



Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo del área operativa de siembra y empaque de la empresa agroindustrial

Ing. Ind. Karles Adolfo Hoffmann Jaramillo Mg.
Ing. Ind. Roberto Ronald Idrovo Toala, Mgs.
Ing. Maria Allauca Amaguaya, MsC.

Evaluación ergonómica de los puestos de trabajo del área operativa de siembra y empaque de la empresa agroindustrial

Autores:

Ing. Ind. Karles Adolfo Hoffmann Jaramillo Mg.
Ing. Ind. Roberto Ronald Idrovo Toala, Mgs.
Ing. Maria Allauca Amaguaya, MsC.

Evaluación ergonómica de los puestos de
trabajo del área operativa de siembra y empaque
de la empresa agroindustrial

Autor:

Ing. Ind. Karles Adolfo Hoffmann Jaramillo Mg.

Ing. Ind. Roberto Ronald Idrovo Toala, Mgs.

Ing. Maria Allauca Amaguaya, MsC.



Primera edición: noviembre 2018

© Ediciones Grupo Compás 2018

ISBN: 978-9942-33-056-7

Diseño de portada y diagramación:

Grupo Compás

Este texto ha sido sometido a un proceso de
evaluación por pares externos con base en la
normativa del editorial

Quedan rigurosamente prohibidas, bajo las
sanciones en las leyes, la producción o
almacenamiento total o parcial de la presente
publicación, incluyendo el diseño de la portada,
así como la transmisión de la misma por
cualquiera de sus medios, tanto si es electrónico,
como químico, mecánico, óptico, de grabación
o bien de fotocopia, sin la autorización de los
titulares del copyright.

Cita.

Hoffman, K, Idrovo, R, Allauca, M (2018)Evaluación ergonómica de los puestos de
trabajo del área operativa de siembra y empaque de la empresa agroindustrial,
Editorial Grupo Compás, Guayaquil Ecuador, 91 pag

INDICE

Contenido

INDICE	2
Prólogo	4
Los riesgos laborales	7
ALCANCE Y APLICACIÓN DE LA ERGONOMÍA	13
HISTORIA DE LA ERGONOMÍA	14
IMPORTANCIA DE LA ERGONOMÍA	17
LA ERGONOMÍA Y LAS FORMAS DE TRABAJO	22
ERGONOMÍA APLICADA	27
Carga física	29
Factores físicos ambientales	34
Carga y fatiga mental	37
NORMATIVA LEGAL VIGENTE	41
SISTEMAS DE AUDITORIAS DE RIESGO DEL TRABAJO	43
NORMATIVAS INTERNACIONALES	45
Normalización española (UNE)	45
Normalización europea (EN)	45
Normalización internacional (ISO)	46
GUÍAS Y NOTAS TÉCNICAS INSHT	47
PLANTA PROCESADORA DE PIÑAS	51
RESEÑA HISTORICA	51
UBICACIÓN GEOGRAFICA	51
PRODUCTOS Y SERVICIOS	51
EVALUACION DEL PUESTO DE TRABAJO	55
ANALISIS INICIAL DEL RIESGO LABORAL	56
TAMAÑO Y MUESTRA POBLACIONAL	56
RECOPILACIÓN DE DATOS	57
Proceso: Siembra:	57

Proceso: Empaque	57
MEDICIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO	57
MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA	61
Manipulación de la Carga	62
Girado del Tronco	63
Tipo de Agarre	64
Características de la Carga	67
CAPITULO III: ANALISIS Y RESULTADOS	75
ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN	75
EVALUACIÓN DEL CONFORT ERGONÓMICO	76
EVALUACIÓN DEL CONFORT TÉRMICO.....	77
CAPACITACIÓN DE LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA.....	78
PROPUESTA DE ACCIÓN PARA MITIGAR LOS PROBLEMAS	80
REVISIÓN Y CONTROL DE LOS RIESGOS LABORALES	80
PROGRAMA DE CONTROL DE ACTIVIDADES ERGONOMICAS.....	81
PROYECCION Y ENFOQUE DE RESULTADOS	82
CONCLUSIONES	83
RECOMENDACIONES	83
BIBLIOGRAFÍA.....	85

Prólogo

Los autores del texto tienen el propósito de mejorar las condiciones laborales de los trabajadores, la productividad y calidad de sus servicios, la empresa agroindustrial procesadora de piñas, decidió efectuar una evaluación ergonómica de los puestos de trabajo del área operativa para gestionar los riesgos laborales detectados. Con este fin, fue necesario analizar los niveles de riesgos laboral ergonómicos de forma cualitativa y cuantitativa en la entidad, el mismo que fue aplicado a 2 procesos de trabajo del área Operativa que hacen referencia a siembra y empaque, en el cual se valoró los puestos de trabajo, posturas forzadas y el confort ergonómico emitiendo propuestas de mejora para el ambiente laboral.

Para esta evaluación se emplearon normativas vigentes nacionales como el D.E. 2393, Resolución C.D. 333, Resolución C.D. 390 y metodologías del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Al efectuar la identificación de peligros y evaluación de riesgo laborales de la organización esta se encuentra en nivel “Moderado”. Al analizar la sintomatología osteomuscular, el 10% de los trabajadores señala sentir molestias debido a hábitos posturales y esfuerzos derivados a la actividad que realiza durante la

jornada laboral. La evaluación proporciono información para elaborar una Matriz cualitativa de Riesgo Laborales, estableciendo que los puestos de trabajo que exponen mayor nivel riesgo laboral son: siembra y empaque por posturas forzadas y repetitividad de la tarea. Los resultados fueron confirmados mediante la valoración cuantitativa de los métodos de carga postural OWAS, RULA y MMC estableciendo medidas de prevención y control.

Por último, los valores de las variables de evaluación del confort térmico y confort acústico manifiestan niveles de riesgo bajo para la mayoría de trabajadores los niveles de iluminación mostraron resultados óptimos de trabajo.



Los riesgos laborales

La evaluación de riesgos laborales constituye la base fundamental para la prevención de accidentes y enfermedades de origen laboral dentro de las organizaciones. Pero adicionalmente también se debe considerar que las medidas preventivas sirven para garantizar la productividad y calidad sostenible de los procesos y servicios que ofrecen las empresas. Una de las principales barreras al momento de mejorar el medio ambiente laboral, es la poca inversión e interés de los empresarios en temas de seguridad y salud ocupacional por sus altos costos y consecuentemente la reducción de la competitividad en el mercado.

Sin embargo, los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional implementados en las empresas de todo tipo y tamaño, demuestran fehacientemente ser procesos dinámicos que permiten adoptar una política activa en la prevención, reduciendo los altos costo por siniestralidad laboral y generando rendimiento económicos altos con resultados monetarios rentables. Según estudios de la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo el costo de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales fluctúa entre 2,6 % y 3,8 % del producto nacional bruto (PIB) en la mayoría de los países

En el Ecuador, el artículo 33 de la Constitución de la República, se establece que el trabajo es un derecho y un deber social, donde el estado garantiza el trabajo saludable y libremente escogido y aceptado. Por esta razón los organismos de control interno han desarrollado e implementado normativas técnico – legales en materia de prevención de riesgos laborales apuntado a responsabilizar a la sociedad en la cultura preventiva, a fin de crear conciencia

A través del presente estudio, la entidad productora de piñas pretende sentar una línea base para prevenir y controlar los riesgos asociados a su actividad laboral de modo eficaz y eficiente, a fin de precautelar al trabajador y su situación de bienestar social y colectivo, logrando además la mejora en los procesos de la organización.

Durante toda la jornada laboral se ha identificado que los trabajadores de las áreas de Operaciones de la productora independiente de piñas, adoptan posturas incorrectas que afectan sus extremidades superiores e inferiores provocando trastornos musculo esqueléticos. Por otra parte, la columna vertebral, que debería mantenerse recta, a menudo es maltratada con la pésima costumbre de inclinarse hacia adelante al sembrar o hacia atrás cuando se trata de empaquetar, sumado las condiciones inseguras de los puesto de trabajo como: espacios reducidos, movilidad restringida, ruidos, etc.), provocando afectación sobre la salud del trabajador (lesiones musculo

esqueléticas en hombros columna, cuello, mano y muñecas, problemas circulatorios, molestias visuales etc.).

Esto, sumado al estrés, que va poniendo tensos los músculos, termina por hacer presión sobre las vértebras, ocasionando molestias en el mejor de los casos, o causando desplazamientos de esos delicados huesos que, junto a los nervios, componen un intrincado mecanismo.

Por esta razón la presente investigación considera una evaluación ergonómica para adecuar la relación del ser humano con su entorno laboral con el objetivo de corregir y diseñar el ambiente de trabajo para controlar los riesgos asociados a este tipo de labor operativa.

La productora independiente de piñas, en el área operativa está estructurada por 5 (cinco) puestos de trabajo, con un total de 250 personas de las que se toman muestra de 70 (empaquetado y siembra) que poseen una jornada laboral de 8 horas por día, más 30 minutos de almuerzo, que comprende de 8:00 a 16:30. Los días laborales son de lunes a viernes y se trabaja solo en turnos diurnos., para lo cual se realiza la presente investigación con la finalidad de determinar las condiciones disergonómicas donde halla afectación en los trabajadores/colaboradores.

El diseño de los puestos de trabajo que no están acordes con la antropometría de los trabajadores, provocan a mediano y largo plazo trastornos musculoesqueléticos, si a esto sumamos la relación del tiempo de exposición a estos factores de riesgo, se considera que pueden tornarse en lesiones irreversibles, que manifiesten un deterioro de la calidad de vida de las personas, con una reducción ostensible de la productividad de los/las trabajadores/as, minimizando sus años útiles de trabajo, lo que lleva al deterioro de la economía de la empresa para evitar que se produzcan accidentes y enfermedades profesionales que puedan afectar la salud de los trabajadores, se establecerá el uso correcto del mobiliario con diseños específicos, que evite el sobreesfuerzos físicos al manipular determinadas cargas, al igual la adopción de posturas adecuadas, que permita desempeñar su función de manera confortable y en un ambiente favorable y seguro.

Estas consideraciones de seguridad para minimizar los riesgos en un ambiente laboral, se basan dando cumplimiento a la normativa vigente en la que se apoya la institución financiera para cumplir con sus obligaciones de carácter legal (Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente, Normas INEN, Reglamento de Salud y Seguridad de la Institución financiera, Código del Trabajo, etc.).

En la actualidad, la procesadora independiente de piñas, en conjunto con la investigación, desean evaluar los puestos de trabajo para crear una mejor combinación entre el trabajador y las herramientas que utilizan, y de esta manera se pueda incrementar la calidad y productividad del trabajador, reduciendo las lesiones de origen ergonómico que puedan originarse en el ámbito laboral.



ALCANCE Y APLICACIÓN DE LA ERGONOMÍA

La ergonomía forma parte de la prevención de riesgos laborales como una herramienta multidisciplinaria y flexible, que mejora la calidad de los servicios, la eficiencia y efectividad de las tareas y las condiciones de trabajo por medio de la adaptación del medio a las personas (Farrer *et al.*, 1997).

La actuación de la ergonomía está orientada a todos los entornos laborales y actividades de las personas mediante el ajuste de las exigencias de las tareas, la humanización del trabajo y el confort laboral. Al referirnos específicamente del confort laboral, este término implica el trabajar bien y con gusto, en el más amplio sentido de la palabra, dejando a un lado el encasillamiento del concepto del área de trabajo (Farrer *et al.*, 1997).

Para ello, se utiliza variables ergonómicas que incluyen las dimensiones físicas, configuraciones psicológicas, y de organización del trabajo que buscan la armonía y la comprensión de los límites del esfuerzo del ser humano a fin de

identificar, evaluar y prevenir accidentes y enfermedades profesionales, promover la salud y lograr el mejor grado de bienestar personal y productivo en las organizaciones (Melo, 2009).

Hoy día, la aplicación de la ergonomía en las empresas exige planteamientos y programas direccionados a la prevención de la salud laboral, que permita influir la concepción del trabajador como “cliente Interno”. Para el logro de este objetivo, la ergonomía se relaciona con diversas disciplinas como la medicina del trabajo, la higiene y la seguridad industrial, la higiene ambiental, entre otras, que proporcionan herramientas y metodologías Técnicas

– Legales a los profesionales para superar desafíos cotidianos al momento de conformar los puestos de trabajo de sus colaboradores al ambiente general de las empresas (Farrer *et al.*, 1997).

HISTORIA DE LA ERGONOMÍA

La ergonomía como disciplina surgió hace algunos decenios; sin embargo, empíricamente data de los tiempos de la sociedad primitiva. Es así como los hallazgos arqueológicos han presentado herramientas y utensilios diversos, debidamente adecuados para el uso del ser humano en función de sus actividades, tareas, necesidades e interacción con el medio que los rodeaba (ACHS, 2002).

Durante la Primera Guerra Mundial, el trabajo en las fábricas armamentistas excedían las catorce horas de duración de la jornada laboral, este factor generó estrés y fatiga a los trabajadores; lo que encaminó a generar una gran cantidad de accidentes y enfermedades. En Inglaterra, grupos de profesionales como: ingenieros, psicólogos, sociólogos y médicos trabajaron conjuntamente durante y después de la guerra, enfocándose fundamentalmente en los problemas de la interacción del Hombre – Trabajo (ACHS, 2002).

Las dos guerras mundiales, particularmente la segunda son los sucesos que impulsaron a la Ergonomía. Se reconoce a los ingleses por desarrollar esta disciplina en el mundo actual; con el Psicólogo Kenneth F. H. Murrell quien lanza y se afilia a la primera "Sociedad de Investigación Ergonómica" (Ergonomics Research Society), fundada por filósofos, psicólogos e ingenieros el 12 de junio de 1949. El 16 de febrero de 1950 se adoptó el término Ergonomía, dando lugar a su emisión definitiva. Entre 1963 y 1964 se formula en Inglaterra la tesis del enfoque sistémico en la Ergonomía, cuyo máximo representante fue W. Singleton (Melo, 2009).

En el siglo XX, el ingeniero norteamericano Frederick W. Taylor presenta su trabajo de investigación sobre la actividad laboral "Principios de Administración Científica del Trabajo". La filosofía de este postulado señala la preocupación en

optimizar el rendimiento humano a través del análisis, modificación de tareas y el rediseño de herramientas manuales. De hecho, Taylor es considerado en Norte América como uno de los predecesores de la Ergonomía (ACHS, 2002).

El Ingeniero Frank Gilbreth y su esposa, norteamericanos, estudiaron la psicología y los movimientos que se efectúan en diversas tareas laborales. Tanto Taylor como Gilbreth facilitaron el origen del Estudio de Tiempos y Movimientos. Según esta técnica, un trabajo puede descomponerse en sus elementos principales y luego rediseñarse optimizando recursos humanos, materiales y económicos en las organizaciones (ACHS, 2002).

En el ámbito de las Ciencia Médicas, a fines del siglo pasado, J.S. Haldane, inicia el estudio sobre los efectos nocivos que están expuestos los trabajadores a diversos factores ambientales de la industria. Durante esta época, alrededor del mundo se edifican Instituciones y Departamentos de Investigación relacionadas con el trabajo como: En Oxford se crea la Unidad de Investigación Médica Climática de la Eficiencia Laboral. En Cambridge, se crea la Unidad de Investigación de Psicología Aplicada. En EE.UU., se crea el Fatigue Laboratory de Harvard. En Dortmund, Alemania, se crea el Instituto para Estudios Fisiológicos del Trabajo, hoy Max Plank Institut, de Fisiología del Trabajo (ACHS, 2002).

En América Latina, recientemente, se utiliza la aplicación de la Ergonomía en países como Brasil, México, Colombia y Chile (ACHS, 2002). Se está desarrollando con gran intensidad la fisiología, la psicología y la higiene del trabajo, y sus resultados logran gran aplicación industrial en las organizaciones. La Ergonomía se empieza a utilizar con éxito para resolver los problemas laborales, generar la prevención en el error humano y diseñar los procesos hombre- máquina - entorno en sistemas físicos, informáticos y organizacionales (Melo, 2009).

IMPORTANCIA DE LA ERGONOMÍA

La siniestralidad laboral y las enfermedades de origen profesional constituyen en el mundo entero, uno de los principales inconvenientes de las organizaciones por su alto costo en vidas humanas y las consecuencias que produce. De acuerdo con los cálculos más recientes de la OIT para el año 2012 revelan que cada 15 segundos, un trabajador muere a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo. Cada día mueren 6.300 personas a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo. Más de 2,34 millones de muertes por año a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo. Anualmente ocurren más de 317 millones de accidentes en el trabajo, muchos de estos accidentes resultan en absentismo laboral (más de dos jornadas laborales perdidas) (OIT, 2013).

En la región de las Américas, las cifras disponibles indican que se registran 11,1 accidentes mortales por cada 100.000 trabajadores en la industria, 10,7 en la agricultura, y 6,9 en el sector de los servicios. 5.100 millones de personas no poseen una adecuada seguridad social ni protección social. Sólo el 20 por ciento de la población mundial posee una cobertura de seguridad social integral y más de la mitad no cuenta con ninguna protección (OIT, 2013).

Se estima que la carga económica de los accidentes y enfermedades de origen laboral representa anualmente el 4 por ciento del PIB mundial (OIT, 2013).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) con apoyo de instituciones internacionales de salud y prevención laboral han implementado estrategias con el fin de instaurar programas de Seguridad y Salud Ocupacional alrededor del mundo, pero los esfuerzos por mejorar las condiciones de salud en las poblaciones laborales no han dado resultado. Según la OMS, de 30 a 50% de todos los trabajadores a nivel mundial están expuestos a factores de riesgos físicos, químicos y biológicos, además de factores ergonómicos que pueden afectar su salud y la capacidad de trabajo. Otros trabajadores experimentan el tipo de sobrecarga de tareas, fatiga industrial, carga mental, etc., que producen riesgos psicosociales (OIT, 2013).

El Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) en coordinación con la Oficina de Estadística del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos Americanos (BLS), ha recabado datos de siniestralidad y morbilidad laboral de los últimos 25 años en una muestra de 250.000 empresas del sector privado (BLS, 2004).

En los Estados Unidos se presentaron 367.424 daños por sobreesfuerzo en el levantamiento de cargas (65% de ellos afectó la espalda); 93.325 daños por sobreesfuerzos jalar y/o empujar objetos (52% afectó la espalda); 68.992 daños por sobreesfuerzos en agarrar, transportar, o hacer girar objetos (58% afectó la espalda). Del total las tres categorías citadas, 47.861 desórdenes afectaron los hombros, 83.483 daños o enfermedades laborales se debieron a eventos de sobreesfuerzo no especificados, 92.576 daños y enfermedades laborales, a movimiento repetitivo, incluyendo actividades de digitar o presionar teclas, al uso repetitivo de herramientas y a movimientos repetitivos de colocar, agarrar, o mover objetos. De estos daños o enfermedades laborales, el 55% afectó la muñeca, el 7% afectó el hombro y el 6% afectó la espalda (BLS, 2004).

En el Ecuador, de acuerdo con los datos proporcionados por Instituto Ecuatoriano Seguridad Social – Riesgos del Trabajo durante los periodos 2009 al 2012 se han reportado y calificado 30.580 accidentes de trabajo. Con respecto a las enfermedades de origen laboral calificadas en el periodo 2011 se

presentaron 108 casos por lumbalgia, 24 casos por tendinitis, 11 casos por túnel carpiano, 6 casos por hipoacusia, 3 casos de hernia de disco más tendinitis, 3 casos de leucemia mieloide, 2 casos de asma y 2 casos de ruptura supra espinoso entre los más representativos. Los costos económicos de accidentalidad y morbilidad en el país representa anualmente el 10% del Producto Interno Bruto (IESS, 2012).

Estas estadísticas están empezando a crear conciencia dentro de las instituciones públicas y privadas. La evaluación y la aplicación de la ergonomía y otras especialidades como la higiene industrial, medicina del trabajo y salud ocupacional, están motivando a las empresas a revisar y rediseñar sus actividades, equipos, maquinarias y puestos de trabajo que representen niveles de riesgo alto para los trabajadores (Pérez, 2006).

Con respecto a lo citado anteriormente, la implementación de un Sistema de Gestión de Riesgos del Trabajo en las empresas en conjunto con aplicación de la ergonomía intervendrán en la configuración HOMBRE – TRABAJO – ENTORNO estableciendo criterios de valoración del trabajo con la finalidad de adecuar los productos, sistemas y entornos artificiales a las características, limitaciones, y necesidades de las personas minimizando los factores de riesgos laborales y aumentando la calidad y la productividad de las empresas (Farrer *et al.*, 1997).

En la actualidad existen varias clasificaciones en las que se enfoca la ergonomía para desarrollar los sistemas de gestión de prevención laboral en las empresas. Una de ellas es la división que establece la Asociación Española de Ergonomía (AEE) que se presenta en la Tabla 1 (Farrer *et al.*, 1997).

Tabla 1. Áreas especializadas dentro del ámbito de la ergonomía

Ergonomía	Ámbitos especializados
Biométrica	Antropometría y dimensionado
	Carga física y confort postural
	Biomecánica y operatividad
Ambiental	Condiciones ambientales
	Carga visual y alumbrado
	Ambiente sónico y vibraciones
Cognitiva	Psicopercepción y carga mental
	Interfaces de comunicación
	Biorritmos y cronoergonomía
	Seguridad en el Trabajo

Preventiva	Salud y confort laboral
	Esfuerzo y fatiga muscular
Concepción	Diseño ergonómico de productos
	Diseño ergonómico de sistemas
	Diseño ergonómico de entornos
Específica	Minusvalía y discapacidad
	Infantil y escolar
	Microentornos autónomos (aeroespacial)
Correctiva	Evaluación y consultoría ergonómica
	Análisis e investigación ergonómica
	Enseñanzas y formación ergonómica

*Farrer et al., 1997

LA ERGONOMÍA Y LAS FORMAS DE TRABAJO

De acuerdo con los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades – NIOSH, señala que la Ergonomía es una ciencia aplicada de carácter multidisciplinario y científico que busca la adecuación de las personas en su lugar de trabajo. Su finalidad es reducir el estrés y eliminar las lesiones y trastornos asociados al uso excesivo de los músculos, a la mala postura y a las tareas repetidas. Esto se logra mediante la identificación, medición, evaluación y

diseño ergonómico de las actividades, espacios de trabajo, controles, herramientas, iluminación y equipo que se ajuste a las características, capacidades y limitaciones físicas del trabajador (NIOSH, 2012).

Si definimos al trabajo en un sentido ergonómico, se plantea como la totalidad de la energía e información transformada o elaborada por las personas durante el cumplimiento de sus actividades laborales. De acuerdo con Melo (2009), las actividades o tareas laborales se pueden separar en tipo administrativo y tipo industrial, en el caso del trabajo se divide en trabajo energético o informativo. En la Tabla 2 se muestra los tipos básicos de tareas laborales en base al trabajo.

Tabla 2. Tipos básico de tarea laborales

Forma de trabajo	Trabajo Energético (Generación y suministro de fuerza)		Trabajo Informático (Procesamiento de la información)		
Trabajo corporal	Trabajo Muscular Trabajo Sensomotriz		Trabajo Reactivo	Trabajo Combinatorio	Trabajo Creativo
Característica	Movimientos de	Movimiento de	Registrar y procesar	Registrar, procesar y	Producir

de la tarea laboral	masas por fuerzas		mano y/o brazo	información;	transformar	información
	musculares		ejecutando con	en	información	y según el
	Exactitud.			determinados	para	caso registrar
				casos actuar	suministrarla	

Característica al efecto en el organismo	Músculos					
	Tendones	Músculos		Órganos		
	Aparato	Tendones		sensitivos	Aptitudes	
	Circulatorio	Órganos		sensitivos	Aptitudes	mentales
	Respiratorio	sensitivos		Músculos	mentales	
	Esquelético					

Ejemplo	Trabajo de				Inventar	
	Carga de pesos	montaje		Controlar	Telefonar	Resolver
	Palear arena	Trabajo textil		Supervisar	Programar	problemas

* [Melo, 2009; Lauring, 1982]

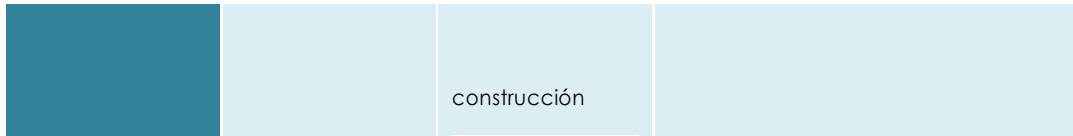
Para la evaluación ergonómica del trabajo energético y/o Informático se debe conocer las exigencias del trabajo corporal o carga de trabajo que se producen por el agotamiento biológico de la persona al momento de ejecutar una tarea

laboral designada por la empresa. La carga de trabajo se divide en cuatro componentes: carga por postura laboral, carga por sostenimiento estático, carga por trabajo dinámico pesado y carga por trabajo dinámico unilateral (Melo, 2009).

En la Tabla 3 se presenta los componentes básicos del trabajo que realiza el músculo cuando hace tensión durante un periodo de tiempo determinado.

Tabla 3. Componentes básicos del trabajo corporal

Formas	Trabajo postural	Trabajo de sostenimiento	Trabajo dinámico
		estático	Trabajo dinámico pesado unilateral
Solicitud	Grupo musculares de diferente tamaño	Grupo musculares grandes y pequeños	Grupo musculares pequeños
		circulación	
Ejemplos	Soldadura	Trabajos de	Palear arena Tipiar en un PC



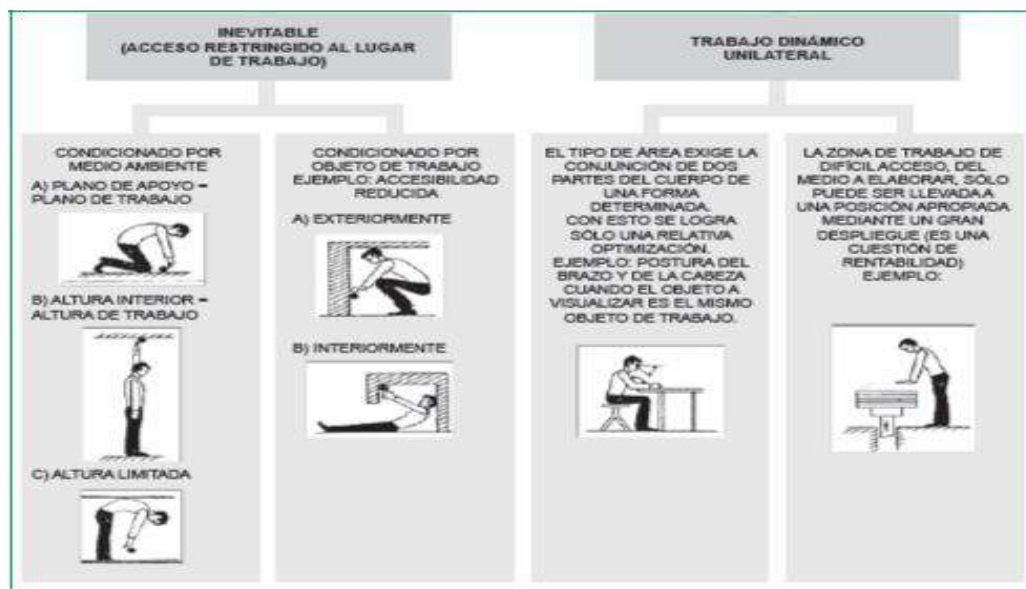
*[Melo, 2009; Rohmert-Landau, 1979].

Las posturas que adopte el trabajador al realizar una tarea laboral son de fundamental importancia, ya que si estas son incorrectas puede generar problemas a la salud a mediano o largo plazo y daños económicos tanto a la empresa como a las personas (Melo, 2009).

Los registros y estadísticas de accidentalidad y morbilidad de las empresas son de vital ayuda al momento de realizar un estudio ergonómico de los puestos de trabajo, productos, equipos, herramienta, etc (Farrer *et al.*, 1997).

Se puede observar en la Figura1 que las dimensiones de un área de trabajo, peso de un objeto, espacio del entorno, accesos al puesto de trabajo, etc., implican la adopción de posturas inadecuadas evitables y no evitables. Estos factores se pueden ver afectados por la falta de medios de trabajo adecuados, falta de planificación en la ejecución de las tareas, mala utilización de los medios de trabajo y auxiliares adecuados, y falta de supervisión y control en las actividades [Melo, 2009; Sämann, 1970].

Figura 1. Consecuencias de postura corporal en tareas.



*[Melo, 2009; Sämann, 1970].

ERGONOMÍA APLICADA

El impacto del riesgo laboral por condiciones no ergonómicas se ha incrementado en industrias como en sectores administrativos, siendo una de las principales causas de enfermedades profesionales de tipo osteomuscular, donde la demanda de posturas fuera de los ángulos de confort, los movimientos repetitivos y la manipulación de cargas pueden generar trastornos musculoesqueléticos (Melo, 2009).

La ergonomía aplicada en este campo favorece a la mejora de las condiciones de trabajo y a la prevención de enfermedades profesionales, considerando que es una ciencia que equilibra la relación hombre – trabajo y propicia un entorno laboral saludable para mejorar la calidad y productividad de las organizaciones (Melo, 2009).

Las metodologías de evaluación ergonómica son métodos de valoración sencillos que dejan poco espacio a las interpretaciones. Sirven como guía de observación, que permiten recoger y valorar los diferentes aspectos de las condiciones de trabajo a fin de emitir un diagnóstico global sobre el estado actual de los puestos de trabajo, lo cual servirá de base para posteriores evaluaciones que necesitan de una investigación más profunda (Farrer *et al.*, 1997).

Los criterios de valoración ergonómica están basados en factores como: carga física, factores ambientales, carga mental y factores psicosociales, los dos primeros resultan relativamente fáciles de medir de una forma objetiva (ruido, luz, temperatura, fatiga física, etc.), mientras que los dos últimos aspectos requieren de estudios más detallados (Farrer *et al.*, 1997).

Carga física

Este factor está relacionado directamente con las características de los espacios de trabajo y sus equipos. También considera la configuración del puesto de trabajo, los movimientos y los esfuerzos que realiza el trabajador al momento de ejecutar su actividad designada para mejorar su eficiencia y prevenir la dolencias musculares (Farrer *et al.*, 1997).

En 1993 se realizó una Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo analizando la carga física de trabajo en función del tiempo, obteniendo los siguientes resultados: 39.3 % de las personas encuestadas trabaja de pie andando, 35.1 % sentado levantándose y 19.3 % permanece en posturas fatigantes un cuarto del tiempo de su trabajo o más. Por otro lado el 41.8 % siente molestias en la espalda, el 19.1 % en la nuca y el 11.8 % en las piernas. En la Encuesta Europea de las

Condiciones de Trabajo (European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 1997) el porcentaje es parecido, una cuarta parte de los trabajadores adopta posturas cansadas o penosas como mínimo en la mitad del tiempo de su trabajo (Nogareda *et al.*, 2008).

Las posturas de trabajo con muy poca movilidad corporal (carga estática) pueden ser más fatigantes que los esfuerzos dinámicos moderados (carga dinámica), los cuales están relacionados íntimamente con el gasto energético. El diseño de los puestos de trabajo debe posibilitar el cambio de postura, ya que cualquier postura a la larga se convierte en fatigante o intolerable provocando riesgos a la salud de los colaboradores (Farrer *et al.*, 1997).

El riesgo de la carga postural puede ser minimizada mejorando las actividades que se ejecutan y las condiciones de trabajo en las que se desenvuelven las mismas, permitiendo el aumento de la capacidad funcional del sistema musculoesquelético de los trabajadores. Para ello, se dispone de algunas herramientas o métodos capaces de valorar esta carga postural, como se presenta en la Tabla 4 (Nogareda *et al.*, 2008).

Tabla 4. Aplicación de métodos ergonómico en base a la NTP 452

	MODO RECOGIDOS DE DATOS	VALORACION	APLICACIONES	COMENTARIOS
OWAS	• Observar la tarea. • Seleccionar y análisis de las posturas para cada fase de trabajo. • Registrar el tiempos	Los resultados del análisis nos indican cuatro niveles de gravedad (donde también se considera el tiempo).	• Para poder reducir la carga postural y ser más productivo. • Diseño de nuevos puestos. • Reconocimiento ergonómico. • Reconocimiento de la salud laboral. • Investigación.	Es el método de carga postural aplicado por excelencia. Fiabilidad alta interobservadores (el valor de la espalda es más difícil de estimar)
POSTURE TARGETTING	• Observar a la persona. • Seleccionar las posturas más representativas o extremas; o muestrear las actividades. • Marcar las posiciones • de cada zona del • cuerpo en el gráfico	Permite graduar cada región en tres o cuatro grados, pero no se valora la postura global	Es un método preciso y repetible para registrar la postura de las distintas zonas de todo el cuerpo, sobretodo cuando las posturas se mantienen en períodos largos y repetibles	Se puede relacionar fácilmente los resultados con el nivel de severidad de carga postural del puesto.

RULA	• Observar varios ciclos de trabajo. • Seleccionar las posturas más representativas o más extremas. • Registrar las posturas. • Analizar las cargas y • el tiempo por observación.	Se valora en cuatro niveles de acción que requieren distintas intervenciones.	En gran variedad de operaciones manuales, pantallas de visualización, manufacturación, tareas textiles, ... Particularmente válido para evaluaciones de puestos que han sido modificados.	Permite valorar un nº importante de operadores con riesgo de trastornos en extremidad superior, y además da información del nivel de carga en distintas partes del cuerpo.
VIRA	Seleccionar los puntos (ángulos) a analizar. Registrar en video desde 2 planos. Identificar cada punto con una tecla y cada vez que haya un cambio presionar, de este modo se registra la postura y la duración de la misma. Repetir el proceso	Los resultados del análisis son valores de frecuencia y duración de posturas, de cambios y de descansos.	Método simple para analizar trabajos repetitivos, de ciclo corto o de control visual, cuando no se transportan pesos importantes. Trabajo sentado. Se pueden hacer análisis parciales.	Una desventaja es el tiempo que consume. Se analiza 4 veces el ciclo de trabajo, y a veces debe hacerse a cámara lenta, lo que puede consumir mucho tiempo. Incluye análisis de trabajo dinámico.

	tantas veces como sea necesario			
ARBAN	Grabar en video la actividad en el lugar de trabajo. Seleccionar un nº de imágenes a intervalos regulares. Codificar la postura.	Los resultados puede presentarse en una curva estrés/ tiempo, valor medio de esfuerzo, distribución de estrés, etc; en función de objetivos	Análisis de los cambios producidos en cierta fase de trabajo o con ciertas herramientas. Para comparar procesos de trabajo, y como base para la mejora de los lugares de trabajo. Análisis de secuencias óptimas de trabajo	Al facilitar diferentes tipos de resultados, permite observar problemas ergonómicos desde ángulos distintos. Así ayuda tanto a plantear problemas como a solucionarlos. Comparativamente requiere poco tiempo. El procedimiento está bien documentado y permite reconocimientos complementarios
PEO	Entrevistar a la persona, seleccionar una lista de categorías y posturas a tener en cuenta y planificar la observación. Registrar las medidas PEO.	Aporta distintas medidas de frecuencia, duración, para cada parte del cuerpo. Un análisis	Aplicable independientemente de la profesión y de la tarea que realiza. En trabajos estáticos, caracterizados por la larga duración en la misma postura	Se enfatiza la importancia de la entrevista previa con el sujeto. Establecer una lista de prioridades en función de objetivos,

	Medir las fuerzas ejercidas. Revisar los datos recogidos y si es necesario corregir errores	descriptivo simple de ellas. La estimación de una semana típica de trabajo		de las categorías más importantes que serán registradas con un mínimo error. Fiabilidad interobservador alta.
--	--	---	--	--

*(Nogareda *et al.*, 2008).

Factores físicos ambientales

De acuerdo con la norma UNE 81-425-91, se define el ambiente de trabajo como el conjunto de elementos físicos, químicos, biológicos, sociales y culturales que envuelven a un individuo en su lugar de trabajo (Farrer *et al.*, 1997).

El estudio de los aspectos ambientales físicos son susceptibles a ser modificados por su capacidad de dialogo en el sistema Hombre – Máquina, ya que los efectos combinados de la temperatura, niveles de ruido, niveles de iluminación, vibración entre otros, pueden determinar el rendimiento de los diferentes tipos de trabajo como también los efectos fisiológicos producidos (Gutiérrez, 2011). En la Tabla 5, se presenta los agentes de riesgos físicos más comunes en los puestos de trabajo (Gutiérrez, 2011).

Tabla 5. Agentes de Riesgo Físicos en ambientes de trabajo

AGENTES RIESGO FÍSICOS	División	Riesgo laboral
Ruido	Continuo Impacto/Impulso Intermitente	Pérdida profesional de la audición parcial o total, unilateral o bilateral, de conducción o neurosensoria.
Iluminación inadecuada	Excesiva Deficiente	Afectación a la sensibilidad del ojo, la agudeza visual y el campo visual.
Temperatura (condiciones termo higrométricas)	Calor Frio Humedad Disconfort térmico	Estrés térmico, deshidratación, hipertermia, hipotermia, vaso constricción sanguínea, trastornos psíquicos,

		aumento de la circulación periférica, disminución de la destreza manual.
Vibración	De cuerpo entero (global) Segmentaria (Mano y Brazo)	Trastornos de músculos, tendones, huesos, articulaciones, vasos sanguíneos periféricos o nervios periféricos
Presión anormales	Hipobarismo Hiperbarismo	Edema cerebral y edema pulmonar de altura, hemorragia retiniana, trombosis, síndrome de descompresión, barotrauma en los oídos y pulmonar

		.
Radiación	Ionizantes No Ionizantes	Originar daño a la piel, lesiones en la córnea, iris, retina y cristalino del ojo. Daño genético, somático y congénito. Alteración del sistema nervioso central

*(Gutiérrez, 2011)

Carga y fatiga mental

El trabajo es una actividad social convenientemente organizada, que a través de la combinación de una serie de recursos humanos, materiales y económicos permite a la organización y a sus trabajadores alcanzar objetivos propuestos y desarrollar competencias. El cumplimiento de un trabajo implica el desarrollo de mecanismos perceptivos, operaciones motoras, operaciones cognoscitivas, y factores psicosociales que son aspectos fundamentales para el desarrollo de una actividad o tarea designada en la organización (Nogareda, 2008).

La carga de trabajo tiene una connotación negativa y se refiere a la incapacidad o dificultad de respuesta en un momento dado; es decir, cuando las exigencias de la tarea sobrepasan las capacidades del trabajo. En este sentido la carga de trabajo viene determinada por el nivel de exigencia de la tarea (esfuerzo requerido, condiciones ambientales, ritmo, etc.) y el grado de movilización del sujeto para ejecutar una tarea (edad, formación, experiencia, etc.) (Nogareda, 2008).

A partir de la realización de la tarea, es necesario diferenciar lo que es trabajo físico y trabajo mental. El primero implica mecanismos fisiológicos musculares y el trabajo mental involucra el tratamiento de la información complementándose frecuentemente los dos mecanismos en la ejecución de la tarea. Por lo tanto, no se puede hablar de una separación o acción independiente de los trabajos físicos y mentales (Farrer *et al.*, 1997).

La carga mental se refiere al esfuerzo mental que se requiere para efectuar un determinado trabajo donde se involucra los mecanismos de percepción, tratamiento de la información, etc., y está determinada por la cantidad y el tipo de información que debe tratarse en un puesto de trabajo (Nogareda, 2008).

La cantidad y la calidad de la información, ya sea esta de mayor o menor complejidad condicionará, una vez culminado la fase de aprendizaje, la

posibilidad de automatizar las respuestas en el individuo. En cambio, si el proceso estímulo-respuesta es continuo, la capacidad de respuesta de la persona puede verse saturada; si por el contrario existen tiempos de descanso, el individuo puede recuperar su capacidad y minimizar una carga mental excesiva (Nogareda, 2008).

A estos factores, influyen de manera directa los factores físicos ambientales (ruido, temperatura, iluminación) y psicosociales (relaciones jerárquicas, sistema de comunicación, responsabilidades, etc.) en las que se desarrolla el trabajo, así como factores socioculturales e individuales: la edad, nivel de aprendizaje, estado de fatiga, características de personalidad, motivación, interés, satisfacción, etc. (Nogareda, 2008).

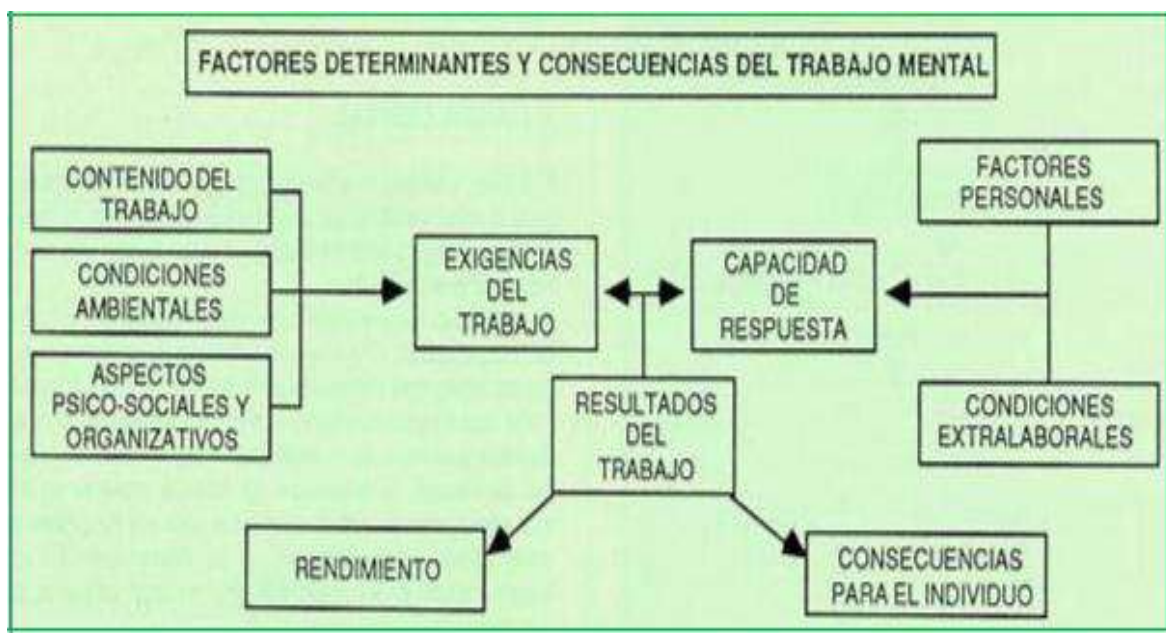
En el caso de la fatiga mental implica el esfuerzo al límite de las capacidades del individuo por las exigencias de la tarea que está directamente relacionado con las características del trabajo. Esto se traduce en una serie de disfunciones físicas y psíquicas, acompañadas de una sensación subjetiva de fatiga y una disminución del rendimiento (Nogareda, 2008).

Podemos diferenciar dos tipos de fatiga: física y nerviosa. La fatiga física tiene efecto directo sobre el músculo que trabaja e indirecto sobre otros músculos y sistema nervioso, como consecuencia de la liberación de sustancias tóxicas, como el ácido láctico. En cambio la fatiga nerviosa está directamente

relacionada con los centros nerviosos y el cerebro. Esto puede ser causado por una sobrecarga de los órganos sensoriales, a través de: las condiciones ambientales desfavorables (luz, ruido, temperatura) y el exceso de la demanda; estimulando fatiga en el sistema perceptivo y perturbando la actividad intelectual consciente, el pensamiento automático, al igual que la coordinación y la regulación (Farrer *et al.*, 1997).

La fatiga puede considerarse en tres niveles diferentes: Normal (límite del organismo), Crónica (esfuerzo creciente a voluntad), Patológica (perturbaciones psicosomáticas) produciéndose una desestabilización de las funciones reguladora e integradoras del hipotálamo (Farrer *et al.*, 1997). En la Figura 2, se muestra los factores determinantes y consecuencias del trabajo mental.

Figura 2. Factores determinantes y consecuencias del trabajo mental.



*(Nogareda, 2008).

NORMATIVA LEGAL VIGENTE

El objeto de la normativa ergonómica es prevenir los problemas derivados del trabajo habitual y prolongado: trastornos oculares, fatiga mental y problemas musculoesqueléticos, etc., que se suscitan cuando existen condiciones inseguras laborales por falta de estudios previos ergonómicos que logren acondicionar los puestos de trabajo (INSHT, 2013).

El acondicionamiento ergonómico requiere de un conjunto de normativas y metodologías Técnico – Legales que pretenden adaptar el puesto de trabajo a la persona que realiza una o varias tareas; las especificaciones técnicas de ese tipo son materia de normalización (Nogareda et al., 2008).

A nivel mundial, en materia de ergonomía, se pueden citar más de 35 documentos normativos existentes. Los más usuales son: las españolas (UNE), las Europeas (EN), y las Internacionales (ISO). Existen además manuales basados principalmente en el contenido de las normas técnicas desarrolladas en el seno del Comité Europeo de Normalización (CEN) en colaboración con ISO, concretamente en las normas ISO-9241 y EN-ISO 9241 (Rodríguez, 2002).

Las normas españolas como el Real Decreto 488/1997, que hace referencia a las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen PVD. Otra norma española importante es el Real Decreto 1215/1997 que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de equipos de trabajo por los trabajadores. Estos cuerpos legales abordan aspectos relativos al acondicionamiento y valoración ergonómica de puestos de trabajo en las personas (INSHT, 2013).

Las normas técnicas citadas anteriormente, están relacionadas al trabajo de oficina con Pantalla de Visualización de Datos (PVD) y a las Posturas de Trabajo. Gran parte de sus recomendaciones técnicas puede aplicarse a otras actividades que utilicen dichos equipos (INSHT, 2013).

El Ecuador, mediante el Decreto Ejecutivo No. 2393 del 17 de noviembre de 1986, hace referencia sobre las disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente relativas al trabajo que incluyen aspectos como: Condiciones Generales de los Puestos de Trabajo, Medio Ambiente y Riesgos Laborales por Factores Físicos, Químicos y Biológicos, Aparatos, Máquinas y Herramientas, Protección Colectiva y Personal, etc.

Es importante mencionar que las empresas en el Ecuador están sujetas al régimen de regulación y control del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

(IESS), las cuales deberán cumplir las normas establecidas en materia de Seguridad y Salud Ocupacional y medidas de Prevención de Riesgos de Trabajo que están dictaminadas en la Constitución de la República del Ecuador, Acuerdos Internacionales, Ley de Seguridad Social, Código del Trabajo, Reglamentos, Normativas Técnicas y Auditorías de Riesgo de Trabajo (Resolución C.D. 390, 2011).

Adicional en el artículo 14 del C. D. 390 establece que para la Evaluación de Riesgos Laborales se utilizarán estándares ambientales y biológicos suscritos en el Ecuador, acuerdos internacionales y normativas técnicas de entidades de reconocimiento ambiental.

SISTEMAS DE AUDITORIAS DE RIESGO DEL TRABAJO

El Reglamento para el Sistema de Auditorías de Riesgos del Trabajo (SART) – No. C.D. 333 del 07 de octubre del 2010, nace como una herramienta normativa para la regulación de la Prevención de Riesgos Laborales y Servicio de Salud de las empresas u organizaciones, las cuales, por normativa Técnico – Legal, deben implementar el SART en sus Sistemas Generales de Gestión como medio de cumplimiento obligatorio, considerando los siguientes elementos: Gestión Administrativa, Gestión Técnica, Gestión de Talento Humano y Procedimientos y Programas Operativos Básicos (Resolución C.D. 333, 2010).

Son objetivo del SART los siguientes puntos de verificación:

- El cumplimiento técnico legal en materia de Seguridad y Salud en el trabajo por las empresas u organizaciones de acuerdo a sus características específicas.
- El diagnóstico del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo de la empresa u organización, analizar sus resultados y comprobarlos de requerirlo, de acuerdo a su actividad y especialización.
- La planificación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo de la empresa u organización se ajuste al diagnóstico.

La integración-implantación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo en el Sistema General de Gestión de la empresa u organización.

La comprobación y control interno de su Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo.

La planificación y ejecución de las Auditorías de Riesgos del Trabajo a las empresas u organizaciones en cada jurisdicción es de responsabilidad de las Unidades Provinciales de Riesgos del Trabajo – IESS (Resolución C.D. 390, 2011).

NORMATIVAS INTERNACIONALES

Normalización española (UNE)

La normalización está encomendada a la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) con sede en Madrid. La estructura de AENOR es similar a la los otros organismos nacionales de normalización de los miembros de la Unión Europea (Rodríguez, 2002).

La actividad de normalización en Ergonomía se desarrolla, fundamentalmente, mediante el Subcomité AEN/CTN 81/SC 5 "Ergonomía", adscrito al Comité Técnico de Normalización 81 "Prevención y Medios de Protección Personal y Colectiva en el Trabajo", cuya Secretaría está desempeñada nominalmente por AMYS-INSHT25. Por otro lado, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, INSHT, es un Organismo Científico-Técnico de la Administración del Estado (Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales) que mantiene un convenio de colaboración con AENOR (Rodríguez, 2002).

Normalización europea (EN)

Tradicionalmente, en Europa así como en otras regiones con economía desarrollada, el establecimiento de Normas Técnicas Nacionales junto con Reglamentos técnicos vinculantes y procedimientos característicos de

verificación y certificación de conformidad, ha supuesto una forma de proteccionismo comercial encubierto o, al menos, de obstáculos técnicos al libre comercio entre los diferentes países (Rodríguez, 2002).

Normalización internacional (ISO)

La base de partida ergonómica la constituyó la norma ISO 6385:198114 "Ergonomic principles in the design of work system", cuyo antecedente fue la norma DIN 33 400:1975. En ella se declaraban los fundamentos de la aplicación de los principios ergonómicos al diseño de los sistemas de trabajo; se establecía que este diseño debería satisfacer las necesidades del ser humano, proporcionarle unas condiciones óptimas de trabajo, facilitar su actividad y eficacia y mejorar su bienestar (Rodríguez, 2002).

La norma ISO 7250 se ocupa de las medidas básicas del cuerpo humano, además da las definiciones de lo que se considera un "grupo de población" aceptable como muestra para las mediciones, y de las medidas de base del cuerpo humano, determinando lo que podemos intentar medir; para ello parte de conceptos y criterios tomados de la Anatomía (INSHT, 2013).

En la ISO 11226 evalúa las posturas de trabajo estáticas, desde un punto de vista ergonómico, aparecen otros conceptos como la "postura del tronco", la "flexión" o la "extensión" que tienen origen en la medicina y que son muy

utilizados por la Ergonomía cuando aplica uno de sus instrumentos de análisis como la Biomecánica (INSHT, 2013).

GUÍAS Y NOTAS TÉCNICAS INSHT

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSTH), como organismo científico técnico de la Administración General del Estado Español, es el encargado de elaborar y publicar las Guías Técnicas de Prevención orientadas para la interpretación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (INSHT, 2013).

La Notas Técnicas de Prevención (NTP) tiene su origen en 1982 con una colección de consulta indispensable para todo Técnico en Prevención de Riesgo Laborales y cumple con el objetivo del INSHT al facilitar a las personas, empresas, organizaciones, etc., herramientas técnicas de consulta y pretende ayudar al cumplimiento de las obligaciones técnico - legal impuestas en cada país, facilitando la aplicación técnica de las exigencias legales (INSHT, 2013).

El contenido de las NTP es multidisciplinar. En sus documentos se despliegan aspectos temáticos de las cuatro disciplinas preventivas y, complementariamente, otros asuntos imprescindibles para el correcto cumplimiento del marco normativo. Las NTP no son vinculantes, ni de obligado cumplimiento. Las empresas Públicas y Privadas están obligadas a cumplir con las disposiciones normativas de cada nación (INSHT, 2013).

En la Tabla 6, se presenta varias normativas técnicas españolas referentes a la ergonomía, que sirven como fuente de formación e información en técnicas y metodologías para la identificación, medición, valoración y control de los Riesgos Laborales (INSHT, 2013).

Tabla 6. Normativas Españolas referentes a la Ergonomía

TIPO	NORMATIVA	CARACTERÍSTICA
General	LEY 31/1995, de 8 de noviembre.	Sobre la Prevención de Riesgos Laborales. (Artículo 15)
Lugares de trabajo	REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril.	Se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
Lugares de trabajo	REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio.	Se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
Manipulación	REAL DECRETO 487/1997, de	Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en

manual de cargas	14 de abril.	
	particular dorsolumbares, para los trabajadores.	
Pantallas de visualización de datos	Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas	
	REAL DECRETO 488/1997, de	
	al trabajo con equipos que incluyen pantallas de	
	14 de abril.	Visualización.
Otra normativa específica	Se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y	
	REAL DECRETO 1215/1997, de	
	salud para la utilización por los trabajadores de los equipos	
	18 de julio	de trabajo. (Artículo 3)
Ritmo de trabajo	REAL DECRETO	
	LEGISLATIVO 1/1995, de 24 de	Se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Artículo 36.5)

Guías Técnicas	marzo.	
	En base a las Leyes y Reales	Guía técnica para la manipulación manual de cargas
	Decretos de Prevención de	Guía técnica para la utilización de PVD
	Riesgos Laborales establecidos	
Notas Técnicas	NTP 602, 443, 242, 795, 233,	Contienen información técnica y metodológica para la
de Prevención	252, 452, 445, 647, 477, 182, 179,	identificación, medición, valoración y control de los
	etc.	Riesgos Ergonómicos.

*(INSHT, 2013)

PLANTA PROCESADORA DE PIÑAS

RESEÑA HISTORICA

Inicio siendo una finca productora de Palma Africana, posteriormente el Sr Ribadeneira toma la decisión de trasformar esta finca en productora de piña, para ser hoy la segunda empresa más grande del Ecuador con un total aproximado de 800 hectáreas de terreno y 250 trabajadores

UBICACIÓN GEOGRAFICA

La empresa está ubicada en el K24 la Vía Santo Domingo /Vía quininde k24

PRODUCTOS Y SERVICIOS

Figura 3. Fly .



PROCESOS

- 1.- Preparación del suelo con el uso de Maquinaria agrícola
- 2.- Selección de la semilla –clasificación por peso y tamaño
- 3.- Siembra: con piola y palin se siembra 8 cm de profundidad

Figura 4. Siembra de pullones.



- 4.-Cosecha: Maquinaria y Manual
- 5.- Empaque

Figura 5. Proceso de Empaquetado.



Figura 6. Integrantes del grupo de tesis en el Área de Proceso.





EVALUACION DEL PUESTO DE TRABAJO

El presente capítulo tiene como objetivo evaluar las condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo relativas a temperatura, humedad, ruido, iluminación que puedan implicar limitaciones para la realización del trabajo o producir discomfort o molestias significativas en los trabajadores, así como las condiciones de los usuarios.

Con el fin de llevar a cabo el siguiente estudio se ha realizado una visita a las instalaciones de la industria de piñas el jueves 29 de Junio, con objeto de tomar los datos oportunos para la evaluación solicitada.

La Evaluación de los riesgos a sido realizada en el análisis de las condiciones de trabajo, a partir de los datos obtenidos en las observaciones realizadas en el propio lugar de trabajo, las conversaciones mantenidas con los empleados y el resultado de las mediciones que se estimaron necesarias.

A partir del análisis y evaluación de los riesgos mencionados se incluye la descripción de los riesgos y el control operativo, estableciendo una planificación priorizada de las medidas preventivas que se deben adoptar para minimizar los posibles efectos desfavorables.

ANALISIS INICIAL DEL RIESGO LABORAL

Dentro del estudio realizado en la empresa, se detectó que existen dos Procesos de mayor riesgo, que son la Siembra y el Empaque, en donde el más crítico es la siembra por la postura que mantiene el trabajador durante sus 8 horas de trabajo y un espacio limitado que impide el poder tener un mejor confort al momento de laborar.

El proceso de empaque si bien es cierto es menos crítico, pero conlleva también movimientos del tronco que hacen que se encasille dentro de los 60 grados, donde aplicando la tabla de la UEM de la unidad de Ergonomía vemos que con la corrección me debería dar hasta un movimiento de 48 grados como máximo, lo cual no es así, y como no se aplican unas pausas activas constantes, se puede tener complicaciones a largo plazo.

TAMAÑO Y MUESTRA POBLACIONAL

Del tamaño de la muestra poblacional que son 245 trabajadores, nos enfocamos a los procesos de Siembra y Empaque, donde se tomó la muestra para Siembra de 25 trabajadores y para Empaque a 45 trabajadores.

RECOPILACIÓN DE DATOS

Durante 1 semana se realizó el levantamiento de información para los procesos mencionados de Siembra y Empaque, para un promedio de 70 trabajadores en los siguientes cargos:

Proceso: Siembra:

Puestos de Trabajo: Abastecedor, Sembrador, Auxiliar de cultivo 1, Auxiliar de cultivo 2

Proceso: Empaque

Puestos de Trabajo: Colocador, Limpiador, Desinfección, Sanitización, Armado, Empaquetado.

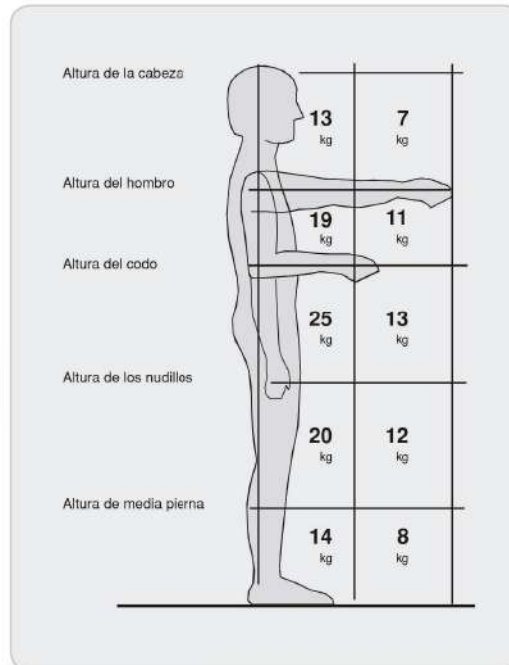
MEDICIÓN DEL RIESGO ERGONÓMICO

Este punto es muy importante, ya que se debe utilizar mediciones que estén reconocidas a nivel internacional, y para este caso se utilizó las mediciones propuestas por la Universidad Europea de Madrid, para: Manipulación de Carga de Pie, Girado del Tronco y Tipo de Agarre:

Tabla 7. Manipulación de carga de Pie.

El desplazamiento vertical se refiere a la distancia que recorre la carga desde que se inicia la manipulación hasta que finaliza, considerando que los pesos máximos recomendados serán los que corresponda a la posición final que deba adquirirse según se indica en la imagen. En estos casos de desplazamiento se deberán reducir los pesos en función de los siguientes factores de corrección:

Desplazamiento	Factor de corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 100 cm	0,87
Hasta 175 cm	0,84
Hasta 175 cm	0



Fuente: Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación de Cargas. INSHT

Si un trabajador debe manipular una carga a la altura de la mesa y colocarla en una estantería a la altura de los hombros, y alejado del cuerpo, siendo el peso de 11 Kg (más favorable), y la distancia de 50 cm, el factor de corrección debe ser 0,91, por lo que el peso máximo se calculará de la siguiente forma:

$$11\text{Kg} \times 0,91 = 10,01 \text{ Kg}$$

Esta tabla nos ayuda a poder determinar con mayor precisión el peso apropiado que puede y debe levantar una persona al momento de realizar trabajos con cargas que se encuentren a:

- ✓ Altura de la Cabeza
- ✓ Altura del Hombro

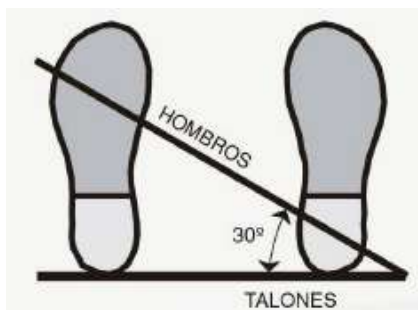
- ✓ Altura del Codo
- ✓ Altura de los Nudillos
- ✓ Altura de media Pierna
- ✓ Y mediante el Factor de Corrección nos dará un valor exacto del peso estimado de levante.

Tabla 8. Girado del tronco.

Factores de corrección

Cuando sea preciso realizar giros en la manipulación de cargas tendremos en cuenta los siguientes factores de corrección:

Grados	Corrección
Poco girado (hasta 30°)	0,9
Girado (hasta 60°)	0,8
Muy girado (90°)	0,7



Mediante esta medición del Girado del Tronco, podemos determinar con mayor exactitud si el trabajador está dentro de la postura de confort para realizar su trabajo, ya que como es una acción repetitiva por su puesto de trabajo, esta persona debe estar durante las 8 horas realizando esta actividad, la cual fue evaluada en los puntos siguientes.

Tabla 9. Tipo de agarre

Tipo de agarre	Corrección
Bueno	1
Regular	0,95
Malo	0,90

Con esta tabla se pudo efectivizar si el agarre actual está dentro de los parámetros que se menciona:

- ✓ Bueno
- ✓ Regular
- ✓ Malo

Dentro del desarrollo se detectó que todos los agarres están dentro del nivel Bueno y

Regular, dando como esto un manejo aceptable de la carga, que en realidad no es por su peso el inconveniente (La piña pesa 2 Kg) si no por la forma de cogerla que es por la parte superior.

Figura 7 Agarre de la Piña.



MÉTODOS DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA

Los métodos de evaluación aplicados para la empresa exportadora de Piñas son los siguientes:

Manipulación de Carga de Pie

Girado del Tronco

Tipo de agarre

Características de la carga

Manipulación de la Carga

La utilización de este método nos sirve para determinar el peso apropiado después de haber aplicado el factor de corrección, que es en realidad un factor de “Prevención

Ergonómico” ante situaciones que son normales del ser humano, del excedernos siempre del peso establecido, sobre todo en Sudamérica, y este rango nos da esa protección.

Tabla 10. DE RESULTADOS. Manipulación de carga de Pies.

MANIPULACIÓN DE CARGA DE PIE										
PROCESO:	SIEMBRA									
CARGO:	SEMBRADOR		ANTIGÜEDAD: 4 años							
Datos	Maximo	Factor Corrección	Valor Real	Toma	Resultado	Maximo	Factor Corrección	Valor Real	Toma	Resultado
Altura de la cabeza	13		0		0	7		0		0
Altura del Hombro	19		0		0	11		0		0
Altura del Codo	25		0		0	13		0		0
Altura de los Nudillos	20	1	20	0,750	19,25	12		0		0
Altura de la media pierna	14		0		0	8		0		0

PROCESO:	SIEMBRA									
CARGO:	ABASTECEDOR		ANTIGÜEDAD: 3 años							
Datos	Maximo	Factor Corrección	Valor Real	Toma	Resultado	Maximo	Factor Corrección	Valor Real	Toma	Resultado
Altura de la cabeza	13		0		0	7		0		0
Altura del Hombro	19		0		0	11		0		0
Altura del Codo	25		0		0	13		0		0
Altura de los Nudillos	20		0		0	12	0,91	10,92	0,750	10,17
Altura de la media pierna	14		0		0	8		0		0

Podemos apreciar en la columna de Resultado, que restando el peso real de la semilla que es de 0,750 gramos del total permisible de 20 kg para trabajos realizados a la altura de los nudillos, nos da un valor positivo de 19,25 kg libre, si este valor hubiera sido negativo, automáticamente esta tabla refleja una **NO**

CONFORMIDAD sobre el levantamiento de la carga, el cual nos permite a tiempo tomar acciones preventivas.

Tabla 11. DE RESULTADOS. Manipulación de carga de Pies.

PROCESO:	EMPAQUE									
CARGO:	COLOCADOR	ANTIGÜEDAD: 5 años								
Datos	Maximo	Factor Corrección	Valor Real	Toma	Resultado	Maximo	Factor Corrección	Valor Real	Toma	Resultado
Altura de la cabeza	13		0		0	7		0		0
Altura del Hombro	19		0		0	11		0		0
Altura del Codo	25		0		0	13	0,91	11,83	2	9,83
Altura de los Nudillos	20		0		0	12		0		0
Altura de la media pierna	14		0		0	8		0		0

PROCESO:	EMPAQUE									
CARGO:	EMPAQUETADOR	ANTIGÜEDAD: 2 años								
Datos	Maximo	Factor Corrección	Valor Real	Toma	Resultado	Maximo	Factor Corrección	Valor Real	Toma	Resultado
Altura de la cabeza	13				0	7				0
Altura del Hombro	19				0	11				0
Altura del Codo	25				0	13	0,91	11,83	2	9,83
Altura de los Nudillos	20				0	12				0
Altura de la media pierna	14				0	8				0

Podemos apreciar en la columna de Resultado, que restando el peso real de la semilla que es de 0,750 gramos del total permisible de 13 kg para trabajos realizados a la altura de los nudillos, nos da un valor positivo de 9,83 kg libre, si este valor hubiera sido negativo, automáticamente esta tabla refleja una NO CONFORMIDAD sobre el levantamiento de la carga, el cual nos permite a tiempo tomar acciones preventivas.

Girado del Tronco

La utilización de este método nos da una pauta muy importante como protección ante giros de hasta 30 grados, de 31 hasta 60 grados y de 61 grados hasta 90 grados, el cual en nuestro estudio está reflejado con color verde para

los puestos de trabajo evaluados, estando dentro de los parámetros establecidos, cabe notar que es relevante la rotación del personal el cual deberá efectuarse un procedimiento sobre los tiempos y puestos de trabajo.

Tabla 12 DE RESULTADOS. Giro del tronco.

GIRO DEL TRONCO

PROCESO:Siembra

CARGO:Sembrador

ANTIGÜEDAD: 4 años

Datos	Maximo	Factor Corrección	Valor Real
Poco Giro	30	0,9	27
Girado	60	0,8	48
Muy Girado	90	0,7	63

PROCESO:Siembra

CARGO: Abastecedor

ANTIGÜEDAD: 3 años

Datos	Maximo	Factor Corrección	Valor Real
Poco Giro	30	0,9	27
Girado	60	0,8	48
Muy Girado	90	0,7	63

PROCESO: Empaque

CARGO: Colocador

ANTIGÜEDAD: 5 años

Datos	Maximo	Factor Corrección	Valor Real
Poco Giro	30	0,9	27
Girado	60	0,8	48
Muy Girado	90	0,7	63

PROCESO: Empaque

CARGO: Empaquetador

ANTIGÜEDAD: 2 años

Datos	Maximo	Factor Corrección	Valor Real
Poco Giro	30	0,9	27
Girado	60	0,8	48
Muy Girado	90	0,7	63

Podemos apreciar en la columna de Valor Real, que el valor de Giro a 30 grados en realidad nos da 27 grados, que es en realidad un factor de "Prevención Ergonómico" ante situaciones que son normales del ser humano, del excedernos siempre del movimiento establecido, sobre todo en Sudamérica, y este rango nos da esa protección.

Tipo de Agarre

La utilización de este método tal vez sea el menos conocido, ya que muy pocas empresas se enfocan al agarre correcto de un producto, dejando a un lado una

Dolencia a corto plazo y una futura lesión a largo plazo, que puede terminar en una Enfermedad Profesional.

Tabla 13. DE RESULTADOS. Tipo de agarre.

TIPO DE AGARRE

PROCESO: Siembra

CARGO: Sembrador

ANTIGÜEDAD: 4 años

Datos	Maximo	Factor Corrección	Valor Real	Toma	Resultado	Maximo	Factor Corrección	Valor Real	Toma	Resultado
Altura de la cabeza	13		0		0	7		0		0
Altura del Hombro	19		0		0	11		0		0
Altura del Codo	25		0		0	13		0		0
Altura de los Nudillos	20	1	20	0,75	19,25	12		0		0
Altura de la media pierna	14		0		0	8		0		0

PROCESO: Siembra

CARGO: Abastecedor

ANTIGÜEDAD: 3 años

Datos	Maximo	Factor Corrección	Valor Real	Toma	Resultado	Maximo	Factor Corrección	Valor Real	Toma	Resultado
Altura de la cabeza	13		0		0	7		0		0
Altura del Hombro	19		0		0	11		0		0
Altura del Codo	25		0		0	13		0		0
Altura de los Nudillos	20		0		0	12	0,95	11,4	2	9,4
Altura de la media pierna	14		0		0	8		0		0

Podemos apreciar en la columna de Resultado, que restando el peso real de la semilla que es de 0,750 gramos del total permisible de 20 kg para trabajos realizados a la altura de los nudillos, nos da un valor positivo de 19,25 kg libre, si este valor hubiera sido negativo, automáticamente esta tabla refleja una **NO CONFORMIDAD** sobre el Agarre de la carga, el cual nos permite a tiempo tomar acciones preventivas.

Tabla 14. DE RESULTADOS. Tipo de agarre.

PROCESO: EMPAQUE

CARGO: Colocador

ANTIGÜEDAD: 2 años

Datos	Maximo	Factor Corrección	Valor Real	Toma	Resultado	Maximo	Factor Corrección	Valor Real	Toma	Resultado
Altura de la cabeza	13		0		0	7		0		0
Altura del Hombro	19		0		0	11		0		0
Altura del Codo	25		0		0	13	0,95	12,35	2	10,35
Altura de los Nudillos	20		0		0	12		0		0
Altura de la media pierna	14		0		0	8		0		0

PROCESO: EMPAQUE

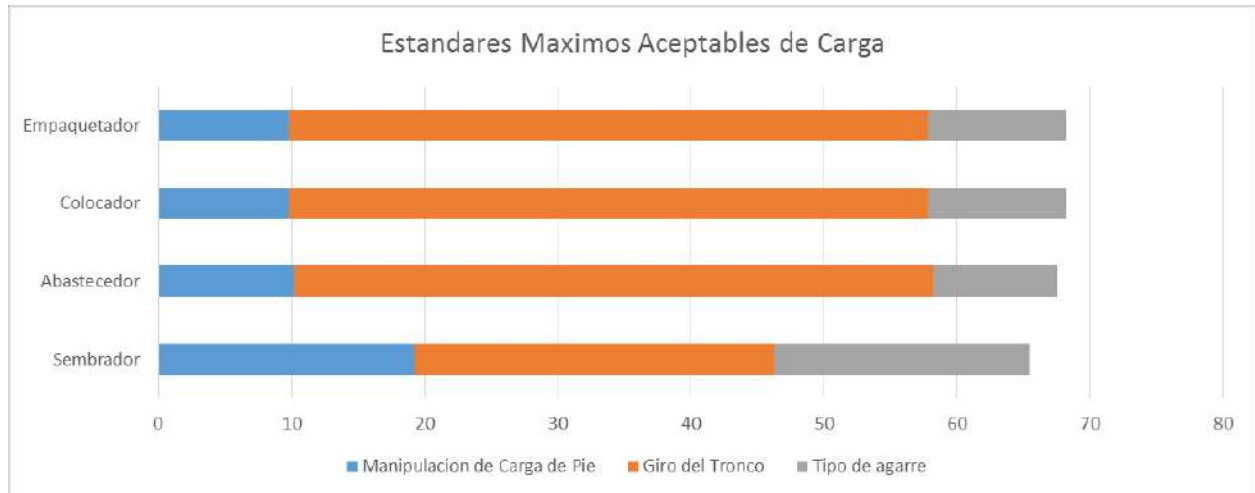
CARGO: Empaquetador

ANTIGÜEDAD: 1 año

Datos	Maximo	Factor Corrección	Valor Real	Toma	Resultado	Maximo	Factor Corrección	Valor Real	Toma	Resultado
Altura de la cabeza	13		0		0	7		0		0
Altura del Hombro	19		0		0	11		0		0
Altura del Codo	25		0		0	13	0,95	12,35	2	10,35
Altura de los Nudillos	20		0		0	12		0		0
Altura de la media pierna	14		0		0	8		0		0

Podemos apreciar en la columna de Resultado, que restando el peso real de la semilla que es de 0,750 gramos del total permisible de 13 kg para trabajos realizados a la altura de los nudillos, nos da un valor positivo de 10,35 kg libre, si este valor hubiera sido negativo, automáticamente esta tabla refleja una **NO CONFORMIDAD** sobre el Agarre de la carga, el cual nos permite a tiempo tomar acciones preventivas.

Figura 8. Estándares máximos aceptables de carga.



Características de la Carga

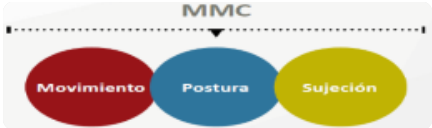
La utilización de este método, fue desarrollado por nuestro equipo de trabajo tomando las técnicas aprendidas en la maestría, para lo cual se generó un Check list el cual es

CUANTIFICABLE, y por medio de fórmulas nos da un valor representado en una Grafica para poder ver los resultados de manera más rápida y detectar DOLENCIAS que pueden ser prevenidas y no llegar a una lesión corporal.

Tabla 15 CHECK LIST 1. Sembrador.

CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA		MMC	
Cargo: Sembrador			
TIPOLOGÍA	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Peso y Volumen	1		550 a 750 gramos
Equilibrio	1		
Colocación		1	
Aspecto y Consistencia	1		
SUB-TOTAL	3	1	75%
ESFUERZO NECESARIO	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Alto esfuerzo	1		
Movimiento restringido		1	Limitado
Estabilidad	1		
Agarre	1		
SUB-TOTAL	3		75%
MEDIO DE TRABAJO	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Espacio Libre		1	Limitado
Suelo Irregular y/o inestable		1	Propio del medio
Desniveles		1	
Factores ambientales		1	Riesgos, Fisicos, ergonomicos
SUB-TOTAL	0	4	0%
ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Repetición		1	21 moviminetos por minuto
Reposo		1	Hacen una sola jormada hastas las 11:00 am
Distancias		1	Se recorre en 1 dia media Hectarea
Tiempo	1		8 Horas de trabajo
SUB-TOTAL	1	3	25%
VARIABLES INDIVIDUALES	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Trabajador		1	No se visualizo el desarrollo de Pausas Activas
Ropa de trabajo	1		
Conocimientos	1		
Patologías existentes		1	Problemas Lumbares
SUB-TOTAL	2	2	50%
TERMOHIGROMÉTRICAS	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Temperatura del aire	1		
Humedad	1		
Temperatura de paredes y objetos	1		NO APLICA
Velocidad del aire	1		
SUB-TOTAL	4	0	100%
TOTAL	13		54%

Tabla 16 CHECK LIST 2: Abastecedor.

CARACTERÍSTICAS DE LA			
Cargo: Abastecedor			
TIPOLOGÍA	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Peso y Volumen	1		550 a 750 gramos
Equilibrio	1		
Colocación		1	
Aspecto y Consistencia	1		
SUB-TOTAL	3	1	75%
ESFUERZO NECESARIO	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Alto esfuerzo	1		
Movimiento restringido		1	Limitado
Estabilidad	1		
Agarre	1		
SUB-TOTAL	3		75%
MEDIO DE TRABAJO	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Espacio Libre	1		
Suelo Irregular y/o inestable		1	Propio del medio
Desniveles		1	
Factores ambientales		1	Riesgos, Fisicos, ergonomicos
SUB-TOTAL	1	3	25%
ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Repetición		1	12 movimientos por minuto
Reposo	1		Hacen un promedio de 5 descansos debido a que esperan que llegue el camion
Distancias		1	Se recorre en 1 día media Hectarea
Tiempo	1		8 Horas de trabajo
SUB-TOTAL	2	2	50%
VARIABLES INDIVIDUALES	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Trabajador	1		
Ropa de trabajo	1		
Conocimientos	1		
Patologías existentes		1	Problemas Lumbares
SUB-TOTAL	3	1	75%
TERMOHIGROMÉTRICAS	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Temperatura del aire	1		
Humedad	1		
Temperatura de paredes y objetos	1		NO APLICA
Velocidad del aire	1		
SUB-TOTAL	4	0	100%
TOTAL	16		67%

Para este primer caso se tomó las evaluaciones del Check list 1 para sacar la valoración en cuadros estadísticos e implementarlos como indicadores anuales por proceso, y poder ver la mejora continua mediante la metodología PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar).

Tabla 17. Estadísticas del Proceso de Siembra.

ESTADISTICAS		
PROCESO: SIEMBRA		
DATOS	Sembrador	Abastecedor
TIPOLOGÍA	75	75
ESFUERZO NECESARIO	75	75
MEDIO DE TRABAJO	0	25
ACTIVIDAD	25	50
VARIABLES INDIVIDUALES	50	75
TERMOHIGROMÉTRICAS	100	100
PORCENTAJES	54	67

Figura 9. Características de la Carga.

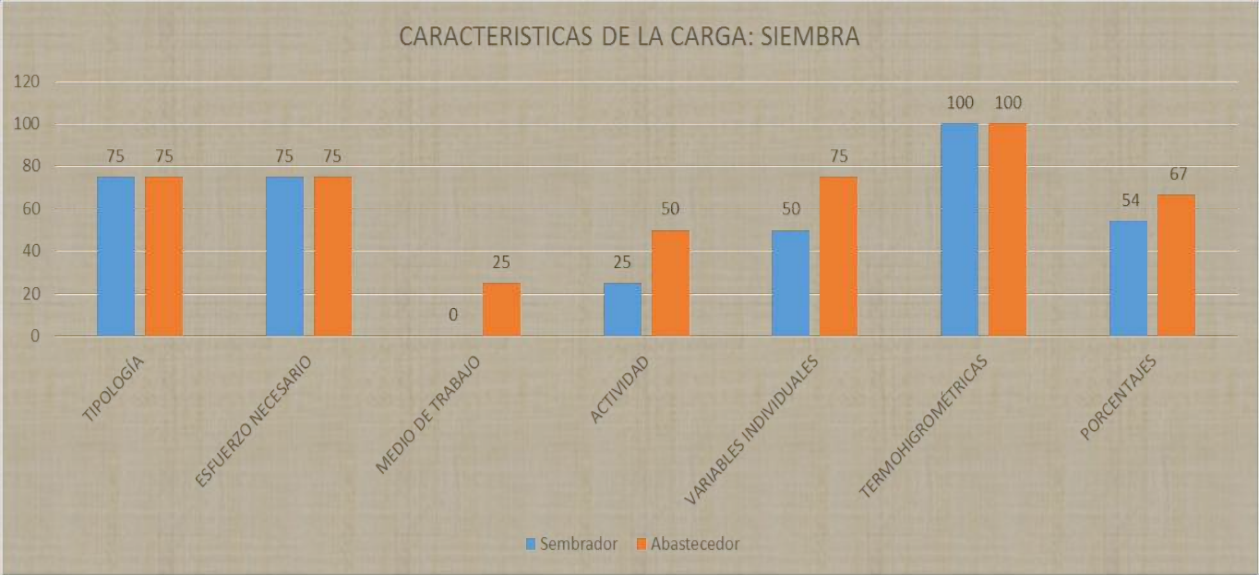


Tabla 18 CHECK LIST 3. Colocador.

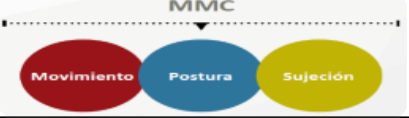
CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA		MMC	
Carga: Colocador			
TIPOLOGÍA	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Peso y Volumen	1		Promedio de 2 Kg por unidad
Equilibrio	1		
Colocación		1	
Aspecto y Consistencia	1		
SUB-TOTAL	3	1	75%
ESFUERZO NECESARIO	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Alto esfuerzo	1		
Movimiento restringido		1	Limitado
Estabilidad	1		
Agarre	1		
SUB-TOTAL	3		75%
MEDIO DE TRABAJO	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Espacio Libre	1		
Suelo Irregular y/o inestable	1		
Desniveles	1		
Factores ambientales		1	Riesgos, Fisicos, ergonomicos
SUB-TOTAL	3	1	75%
ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Repetición		1	33 movimientos por minuto
Reposo	1		
Distancias	1		
Tiempo	1		8 Horas de trabajo
SUB-TOTAL	3	1	75%
VARIABLES INDIVIDUALES	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Trabajador	1		
Ropa de trabajo	1		
Conocimientos	1		
Patologías existentes		1	Problemas Lumbares
SUB-TOTAL	3	1	75%
TERMOHIGROMÉTRICAS	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Temperatura del aire	1		
Humedad	1		
Temperatura de paredes y objetos	1		
Velocidad del aire	1		
SUB-TOTAL	4	0	100%
TOTAL	19		79%

Tabla 19 CHECK LIST 4. Empaquetador.

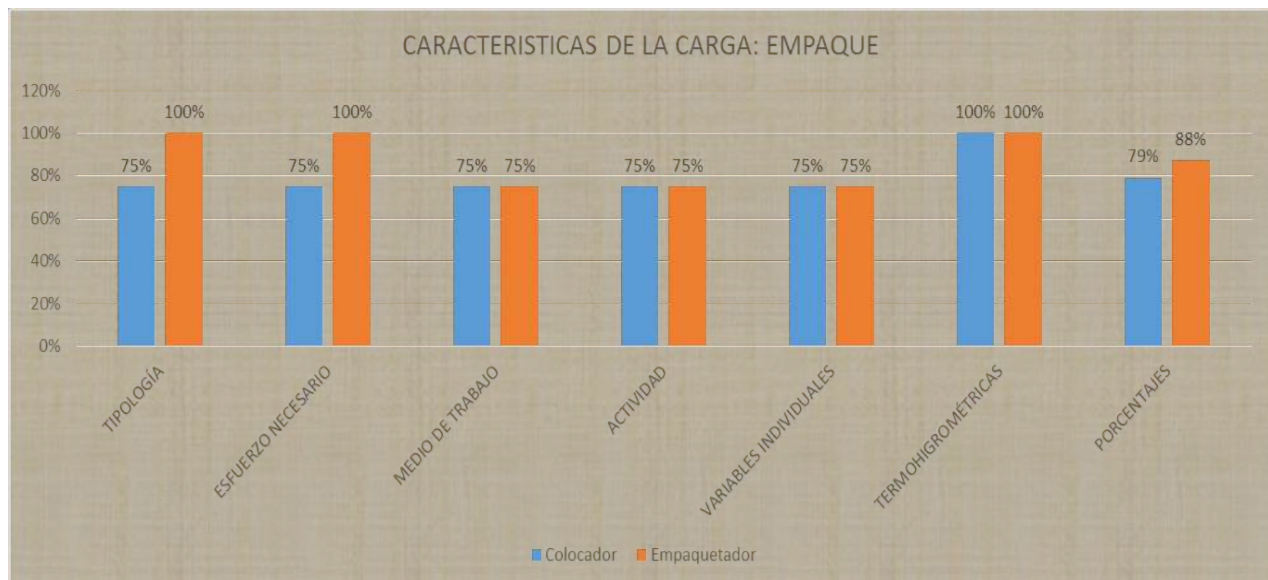
Cargo: Empaquetador			
TIPOLOGÍA	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Peso y Volumen	1		Promedio de 2 Kg por unidad
Equilibrio	1		
Colocación	1		
Aspecto y Consistencia	1		
SUB-TOTAL	4	0	100%
ESFUERZO NECESARIO	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Alto esfuerzo	1		
Movimiento restringido	1		
Estabilidad	1		
Agarre	1		
SUB-TOTAL	4		100%
MEDIO DE TRABAJO	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Espacio Libre	1		
Suelo Irregular y/o inestable	1		
Desniveles	1		
Factores ambientales		1	Riesgos ergonomicos
SUB-TOTAL	3	1	75%
ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Repetición		1	18 moviminetos por minuto
Reposo	1		Existen tiempos muertos
Distancias	1		
Tiempo	1		8 Horas de trabajo
SUB-TOTAL	3	1	75%
VARIABLES INDIVIDUALES	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Trabajador	1		
Ropa de trabajo	1		
Conocimientos	1		
Patologías existentes		1	Problemas Lumbares
SUB-TOTAL	3	1	75%
TERMOHIGROMÉTRICAS	CUMPLE	NO CUMPLE	COMENTARIOS
Temperatura del aire	1		
Humedad	1		
Temperatura de paredes y objetos	1		NO APLICA
Velocidad del aire	1		
SUB-TOTAL	4	0	100%
TOTAL	21		88%

Para este segundo caso se tomó las evaluaciones del Check list 2 para sacar la valoración en cuadros estadísticos e implementarlos como indicadores anuales por proceso, y poder ver la mejora continua mediante la metodología PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar).

Tabla 20. Estadísticas del Proceso de Empaque.

ESTADISTICAS		
PROCESO: EMPAQUE		
DATOS	Colocador	Empaquetador
TIPOLOGÍA	75%	100%
ESFUERZO NECESARIO	75%	100%
MEDIO DE TRABAJO	75%	75%
ACTIVIDAD	75%	75%
VARIABLES INDIVIDUALES	75%	75%
TERMOHIGROMÉTRICAS	100%	100%
PORCENTAJES	79%	88%

Figura 10. Características de la Carga empaque.



CAPITULO III: ANALISIS Y RESULTADOS

ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN

Se puede apreciar que dentro de los 4 puestos de trabajos más críticos evaluados para los procesos de Siembra y Empaque, donde son las de mayor riesgo ergonómico, se analizó que el puesto de trabajo del Sembrador tiene el puntaje más bajo con el 54%, a comparación de los otros que llegan hasta un 88% de aceptabilidad, lo cual nos da una rápida visión de actuación inmediata ante esta situación que por años se lleva a cabo en la empresa exportadora, cabe notar que es el trabajo más duro e incómodo por su postura, falta de pausas, y riesgos físicos por temperaturas anormales, radiaciones no ionizantes.

Figura 11. Sembrador.



EVALUACIÓN DEL CONFORT ERGONÓMICO

Para la evaluación del confort Ergonómico, se desarrollo una " FICHA DE EVALUACION ERGONOMICA" propia del grupo, tomada la base del ficha de evaluación de riesgos, cambiando algunos parámetros que nos servirán para este punto, el cual nos fue de mucha utilidad para comenzar a ponerlo en practica por medio de la aprobación del Gerente General.

Tabla 21. Ficha de Evaluación Ergonómica.

Localización: SIEMBRA N° de trabajadores expuestos: 18							Tipo de evaluación: Inicial Periódica Fecha de evaluación: 01/07/2016					
							Fecha última evaluación:					
Dolencia Ergonómica Identificada	Nivel dolencia			Consecuencias			Estimación del riesgo Ergonómico					
	B	M	A	LD	D	MD			1-3	4-6	7-9	
Dolor de Espalda baja			3			3						X
Dolor de hombros			3			3						X
Dolor de manos			3			3						X
Dolor de muñecas D. I			3			3						X
Dolor del piernas			2			2					X	

Lesión n°	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información		Formación		¿Patología controlado?	
			Si	No	Si	No	Si	No
1	Cambio de área	Disminuir tareas	x		x		x	
2	Rotación	Pausas activas	x		x		x	
3	Rotación	Pausas activas	x		x			x
4	Rotación	Pausas activas	x		x			x
5	Rotación	Pausas activas	x		x			x

EVALUACIÓN DEL CONFORT TÉRMICO

Los trabajos en la agricultura por si tienen riesgos físicos, al estar expuestos directamente con las radiaciones no ionizantes, es decir a la intemperie, donde los rayos de sol son un factor importante de tomarlo en cuenta, la humedad, lluvias y a veces riesgos biológicos, que hacen que los trabajadores adapten su cuerpo a este medio. Aun así se deben tomar acciones de prevención ante estas situaciones, para evitar futuras enfermedades profesionales y hacer del trabajo un área agradable.

CAPACITACIÓN DE LA EVALUACIÓN ERGONÓMICA

Para poder desarrollar un Plan Anual de capacitación en el área ergonómica, es necesario conocer:

- ✓ Identificación de los procesos (Mapa de Procesos)
- ✓ Desarrollo de Procedimientos e instructivos por puestos de trabajo
- ✓ Evaluación ergonómica y
- ✓ Resultados

Sobre el último punto se trabajara para poder determinar un Plan Anual de capacitación ya que los otros puntos los tienen desarrollados.

PLAN ANUAL DE CAPACITACIÓN 2016

N°	CURSO	ÁREAS INVOLUCRADAS	CAPACITACION		INSTRUCTO R	UBICACIÓN	DURACIÓN HRS	MES												CUMPLE		OBSERVACION
			INTERNA	EXTERNA				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	SI	NO	
1	Pausas Activas 1	Todos		X	SILVIA ARGUELLO	STO. DOMINGO	2			X										X		
2	Factores de Riesgo Ergonomico	Todos		X	JOHNNY PARRAGA	STO. DOMINGO	4					X										
3	Manejo de Carga: de pie, giro del troinco y agarre	Siembra, cosecha, empaque, bodega		X	KARLES HOFFMANN	STO. DOMINGO	4								X							
4	Pausas Activas 2	Todos		X	SILVIA ARGUELLO	STO. DOMINGO	2					X								X		
5	Posturas adecuadas segun el puesto de trabajo	Todos		X	KARLES HOFFMANN	STO. DOMINGO	4									X						
6	Levantamiento de Carga: según normativa	Siembra, cosecha, empaque, bodega		X	JOHNNY PARRAGA		4							X								
TOTAL:							20													CUMPLIMIENTO %		33%
																				2	0	

ELABORADO	
CONTADORA	
FECHA: Mayo/2016	
APROBADO	
Presidencia	
FECHA: Mayo/2016	

PROPUESTA DE ACCIÓN PARA MITIGAR LOS PROBLEMAS

Las propuestas de acción para mitigar los problemas ergonómicos de esta empresa,

Empiezan desde la alta Gerencia, participando y motivando a todo el personal en mantener una postura de trabajo acorde a las normativas internacionales, que garantizan un bienestar para su salud, cabe notar la importancia de comprometer al trabajador en esta tarea, sobre todo con la **CONCIENTIZACIÓN** que es un mal que dependemos todo Sudamérica, pero que está demostrado que con las siguientes recomendaciones se podrá lograr el objetivo marcado:

- ✓ Plan Anual de Capacitación y adiestramiento
- ✓ Programa de Control de Actividades Ergonómicas
- ✓ PHVA (Mejora Continua)

REVISIÓN Y CONTROL DE LOS RIESGOS LABORALES

Para garantizar una revisión y control de los riesgos laborales detectados en el área ergonómica, se desarrolló un “Programa Anual de Control de Actividades Ergonómicas” que consta de las siguientes partes:

- Propósito
- Alcance

- Responsables
- Programa

PROGRAMA DE CONTROL DE ACTIVIDADES ERGONOMICAS

ITEM	ACTIVIDAD	RESP.	DIRIGIDO A	CRONOGRAMA	RECURSOS	MEDIO DE VERIFICACIÓN
1	Plan Anual de Capacitación	Gerente de Recursos Humanos	Todo el personal	Enero hasta Diciembre	Humanos	Registro de Inducción/Capacitación/Adiestramiento
2	Inspecciones planeadas de manejo de carga: de Pie, Giro del Tronco y Tipo de agarre	Jefe de Área	Personal Operativo	Trimestral		Registro de Inducción/Capacitación/Adiestramiento
3	Inspección de Pausas Activas	Jefe de RRHH	Todo el personal	Diario		Check list
4	Charla de 5 minutos: Levantamiento de	Jefe de Área	Todo el personal	Diario		Registro de control de asistencia

	Carga según normativa					
--	--------------------------	--	--	--	--	--

PROYECCION Y ENFOQUE DE RESULTADOS

El programa de actividades de control ergonómico nos permitirá identificar mediante un enfoque técnico los pasos a seguir en el proceso de la mejora en las condiciones de trabajo, sin embargo en el proceso se pueden presentar eventos que no permitan el desarrollo del mismo en su totalidad, para aquello es importante tomar acciones en estos casos y re-planificar el programa a fin de que se obtengan los resultados esperados.

La re planificación nos permitirá identificar las desviaciones del programa de actividades siendo esta a su vez un indicador de la frecuencia con la que se esta cumpliendo el plan.

Debemos considerar a este programa como un panorama general que abarcara todos los correctivos, el enfoque que debemos tomar para que halle buenos resultados será la objetividad del mismo.

El compromiso de la mejora continúa dentro de la empresa procesadoras de Piña, nos dará como resultado un buen sistema de gestión en seguridad y salud.

CONCLUSIONES

A lo largo del estudio ergonómico para los 4 puestos de trabajo: Empaquetador, Colocador,

Abastecedor y sembrador, se apreció algo muy peculiar, que no solo es la falta de

capacitación en la parte ergonómica que desde luego es muy importante y necesario, sino

una forma de trabajo muy enraizada en las personas que laboran en el área agrícola en los

diferentes tipos de plantaciones en el Ecuador: como ser banano, cacao, frutas, legumbres

entre otros, es decir que ellos saben y conocen los riesgos pero por la premura de cumplir

en el menor tiempo posible con su tarea y salir temprano rompen esas normativas para

mantener el buen estado físico y la salud de los trabajadores, hay que luchar contra esa

Idiosincrasia.

RECOMENDACIONES

En base a la conclusión anterior se recomienda los siguientes puntos importantes:

1. Programa de prevención de riesgos ergonómicos
2. Plan anual de capacitación
3. Concientización del personal en labores de carga y posturas correctas

Si bien es cierto, el punto 1 y 2 son trabajos de escritorio que se los debe hacer con los jefes

de cada área de trabajo involucrada en estos temas, pero el punto más relevante es el de

Concientizar, es decir hacer que el personal realice lo aprendido en los programas y capacitaciones sin tener que estar atrás de ellos a cada minuto, este trabajo debe nacer y ser ejecutado desde la Alta Gerencia donde empezara por el ejemplo y dando seguridad a los demás de los beneficios que conlleva una buena postura de trabajo y levantamiento de la carga para la salud, física y mental de los trabajadores.



BIBLIOGRAFÍA

1. Farrer, F., Minaya, G., Niño, J. y Ruiz, J., 1997, "Manual de Ergonomía", 2da. edición,

Editorial MAFRE, S.A., Madrid, España, pp. XVII, XVII, 88, 89, 90, 393, 413, 419.
2. Melo, J., 2009, "Ergonomía Practica", 1ra. edición, Editorial Contartese Gráfica

S.R.L., Buenos Aires, Argentina, pp. 13, 22, 23, 24, 25
3. Asociación Chilena de Seguridad (ACHS), 2002, "Ergonomía Industrial",

Diplomado en Gestión de Salud Ocupacional, ACHS. Departamento de Ergonomía, Chile, pp. 5, 6, 7.
4. Organización Internacional del Trabajo (OIT), 1996, "Seguridad y Salud en el Trabajo", <http://www.ilo.org>, (Marzo, 2013).
5. Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), 2012,

"Publicaciones NIOSH", <http://www.cdc.gov>, (Marzo, 2013).

6. U.S. Bureau of Labor Statistics (BLS), 2004, "Worker Safety and Health", <http://www.bls.gov>, (Marzo, 2013).
7. Pérez, J., 2006, "Propuesta de procedimiento para la evaluación ergonómica de los desórdenes por trauma acumulativos en la estaciones de trabajo", Universidad Politécnico Nacional, México D.F., México, pp. 2,5,7 11, 27.
8. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), 2012, "Seguro de Riesgos del Trabajo", <http://www.iesg.gob.ec>, (Marzo, 2013).
9. Nogareda, S. y Dalmau, I., 2008, " NTP 452: Evaluación de la condiciones de trabajo: Carga Postural", Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), España, pp. 1,2,6,9.
10. Gutiérrez, A., 2011, "Guía Técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional en el proceso de evaluación para la calificación de origen de la enfermedad profesional, Imprenta Nacional Colombia, Colombia, pp. 62, 88, 125.
11. Nogareda, C., 2008, "NTP 179: La carga mental de trabajo: definición y evaluación", Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), España, Barcelona, pp. 1,2,3,5.

12. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), 2013, "Normativa/Textos Legales", <http://www.insht.es>, (Marzo, 2013).
13. Reglamento para el Sistema de Auditorias de Riesgos del Trabajo - Resolución No. C.D.333, 2010, "Auditorias de Riesgo del Trabajo", Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social – Seguro General de Riesgos del Trabajo, Quito, Ecuador.
14. Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo - Resolución No. C.D.390, 2011, "Prevención de Riesgos Laborales", Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
Seguro General de Riesgos del Trabajo, Quito, Ecuador.
15. Rodríguez, J., 2002, "Normalización en ergonomía", <http://www.elergonomista.com/normalizacion.htm>, (Marzo, 2013).
16. Cooperativa de Ahorro y Crédito Cooprogreso Ltda., 2013, "Su Cooperativa/Productos/Servicios", <http://www.cooprogreso.fin.ec/>, (Abril, 2013).
17. Chavarría, R., 2008, "NTP 211: Iluminación de los centros de trabajo", Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), España, Barcelona, pp. 1,2,3,4,5,7.
18. Hernández, A., 2008, "NTP 503: Confort Acústico: El ruido en oficinas", Instituto

Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), España, Barcelona, pp. 1,2,3,4,5,7.

19. Banco Central del Ecuador (BCE), 2013, "Reporte Trimestral del Mercado Laboral", <http://www.bce.com.ec>, (Enero, 2013).

20. Almodóvar, A., Galiana, M., Hervás, P. y Pinilla, F., 2011, "VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo", Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), España, pp. 25, 26, 27.

21. Castejón, E. y Chímique, D., 2008, "NTP 74: Confort Térmico – Método de Fanger para su evaluación", Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT),

22. Chiner, M., Diego, J., y Alcaide, J., 2009, "Laboratorio de Ergonomía", 4ta. edición, Alfaomega Grupo Editor S.A., Valencia, España, pp. 109, 110, 125, 126, 142, 143,

23. Hernández, A., 2008, "NTP 503: Confort Acústico – El ruido en oficinas", Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), España, Barcelona, pp. 1,2,3,4.

24. Berthelette, D., 2008, "Pantalla de Visualización de Datos", Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo - Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), España, pp. 1,2,3,4.

25. Pascual, L., 2006, "Evaluación y Prevención de los Riesgos Relativos a la utilización de Equipos con Pantalla de Visualización de Datos", Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), España, pp. 1,2,3,4.

26. Notebook y PC, 2013, "Correctas Posturas Frente al Computador", Notebookpc.com, (Noviembre, 2013).

27. Fidalgo, M. y Nogareda, C., 2001, "NTP 602: El diseño ergonómico del puesto de trabajo con pantallas de visualización: el equipos de trabajo", Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), España, pp. 3, 4, 5, 7.

28. Sanz, J., 1996, "Pantalla de Visualización de Datos", Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), España, pp. 4, 5, 6, 7, 8.

29. Hernández, A., 1998, "NTP 501: Ambiente Térmico: Inconfort Térmico del Local",

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), España, pp. 4, 5, 6,9.

30. Vighi, F., 2002, "Salud y Seguridad Laboral en Ambientes Térmico", Escuela Técnica

Superior de Ingeniería Industriales (ETSII), Madrid, España, pp. 26, 27, 28, 30.

Ing. Ind. Karles Adolfo Hoffmann Jaramillo Mg.

Magister en “Prevención de Riesgos Laborales” en la Universidad Europea de Madrid. Consultor especializado en la implementación de Sistemas Integrados: ISO 45001, ISO 9001-2015 e ISO 14000 a nivel nacional. Expositor internacional para Perú, Bolivia y Alemania. Director de proyecto de Investigación en la Universidad de Guayaquil para la Facultad de ingeniería industrial con el tema: “Metodología de identificación y minimización de los factores ergonómicos y su impacto en la productividad”. Gerente General de Asesorías y capacitaciones Asca-Hoffmann Cía. Ltda. Director de la Plataforma Virtual PCP ONLINE: Programa de Crecimiento Profesional en línea.

Ing. Ind. Roberto Ronald Idrovo Toala, Mgs.

Magister en Administración de empresas con mención en Calidad y Productividad por la Universidad de Guayaquil. Diploma superior en Gestión Logística por la Universidad Técnica Particular de Loja. Ingeniero Industrial por la Escuela Superior Politécnica del Litoral. Docente de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil. Tutor de Tesis de Pregrado. Gestor Pedagógico Curricular y Ambientes de aprendizaje.

Ing. Maria Allauca Amaguaya, MsC.

Ingeniera en Marketing de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Master en “Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional” por la Universidad de Guayaquil, Master en “Psicología Laboral y de las Organizaciones” por la Universidad de Guayaquil, Formación en Dirección y Administración del Personal y Seguridad y Salud Ocupacional, Gerente del Talento Humano – Industria Pesquera ENVASUR S.A – 9 años, Jefe de Personal – Viceministerio de Acuicultura y Pesca – 2 años, Docente Universitaria – Universidad de Guayaquil – 2017 hasta la Actualidad, Auditora HACCP y BPM en empresas de manufactura, Instructora de formación y capacitación del talento humano.

ISBN: 978-9942-33-056-7



compAs