	14.2	8.4	6.6	7	29.8	34.4
$\Sigma$	12.21	7.65	3	5.7	6.26	6.26	0.65	0.95	3.83	3.22

### 3.19 Cálculo del somatotipo

Los valores de endomorfia, mesomorfia y ecomorfia de cada trabajador, la del grupo evaluado ( $\mu$ ) y su desviación estándar ( $\sigma$ ) se encuentran en la tabla 14. Estos valores se utilizan para calcular las coordenadas X e Y, que luego se muestran y utilizan para ubicarlos en la somatocarta.

**Tabla 14**

*Valores de los Componentes del Somatotipo y Coordenadas para la Somatocarta.*

N° de trabajador	Somatotipo			Coordenadas		
	Sede	Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia	X	Y
1	ATAHUALPA	7.2	8.1	0.1	-7.1	8.9
2	ATAHUALPA	4.5	4.4	0.1	-4.4	4.1
3	ATAHUALPA	1.9	4.5	1.8	-0.1	5.4

N° de trabajador	Somatotipo			Coordenadas		
	Sede	Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia	X	Y
4	ATAHUALPA	4	6.1	0.1	-3.9	8
5	ATAHUALPA	3.7	7.4	8	4.3	3.1
6	ATAHUALPA	3	6.2	0.1	-2.9	9.3
7	ATAHUALPA	3.8	2.7	2.6	-1.1	-1.1
8	ATAHUALPA	4.3	5.5	0.7	-3.6	5.9
9	ATAHUALPA	4.8	4.6	0.1	-4.7	4.2
10	ATAHUALPA	4.7	5.7	0.1	-4.6	6.7
11	ATAHUALPA	2.6	4	0.7	-1.9	4.5
12	ATAHUALPA	3.6	3.8	0.1	-3.5	3.8
13	ATAHUALPA	5.3	4.7	0.1	-5.2	4
14	ATAHUALPA	4.9	4.2	0.1	-4.8	3.4
15	ATAHUALPA	2.1	3.1	1.2	-0.9	2.8
16	ATAHUALPA	5	5.4	0.1	-4.9	5.7
17	ATAHUALPA	3.8	4.6	0.3	-3.5	5.2
18	ATAHUALPA	5.1	5.1	0.1	-5	5
19	ATAHUALPA	3.5	3.5	0.5	-3.1	3.1
20	ATAHUALPA	2	3.6	1.6	-0.3	3.5
21	ATAHUALPA	1.9	3	2.4	0.5	1.6
22	ATAHUALPA	5.1	4	0.5	-4.5	2.4
23	ATAHUALPA	2.4	5.7	1.3	-1.1	7.6
24	ELISUR	7.2	4.2	0.1	-7.1	1.1
25	ELISUR	2	1.7	5.4	3.3	-4
26	ELISUR	4.2	3.7	1	-3.2	2.1
27	ELISUR	2.9	1.3	3.5	0.6	-3.9
28	ELISUR	2.7	5.4	2.1	-0.6	6
29	ELISUR	3.3	3.6	0.8	-2.5	3
30	ELISUR	5.5	4.2	0.6	-4.9	2.4
31	ELISUR	4.1	2.7	2.3	-1.8	-1
32	ELISUR	5.8	5.8	0.1	-5.7	5.6
33	ELISUR	4.7	3.3	0.8	-3.9	1
34	ELISUR	4.6	5	0.1	-4.5	5.2
35	ELISUR	2.5	3.4	3.1	0.6	1.2
36	ELISUR	1.6	3.5	1.8	0.2	3.7
37	ELISUR	1.8	0.2	4.6	2.8	-6
38	ELISUR	2	1	3	1	-3
39	ELISUR	3.1	1.7	1.9	-1.2	-1.5
40	ELISUR	3.8	3.5	1.3	-2.5	1.8
41	ELISUR	2.9	6.3	0.1	-2.8	9.6
42	ELISUR	1.7	1.7	3.6	1.9	-1.9
43	ELISUR	3.6	4.3	0.1	-3.5	4.9
44	ELISUR	5.2	2.9	0.7	-4.5	-0.1

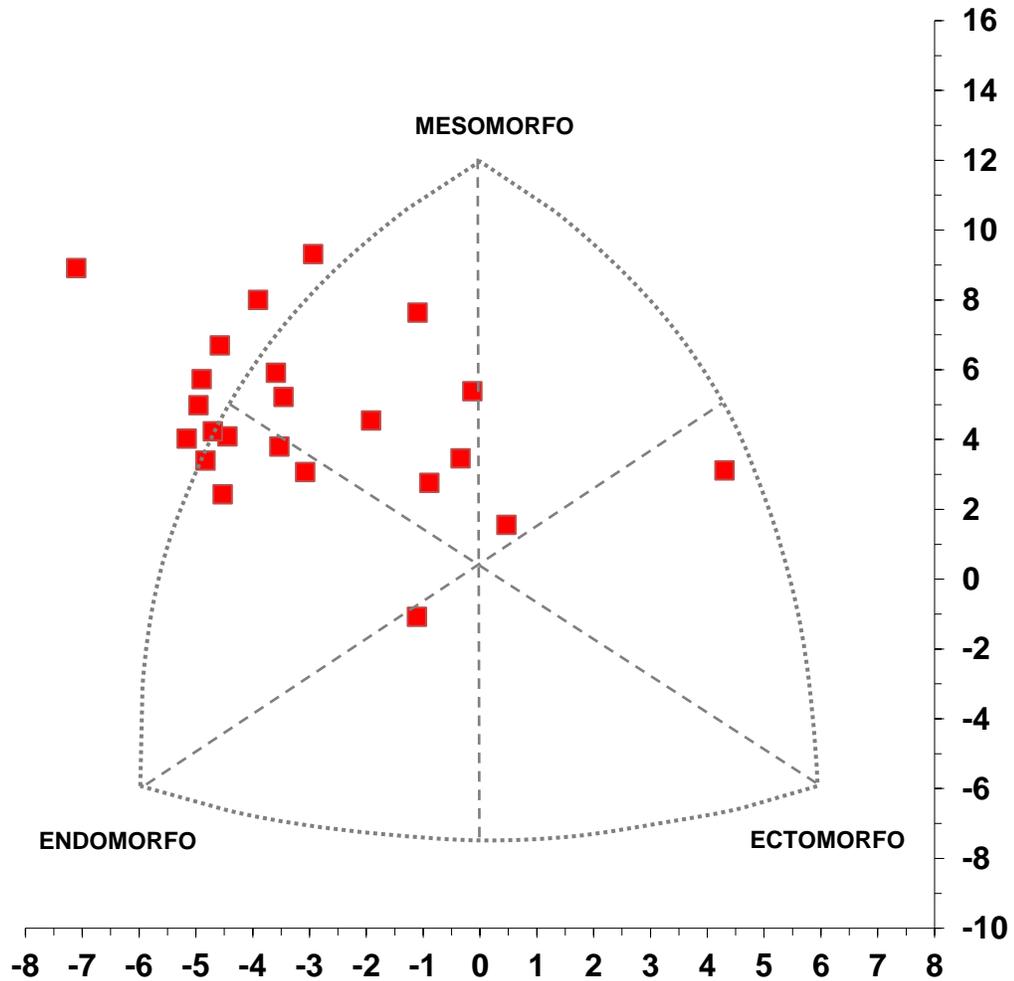
N° de trabajador	Sede	Somatotipo			Coordenadas	
		Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia	X	Y
45	ELISUR	2.5	3.8	2.5	0	2.6
46	ELISUR	2.8	3.4	1.9	-0.9	2.1
47	ELISUR	3.6	5	0.1	-3.5	6.4
48	ELISUR	2.4	6.6	0.1	-2.3	10.6
49	ELISUR	3.6	5.5	0.9	-2.7	6.6
50	ELISUR	4.1	6.3	0.6	-3.5	7.9
51	ELISUR	5.9	7	0.1	-5.8	8
52	ELISUR	3.8	5.3	1.1	-2.7	5.6
53	ELISUR	2.3	3.8	2	-0.3	3.4
54	ELISUR	4	4.8	0.9	-3.1	4.7
55	ELISUR	2.5	6	1.1	-1.4	8.5
56	ELISUR	3.3	3.4	1.4	-1.9	2.1
57	ELISUR	1.8	1.8	3.8	2	-1.9
58	ELISUR	1.9	2.8	2.8	0.9	0.8
59	PANTI	1.8	3.3	2.1	0.3	2.8
60	PANTI	2.4	2.4	2	-0.4	0.5
61	PANTI	1.7	4.1	2.7	1	3.8
62	PANTI	4.7	6	0.1	-4.6	7.2
63	PANTI	2.7	3.1	2.1	-0.6	1.3
64	PANTI	3.2	4.8	0.2	-3	6.3
65	PANTI	6.2	4.7	1.2	-4.9	2
66	PANTI	2.2	4.5	1.4	-0.7	5.4
$\mu$		3.5	4.2	1.4	-2.2	3.5
$\sigma$		1.38	1.58	1.49	2.51	3.48
Total sedes		3.55	4.21	1.37	-2.2	3.5
Atahualpa	Atahualpa	3.88	4.77	0.99	-2.9	4.7
Elisur	Elisur	3.43	3.86	1.6	-1.8	2.7
Panti	Panti	3.1	4.11	1.46	-1.6	3.7

### 3.20 Ubicación de los somatotipos en la somatocarta.

La ubicación del somatotipo de cada trabajador en la somatocarta se muestra en la figura 13. Se muestra el somatotipo de los trabajadores de la sede Atahualpa

Figura 18

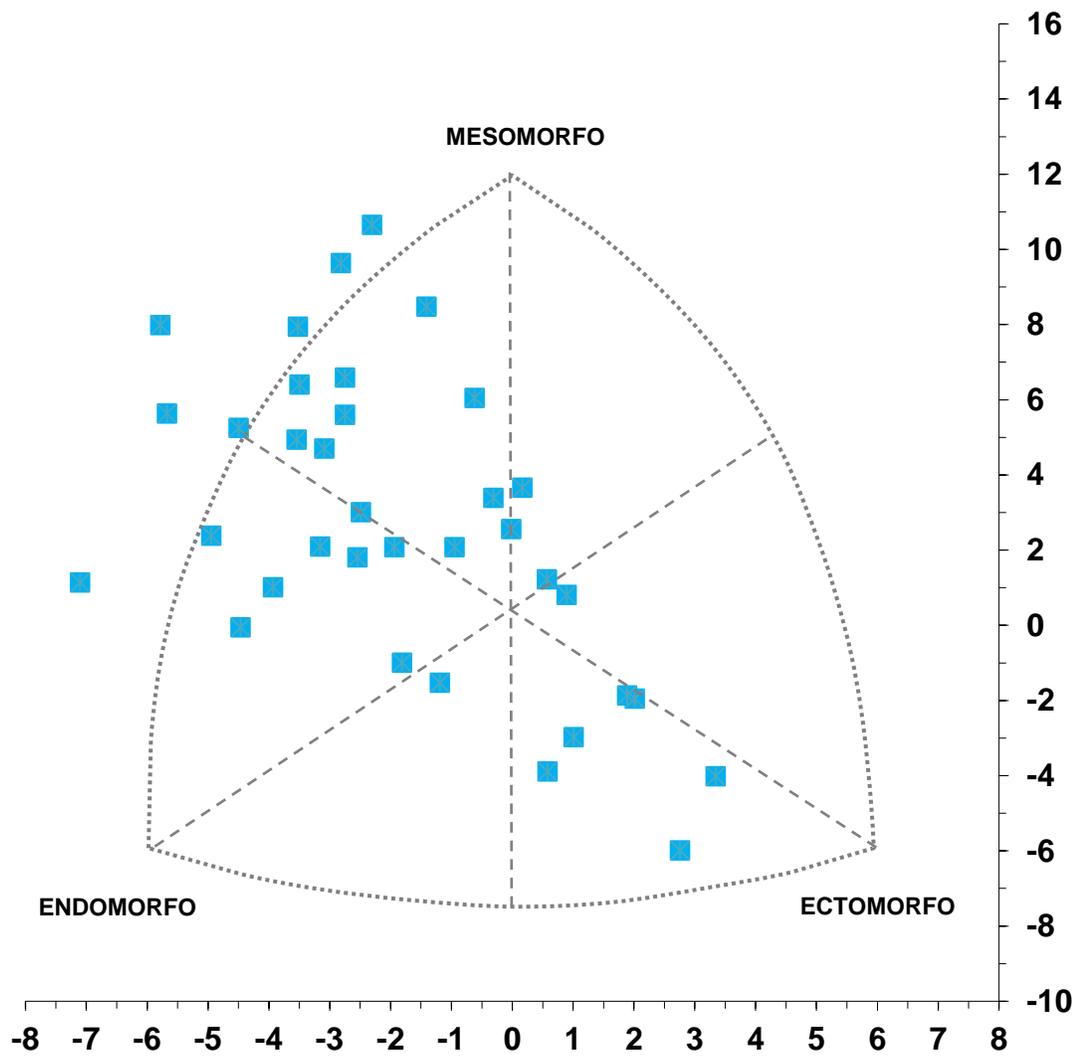
*Somatotipo de los trabajadores de la Sede Atahualpa Ubicados en la Somatocarta*



En la figura 14 se muestra la ubicación del somatotipo en la somatocarta de los trabajadores de la sede Elisur.

Figura 19

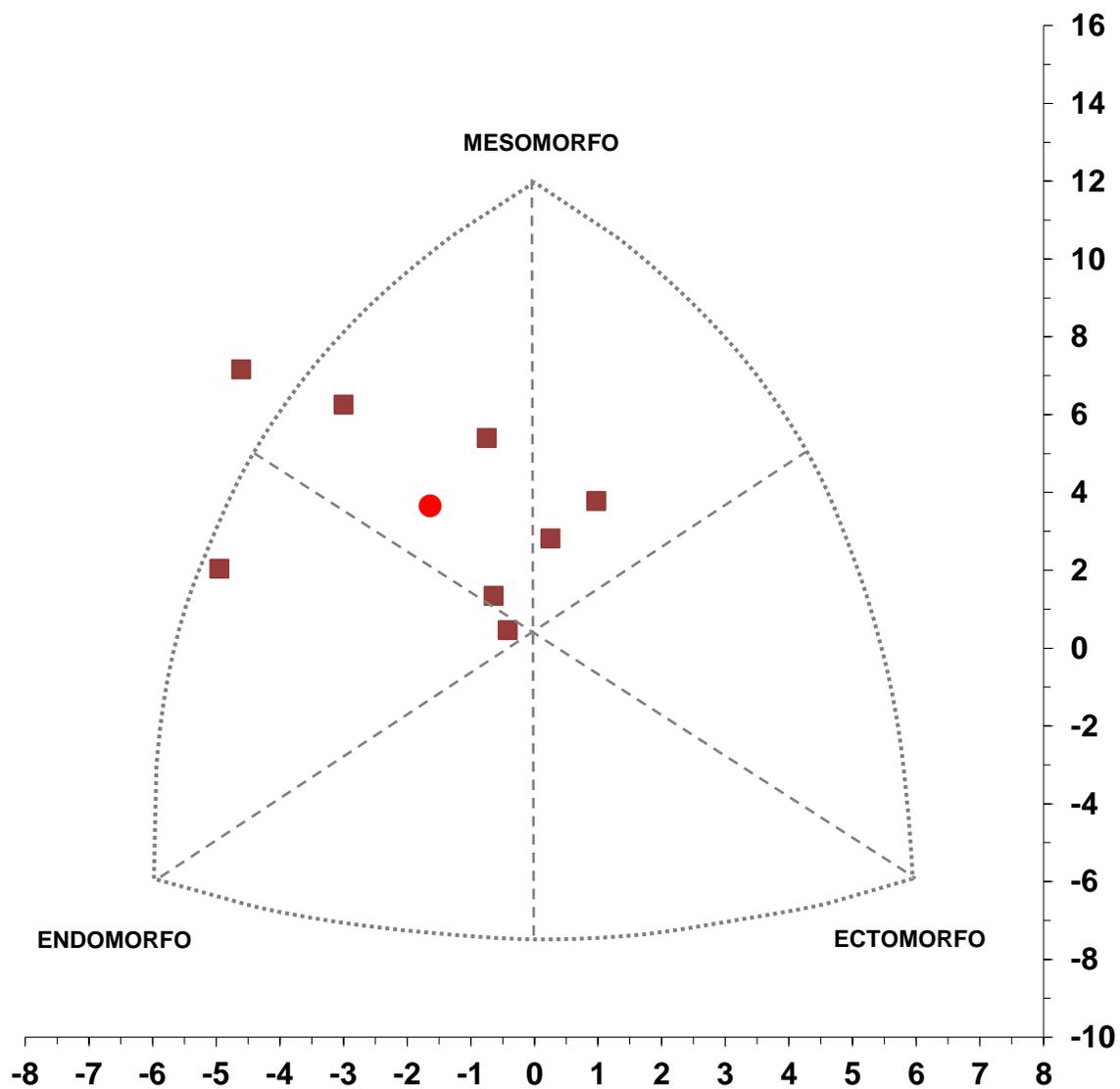
*Somatotipo de los Trabajadores de la Sede Elisur en la Somatocarta.*



En la figura 15 se muestra la ubicación del somatotipo en la somatocarta de los trabajadores de la sede Panti.

Figura 20

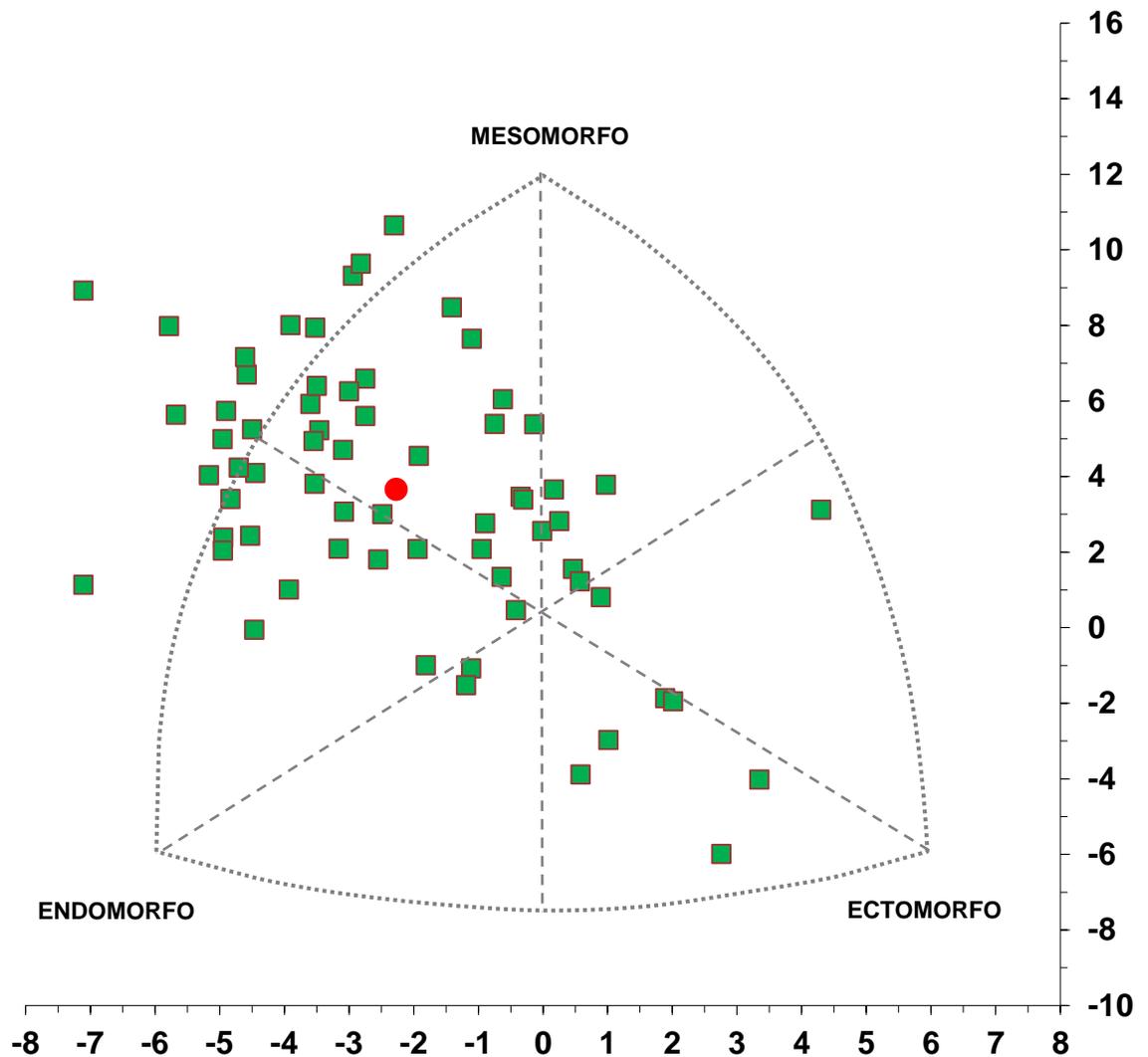
*Somatotipo de los Trabajadores de la Sede Panti en la Somatocarta.*



En la figura 16 se muestra la ubicación del somatotipo en la somatocarta de todos los trabajadores. Se muestra de rojo el somatotipo promedio de todos los trabajadores.

**Figura 21**

*Somatotipo de los Trabajadores de Todas las Sedes en la Somatocarta*



De acuerdo con las coordenadas que corresponden a la posición de cada trabajador en la somatocarta. La tabla 15 muestra la categoría del somatotipo de cada trabajador. Además se muestra la categoría de las poblaciones de las sedes de Atahualpa, Elisur, Pani y de todos los trabajadores.

**Tabla 15***Categoría del Somatotipo de Cada Trabajador y por Sedes*

<b>N° de trabajador</b>	<b>Sede</b>	<b>Categoría del Somatotipo</b>
1	ATAHUALPA	Endomorfo – Mesomorfo
2	ATAHUALPA	Endomorfo – Mesomorfo
3	ATAHUALPA	Mesomorfo Balanceado
4	ATAHUALPA	Meso - Endomórfico
5	ATAHUALPA	Ectomorfo - Mesomorfo
6	ATAHUALPA	Meso - Endomórfico
7	ATAHUALPA	Endomorfo Balanceado
8	ATAHUALPA	Endomorfo - Mesomorfo
9	ATAHUALPA	Endomorfo - Mesomorfo
10	ATAHUALPA	Endomorfo - Mesomorfo
11	ATAHUALPA	Meso - Endomórfico
12	ATAHUALPA	Endomorfo - Mesomorfo
13	ATAHUALPA	Endomorfo - Mesomorfo
14	ATAHUALPA	Endo - Mesomórfico
15	ATAHUALPA	Endomorfo - Mesomorfo
16	ATAHUALPA	Endomorfo - Mesomorfo
17	ATAHUALPA	Endomorfo - Mesomorfo
18	ATAHUALPA	Endomorfo - Mesomorfo
19	ATAHUALPA	Endomorfo - Mesomorfo
20	ATAHUALPA	Mesomorfo Balanceado
21	ATAHUALPA	Central
22	ATAHUALPA	Endo - Mesomórfico
23	ATAHUALPA	Meso - Endomórfico
24	ELISUR	Endo - Mesomórfico
25	ELISUR	Ectomorfo Balanceado
26	ELISUR	Endomorfo - Mesomorfo
27	ELISUR	Ectomorfo - Endomorfo
28	ELISUR	Mesomorfo Balanceado
29	ELISUR	Endomorfo - Mesomorfo
30	ELISUR	Endo - Mesomórfico
31	ELISUR	Endomorfo Balanceado
32	ELISUR	Endomorfo - Mesomorfo
33	ELISUR	Endo - Mesomórfico
34	ELISUR	Endomorfo - Mesomorfo
35	ELISUR	Central
36	ELISUR	Mesomorfo Balanceado
37	ELISUR	Ecto - Endomórfico

<b>N° de trabajador</b>	<b>Sede</b>	<b>Categoría del Somatotipo</b>
38	ELISUR	Endomorfo - Mesomorfo
39	ELISUR	Endomorfo balanceado
40	ELISUR	Endomorfo - Mesomorfo
41	ELISUR	Meso - endomórfico
42	ELISUR	Ectomorfo Balanceado
43	ELISUR	Endomorfo - Mesomorfo
44	ELISUR	Endo - Mesomórfico
45	ELISUR	Central
46	ELISUR	Endomorfo - Mesomorfo
47	ELISUR	Meso - Endomórfico
48	ELISUR	Meso - Endomórfico
49	ELISUR	Meso - Endomórfico
50	ELISUR	Meso - Endomórfico
51	ELISUR	Endomorfo - Mesomorfo
52	ELISUR	Meso - Endomórfico
53	ELISUR	Mesomorfo Balanceado
54	ELISUR	Endomorfo - Mesomorfo
55	ELISUR	Meso - Endomórfico
56	ELISUR	Endomorfo - Mesomorfo
57	ELISUR	Ectomorfo Balanceado
58	ELISUR	Central
59	PANTI	Meso - Endomorfo
60	PANTI	Endo - Mesomorfo
61	PANTI	Mesomorfo Balanceado
62	PANTI	Mesomorfo Balanceado
63	PANTI	Central
64	PANTI	Meso - Ectomorfo
65	PANTI	Meso - Endomorfo
66	PANTI	Central
Población Atahualpa	ATAHUALPA	Endomorfo - Mesomorfo
Población Elisur	ELISUR	Endomorfo - Mesomorfo
Población Panti	PANTI	Meso - Endomórfico
Población Total		Endomorfo - Mesomorfo

### 3.21 **Cálculo de la tasa de incidencia de lesiones y enfermedades en cada trabajador.**

Los indicadores de accidentabilidad calculados a partir del número de lesiones por

trabajador en 2021 y en la tabla 16 se muestran las horas trabajadas.

Estos datos fueron tomados de los registros de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales que proporciona la empresa quienes son responsables de la creación, mantenimiento y supervisión de los registros de lesiones ocupacionales.

**Tabla 16**

*Tasa de Accidentabilidad de Cada Trabajador*

<b>N° de trabajador</b>	<b>Tasa de Accidentabilidad</b>
1	1
2	2
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	2
12	3
13	1
14	4
15	1
16	4
17	2
18	1
19	2
20	2
21	11
22	2
23	1
24	1
25	1
26	9
27	1

---

<b>N° de trabajador</b>	<b>Tasa de Accidentabilidad</b>
28	1
29	2
30	1
31	1
32	4
33	2
34	1
35	5
36	2
37	1
38	1
39	1
40	1
41	1
42	1
43	1
44	1
45	1
46	1
47	1
48	1
49	1
50	1
51	1
52	1
53	4
54	3
55	1
56	1
57	1
58	1
59	1
60	1
61	3
62	2
63	2
64	1
65	1
66	1

---

### 3.22 Análisis estadístico de correlación.

En el contexto del presente estudio, se realizó un análisis estadístico que abarcó la relación entre la accidentabilidad y los componentes del somatotipo, así como la interacción entre los propios componentes del somatotipo. Este análisis se hizo con la intención de dar luz sobre las posibles conexiones y patrones que pudieran existir entre estas variables.

#### 3.22.1 Análisis de la sede Atahualpa

Se muestra las pruebas estadísticas de correlación de los trabajadores de la sede Atahualpa entre la tasa de accidentabilidad y los diversos componentes del somatotipo. Endomorfo (Tabla 17), Mesomorfo (Tabla 18) y Ectomorfo (Tabla 19)

**Tabla 17**

*Prueba de Correlación Entre la Tasa de Accidentabilidad y la Endomorfía (Sede Atahualpa)*

		Accidentabilidad	Endomorfía
Accidentabilidad Atahualpa	Correlación de Pearson	1	-0.245
	Sig. (bilateral)		0.26
	N	23	23
Endomorfía	Correlación de Pearson	-0.245	1
	Sig. (bilateral)	0.26	
	N	23	23

\* No hay correlación

**Tabla 18***Prueba de correlación entre la Tasa de Accidentabilidad y la Mesomorfía (Sede Atahualpa)*

		Accidentabilidad	Mesomorfía
Rho de Spearman	Accidentabilidad	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	23
	Ectomorfia	Coefficiente de correlación	-0.512
		Sig. (bilateral)	0.012
		N	23

\*La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral).

**Tabla 19***Prueba de Correlación entre la Tasa de Accidentabilidad y la Ectomorfía (Sede Atahualpa)*

		Accidentabilidad	Ectomorfía
Rho de Spearman	Accidentabilidad	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	.
		N	23
	Ectomorfía	Coefficiente de correlación	-0.043
		Sig. (bilateral)	0.846
		N	23

\* No hay correlación.

Para la sede Atahualpa la tabla 20 muestra la correlación entre componentes endomorfo y mesomorfo, la tabla 21 muestra la correlación entre componentes endomorfo y ectomorfo y la tabla 22 muestra la correlación entre componentes ectomorfo y mesomorfo.

**Tabla 20***Prueba de Correlación entre Endomorfía y Mesomorfía (Sede Atahualpa)*

		Endomorfía	Mesomorfía
Endomorfía	Correlación de Pearson	1	0.397
	Sig. (bilateral)		0.061
	N	23	23
Mesomorfía	Correlación de Pearson	0.397	1
	Sig. (bilateral)	0.061	
	N	23	23

\* No hay correlación.

**Tabla 21***Prueba de Correlación entre Endomorfía y Ectomorfía. (Sede Atahualpa)*

		Endomorfía	Ectomorfía
Endomorfía	Correlación de Pearson	1	-0.32
	Sig. (bilateral)		0.136
	N	23	23
Ectomorfía	Correlación de Pearson	-0.32	1
	Sig. (bilateral)	0.136	
	N	23	23

\* No hay correlación.

**Tabla 22***Prueba de Correlación entre Mesomorfía y Ectomorfía. (Sede Atahualpa)*

		Mesomorfía	Ectomorfía
Rho de Spearman	Mesomorfía		
	Coefficiente de correlación	1,000	-0.386
	Sig. (bilateral)	.	0.069
	N	23	23

	Coeficiente de correlación	-0.386	1,000
Ectomorfia	Sig. (bilateral)	0.069	.
	N	23	23

\* No hay correlación.

### 3.22.2 Análisis de la sede Elisur

Se muestra las pruebas estadísticas de correlación de los trabajadores de la sede Elisur entre la tasa de accidentabilidad y los diversos componentes del somatotipo.

Endomorfo (Tabla 23), Mesomorfo (Tabla 24) y Ectomorfo (Tabla 25)

**Tabla 23**

*Prueba de Correlación entre la Tasa de Accidentabilidad y la Endomorfía (Sede Elisur)*

		Accidentabilidad	Endomorfia
Accidentabilidad Elisur	Correlación de Pearson	1	0.91
	Sig. (bilateral)		0.604
	N	35	35
Endomorfia	Correlación de Pearson	0.91	1
	Sig. (bilateral)	0.604	
	N	35	35

\* No hay correlación.

**Tabla 24**

*Prueba de Correlación entre la Tasa de Accidentabilidad y la Mesomorfía (Sede Elisur)*

		Accidentabilidad	Mesomorfia
Accidentabilidad Elisur	Correlación de Pearson	1	0.035
	Sig. (bilateral)		0.84
	N	35	35
Mesomorfia	Correlación de Pearson	0.035	1

	Sig. (bilateral)	0.84	
	N	35	35
* No hay correlación.			

**Tabla 25**

*Prueba de Correlación entre la Tasa de Accidentabilidad y la Ectomorfia (Sede Elisur)*

		Accidentabilidad	Ectomorfia
Rho de Spearman	Accidentabilidad Elisur	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	-
		N	35
	Ectomorfia	Coeficiente de correlación	-0.046
		Sig. (bilateral)	0.793
		N	35
* No hay correlación.			

Para la sede Elisur la Tabla 26 muestra la correlación entre componentes endomorfo y mesomorfo, la Tabla 27 muestra la correlación entre componente endomorfo y ectomorfo y la Tabla 28 muestra la correlación entre componentes ectomorfo y mesomorfo.

**Tabla 26**

*Prueba de Correlación entre Endomorfía y Mesomorfía (Sede Elisur)*

		Endomorfia	Mesomorfia
Endomorfia	Correlación de Pearson	1	0.426
	Sig. (bilateral)		0.011
	N	35	35
Mesomorfia	Correlación de Pearson	0.426	1
	Sig. (bilateral)	0.011	
	N	35	35

\*La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral).

**Tabla 27**

*Prueba de Correlación entre Endomorfía y Ectomorfía (Sede Elisur)*

		Endomorfia	Ectomorfia
Endomorfia	Correlación de Pearson	1	-0.679
	Sig. (bilateral)		0
	N	35	35
Ectomorfia	Correlación de Pearson	-0.679	1
	Sig. (bilateral)	0	
	N	35	35

\*La correlación es muy significativa en el nivel 0.01 (bilateral).

**Tabla 28**

*Prueba de Correlación entre Mesomorfía y Ectomorfía (Sede Elisur)*

		Mesomorfia	Ectomorfia
Mesomorfia	Correlación de Pearson	1	-0.785
	Sig. (bilateral)		0
	N	35	35
Ectomorfia	Correlación de Pearson	-0.785	1
	Sig. (bilateral)	0	
	N	35	35

\*La correlación es muy significativa en el nivel 0.01 (bilateral).

### **3.22.3 Análisis de la sede Panti**

Se muestra las pruebas estadísticas de correlación de los trabajadores de la sede Panti entre la tasa de accidentabilidad y los diversos componentes del somatotipo. Endomorfo (Tabla 29), Mesomorfo (Tabla 30) y Ectomorfo (Tabla 31)

**Tabla 29**

*Prueba de Correlación entre la Tasa de Accidentabilidad y la Endomorfía (Sede Pantí)*

		Accidentabilidad	Endomorfía
Accidentabilidad Pantí	Correlación de Pearson	1	-0.198
	Sig. (bilateral)		0.638
	N	8	8
Endomorfía	Correlación de Pearson	-0.198	1
	Sig. (bilateral)	0.638	
	N	8	8

\* No hay correlación.

**Tabla 30**

*Prueba de Correlación entre la Tasa de Accidentabilidad y la Mesomorfía (Sede Pantí)*

		Accidentabilidad	mesomorfía
Rho de Spearman	Accidentabilidad Elisur	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	0.948
		N	8
mesomorfía		Coefficiente de correlación	0.27
		Sig. (bilateral)	0.948
		N	8

\* No hay correlación.

**Tabla 31**

*Prueba de Correlación entre la Tasa de Accidentabilidad y la Ectomorfía (sede Pantí)*

		Accidentabilidad	Ectomorfía
Accidentabilidad Pantí	Correlación de Pearson	1	0.343
	Sig. (bilateral)		0.406
	N	8	8
Ectomorfía	Correlación de Pearson	0.343	1
	Sig. (bilateral)	0.406	

N                      8                      8

\* No hay correlación.

Para la sede Panti la tabla 32 muestra la correlación entre componentes endomorfo y mesomorfo, la tabla 33 muestra la correlación entre componentes endomorfo y ectomorfo y la tabla 34 muestra la correlación entre componentes ectomorfo y mesomorfo.

**Tabla 32**

*Prueba de Correlación entre Endomorfía y Mesomorfía (Sede Panti)*

		Endomorfía	Mesomorfía
Endomorfía	Correlación de Pearson	1	0.576
	Sig. (bilateral)		0.135
	N	8	8
Mesomorfía	Correlación de Pearson	0.576	1
	Sig. (bilateral)	0.135	
	N	8	8

\* No hay correlación.

**Tabla 33**

*Prueba de Correlación entre Endomorfía y Ectomorfía (Sede Panti)*

		Endomorfía	Ectomorfía
Endomorfía	Correlación de Pearson	1	-0.607
	Sig. (bilateral)		0.111
	N	8	8
Ectomorfía	Correlación de Pearson	-0.607	1
	Sig. (bilateral)	0.111	
	N	8	8

\* No hay correlación.

**Tabla 34***Prueba de Correlación entre Mesomorfía y Ectomorfía (Sede Panti)*

		Mesomorfía	Ectomorfía
Mesomorfía	Correlación de Pearson	1	-0.762
	Sig. (bilateral)		0.28
	N	8	8
Ectomorfía	Correlación de Pearson	-0.762	1
	Sig. (bilateral)	0.28	
	N	8	8

\*No hay correlación

**3.22.4 Análisis de todas las sedes.**

Se muestra las pruebas estadísticas de correlación de los trabajadores de todas las sedes entre la tasa de accidentabilidad y los diversos componentes del somatotipo. Endomorfo (Tabla 35), Mesomorfo (Tabla 36) y Ectomorfo (Tabla 37)

**Tabla 35***Prueba de Correlación entre la Tasa de Accidentabilidad y la Endomorfía (Todas las Sedes)*

		Accidentabilidad	Endomorfía
Accidentabilidad	Correlación de Pearson	1	-,044
	Sig. (bilateral)		,725
	N	66	66
Endomorfía	Correlación de Pearson	-,044	1
	Sig. (bilateral)	,725	
	N	66	66

\* No hay correlación.

**Tabla 36***Prueba de Correlación entre la Tasa de Accidentabilidad y la Mesomorfia (Todas las Sedes)*

		Accidentabilidad	Mesomorfia
Accidentabilidad	Correlación de Pearson	1	-,082
	Sig. (bilateral)		,511
	N	66	66
Mesomorfia	Correlación de Pearson	-,082	1
	Sig. (bilateral)	,511	
	N	66	66

\* No hay correlación.

**Tabla 37***Prueba de Correlación entre la Tasa de Accidentabilidad y la Ectomorfia (Todas las Sedes)*

		Accidentabilidad	Ectomorfia
Accidentabilidad	Coefficiente de correlación	1,000	-,079
	Sig. (bilateral)	.	,529
	N	66	66
Ectomorfia	Coefficiente de correlación	-,079	1,000
	Sig. (bilateral)	,529	.
	N	66	66

\* No hay correlación.

Para todas las sedes la tabla 38 muestra la correlación entre componentes endomorfo y mesomorfo, la tabla 39 muestra la correlación entre componentes endomorfo y ectomorfo y la tabla 40 muestra la correlación entre componentes ectomorfo y mesomorfo.

**Tabla 38***Prueba de Correlación entre Endomorfía y Mesomorfía (Todas las Sedes)*

		Endomorfia	Mesomorfia
Endomorfia	Correlación de Pearson	1	,470**

	Sig. (bilateral)		,000
	N	66	66
	Correlación de Pearson	,470**	1
Mesomorfia	Sig. (bilateral)	,000	
	N	66	66

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

**Tabla 39**

*Prueba de Correlación entre Endomorfía y Ectomorfía (Todas las Sedes)*

		Endomorfia	Ectomorfia
	Correlación de Pearson	1	-,531**
Endomorfia	Sig. (bilateral)		,000
	N	66	66
	Correlación de Pearson	-,531**	1
Ectomorfia	Sig. (bilateral)	,000	
	N	66	66

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

**Tabla 40**

*Prueba de Correlación entre Mesomorfía y Ectomorfía (Todas las Sedes)*

		Mesomorfia	Ectomorfia
	Correlación de Pearson	1	-,464**
Mesomorfia	Sig. (bilateral)		,000
	N	66	66
	Correlación de Pearson	-,464**	1
Ectomorfia	Sig. (bilateral)	,000	
	N	66	66

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

## Capítulo IV: Análisis y discusión de resultados.

### 4.1 Análisis.

Es importante proponer estudios del trabajo que analicen contextos multivariados sobre los enfoques tradicionales de los accidentes de trabajo que se centran en el análisis e investigación de actos y condiciones subestándar sin profundizar en otros factores como anatomía, fisiología, psicosociales y socioculturales y genéticos.

La investigación sobre el somatotipo desde una perspectiva ocupacional, y en particular en el ámbito agrícola, es notablemente escasa. Por lo tanto, este estudio se realiza tomando como base investigaciones previas realizadas en una variedad de grupos poblacionales que se dedican a actividades que requieren un considerable esfuerzo físico, con un énfasis especial en deportistas. Estas referencias serán esenciales para abordar la falta de estudios en el contexto específico del somatotipo en trabajadores agrícolas y, en última instancia, contribuirán a la comprensión más completa de esta área de investigación.

El somatotipo empieza a determinarse desde la etapa de la infancia y esta influenciado por varios factores como aspectos culturales, origen étnico, origen geográfico (Montecinos, *et al.*, 1981; Rebato y Rosique, 1995; Silva, *et al.*, 2005; Gómez, *et al.*, 2012; Martínez *et al.*, 2012; Once y Fajardo, 2014; Cahuana y Taipe, 2016) entre otros factores. En el caso de los trabajadores de Elisur (en todas las sedes evaluadas). Consolidar la siguiente información no fue posible debido a la falta de registros médicos en el momento de ingreso de los trabajadores.

Todos los empleados evaluados se encuentran en la adultes con edades que varían entre 18 y 59 años (Tabla 7). La población total de trabajadores evaluados tiene un somatotipo endomorfo – mesomorfo pero si consideramos sus localizaciones geográficas y lo tomamos por sede podemos ver que los trabajadores de la sede Atahualpa ubicada en Satipo tienen un somatotipo endomorfo – mesomorfo, los de la sede Elisur ubicada en Sangani tienen un somatotipo endomorfo – mesomorfo y los de la sede Panti en Panti tienen un somatotipo meso – endomórfico (Tabla 15). También se puede ver que en las figuras 13 a la 16 se aprecia que a medida aumentan las componentes de endomórfia y mesomorfia disminuye la

ectomorfía así como a medida que aumenta el IMC (Tabla 8) también se ve que disminuyen la ectomorfía.

Los trabajadores del área de producción realizan trabajos con demanda de esfuerzo físico de acuerdo con sus capacidades físicas innatas o desarrolladas durante su experiencia laboral. En ese sentido son muy similares a atletas competitivos que realizan un esfuerzo físico (innata y aprendido) mientras practican un deporte particular.

Aunque existen algunas diferencias entre las actividades realizadas por trabajadores y deportistas, por ejemplo, las actividades laborales se realizan durante una jornada laboral de 8 a 12 horas, de 5 a 6 días a la semana, mientras que los deportistas competitivos entrenan de 5 a 8 horas diarias con una frecuencia semanal que varía de acuerdo con la disciplina que practican. En el caso de los trabajadores, estos reciben asistencia médica en caso de accidente o lesión si están afiliados al SCTR, mientras que los deportistas si reciben atención médica y rehabilitaciones físicas especializadas de ser necesarios. La nutrición de los trabajadores normalmente no está regulada por un plan de nutrición, mientras que la nutrición de los atletas es evaluada constantemente por un nutricionista. Para la comparación de somatotipos es mejor observar deportes en la que la demanda física impuesta a los atletas es comparable a las que se impone a los trabajadores en sus actividades.

El valor de los componentes del somatotipo para los trabajadores del área de producción son endomorfia = 3.55, mesomorfia = 4.21 y ectomorfía = 1.37 (tabla 14) siendo del tipo endomorfo – mesomorfo. Si analizamos los somatotipos por sedes vemos que en la sede Atahualpa los componentes del somatotipo es de endomorfia = 3.88 , mesomorfia = 4.77 y ectomorfía = 0.99 siendo del tipo endomorfo mesomorfo. En el caso de la sede Elisur los componentes del somatotipo es de endomorfia = 3.43 , mesomorfia = 3.86 y ectomorfía = 1.60 del tipo endomorfo – mesomorfo y en el caso de la sede Panti los componentes del somatotipo es de endomorfia = 3.10 , mesomorfia = 4.11 y ectomorfía = 1.46 también del tipo mesomorfo – endomorfo

La tasa de accidentabilidad por trabajador (Tabla 16) demuestra que hubo una baja cantidad e lesiones que como resultado dio menos ausencias durante el periodo de evaluación 2021. Podemos afirmare que los trabajadores evaluados se han adaptado al trabajo que realizan

bajando así sus índices de accidentabilidad.

El análisis realizado mediante la prueba paramétrica de Pearson para evaluar la correlación entre la tasa de accidentabilidad y la endomorfia del somatotipo en todas las sedes (Tabla 35) reveló que no existe una correlación significativa ( $n=66$ ,  $Rho = -0.144$ ,  $p = 0.725$ ). Sin embargo, al examinar las correlaciones de cada sede de forma individual, se obtuvieron los siguientes resultados.

En la sede Atahulpa, la prueba paramétrica de Pearson para evaluar la correlación entre la accidentabilidad y la endomorfia (Tabla 17) indicó que no existe una correlación significativa ( $n=23$ ,  $Rho = -0.245$ ,  $p = 0.26$ ).

En la sede Elisur la prueba paramétrica de Pearson para evaluar la correlación entre la accidentabilidad y la endomorfia (Tabla 23) indicó que no existe una correlación significativa ( $n=35$ ,  $Rho = 0.91$ ,  $p = 0.604$ ).

En cuanto a la sede Panti, la prueba paramétrica de Pearson para evaluar la correlación entre la accidentabilidad y la endomorfia (Tabla 29) también arrojó que no existe una correlación significativa ( $n=8$ ,  $Rho = -0.198$ ,  $p = 0.638$ ).

Estos resultados sugieren que en ninguna de las sedes se descubrió una correlación notable entre la tasa de accidentes y la endomorfia del somatotipo. Esto podría deberse a la falta de desarrollo completo de este componente somatotípico en las actividades laborales de los trabajadores en todas las sedes.

El análisis realizado mediante la prueba paramétrica de Pearson para evaluar la correlación entre la tasa de accidentabilidad y la mesomorfia del somatotipo en todas las sedes (Tabla 36) reveló que no existe una correlación significativa ( $n=66$ ,  $Rho = -0.082$ ,  $p = 0.511$ ). Sin embargo, al examinar las correlaciones de cada sede de forma individual, se obtuvieron los siguientes resultados.

En la sede Atahulpa, la prueba No paramétrica de Spearman para evaluar la correlación entre la accidentabilidad y la mesomorfia (Tabla 18) indicó que si existe una correlación significativa inversa moderada ( $n=23$ ,  $Rho = -0.512$ ,  $p = 0.012$ ) por lo que al aumentar el

componente de la mesomorfia disminuirá la accidentabilidad.

En la sede Elisur la prueba paramétrica de Pearson para evaluar la correlación entre la accidentabilidad y la mesomorfia (Tabla 24) indicó que no existe una correlación significativa ( $n=23$ ,  $Rho = 0.035$ ,  $p = 0.84$ ).

En cuanto a la sede Panti, la prueba No paramétrica de Spearman para evaluar la correlación entre la accidentabilidad y la mesomorfia (Tabla 30) también arrojo que no existe una correlación significativa ( $n=8$ ,  $Rho = 0.27$ ,  $p = 0.948$ ).

Estos resultados sugieren que en las sedes de Elisur y Panti no se encontró una relación significativa entre la tasa de accidentabilidad y la mesomorfia del somatotipo. Esto podría deberse a la falta de desarrollo completo de este componente somatotipico en las actividades laborales de los trabajadores en todas las sedes mientras que en el caso de la sede Atahualpa si se encontró una correlación inversa moderada lo cual podría deberse a que si aumenta el componente del somatotipo de la mesomorfia disminuye la accidentabilidad.

El análisis realizado mediante la prueba No paramétrica de Spearman para evaluar la correlación entre la tasa de accidentabilidad y la ectomorfia del somatotipo en todas las sedes (Tabla 37) reveló que no existe una correlación significativa ( $n=66$ ,  $Rho = -0.079$ ,  $p = 0.529$ ). Sin embargo, al examinar las correlaciones de cada sede de forma individual, se obtuvieron los siguientes resultados.

En la sede Atahulpa, la prueba No paramétrica de Spearman para evaluar la correlación entre la accidentabilidad y la ectomorfia (Tabla 19) indicó que no existe una correlación significativa ( $n=23$ ,  $Rho = -0.043$ ,  $p = 0.846$ ).

En la sede Elisur la prueba No paramétrica de Spearman para evaluar la correlación entre la accidentabilidad y la ectomorfia (Tabla 25) indicó que no existe una correlación significativa ( $n=35$ ,  $Rho = -0.046$ ,  $p = 0.793$ ).

En cuanto a la sede Panti, la prueba paramétrica de Pearson para evaluar la correlación entre la accidentabilidad y la ectomorfia (Tabla 31) también arrojo que no existe una

correlación significativa ( $n=8$ ,  $Rho = 0.343$ ,  $p = 0.406$ ).

Estos resultados sugieren que en ninguna de las sedes se encontró una relación significativa entre la tasa de accidentabilidad y la ectomorfia del somatotipo. Esto podría deberse a la falta de desarrollo completo de este componente somatotípico en las actividades laborales de los trabajadores en todas las sedes.

Así mismo se pudo comprobar que si existe una categorización del somatotipo de los trabajadores siendo el de la población del tipo endomorfo – mesomorfo y de cada trabajador puede visualizarse en la Tabla 15.

En el marco de nuestro estudio hemos identificado patrones interesantes en la relación entre los componentes del somatotipo en la población de todas las sedes. Y observamos que el componente de la endomorfia mostro una correlación directa significativa con la mesomorfia ( $n=66$ ,  $rho = 0.470$ ,  $p = 0.00$ ) (Tabla 38) esto sugiere que a medida aumenta la mesomorfia aumenta la endomorfia en la población estudiada. La endomorfia muestra una correlación inversa significativa ( $n=66$ ,  $rho = -0.531$ ,  $p = 0.00$ ) (Tabla 39) con la ectomorfia, lo cual sugiere que a medida aumenta la endomorfia disminuye la ectomorfia en esta población. La componente de la mesomorfia y la ectomorfia tienen una correlación inversa significativa ( $n=66$ ,  $rho = -0.464$ ,  $p = 0.00$ ) (Tabla 40) esto indica que a medida aumenta la mesomorfia la ectomorfia disminuye.

Si extendemos el estudio a las diversas sedes observamos que en la sede Atahualpa que el componente de la endomorfia No mostro una correlación significativa con la mesomorfia ( $n=23$ ,  $rho = 0.397$ ,  $p = 0.061$ ) (Tabla 20) esto sugiere que la endomorfia y mesomorfia no están relacionadas de manera significativa en la muestra. La endomorfia No muestra una correlación significativa ( $n=23$ ,  $rho = -0.32$ ,  $p = 0.136$ ) (Tabla 21) con la ectomorfia esto sugiere que la endomorfia y ectomorfia no están relacionadas de manera significativa en la muestra. La componente de la mesomorfia y la ectomorfia No muestra una correlación significativa ( $n=23$ ,  $rho = -0.386$ ,  $p = 0.069$ ) (Tabla 22) esto sugiere que la mesomorfia y ectomorfia no están relacionadas de manera significativa en la muestra

En la sede Elisur el componente de la endomorfia mostro una correlación directa significativa con la mesomorfia ( $n=35$ ,  $rho = 0.426$ ,  $p = 0.011$ ) (Tabla 26) esto sugiere que a medida

aumenta la mesomorfia aumenta la endomorfia en la población estudiada. La endomorfia muestra una correlación inversa significativa ( $n=35$ ,  $\rho = -0.679$ ,  $p = 0.00$ ) (Tabla 27) con la ectomorfia, lo cual sugiere que a medida que aumenta la endomorfia disminuye la ectomorfia en esta población. La componente de la mesomorfia y la ectomorfia tienen una correlación inversa significativa ( $n=35$ ,  $\rho = -0.785$ ,  $p = 0.00$ ) (Tabla 28) esto indica que a medida que aumenta la mesomorfia la ectomorfia disminuye.

En la sede Panti el componente de la endomorfia No mostro una correlación significativa con la mesomorfia ( $n=8$ ,  $\rho = 0.576$ ,  $p = 0.135$ ) (Tabla 32) esto sugiere que la endomorfia y mesomorfia no están relacionadas de manera significativa en la muestra. La endomorfia No muestra una correlación significativa ( $n=8$ ,  $\rho = -0.607$ ,  $p = 0.111$ ) (Tabla 33) con la ectomorfia esto sugiere que la endomorfia y ectomorfia no están relacionadas de manera significativa en la muestra. La componente de la mesomorfia y la ectomorfia No muestra una correlación significativa ( $n= 8$ ,  $\rho = -0.762$ ,  $p = 0.28$ ) (Tabla 34) esto sugiere que la mesomorfia y ectomorfia no están relacionadas de manera significativa en la muestra.

## 4.2 Discusión.

Partiendo del hecho que los deportistas tienen jornadas de entrenamiento de 8 horas, y tienen una alta demanda física que se asemejan a una jornada laboral procedemos a realizar las comparaciones con los diversos estudios. Por ejemplo, el estudio de Llica y torres (2018) dio como resultado que en el somatotipo de deportistas universitarios varones un somatotipo de endomorfia = 3.04, mesomorfia =5.47 y ectomorfia = 1.98 siendo del tipo meso endomórfico, en comparación con nuestro estudio presentan un mayor desarrollo muscular y menor volumen por unidad de altura comparado con los trabajadores de este estudio que presentaron un somatotipo de endomorfia = 3.55, mesomorfia =4.21 y ectomorfia = 1.37.

En el estudio de Ayala (2019) presentan un valor del somatotipo de endomorfia = 3.65, mesomorfia =5.25 y ectomorfia = 1.06 que son del tipo mesomorfo – endomórfico, presenta un valor mas alto en la componente de la endomorfia y mesomorfia, esto debido a la naturaleza de sus actividades, mientras un trabajador en un taller mecánico puede realizar

labores más estáticas, un trabajador del rubro agrícola está constantemente en movimiento, por ello que presentan una menor cantidad de grasa, también se observa que los trabajadores del taller mecánico son más corpulentos en comparación con el rubro agrícola que son más delgados.

En el estudio de Guerrero (2022) se puede ver que dentro de su grupo de muestra se encontraron personas con estaturas desde 157 a 187.6 cm con un promedio de 170.6 cm cuyos pesos variaban desde los 54.1 hasta los 88.8 kg de peso con un promedio de 68.2 en comparación con nuestra población que estuvo con una estatura promedio de 161 cm y un peso promedio de 65.82 kg. El peso y la estatura medios son más elevados entre los futbolistas. También presentaron un somatotipo promedio de endomorfia = 3.7, mesomorfia = 4.4 y ectomorfia = 2.1; que son similares a los valores de los trabajadores de industria agrícola endomorfia = 3.55, mesomorfia = 4.21 y ectomorfia = 1.37 en las componentes de endomorfia y mesomorfia esto demuestra que los trabajadores agrícolas tienen un desarrollo muscular similares a los jugadores de fútbol de la academia Cantolao. En ese sentido si los comparamos con el equipo de fútbol de la universidad UPN del estudio de Candamo (2022) cuyo somatotipo promedio fue de endomorfia = 3.6, mesomorfia = 5.1 y ectomorfia = 1.9 donde se puede observar que hay una mayor diferencia entre las componentes de la endomorfia y ectomorfia, en este caso los universitarios de la UPN presentan un mayor desarrollo muscular.

Según Loayza (2017) en su estudio de perfil cineantropométrico del seleccionado nacional de lucha olímpica categoría juvenil en el coliseo cerrado del ejército podemos ver que su grupo de investigación tienen una talla promedio de 167 cm y de peso promedio 65.72 kg en comparación a los trabajadores del rubro agrícola de talla promedio de 161 y de peso promedio 65.82 kg. que tienen un peso y talla similares, estos presentaron un somatotipo promedio de endomorfia = 2.34, mesomorfia = 5.80 y ectomorfia = 1.85, estos

tienen una menor cantidad de adiposidad y han desarrollado más su masa muscular, comparado con los valores de los trabajadores del rubro agrícola no hay similitud en sus componentes.

En el estudio de Landeo (2019) con deportistas seleccionados de la disciplina de voleibol del club internacional de Arequipa. Si tomamos su muestra de varones, quienes al practicar su deporte se observa un predominante uso de las extremidades superiores quien se puede asemejar a nuestra población con el manejo de herramientas manuales. El somatotipo promedio de los jugadores varones es de endomorfia = 3.2, mesomorfia = 4.1 y ectomorfia = 2.9, y comparado con el somatotipo promedio de los trabajadores del rubro agrícola se ve una similitud entre los componentes de la endomorfia y mesomorfia.

En el estudio de Gonzales (2015) con su estudio antropométrico para establecer somatotipos en posturas dinámicas y estáticas como medida preventiva de patologías osteomusculares en el área de vaciado en una fábrica de elaboración de sanitarios en la ciudad de Quito donde en sus resultados indicó de la muestra que presentaron mayor cantidad de casos de lumbalgia en los trabajadores que presentaban un somatotipo mesomorfo el estudio concluyo que el somatotipo del trabajador no tiene relación con las lumbalgias producidas por sus actividades laborales. Si vemos el estudio de Jarrin (2021) la mayoría de su población muestreada de alumnos universitarios se pudo ver que el 58% presento un somatotipo meso – endomorfo que difiere de nuestra población de trabajadores agrícolas que tienen un somatotipo promedio endomorfo – mesomorfo pero que es coincidente con el 35% de su población que practica el futbol, con el 100% de los deportistas que practicaban artes marciales y el 100% de los que realizan entrenamiento de fuerza lo cual se puede considerar que tienen un mayor predominio de los miembros superiores similar al de los trabajadores agrícolas al hacer uso del manejo de herramientas manuales. Cuji (2019) en su estudio del somatotipo de deportistas de gimnasia artística el 43% de su población muestreada tuvo somatotipo optimo para practicar la disciplina. Siendo que el

somatotipo óptimo en varones es el de mesomorfo – balanceado ya que requieren una mayor fuerza relativa para la ejecución de los elementos gimnásticos mientras que los trabajadores del sector agrario presentan un somatotipo endomorfo – mesomorfo que utilizan de manera predominante los miembros superiores. En el estudio de Clavijo (2020) sobre el estudio antropométrico del jugador de béisbol europeo presentaron un somatotipo promedio de endomorfia = 4.7, mesomorfia = 5.4 y ectomorfia = 1.0, quienes presentan grandes diferencias en las componentes de la endomorfia y mesomorfia comparado con los trabajadores agrícolas, debido a que son naturales de otras zonas geográficas. Cardenas (2017) en su estudio sobre la composición corporal en futbolistas de base y su relación con hábitos nutricionales donde evaluo a 174 futbolistas se puede apreciar que hay similitudes en las componentes de la mesomorfia del delantero/extremo, pero con diferencias notables en la componente de la endomorfia y ectomorfia (endomorfia = 2.8, mesomorfia = 4.1 y ectomorfia = 3.3), comparado con los trabajadores del sector agrícola esto debido a la influencia de sus hábitos nutricionales.

Por lo tanto luego del análisis y discusión de los resultados de esta investigación revelaron que, en general, no se encontró una relación significativa entre los componentes del somatotipo (endomorfia, mesomorfia y ectomorfia), y la tasa de accidentabilidad. Sin embargo, cabe destacar una excepción notable en la sede de Atahualpa, donde se observó una correlación significativa entre la componente de mesomorfia y la tasa de accidentabilidad. Estos hallazgos sugieren que, en términos generales, la constitución física de los individuos, tal como se refleja.

A continuación, se exponen los resultados de las pruebas estadísticas realizadas para este estudio. muestran que se acepta la hipótesis nula  $H_0$  y se rechaza la hipótesis alterna  $H_1$ .

## Conclusiones

En esta tesis Se constató que no existe una relación significativa entre el somatotipo de los trabajadores agrícolas de la selva central y la tasa de accidentes. Este hallazgo sugiere que el somatotipo no presenta un impacto directo en la tasa de accidentes de la empresa agrícola estudiada y que deben considerarse otros factores.

Se estableció que no existe una correlación significativa entre la tasa de accidentes y la endomorfia en los trabajadores de una empresa del sector agrícola de la selva central.

Se estableció que no existe una correlación significativa entre la tasa de accidentes y la mesomorfia en los trabajadores de una empresa del sector agrícola de la selva central. Sin embargo, es importante resaltar que se encontró una correlación significativa inversa en la sede de Atahualpa lo que nos sugiere que la relación entre la mesomorfia y accidentabilidad puede variar de acuerdo con la sede evaluada.

En esta investigación se determinó que el perfil somatotipico de los trabajadores es del tipo endomorfo – mesomorfo.

En esta tesis se determinó que no existe una correlación significativa entre la tasa de accidentes y la ectomorfia en los trabajadores de una empresa del sector agrícola de la selva central.

En esta tesis se determinó que la correlación entre la endomorfia y mesomorfia tiene una correlación significativa directa moderada.

En esta tesis se determinó que la correlación entre la endomorfia y ectomorfia tiene una correlación significativa inversa moderada.

En esta tesis se determinó que la correlación entre la mesomorfia y ectomorfia tiene una correlación significativa directa moderada.

En esta tesis se determinó que el somatotipo de los trabajadores evaluados es endomorfia =  $3.55 \pm 1.38$ , mesomorfia =  $4.21 \pm 1.58$  y ectomorfia =  $1.37 \pm 1.59$  pertenecientes a la categoría de endomorfo – mesomorfo.

## Recomendaciones

Se recomienda que en la gestión de seguridad y salud de la empresa se preste atención a otros factores que puedan influir en la ocurrencia de accidentes ya que no hubo correlación significativa entre el somatotipo y la tasa de accidentes en los trabajadores de una empresa del rubro agrícola de la selva central.

Implementar, revisar y mejorar procedimientos de seguridad, capacitación de los trabajadores, implementación de medidas de control específicas para los riesgos identificados en cada lugar de trabajo.

Se observó correlaciones significativas inversas en ciertas sedes para la mesomorfia, por lo que se debe realizar una mayor investigación de las condiciones de trabajo y los posibles factores que contribuyen. Esto podría llevar a la adaptación de medidas de seguridad específicas para cada sede en función a las características de sus trabajadores y su entorno laboral.

Monitorear y evaluar la seguridad y salud en el trabajo de manera continua para identificar posibles cambios en las correlaciones a lo largo del tiempo y ajustar las estrategias. Además, teniendo en cuenta que los trabajadores tienen una categoría endomorfo – mesomorfo, es importante considerar esta información para poder diseñar programas de bienestar que puedan beneficiar a los trabajadores.

Evaluar el somatotipo para los futuros trabajadores peruanos la cual considere diferentes rubros (minería, metal mecánica, hidrocarburos, etc) teniendo en cuenta trabajadores de distintos géneros, edades, condiciones étnicas.

## Referencias bibliográficas

- Armando, J. (24 de marzo de 2017). *Los 7 tipos de cuerpo o somatotipos*. Medicina y Salud: <https://psicologiaymente.com/salud/tipos-de-cuerpo-somatotipos>
- Ayala, C. (2019). *Tasa de incidencia y somatotipo de los trabajadores del área taller en una empresa de mantenimiento vehicular en Lima*. Universidad Nacional de Ingeniería. <https://repositorio.uni.edu.pe/handle/20.500.14076/18967>
- Ayrampo Espinoza, M. E. (2021). Modelo de gestión de seguridad total en una institución de enseñanza técnica superior para reducir la accidentabilidad. *nst. investig. Fac. minas metal. cienc. geogr*, 24(47), pp. 29-40. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/iigeo/article/view/20641>
- Becerra, A. (2017). *Antropometría*. Universidad Tecnología de la Habana. [https://www.researchgate.net/publication/312614958\\_Antropometria](https://www.researchgate.net/publication/312614958_Antropometria)
- Briceño, G. (31 de julio de 2023). *Somatotipo*. Euston: <https://www.euston96.com/somatotipo/>
- Cahuana, E., y Taípe, M. (2016). Somatotipo y su relación con el estado nutricional en escolares limeños de 12 a 16 años. *Casus*, 1(1): 27-33. <https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/245>
- Canda, A. (2012). *Variables antropométricas de la población deportista española*. Consejo Superior de Deportes. <https://munideporte.org/imagenes/documentacion/ficheros/029C0791.pdf>
- Candamo Bedon, R. (2022). *Somatotipo y su Relación con el Consumo Dietario en Futbolistas de la Univerisidad Privada del Norte, Lima - Peru*. Universidad Privada del Norte. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/31438>
- Cárdenas, V. (2018). *Estudio Transversal Evolutivo de la Composición Corporal en Futbolistas de Base y su Relación con los Hábitos Nutricionales*. Universidad de Málaga. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=256431>
- Carter L, H. H. (1990). *Somatotyping - Development and Applications* (Primera ed.). New York: Cambridge Univesity.
- CARTER, J. L. (2002). *CARTER, J.E. Lindsay. The Heath – Carter Anthropometric Somatotype. Instruction manual. Adapted from the original instruction manual by the author and a later version published in a CD-ROM titled “Anthropometry Illustrated” (Ross, Carr and Carter, 1999),. Surrey, Canada.*
- Castro Villanueva, F. (2021). *Relación que Existe entre el Somatotipo y la Capacidad Cardiorespiratoria de los Miembros de la Compañía de Bomberos de Puente Piedra 150 - Lima 2020*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/16723>
- Clavijo, A. (2020). *Estudio antropométrico del jugador de béisbol*. Murcia: Universidad Católica de Murcia. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=293253>
- Cuji, J. (2019). *Somatotipo como determinante para la selección del talento deportivo en Gimnasia Artística*. Universsidad Nacional de Chimborraazo. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5522/1/UNACH-EC-FCS-CULT-FISC-2019-0005.pdf>
- GÓMEZ, R. e. (2012). Valoración del crecimiento físico por medio de la proporcionalidad corporal en escolares peruanos que viven a moderada altitud. *Cineantropom. Desempenho Hum . [en línea].*, 14(6), 690-703. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/rbcdh/article/view/1980-0037.2012v14n6p690>
- González, H. (2015). *Determinación del perfil antropométrico para establecer somatotipos en posturas dinámicas y estáticas como medida preventiva de patologías*

- osteomusculares en el área de vaciado en una fábrica de elaboración de sanitarios en Ecuador. Universidad Tecnológica Equinoccial.  
[https://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/17953/1/61870\\_1.pdf](https://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/17953/1/61870_1.pdf)
- Guerero Rueda, C. M. (2022). *Evaluación antropométrica de los futbolistas del Club Cantolao Lima*. Universidad Nacional de Tumbes.  
<https://repositorio.untumbes.edu.pe/handle/20.500.12874/64005>
- Hämäläinen , P., Takala, J., y Leena , S. K. (2007). Global estimates of fatal work-related diseases. *American journal of industrial medicine*, 50(1), pp. 28-41.  
<https://doi.org/10.1002/ajim.20411>
- Jarrin, D. (2021). *El somatotipo y las preferencias de actividades deportivas en estudiantes universitarios*. Universidad Técnica de Ambato.  
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33802/1/EST.%20JARRIN%20MORALES%20DIEGO%20JAVIER%20TESIS%20FINAL.pdf>
- Landeo, V. (2019). *Determinación del Somatotipo en Deportistas Seleccionados de la Disciplina de Voleibol del Club Internacional de Arequipa de Noviembre 2017 a Enero 2018*. Universidad Nacional San Agustín de Arequipa.  
[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSA\\_cee0229dbd057cf05ecd762a42930b5f](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSA_cee0229dbd057cf05ecd762a42930b5f)
- León, V. (7 de julio de 2023). *Definición de accidente*. ConceptoDefinición:  
<https://conceptoDefinicion.de/accidente/>
- Llica, M., y Torres, T. (2018). *Comparación entre el somatotipo de los deportistas universitarios y deportistas de alto rendimiento con el somatotipo base de la disciplina que practican, Arequipa*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.  
<https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/1babbd35-b8d9-4466-baecbba3384d96fd/content>
- Loayza, E. (2017). *Perfil Cineantropométrico del seleccionado nacional de Lucha*. Universidad Cesar Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/7774>
- López, Á. (2018). *Postura corporal y sus patologías*. Universidad de Murcia.  
<https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/5152/1/Educaci%C3%B3n%20F%C3%ADsica%20y%20postura%20corporal.pdf>
- Martínez, C., Silva, H., Carrasco, V., Rodríguez, M., Vargas, R., Gatica, P., y Silva, T. (2012). Somatotipo y Estado Nutricional de 10 a 14 Años de Edad en una Muestra de Mapuches de la IX Región, Temuco - Chile. *International Journal of Morphology.*, 30(1), 241-246. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0717-95022012000100043&lng=e&nrm=iso](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-95022012000100043&lng=e&nrm=iso)
- Martínez-Sanz, J., Guerrero, J., y Barrios, V. (2011). *El somatotipo-morfología en los deportistas. ¿Cómo se calcula? ¿Cuáles son las referencias internacionales para comparar con nuestros deportistas?* Efdportes. <https://efdeportes.com/efd159/el-somatotipo-morfologia-en-los-deportistas.htm>
- MONDRAGÓN, M. (2014). Uso de la correlación de Spearman en un estudio de intervención en fisioterapia. *Movimiento científico*, 30, 241-246.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5156978>
- MONTECINOS, R. e. (1981). Somatotipo de escolares de 9 a 12 años de edad. *Medicina de l'esport*, 18(70), 69-74. <https://www.apunts.org/es-somatotipo-escolares-9-12-anos-articulo-X0213371781047411>
- MTPE. (2020). Anuario Estadístico Sectorial 2019. *Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo*, pp. 11-20.  
[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/920578/ANUARIO\\_2019\\_.pd](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/920578/ANUARIO_2019_.pd)
- NORTON, K. a. (2004). *Tim. Anthropometrica* (4 th ed. ed.). Sidney: University of New South Wales Press Ltd.
- Once Rocano, W. P., y Fajardo Aguayza, C. J. (2014). *Análisis comparativo del somatotipo*

- en niños de 10 a 11 años de las escuelas urbanas y rurales del cantón Paute y su incidencia en el rendimiento deportivo durante el año lectivo 2014. Asesor: Claudio Chazi. Tesis Título Profesional. Cuenca, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana, Carrera de Cultura Física. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7081>
- Onofre, M., y Cedeño, P. (2019). *Perfil antropométrico y somatotipo de boxeadores entre 18 a 40 años de la escuela Raul Gamboa- Ecuador*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/13697/1/T-UCSG-PRE-MED-NUTRI-380.pdf>
- Oxana, F. (1 de febrero de 2018). *Cómo calcular la tasa de frecuencia de accidentes*. Accidentabilidad: <https://www.cuidatudinero.com/13075379/como-calcular-la-tasa-de-frecuencia-de-accidentes>
- Pariona Canchiz, M. A. (2010). *Evaluación genotóxica de una población escolar expuesta a altos niveles de plomo, en la provincia constitucional del Callao*. Asesoras: Margarita Velásquez Reinoso, Bertha Gallardo Jugo. Tesis Título Profesional. UNMSM, EAP Ciencias Biológicas, . Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/918>
- Rioja, L. (31 de julio de 2023). *Significado de antropometría*. Significados: <https://www.significados.com/antropometria/>
- Robato, E., y Rosique, J. (1995). Estudio del somatotipo en la comarca de Busturia. *Zainak. Cuadernos de Antropología-Etnografía*(12), 11-77. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3126800>
- Roberto, F. A. (1999). *Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status*. Ann Arbor. The University of Michigan Press.
- Rojas, L. (23 de julio de 2018). *Somatotipo y su clasificación*. Vital Sport: <https://aptavs.com/articulos/conoces-tu-somatotipo>
- Salazar, L. (2016). *Postura corporal*. Ministerio de Educación Gobierno de Tucumán. <https://conectate.educaciontuc.gov.ar/wp-content/uploads/2020/04/5%C2%B0-Entrega-Ciclo-Orientado-Postura-Corporal-Conectate-con-la-Escuela.pdf>
- Saldaña, L. (31 de julio de 2023). *Somatotipo y su clasificación*. Vital sport: <https://aptavs.com/articulos/conoces-tu-somatotipo>
- Sánchez, P. (25 de julio de 2023). *Introducción a la cineantropometría*. Mundo de entrenamiento: <https://mundoentrenamiento.com/cineantropometria/>
- Sillero, M. (2008). *Las medidas antropométricas*. Universidad Politécnica de Madrid. [http://ocw.upm.es/pluginfile.php/419/mod\\_label/intro/Tema-2.pdf](http://ocw.upm.es/pluginfile.php/419/mod_label/intro/Tema-2.pdf)
- Silva, H., Collipal, E., Martínez, C., y Bruneau, J. (2005). Evaluación de los Componentes del Somatotipo e Índice de Masa Corporal en Escolares del Sector Precordillerano de la IX Región. *International Journal of Morphology*, 23(2), 195-199. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0717-95022005000200015&lng=n&nrm=iso](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-95022005000200015&lng=n&nrm=iso)
- Sirvent, J., y Alvero, J. (2020). *La Cineantropometría y sus aplicaciones*. Educación. <https://librosdescargas.gratis/la-cineantropometria-y-sus-aplicaciones.html>
- Torres, S. (2021). *Somatotipo y su relación con la aptitud física en los estudiantes de 4to año de secundaria del colegio Micaela Bastidas*. Universidad Alas Peruanas. [https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/10570/Tesis\\_Somatotipo\\_AptitudF%C3%ADsica\\_Estudiantes\\_4%C2%B0Secundaria\\_Colegio%20Micaela%20Bastidas.pdf?sequence=1](https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/10570/Tesis_Somatotipo_AptitudF%C3%ADsica_Estudiantes_4%C2%B0Secundaria_Colegio%20Micaela%20Bastidas.pdf?sequence=1)
- Valle, R. (2016). *Medidas antropométricas*. Universidad Politécnica de Madrid. <https://www.kapitalinteligente.es/que-son-las-medidas-antropometricas/>
- Vilela, S. (2016). *Antropometría definición*. Documental. <https://b.se-todo.com/istoriya/18627/index.html?page=2>
- Zanín, T. (31 de julio de 2023). *Somatotipos: qué son, tipos y cómo saber el mío*. Tua Saúde:

<https://www.tuasaude.com/es/somatotipo/>

## **Anexos:**

Anexo N°1: Formulario de información y consentimiento informado .....	1
Anexo N°2: Certificado de control de calidad de fábrica del tallímetro.....	7
Anexo N°3: Documento de garantía del plicómetro .....	10
Anexo N°4: Documento de garantía de la cinta antropométrica.....	11
Anexo N°5: Documento de garantía del calibre pequeño para diámetros óseos. .....	12
Anexo N°6: Ficha de registro de medidas antropométricas. ....	13
Anexo N°7: Ficha de registro para el cálculo de la tasa de incidencia. ....	14
Anexo N°8: Registro fotográfico .....	15

## **Anexo N°1: Formulario de información y consentimiento informado**

### **Identificación del estudio:**

Título del estudio

El Somatotipo y la relación con la tasa de accidentes de los trabajadores de una empresa del rubro agrícola de la selva central.

Institución:

Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Investigadores:

Javier Salvador Silvera Natividad: Bachiller de la Facultad de Ingeniería Ambiental – Universidad Nacional de Ingeniería, encargado de la información, registro y procesamiento de los registros antropométricos.

Christian Sael Ayala Limaylla: Ingeniero de Higiene y Seguridad Industrial, docente y jefe de LABIHSI de la facultad Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Ingeniería.

### **INTRODUCCIÓN**

Se solicita su participación en la cual se pretende establecer la correlación de la tasa de accidentes con el somatotipo de ustedes los trabajadores mediante el desarrollo de la técnica de mediciones antropométricas para obtener el somatotipo Heath – Carter. Antes que decida participar es importante que tenga conocimiento por qué se está haciendo la investigación y que implicancias tendrá. Sírvase tomar el tiempo necesario para leer cuidadosamente lo que viene a continuación.

La siguiente información podrá discutirla con sus amigos, parientes y su médico personal (médico general o médico de atención primaria). Si tiene usted alguna duda o si desea más información consúltenos.

Después de leer este consentimiento informado, si usted desea participar en este estudio se le pedirá que lo firme. Su firma demostrará que usted da su consentimiento (permiso) para participar en este estudio. A usted se le dará una copia del formulario del consentimiento firmada y fechada para que lo conserve.

## PROPÓSITO

Nos proponemos encontrar la correlación de la tasa de accidentes con el somatotipo de los trabajadores con la finalidad de obtener información que pueda ayudar a conocer y mejorar su estado de salud referente a su peso y forma corporal.

## DESCRIPCIÓN

El somatotipo es una clasificación del cuerpo o biotipo de una persona. Estudios recientes han demostrado que un determinado biotipo o forma corporal está relacionado con la capacidad innata de realizar una determinada actividad respectoa la fuerza, fuerza explosiva, velocidad y coordinación motora.

## PROCEDIMIENTO

Los trabajadores que participarán en este estudio son todos los que laboran en los distintos puestos laborales del área “Taller” de la empresa en que usted se encuentra laborando, sin diferencia de sexo, raza, religión ni estatus socioeconómico.

Los trabajadores serán informados sobre el trabajo de investigación y se les pedirá su incorporación al Proyecto.

En caso de aceptar se solicitará firme el consentimiento informado registrándose con un número aleatorio del 1 al 66.

Seguidamente se realizará el registro de las dimensiones de determinadas partes del cuerpo para que empleando unas ecuaciones se obtenga su somatotipo. Para calcular la tasa de incidencia se revisará el registro mensual que su empresa lleva al respecto.

## DURACIÓN

El presente estudio tendrá una duración de 6 meses.

## PARTICIPANTES

El estudio involucra a los 66 trabajadores que laboran en el área “Producción” de una empresa del rubro agrícola.

## RIESGO/INCONVENIENTES

La evaluación del somatotipo se realizará con todas las normas éticas estándares y protocolos de bioseguridad.

## BENEFICIOS

En el Perú no existen estudios realizados de la correlación del somatotipo con los índices de accidentabilidad en poblaciones de trabajadores. La realización de este trabajo permitirá conocer cuál es el somatotipo de los trabajadores del taller para luego considerar si puede ser empleada esta información como un criterio para mejorar su estado de salud.

## GASTOS/COSTOS

No le costará, ni se realizará ningún pago por las pruebas del estudio.

## CONTACTOS

Si en cualquier momento antes, durante o después del estudio tiene preguntas o dudas al respecto usted puede consultar con las personas que realizaron las reuniones informativas y el registro de medidas antropométricas.

Investigador principal: Javier Silvera Natividad

Co-investigador: Christian Sael Ayala Limaylla

Si tiene alguna pregunta referente a sus derechos como sujeto en un estudio de investigación, debe comunicarse con la dirección de la escuela de Ingeniería de Higiene Industrial FIA UNI. No firme este formulario de consentimiento a no ser que haya tenido la oportunidad de hacer las preguntas y haya recibido las respuestas satisfactorias a todas sus

preguntas.

## PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA Y DERECHOS DEL SUJETO A TERMINAR LA PARTICIPACIÓN

Su participación en este estudio es voluntaria. Si usted decide participar se le brindará esta información para que la tenga y se le pedirá que firme este consentimiento informado. Usted puede negarse a participar de este estudio, o una vez en el estudio puede decidir interrumpir su participación en cualquier momento.

Usted le informará al responsable del estudio si decide hacerlo. Su decisión de no participar en el estudio o que interrumpa su participación no le afectará en ninguna circunstancia. Comuníquese con el responsable si decide interrumpir su participación en el estudio. Si decide interrumpir su participación antes de completar el estudio, cualquier información y los datos recogidos antes de su retiro del estudio serán usados.

## CONFIDENCIALIDAD Y PRIVACIDAD DE LOS DATOS

El mantenimiento de la confidencialidad es importante para las instituciones participantes. La información personal (por ejemplo género, edad, diagnóstico) y otra información se indicarán por código aleatorio, su nombre no aparecerá en ninguna de las publicaciones o reportes producidos por este estudio.

Esta información estará guardada en un lugar seguro. El comité de ética puede utilizar los registros para revisar la información obtenida y monitorizar el estudio. Usted puede tomar la decisión de no firmar esta autorización (consentimiento informado), o puede cancelar esta autorización por escrito en cualquier momento.

Sin embargo, solo podrá participar en el estudio si usted autoriza el uso y liberación de la información de la información que se describió anteriormente. Si usted decide no firmar este formulario de autorización/consentimiento, usted no será enrolado en el estudio. Si usted firma esta autorización y decide posteriormente revocarla, usted será retirado del estudio en ese momento. La información recogida hasta ese momento será utilizada como datos del estudio, si se considera científicamente apropiado.

## NOTIFICACIÓN DE NUEVA INFORMACIÓN

Si durante el curso de este proyecto se dispone de nueva información sobre el estudio (diagnóstico, seguimiento, etc.) se le proporcionará la nueva información que pudiera afectar su disposición para permanecer en el estudio.

## DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Confirmando que he leído y comprendido la información obtenida en este consentimiento informado.

Confirmando que también he tenido la oportunidad de hacer preguntas y he recibido respuestas a mi satisfacción.

Conozco bastante al respecto, el propósito, procedimientos, riesgos y beneficios de este estudio de investigación para decidir participar en él.

Deseo participar en este estudio. Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que no he renunciado a ninguno de mis derechos al consentir en este estudio.

Comprendo que he recibido una copia firmada y fechada de este consentimiento para mis archivos.

Nombre:

---

DNI: \_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: /\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_

Nombre de la persona que aplica el consentimiento:

\_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

Firma de la persona que aplica el consentimiento: \_

Fecha:

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_

### DECLARACIÓN DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL

Atestigo que yo, o mi representante, discutimos este estudio con la persona arriba mencionada. Esta persona tuvo suficiente tiempo para considerar esta información, tuvo la oportunidad para hacer las preguntas y consintió voluntariamente en participar en este estudio.

Nombre:

---

Firma: \_

Fecha: /\_\_\_\_\_/ \_\_\_\_

## Anexo N°2: Certificado de control de calidad de fábrica del tallímetro.

 <p>Fábrica de Camas Clínicas y Sillas de Ruedas Muebles para uso Médico y Oficina Fabricación y Diseño en Acero Quirúrgico, Fierro y Aluminio</p>		
<b>CERTIFICADO DE CONTROL DE CALIDAD EN FÁBRICA</b>		
<p>En aplicación de la <b>GUÍA TÉCNICA</b> "Elaboración y mantenimiento de Infantómetros y Tallímetros de madera CENAN – UNICEF – INS - 2007" y <b>DOCUMENTO TÉCNICO</b>: Control de calidad de Infantómetros y Tallímetros según Resolución Ministerial N° 976 – 2014 – MINSA, Se ha verificado que el equipo antropométrico:</p>		
<b>Equipo</b>	:	TALLIMETRO MÓVIL PARA MUJERES Y VARONES MENORES DE DIEZ AÑOS, ADOLESCENTES, ADULTOS Y ADULTOS MAYORES
<b>Código</b>	:	LR211
<b>Lote Fabricación</b>	:	Noviembre 2015
<b>Norma</b>	:	<u>GUÍA TÉCNICA</u> para elaboración y mantenimiento de Infantómetros y Tallímetros de madera y <u>DOCUMENTO TÉCNICO</u> : Control de calidad de Infantómetros y Tallímetros según Resolución Ministerial N° 976 – 2014 – MINSA.
<b>Fabricado por</b>	:	Inversiones FAREL S.A.C.
<b>Fabricado en</b>	:	Asociación de vivienda San Juan de Miraflores Mz. N lote 10 Villa el Salvador Lima Perú.
<p>El tallímetro móvil para mujeres y varones menores de diez años, adolescentes, adultos y adultos mayores, es sometido por el fabricante al control de calidad según lista de cotejo de la <b>GUÍA TÉCNICA</b> "Elaboración y mantenimiento de Infantómetros y Tallímetros de madera CENAN – UNICEF – INS - 2007" y <b>DOCUMENTO TÉCNICO</b>: Control de calidad de Infantómetros y Tallímetros según Resolución Ministerial N° 976 – 2014 – MINSA, con la finalidad de verificar su calidad, peso, funcionamiento y precisión.</p>		
<p>El presente certificado indica que el tallímetro móvil para mujeres y varones menores de diez años, adolescentes, adultos y adultos mayores <b>es APTO</b> para su utilización y cumple con los requisitos de funcionalidad de acuerdo a la lista de cotejo para el control de calidad según la <b>GUÍA TÉCNICA</b> de elaboración y mantenimiento de Infantómetros y Tallímetros de madera CENAN – UNICEF – INS - 2007 y <b>DOCUMENTO TÉCNICO</b>: Control de calidad de Infantómetros y Tallímetros según Resolución Ministerial N° 976 – 2014 – MINSA.</p>		
<p>NOTA: El certificado de control de calidad en fábrica se emite al término de la producción, por tanto esta queda sin efecto si luego el equipo antropométrico sufre deterioro por transporte, utilización, almacenamiento y/o mantenimiento inadecuado que afecten su funcionalidad. Guardar en lugar seco y en sombra</p>		
Lima 30 de noviembre del 2015		
<b>Revisado</b>	<b>Revisado</b>	<b>Aprobado</b>
 LEIMERBERTH PANDOIRO ZEHNDER Responsable de Producción	 Ing. GRINGRID DUTSPE SALAZAR Control de Calidad CIP 55154	 DORA BAUMANN F. Gerente



## LISTA DE COTEJO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE INFANTOMETROS Y TALLIMETROS

EQUIPO : TALLIMETRO MÓVIL PARA MUJERES Y VARONES MENORES DE DIEZ AÑOS, ADOLESCENTES, ADULTOS Y ADULTOS MAYORES

CÓDIGO LR211

ITEMS DE EVALUACIÓN	Cumple (Marcar)		Cambios por realizar
	SI	NO	
<b>1. TABLERO (Tablero donde se encuentra la cinta métrica)</b>			Ninguno
a) Mide entre 25 y 30 cm de ancho	✓		Ninguno
b) Los tornillos o clavos están firmes, no flojos (si es que lo tienen)	✓		Ninguno
c) Pieza íntegra y firme, no tiene partes quebradas o flojas	✓		Ninguno
d) La unión de los cuerpos del tallimetro, portátiles, luego del armado: Esta fija, derecha y no permite "tras luz"	✓		Ninguno
e) El tablero está derecho (no arqueado)	✓		Ninguno
f) La parte posterior del tablero está debidamente nivelada (todas sus secciones al mismo nivel)	✓		Ninguno
g) Los bordes del tablero son suaves (no ásperas)	✓		Ninguno
<b>2. CINTA MÉTRICA</b>			
a) Está ubicada al lado derecho del tallimetro (no en el centro)	✓		Ninguno
b) Está plana sobre el tallimetro y no torcida o con arrugas o bultos, para cerciorarse pasar el dedo a lo largo de la cinta métrica	✓		Ninguno
c) La escala métrica coincide con la escala de una guincha o cinta métrica de referencia. De no coincidir la escala en ambos cintos, anotar la diferencia.	✓		Ninguno
d) Los números o todas las líneas de la cinta o escala de medición están nitidos y claros (no rayados, ni borrosos)	✓		Ninguno
e) Posee numeración continua en la unión de los cuerpos del tallimetro (si es móvil)	✓		Ninguno
f) Los números están ubicados en la línea exacta donde se alcanza el centímetro correspondiente.	✓		Ninguno
g) La escala métrica mide de milímetro en milímetro.	✓		Ninguno
h) El primer milímetro (mm) o el cero está ubicado correctamente en la base del tallimetro.	✓		Ninguno
i) Está colocada (si es el caso) sin el refuerzo metálico que poseen en los extremos. Disminuye en aproximadamente 1 mm la medida de la talla real.	✓		Ninguno
j) Presenta solo una escala de medición (que solo mida en centímetros)	✓		Ninguno
<b>3 TOPE MÓVIL</b>			
a) Tiene dos correderas laterales que lo fijan al tablero	✓		Ninguno
b) Tiene tres asideras triangulares (dos a cada lado y uno central que permita sujetarlo)	✓		Ninguno
c) Los tableros topes del infantometros de recién nacidos, infantometros y tallimetros miden como mínimo 18 cm de largo x 14 cm de ancho y 19 cm de largo x 16 cm de ancho respectivamente.	✓		Ninguno
d) Se balancea o rota hacia los lados del tablero no más de 2 milímetros a lo largo del tablero	✓		Ninguno
e) Se mantiene recto y seguro cuando se le coloca en el tallimetro.	✓		Ninguno

# ISAMET



Fábrica de Camas Ortopédicas y Sillas de Ruedas  
Mobiliario para uso Médico y Oficina  
Fabricación y Diseño en Arete Guadalupe, Fiano y Alvarado

ITEMS DE EVALUACIÓN	Cumple (Marcar)	Cambios por realizar
f) La base del tope móvil está al mismo nivel que la zona donde se hace la lectura de la talla. Utilice una escuadra de carpintero para verificarlo.	✓	Ninguno
g) La zona donde se hace la lectura de la talla esta nivelada. (Verificar con escuadra metálica).	✓	Ninguno
h) La base del tope móvil se encuentra en ángulo recto con la zona de apoyo del tope móvil (zona donde el tope móvil se desplaza). Utilice una escuadra de carpintero.	✓	Ninguno
i) El tope móvil se desliza suavemente a lo largo de todo el tallimetro.	✓	Ninguno
j) Las correderas que ajustan el tope móvil (en caso de que los tenga), están alineadas (paralelos). Verificar colocando el tope móvil en el tablero del tallimetro, empujar de derecha a izquierda el tope de tal manera que solo una de las correderas este "pegado" al tablero. Chequear que el tope este recto y no inclinado. Repetir el procedimiento con la otra corredera.	✓	Ninguno
<b>4 BASE FIJA</b>		
a) Esta nivelada, derecha, no torcida. (verificar con escuadra metálica)	✓	Ninguno
b) Forma Angulo recto con el tablero del tallimetro. (verificar con escuadra metálica)	✓	Ninguno
c) Los tornillos y clavos se encuentran firmes ( no se encuentran desclavado o flojo)	✓	Ninguno
d) Es suficientemente gruesa y fuerte para que el tallimetro móvil se pueda mantener recto cuando se coloque en forma vertical sobre el piso.	✓	Ninguno
<b>5 PRECISIÓN</b>		
a) Existe una diferencia menor a 2 milímetros entre la longitud conocida de una vara de madera (medido con una cinta métrica de referencia) o regla metálica de 100 cm y la medida que se obtiene midiendo en el infantometro o tallimetro. Procedimiento para el cálculo de la diferencia: Medir la longitud de la vara de madera o regla metálica (de longitud conocida: 60, 100 o 120 cm) en el infantometro o tallimetro dos veces cada uno, (mídalo al centro y cerca de los bordes laterales). La diferencia del valor conocido y el valor obtenido en el tallimetro debe ser menor o igual a 2 mm.	✓	Ninguno
<b>6 PESO TOTAL</b>		
a) El peso de los infantómetros y tallímetros portátiles es menor a 8:0 kilogramos (peso recomendable no mayor al 15% del peso corporal promedio entre el peso ideal de la mujer y varón adultos peruanos)	✓	Ninguno
<b>7 IDENTIFICACIÓN</b>		
a) El tope móvil y el cuerpo (cuerpos) de cada infantometro y tallimetro tienen un mismo código de identificación.	✓	Ninguno
<b>8 EVALUACION TECNICA FINAL</b>		
a) Infantometro / tallimetro APTO para uso	✓	
b) Infantometro / tallimetro requiere correcciones o mantenimiento		
c) Infantometro / tallimetro no apto para su uso ni para habilitarlo		
<b>Observaciones:</b> El tallimetro móvil para mujeres y varones menores de diez años, adolescentes, adultos y adultos mayores es APTO para su utilización y cumple con los requisitos de funcionalidad de acuerdo a la presente lista de cotejo según la Guía Técnica de elaboración y Mantenimiento de infantómetros y tallímetros de madera CENAN – UNICEF – INS - 2007		

Fuente: Guía Técnica Elaboración y Mantenimiento de Infantómetros y Tallímetros de madera CENAN – UNICEF – INS - 2007. Y DOCUMENTO TÉCNICO: Control de calidad de infantómetros y tallímetros según Resolución Ministerial N° 975 – 2014 – minsa

## Anexo N°3: Documento de garantía del plicómetro

### **GARANTÍA**

La garantía de estas herramientas cubre 12 meses desde el momento de la compra, e incluye el cambio completo (por una nueva herramienta), al verificarse fallas de fabricación y/o del material, haciéndose cargo el fabricante de los costos adicionales por los envíos que fueran necesarios. En ningún caso esta garantía incluye daños causados a los elementos componentes por mal uso, golpes o cuidado inadecuado de los mismos.

Para acceder a dicho cambio el cliente debe remitir los elementos reclamados por Correo Argentino a la siguiente dirección:

Cullen 1465  
(CP 2000) – Rosario, Santa Fe.

Una vez recibido el material y analizado el problema (cuando el mismo sea causado por algunas de las condiciones alcanzadas por esta garantía), se procederá al envío inmediato de la/s herramienta/s en cuestión.

La manipulación de los resortes del plicómetro puede provocar daños a las estructuras que los sostienen. Por favor **NO INTENTE DESMONTAR LOS RESORTES**, este hecho **ANULA POR COMPLETO LA GARANTÍA DEL PRODUCTO**.



DETALLE DE LOS PIVOTES DEL RESORTE

Le recomendamos efectuar la calibración periódica de los instrumentos, con el fin de constatar el desgaste causado por el uso. Fundamentalmente controle la presión de los resortes del plicómetro (puede hacerlo con tacos de goma espuma, tal como se describe en detalle en este Manual), para evitar medir con resortes fatigados. Calibres Argentinos se compromete a enviarle un juego de resortes nuevos originales (a un costo mínimo), para que el plicómetro no pierda sus características técnicas.

Ante cualquier duda Ud. puede consultarnos por las siguientes vías:

Lic. José Luis Arcodia [jarcodia@amet.com.ar](mailto:jarcodia@amet.com.ar)  
[www.calibres-argentinos.com.ar](http://www.calibres-argentinos.com.ar)  
[info@calibres-argentinos.com.ar](mailto:info@calibres-argentinos.com.ar)

## Anexo N°4: Documento de garantía de la cinta antropométrica.

### **Crescent Lufkin® W606PM W606PM EXECUTIVE® Diameter Tape 2m (Width 6mm) (Metric only) LUFW606PM**

#### **QAQC Program**

We follow a proprietary Quality Assurance & Quality Control (QA/QC) Program, built on industry best practices & iterated over our rich experience of 30+ years of industrial distribution.

We understand the importance of having the right item for businesses across the globe. For critical and/or large value orders, we can go over and beyond our standard QAQC Program and can offer the below services at an additional cost:

#### **Inspection Services**

We offer and accommodate many inspection services, such as: Pre-shipment Inspection, Visual inspection, Loading & Unloading supervision, Air Freight Packaging & Dangerous goods dispatch, CE Marking Verification and many other specific Third Party Inspection (TPI) Services. To execute these services, we work with several leading global & local inspection companies such as SGS, Lloyds, BV & TUV.

#### **Certification**

We deal with critical industries across the globe from aerospace to energy projects. We understand the importance of compliance from both a safety and operational efficiency perspective. We offer our clients, the option to attain further certifications

#### **Certificate of Compliance (COC)**

- EN 10204 2.1
- EN 10204 2.2

#### **Material Test Certificate (MTC / MTR)**

- EN 10204 3.1
- EN 10204 3.2
- EN 1024 3.1
- EN 1024 3.1A
- EN 1024 3.1B
- EN 1024 3.1C

#### **Other transaction specific certifications**

e.g. Power Load Test Certificate, Lifting Equipment Certification, Import & Export Certification & more

#### **Testing**

To doubly ensure you get the right product every time, we work with a large network of testing facilities to offer a wide spectrum of tests including: Load testing, Hydro testing, Hydrogen Induced Cracking test (HIC), Stress-Oriented Hydrogen-Induced Cracking (SOHIC) test, Sulfide Stress cracking test (SSC) Destructive Testing, Non-destructive testing (NDT), and many more product specific tests.

## Anexo N°5: Documento de garantía del calibre pequeño para diámetros óseos.



**P&V CONSULTING**  
Consultores en Proyectos & Ventas de Tecnologías

---

### Certificado de Calidad

Mediante este documento certificamos la calidad del producto AVA-016, medidas hasta 16cm, escala milimétrica, impresa electrónicamente en etiqueta 3M, producto vendido en nuestra empresa P&V Consulting S.A.C. con RUC: 20543679888.

Este documento estipula que la mercancía AVA-016, detallada reúne las condiciones de calidad estipuladas, en su ficha técnica, el cual es emitido de nuestro proveedor ABS Virgen de alta resistencia.

Se expide este documento para que se pueda formalizar la compra/venta y tener la certeza que es un producto original y de excelente calidad.

De nuestra consideración se concede este documento para los fines que la empresa decida utilizarla en aras de la formalización

Los Olivos, 12 de setiembre del 2023

**P&V CONSULTING S.A.C.**  
  
Hans Calderón Cangalaya  
GERENTE GENERAL

Hans Calderón Cangalaya  
Representante Legal

---

Jr. Antonio Cabo N° 758 Urb. El Trébol - Los Olivos - Lima  
Fijo: 278-6464 Celular: 996698822  
Email: [pvcconsulting@gmail.com](mailto:pvcconsulting@gmail.com) / [ventas@pvc-consulting.com](mailto:ventas@pvc-consulting.com)  
Web: <http://www.pvc-consulting.com>

## Anexo N°6: Ficha de registro de medidas antropométricas.

Nombre: \_\_\_\_\_

Sexo. M F

Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_

Fecha de Evaluación: \_\_\_\_\_

Ocupación: \_\_\_\_\_

Grupo Étnico: \_\_\_\_\_

Proyecto: \_\_\_\_\_

Evaluador: \_\_\_\_\_

Tabla: Consolidado de mediciones

<b>Estatura (cm)</b>				<b>Peso (kg)</b>			
Medición N°1		Medición N°2		Medición N°1		Medición N°2	
Promedio:				Promedio:			
<b>Pliegues cutáneos (cm)</b>							
Tríceps		Subescapular		Supraespinal		Pantorrilla	
Medición N°1	Medición N°2	Medición N°1	Medición N°2	Medición N°1	Medición N°2	Medición N°1	Medición N°2
Promedio:		Promedio:		Promedio:		Promedio:	
<b>Perímetro (cm)</b>				<b>Diámetro (cm)</b>			
Bíceps		Pantorrilla		Húmero		Fémur	
Medición N°1	Medición N°2	Medición N°1	Medición N°2	Medición N°1	Medición N°2	Medición N°1	Medición N°2
Promedio:		Promedio:		Promedio:		Promedio:	

Observaciones:

Firma del evaluador: \_\_\_\_\_

## Anexo N°7: Ficha de registro para el cálculo de la tasa de incidencia.

Nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Sexo M F  
Área laboral \_\_\_\_\_ Puesto de trabajo \_\_\_\_\_  
Fecha de ingreso a la empresa \_\_\_\_\_ Evaluador \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Tabla: Consolidado del número de horas trabajadas, lesiones y enfermedades

<b>Meses del año</b>	<b>Número de horas trabajadas</b>	<b>Número de lesiones y enfermedades</b>
Enero		
Febrero		
Marzo		
Abril		
Mayo		
Junio		
Julio		
Agosto		
Setiembre		
Octubre		
Noviembre		
Diciembre		
Total		

Observaciones:

Evaluador por: \_\_\_\_\_

## Anexo N°8: Registro fotográfico

**Figura 22**

*Medición del peso del trabajador*



**Figura 23**

*Medición de la altura del trabajador*



**Figura 24**

*Medición del pliegue subescapular*



**Figura 25**

*Medición del pliegue supraespinal*



**Figura 26**

*Medición del perímetro del brazo flexionado y en contracción*



**Figura 27**

*Medición del perímetro de la pierna*



**Figura 28**

*Medición del diámetro biepicondíleo del húmero*



**Figura 29**

*Medición del diámetro biepicondíleo del fémur*

