



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
EN MEDIO AMBIENTE**

**TEMA:**

**INCIDENCIA DE FACTORES DE RIESGO FÍSICO EN LA  
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE TRABAJADORES DEL  
TALLER DE HARINAS Y BALANCEADOS-ESPAM MFL**

**AUTORES:**

**GUERRERO MÉNDEZ JIMMY NIXON  
NARVÁEZ AVEIGA GIPSY LEONARDO**

**TUTOR:**

**ING. CARLOS SOLÓRZANO, M.Sc.**

**CALCETA, JUNIO 2016**

## DERECHOS DE AUTORÍA

Jimmy Nixon Guerrero Méndez y Gipsy Leonardo Narváez Aveiga, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

.....

**JIMMY N. GUERRERO MÉNDEZ**

.....

**GIPSY L. NARVÁEZ AVEIGA**

## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Carlos Solórzano certifica haber tutelado la tesis **INCIDENCIA DE FACTORES DE RIESGO FÍSICO EN LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE TRABAJADORES DEL TALLER DE HARINAS Y BALANCEADOS-ESPAM MFL** que ha sido desarrollada por Jimmy Nixon Guerrero Méndez y Gipsy Leonardo Narváez Aveiga, previa la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
**ING. CARLOS F. SOLÓRZANO SOLÓRZANO, M.Sc.**

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

Los suscritos miembros del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** la tesis titulada **INCIDENCIA DE FACTORES DE RIESGO FÍSICO EN LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE TRABAJADORES DEL TALLER DE HARINAS Y BALANCEADOS-ESPAM MFL**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentado por Jimmy Nixon Guerrero Méndez y Gipsy Leonardo Narváez Aveiga, previa la obtención del título de Ingeniero en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
ING. SERGIO S. ALCÍVAR PINARGOTE, M.SC.  
**MIEMBRO**

.....  
ING. JUAN C. LUQUE VERA, M.SC.  
**MIEMBRO**

.....  
ING. AGUSTÍN LEIVA PÉREZ, PHD.  
**PRESIDENTE**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual me hemos forjado nuestros conocimientos profesionales día a día;

A nuestros compañeros por ser partícipes de nuestra vida universitaria.

A nuestro tutor por aconsejarnos y guiarnos en nuestro trabajo de titulación.

A los miembros de nuestro tribunal por ejercer su buen juicio en esta investigación.

Y a Dios y la vida por permitirnos estar en estas instancias.

## DEDICATORIA

A Dios por darme la vida y ser la guía de la misma.

A mis abuelos, Mercedes Olarte y Zabolón Guerrero que desde el cielo guían e iluminan mis pasos; Magdalena Molina e Isidro Ortiz dadores de amor infinito y sabiduría.

A mis padres Folker Guerrero y Rosario Méndez pilares fundamentales de mi formación profesional, ejemplos de trabajo, lucha, amor y perseverancia.

Y a mí pequeña familia por la cual me esfuerzo día a día, Stefany Guerrero y Katherine Zambrano.

Jimmy Nixon Guerrero Méndez

## CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
CONTENIDO GENERAL.....	vii
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.1    PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2    JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3    OBJETIVOS.....	4
1.3.1    OBJETIVO GENERAL.....	4
1.4    HIPÓTESIS.....	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1    RIESGO.....	5
2.2    EL TRATAMIENTO DEL RIESGO PROFESIONAL.....	5
2.3    FACTOR DE RIESGO.....	6
2.3.1    FACTORES DE RIESGO DE FÍSICO.....	6
2.3.2    CONSECUENCIAS DE LOS FACTORES DE RIESGO FÍSICO.....	6
2.3.3    RIESGOS RELACIONADOS AL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO Y LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.....	7
2.3.4    RUIDO.....	7
2.3.5    ILUMINACIÓN.....	10
2.3.6    TEMPERATURA.....	12
2.3.7    VENTILACIÓN.....	12
2.4    SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	13
2.5    SALUD OCUPACIONAL.....	13
2.5.1    EL TRABAJO Y LA SALUD.....	13
2.6    MATRIZ TRIPLE CRITERIO DE RIESGOS LABORALES.....	14

2.7	DIAGNÓSTICO.....	15
2.7.1	HERAMIENTAS DE DIAGNOSTICO.....	15
2.8	ASPECTOS LEGALES SOBRE SEGURIDAD OCUPACIONAL EN EL ECUADOR. ....	16
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....		18
3.1	UBICACIÓN.....	18
3.2	CONDICIONES CLIMÁTICAS .....	18
3.3	DURACIÓN.....	18
3.4	MÉTODOS .....	18
3.5	TÉCNICAS .....	19
3.6	VARIABLES EN ESTUDIO .....	19
3.6.1	VARIABLE INDEPENDIENTE .....	19
3.6.2	VARIABLE DEPENDIENTE .....	19
3.6	PROCEDIMIENTOS .....	20
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		24
4.1	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE PROCESOS Y ACTIVIDADES DEL TALLER DE HARINAS Y BALANCEADOS. ....	24
4.1.1	PROCESOS DEL TALLER DE HARINAS Y BALANCEADOS .....	26
4.1.2	FLUJOGRAMA DE PROCESOS Y SUS EFECTOS .....	29
4.2	DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO FÍSICO EN EL SITIO DE ESTUDIO.....	30
4.2.1	MATRIZ TRIPLE CRITERIO PGV DE EVALUACIÓN DE RIESGOS. ....	30
4.2.2	MEDICIONES DE RUIDO .....	34
4.2.3	CONFORT ACÚSTICO PERCIBIDO POR TRABAJADORES .....	38
4.2.4	MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN.....	42
4.2.5	MEDICIÓN DE TEMPERATURA .....	44
4.2.6	MEDICIONES DE VENTILACIÓN .....	44
4.2.7	EVALUACIÓN DE SENALIZACIÓN DE SEGURIDAD .....	45
4.2.8	VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS .....	47
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		63
5.1	CONCLUSIONES .....	63
5.2	RECOMENDACIONES .....	64
BIBLIOGRAFÍA.....		65

## CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 2.1. Tipos de sonido.....	8
Cuadro 2.2. Límites de ruido recomendados por la OIT.....	8
Cuadro 2.3. Niveles de Ruido Continuo Admisibles por Jornada en Ecuador.....	9
Cuadro 2.4. Escala para combinar decibles.....	9
Cuadro 2.5. Niveles mínimos de iluminación para trabajos específicos.....	10
Cuadro 2.6. Velocidad mínima de aire en ambientes de trabajo.....	12
Cuadro 2.7. Velocidad de circulación de aire en el trabajo.....	12
Cuadro 2.8. Aspectos legales del Ecuador Sobre Salud y Bienestar del Trabajador.....	16
Cuadro 3.1. Condiciones climatológicas del Sitio de Estudio.....	18
Cuadro 4.1. Monitoreo de Ruido.....	34
Cuadro 4.2. Tiempo y niveles de exposición semanal a ruido.....	35
Cuadro 4.3. Ruido Combinado del taller de harinas y balanceados.....	37
Cuadro 4.4. Mediciones de iluminación.....	42
Cuadro 4.5. Mediciones de Ventilación.....	45
Cuadro 4.6. Estimación de los factores de riesgo físico.....	47
Cuadro 4.7. Procedimiento operacional del taller de harinas y balanceado.....	52
Cuadro 4.8. Gestiones preventivas a realizarse.....	55
Figura 2.1. Ubicación de puntos de medición en un espacio abierto interior.....	11
Figura 4.1. Procesos del Taller de Balanceados.....	26
Figura 4.2. Esquema estructural del taller de balanceados.....	27
Figura 4.3. Flujoograma de Procesos y Efectos del taller.....	29
Figura 4.4. Puntos de muestreo de iluminación.....	42

## **RESUMEN**

Esta investigación circunda el estudio de la incidencia que tienen los factores de riesgo físico sobre la seguridad y salud ocupacional de trabajadores del taller de harinas y balanceados de la “ESPAM MFL” evidenciando: ruido, iluminación, temperatura, ventilación y señalización. Para evaluarlos se utilizaron herramientas como la Matriz triple criterio PGV en relación a la probabilidad de ocurrencia, gravedad del daño y vulnerabilidad, conjuntamente con instrumentos de medición con los que se evidenciaron causas de los riesgos anteriormente nombrados, obteniendo el potencial de peligro al que se expone el personal en el sitio en estudio; considerando esta área industrial con un alto índice de exposición constante al ruido producto de las maquinarias que se utilizan para tal proceso, se profundizó en esta causa de peligro, efectuando un cuestionario recomendado por el instituto de seguridad de trabajo de España (INSHT) determinando el confort acústico que percibe el personal en horas laborales. Para verificar el estado de las señaléticas de seguridad se realizó una inspección visual acompañada de un cuestionario propuesto por (INSHT), detectando falencias de las mismas. Habiendo cualificado los elementos de estudio se determinó que el ruido, temperatura, ventilación y señalética pueden repercutir negativamente en la seguridad y salud ocupacional de obreros del taller, sabiendo esto se procedió a realizar un plan de seguridad en cuanto a los factores físicos, basándonos en lo que recomiendan normativas vigentes del Ecuador, el cual servirá para mitigar la incidencia de enfermedades profesionales al personal del taller con el que cuenta la ESPAM MFL.

## **PALABRAS CLAVE**

Ruido, iluminación, ventilación, temperatura, señalética.

## **ABSTRACT**

This research surrounding the study of the physical risk factors on occupational safety and health for workers in the balanced feed workshop of the "ESPAM MFL" showing: noise, lighting, temperature, ventilation and signaling were evaluate by the Matrix triple criterion PGV used in relation to the probability of occurrence, severity of the damage and vulnerability measuring instruments were used to found potential dander in which the staff are exposed this industrial area is considered with a high rate of constant exposure to machinery noise it was recommended by school security work Spain (INSHT) a questionnaire to determining the acoustic comfort perceived by the staff during working hours. To check the status of security of signposts visual inspection accompanied by a proposed (INSHT) questionnaire, detecting elements were found the temperature, ventilation and signage may adversely affect the safety and health of workers in the workshop, knowing this was carried out a security plan in terms of physical factors, based on what recommend by the Ecuadorian regulations, which will help to mitigate the incidence of occupational risks staff workshop of the ESPAM MFL.

## **KEY WORDS**

Noise, lighting, ventilation, temperature, signage.

# **CAPÍTULO I. ANTECEDENTES**

## **1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Según (Varaona, et. 2010) Es conocido que no existe trabajo sin riesgos, ya que el riesgo profesional está presente en toda actividad laboral. Estos riesgos de acuerdo a (Picado, et. 2006) además de causar inseguridad podrían producir déficit de producción y pérdidas altas económicamente hablando, dado los costos como resultado de los servicios de salud de sus trabajadores.

De acuerdo con (ISAT, 2011) hay dos sectores considerados por la OIT como críticos en lo que se refiere a seguridad en el trabajo que son la agricultura y la manufactura a nivel global. Razones por las cuales estos sectores deberían de tomar acciones de prevención en cuanto a la salud y seguridad ocupacional de sus trabajadores.

(Andrade, et. 2014) Menciona que el Ecuador goza de gran diversidad de recursos, por la cual es un estado activo para que se realicen distintas actividades fabriles, generando diferentes puestos de trabajo por esta razón son exigidas medidas preventivas en lo que respecta a seguridad y salud ocupacional, ya que al no efectuar estas medidas podría conllevar a enfermedades y accidentes a causa de un ambiente laboral inadecuado.

En la provincia de Manabí según (Andrade, et. 2014) existen entidades de educación superior que poseen unidades de docencia, investigación y vinculación, este es el caso del taller manufacturero de Harinas y Balanceados de la ESPAM MFL ubicada en Calceta, se encargan de su funcionamiento cuatro personas: El coordinador, técnico, asistente técnico, auxiliar de limpieza y ayudantes, además de esto el taller es utilizado para prácticas recurrentes de estudiantes. Aquí se producen ciertos productos como: balanceado para ganado bovino y porcino en todas sus etapas de crecimiento, produciendo un promedio de 250 quintales semanales. Por esta razón la manufactura y el

funcionamiento continuo de este taller corresponde una pieza fundamental de la cadena de producción de la universidad.

En los procesos de este taller existen factores de riesgos físicos que pueden influir de manera negativa a la seguridad y salud ocupacional de sus trabajadores, ya que el personal que labora en este sector está expuesto continuamente al ruido producto de los procesos de triturado y peletización de la materia prima utilizada lo que de acuerdo a (Andrade, et. 2014) puede ocasionar interrupciones en la comunicación, alteración fisiológica o distracciones; la temperatura y ventilación inadecuada puede ser perjudicial y dar lugar a accidentes dadas las condiciones del lugar y ciertos procesos de la planta peletizadora, conjuntamente a esto la señalética del lugar tiene que evaluarse ya que la falta de una debida información puede dar lugar a accidentes.

Además cabe recalcar que en este taller no se cuenta con información suficiente acerca de las horas durante las cuales se realizan la manufacturación de sus productos por lo cual no se conocen los tiempos de exposición de los trabajadores a los factores de riesgo físicos, por ende esto denota la falta de una evaluación de los mismos y que urge realizarla. Ya que según (Falla, N. 2012) el no tener conocimiento de los riesgos laborales produciría afectaciones a corto plazo en la clase trabajadora dejando de ser productiva. Y con esto se afectaría a los sectores que dependen de esta producción como lo son los hatos bovinos y porcinos.

**Por lo descrito anteriormente se formula lo siguiente:**

¿Cómo inciden los factores de riesgo físico del taller de harinas y balanceados en la seguridad y salud ocupacional de sus trabajadores?

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Estimar la dimensión o incidencia que presentan los riesgos laborales es un procedimiento que permite obtener información necesaria para adoptar medidas y decisiones con las cuales se eviten problemas relacionados con la seguridad y salud ocupacional del personal que labora en un determinado sitio (Peñarrieta, et. 2014). Por tal razón esta investigación realizada en el taller de harinas y balanceados de la “ESPAM MFL” permitirá dotar de la información necesaria para que las personas encargadas del sitio antes nombrado tomen medidas para prevenir las incidencias de los factores de riesgo físico en la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores.

Además esta investigación tiene sustento en el contexto del marco legal de la constitución del Ecuador ya que en su artículo 326 del numeral 5 manifiesta que: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”. De esta carta magna se deriva el plan nacional del buen vivir 2013 – 2017 el cual señala en su objetivo 7, política 7.5 garantizar la bioseguridad precautelando la salud de las personas, de otros seres vivos y de la naturaleza.

Desde un punto de vista práctico los resultados de esta investigación resultarán beneficiosos tanto para la universidad como para los trabajadores del taller por cuanto se podrá conocer cuáles son los factores de riesgo físico que tienen mayor incidencia en la seguridad y salud ocupacional, y de esta forma tomar acciones con relación a este aspecto que ayuden a la organización.

Desde una perspectiva metodológica los métodos y técnicas a utilizarse podrán servir para investigaciones futuras, llegando a ser útil en el estudio de factores de riesgo físico en otros talleres industriales del área agroindustrial o distintos lugares fabriles en donde exista la presencia de factores de riesgo físico.

Por estas razones el estudio de la incidencia de los factores riesgos físicos del taller de harinas y balanceados de la “ESPAM MFL” en la seguridad y salud ocupacional de sus trabajadores corresponde una manera eficaz de evaluar y prevenir los problemas y afectaciones que pudieran ocurrir, logrando con esto precautelar no solo la seguridad de quienes laboran en el lugar sino además se podrá evitar circunstancias que pudieran representar pérdidas económicas y bajos rendimientos en cuanto a la producción del taller.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la incidencia de los factores de riesgo físico del taller de harinas y balanceados de la “ESPAM MFL” en la seguridad y salud ocupacional de sus trabajadores.

#### **1.3.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diagnosticar la situación actual de procesos y actividades del taller de harinas y balanceados.
- Determinar los factores de riesgo físico en el sitio de estudio.
- Elaborar un plan de manejo de seguridad y salud ocupacional en cuanto a factores de riesgo físico.

## **1.4 HIPÓTESIS**

Los factores de riesgo físicos presentes en el taller de harinas y balanceados de la “ESPAM MFL” inciden negativamente en la seguridad y salud ocupacional de sus trabajadores.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 RIESGO**

La palabra riesgo denota el posible daño futuro y cuyo acontecimiento puede darse o no, su consecución no está determinada completamente por las condiciones causales o acontecimientos los cuales son posibles de identificar y caracterizar. Dichos acontecimientos son de dos clases: ambientales y personales; las ambientales abarcan el amplio campo de las condiciones de trabajo tanto organizativas como materiales. Los personales pueden ser la destreza, condición física, el estado de salud, grado de conocimiento y nivel de atención (MAPFRE, 1992).

### **2.2 EL TRATAMIENTO DEL RIESGO PROFESIONAL**

Se puede dividir en tres etapas o procesos la prevención del riesgo profesional:

- Identificación de los riesgos.
- Evaluación del riesgo.
- Control del riesgo.

La identificación del riesgo es una temática difícil de entender, puesto que el riesgo no es algo que se pueda medir ni percibir. Más aún se puede definir como una probabilidad de ocurrencia de un hecho negativo en un lapso de tiempo. Además de esto se puede identificar el riesgo percatándose de la ausencia de fiabilidad siendo esta la probabilidad de que una función del sistema se conserve por un periodo determinado.

En cuanto a la evaluación de los riesgos, el valor de esta dependerá de la exposición al riesgo, la aptitud preventiva, tolerancia al riesgo y de la valoración o interpretación que se realice. Para evaluar los riesgos laborales existen

métodos de análisis de accidentes y análisis de riesgos mismos que permitirán efectuar correcciones y controles adecuados, esto involucra eliminar, sustituir o reducir la problemática (MAPFRE, 1992).

## **2.3 FACTOR DE RIESGO**

Es considerado como un factor de riesgo de un tipo de daño a aquella situación de trabajo, que incrementa la probabilidad de aparición de ese daño. Se puede mencionar que todo factor de riesgo da a conocer la inexistencia de una disposición de control. Los factores de riesgo aparecen como causas en la investigación del caso vistos desde la perspectiva del daño ya producido (Cabaleiro, 2010).

### **2.3.1 FACTORES DE RIESGO DE FÍSICO**

Estos factores de riesgo son igualmente señalados como contaminantes físicos, siendo estos la iluminación y condiciones ambientales que pueden entenderse como la climatización, temperatura, humedad y ventilación. En primera instancia el origen de estos factores de riesgo está dado por los niveles inadecuados de los mismos además de la falta de formación e información (Cabaleiro, 2010).

### **2.3.2 CONSECUENCIAS DE LOS FACTORES DE RIESGO FÍSICO**

Los factores de riesgo cuyo origen es físico pueden dar lugar a variadas enfermedades profesionales como resultado de exposición a radiaciones, temperaturas elevadas y permanencia de obreros durante lapsos de tiempo alargados a niveles de presión sonora con altos picos.

Las enfermedades que se pueden presentar por las acciones anteriormente nombradas son quemaduras, deshidratación y aceleración del ritmo cardiaco,

respiratorio, sorderas, reducción de la actividad cerebral entre otras (Cortéz, J. citado por Cantos, C. 2013).

### **2.3.3 RIESGOS RELACIONADOS AL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO Y LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD**

Ciertas actividades laborales tienen ligados al mismo ambiente de trabajo riesgos como producto de la exposición a factores de riesgo físicos como ruido, iluminación, temperatura y ventilación inadecuada. También en ciertas ocasiones los esfuerzos físicos o mentales a los que se enfrentan figuran como las causas más frecuentes de estrés e insatisfacción laboral (Díaz, P. 2009).

#### **2.3.4 RUIDO**

Definir al ruido es dificultoso ya que el ruido tiene orden tanto físico como psicofisiológico. El ruido se podría definir como todo sonido que dada su intensidad, composición y la percepción de cada persona resulta no deseado y puede causar afectaciones o daños a la salud dependiendo del nivel de este (Guerrero, J. et. 2005).

Los límites de exposición de ruido: 87 dB. Valores superiores de exposición que dan lugar a una acción: 85 dB. Siendo obligatorio el uso de protectores auditivos individuales. Los valores inferiores de exposición que dan lugar a la acción: 80 dB. En este caso el empresario pondrá a disposición de los trabajadores protectores auditivos individuales (Díaz, P. 2009).

##### **2.3.4.1 NIVELES ADMITIDOS DE RUIDO**

Uno de los contaminantes que se presenta en la mayoría de trabajos incluso en aquellos considerados como no industriales por ejemplo en departamentos, es el ruido. Es así que aun cuando los niveles de ruido o sonido estén alejados de los que producen afecciones, pueden dar lugar a otros efectos negativos como:

Distracciones, interferencias en la comunicación, alteraciones psicológicas o incluso fisiológicas.

Los máximos niveles de ruido que se pueden asumir en un campo de trabajo dependen de las funciones de la actividad a realizarse como el grado de exigencia de concentración y atención (González, D. 2008).

El efecto desagradable del ruido depende de tres aspectos:

Intensidad del sonido, Variación de ritmos o irregularidades y Frecuencia o tono

**Cuadro 2.1.** Tipos de Sonido

Tipo de sonidos	Decibelios
Vibración sonora mínima audible	1
Murmullo	30
Conversación Normal	50
Tráfico Intenso	70
Inicio de fatiga causado por barullo	75
Ruidos industriales extremos	80
Silbatos y sirenas	85
Escape de camiones	90
Inicio de pérdida de audición	90
Máquinas Perforadoras	110
Sierras	115
Umbral de estruendo doloroso	120
Prensa Hidráulica	125
Aviones jet	130

Fuente: (Chiavenato, I. 2011)

Según la OIT se presenta un cuadro con los tiempos de exposición al ruido:

**Cuadro 2.2.** Límites de ruido recomendados por la OIT

Número horas de exposición	Nivel de sonido (dB)
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1 1/2	102
1	105
1/2	110

Fuente: (OIT, 2013)

### 2.3.4.2 TIPOS DE RUIDO

**RUIDO CONTINUO.-** Son aquellos ruidos en donde a pesar que se tenga o presente variaciones en sus niveles, permanecen constantes en el tiempo, como por ejemplo los ruidos producidos por máquinas que funcionan a través de motores de explosión o eléctricos, molinos, martillos neumáticos y demás. En el caso un ruido continuo los niveles sonoros se miden en decibeles con el filtro “A” en posición lenta y sus tiempos de exposición están relacionados con el siguiente cuadro:

**Cuadro 2.3.** Niveles de Ruido Continuo Admisibles por Jornada en Ecuador

Nivel Sonoro dB (A-lento)	Tiempo de Exposición Jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0,25
115	0,125

Fuente: (IESS, 2012)

### 2.3.4.3 ESCALA PARA COMBINAR DECIBELES

**Cuadro2.4.** Escala para combinar decibeles

Escala Para Combinar Decibeles	
Diferencia entre dos niveles de decibeles por sumar (dB)	Escala para combinar decibeles Cantidad por agregar al nivel mayor para obtener la suma de decibeles (dB)
0	3,0
1	2,6
2	2,1
3	1,8
4	1,4
5	1,2
6	1,0
7	0,8
8	0,6
9	0,5

10	0,4
11	0,3
12	0,2

Fuente: (Ray, A. et. 2010)

### 2.3.5 ILUMINACIÓN

La iluminación se refiere al flujo luminoso necesario para llevar cabo una tarea específica, la unidad de medida para conocer si la iluminación es suficiente o insuficiente son los luxes. La inadecuada iluminación puede causar desde fatiga ocular hasta dolores de cabeza y accidente, además cambios bruscos pueden causar ciegas temporales conforme el ojo se adapta al nivel de iluminación. Para efectos de conseguir un ambiente adecuadamente iluminado se tiene que tener un equilibrio entre la calidad de la luz, la cantidad y la estabilidad de la misma, a razón de conseguir una uniformidad en la iluminación (ISTAS, 2013).

#### 2.3.5.1 NIVELES ILUMINACIÓN APROPIADOS

**Cuadro 2.5.** Niveles mínimos de iluminación para trabajos específicos.

Sitio de Trabajo	Nivel de Iluminación Mínimo Recomendado
Patios, galerías, lugares de paso	20 luxes
Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.	50 luxes
Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera; salas de máquinas y calderos, ascensores.	100 luxes
Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.	200 luxes
Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.	300 luxes
Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.	500 luxes

Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difícil es, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.	1000 luxes
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------

Fuente: (IESS, 2012)

### 2.3.5.2 PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN

Se realizan cuatro mediciones en diferentes puntos representativos del puesto de trabajo, o en el caso de un área, en diferentes puntos representativos del nivel de iluminación, 1 m por encima del piso. En el caso de los espacios interiores, el número de mediciones podría tener que aumentar (en múltiplos de cuatro), dependiendo del tamaño del área a evaluar. Para el efecto, se debe tener cuidado de obtener una buena muestra tanto de valores altos como bajos. La técnica consiste en tomar cuatro puntos sobre una línea recta y con 3 metros o menos de separación empezando por una luminaria y terminado en la pared (Earthtech LTD, 2011).

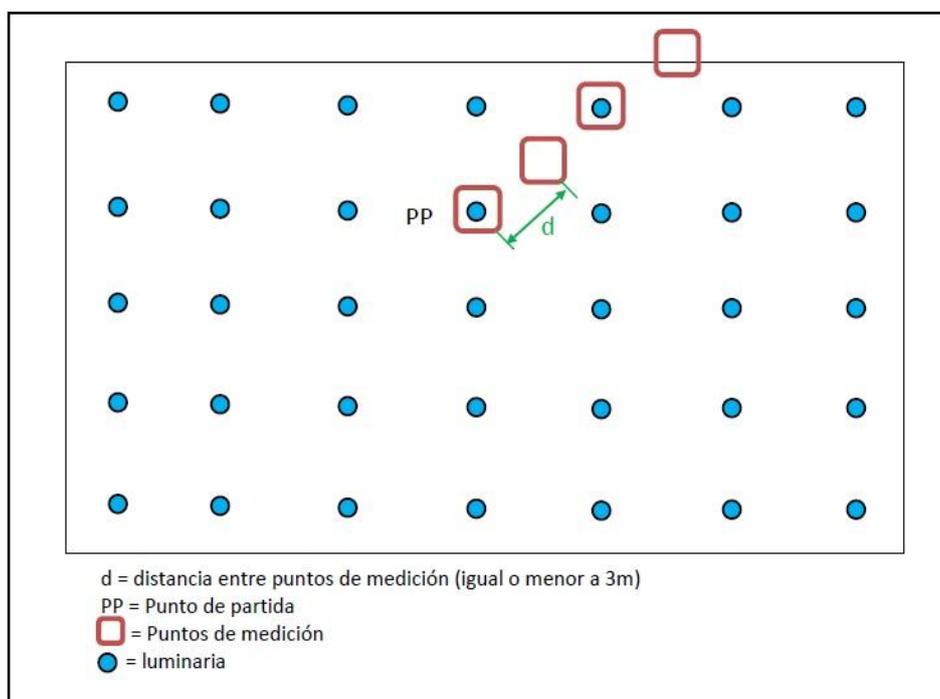


Figura. 2.1. Ubicación de puntos de medición en un espacio abierto interior

Fuente: (Earthtech LTD, 2011)

### 2.3.6 TEMPERATURA

Ramírez, P (2005) citado por Bravo, M. et (2010). Define a la temperatura como el calor que percibe organismo, la proporción calórica de la misma es una necesidad física de salud y confort. El calor del verano más el emitido por determinados procesos industriales puede crear malas condiciones del ambiente de trabajo y originar problemas.

### 2.3.7 VENTILACIÓN

Se refiere al ingreso de aire fresco hacia un espacio de trabajo. Se puede usar como controlador del calor y de contaminantes dispersos en el aire de trabajo, para estos efectos existen sistemas de ventilación naturales y artificiales según el tipo de trabajo que se realice.

La ventilación nunca debe crear corrientes de aire molestas. Ya que, si se dispone de mucha ventilación localizada, se necesitará aportar aire suficiente al local para evitar corrientes. En los locales industriales la necesidad generalmente es la eliminación de los contaminantes (gases, humos, vapores...) para evitar una excesiva exposición de los trabajadores, reducir el calor y renovar el aire (ISTAS, 2013).

**Cuadro 2.6.** Velocidad mínima de aire en ambientes de trabajo

<b>Ventilación - Velocidad mínima de aire</b>	
Trabajos Sedentarios en ambientes calurosos	0,5 m/s
Trabajos No Sedentarios en ambientes calurosos	0,75 m/s

Fuente: (ISTAS, 2013)

**Cuadro 2.7.** Velocidad de circulación de aire en el trabajo

<b>Ventilación - Velocidad de circulación de aire</b>	
Trabajos a temperatura normal	No mayor 15 m/min
Trabajos en ambientes calurosos	No mayor 45 m/min

Fuente: (IESS, 2012)

## **2.4 SEGURIDAD INDUSTRIAL**

Esta se enfoca en vigilar y confirmar que los elementos que actúan en las actividades productoras no tengan accidentes e incidentes en lo que se refiere a su actividad de producción o trabajo. Enmarca un grupo de técnicas que se encargan de verificar, analizar los riesgos y efectuar correcciones al proceso laboral.

La situación del Ecuador en cuanto al tema de seguridad industrial es muy reciente, lo que se quiere obtener con esto es que los contratantes den a sus trabajadores un medio laboral seguro y propicio para desarrollar un trabajo efectivo y que a la vez evite pérdidas económicas para una determinada empresa (Zárate, J. et. 2012).

## **2.5 SALUD OCUPACIONAL**

La salud ocupacional o laboral es la proporción entre el trabajo y salud, dependiendo de las circunstancias puede ser negativa o positiva. Un adecuado ambiente de trabajo repercutirá de manera positiva a la salud laboral que a su vez resultara en una alta calidad y desempeño en el trabajo. Por otro lado si la relación trabajo-salud es negativa puede dar lugar a accidentes, trastornos físicos como psicológicos o hasta la muerte (Ruiz, B. et. Citado por Andrade, V. et. 2008).

### **2.5.1 EL TRABAJO Y LA SALUD**

Ejercer una actividad profesional supone una necesidad y además un esfuerzo para la mayor parte de la población activa, de este modo el desempeño de todo trabajo implica, que una persona deber exponerse a riesgos que pueden influir negativamente en la salud. La organización mundial de la salud (OMS), define

a la salud como: “El estado completo de bienestar físico, psíquico y social y no solo la ausencia de afecciones y enfermedades”.

Existen dos formas para proteger la salud una es la prevención antes de que ocurran afecciones y otra es la curación que es una técnica tardía que se da únicamente cuando la salud se ha perdido (Díaz, P .2009).

## 2.6 MATRIZ TRIPLE CRITERIO DE RIESGOS LABORALES

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO - METODO TRIPLE CRITERIO - PGV											
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			GRAVEDAD DEL DAÑO			VULNERABILIDAD			ESTIMACION DEL RIESGO		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7

RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
-----------------	-------------------	--------------------

Para cualificar el riesgo (estimar cualitativamente), el o la profesional, tomará en cuenta criterios inherentes a su materialización en forma de accidente de trabajo, enfermedad profesional o repercusiones en la salud mental. ESTIMACIÓN: Mediante una suma del puntaje de 1 a 3 de cada parámetro establecerá un total, este dato es primordial para determinar prioridad en la gestión.

Una herramienta comúnmente utilizada para la gestión y el control es la matriz de riesgo habitualmente es utilizada para identificar acciones de los productos y procesos de una industria, el nivel y el tipo de riesgo ligado a estas actividades además los factores exógenos y endógenos relacionados con los factores de riesgo. Una adecuada matriz de evaluación de riesgos permite hacer comparaciones entre áreas, proyectos, procesos, productos o actividades (Glasino, 2005).

La matriz triple criterio utiliza 3 aspectos para estimar cualitativamente el riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores por razones de sus labores diarias, además permite identificar los riesgos que pudieran o no estar presentes en un área de trabajo.

Los factores de riesgo físico que pueden identificar y evaluar mediante el uso de esta matriz se ilustran a continuación:

Temperatura elevada	Radiaciones ionizantes
Temperatura baja	Radiaciones no ionizantes
Iluminación	Presión atmosférica
Ruido	Ventilación
Vibración	Manejo eléctrico inadecuado

## **2.7 DIAGNÓSTICO**

(Rodríguez, J. 2007) Define al diagnóstico como un pre estudio que se realiza antes de un proyecto o planificación, esta fase consiste en la recopilación de información, ordenamiento, su interpretación y obtención de conclusiones e hipótesis.

### **2.7.1 HERAMIENTAS DE DIAGNOSTICO**

#### **2.7.1.1 EL CUESTIONARIO**

Define a esta herramienta como un registro de preguntas normalizadas y estructuradas que se formulan de igual forma a todo el personal que se

pretende encuestar. El cuestionario dentro de un proceso de investigación ocupa un lugar puntual, este se debe realizar luego de haber efectuado el problema de investigación y sus objetivos (CEO, sf).

### 2.7.1.2 ENTREVISTA

El objetivo de la entrevista es elegir personas adecuadas que por su trabajo o desempeño, disponen de información relevante y que permita ahondar mucho más en lo que es el diagnóstico. Es necesario un previo estudio y determinar el tipo de información que se requiere antes de realizar una entrevista (Rodríguez, J. 2007).

## 2.8 ASPECTOS LEGALES SOBRE SEGURIDAD OCUPACIONAL EN EL ECUADOR.

Cuadro 2.8. Aspectos legales del Ecuador Sobre Salud y Bienestar del Trabajador

Documento Legal	Artículo	Descripción
Constitución del Ecuador	Art. 332	El Estado garantizará el respeto a los derechos reproductivos de las personas trabajadoras, lo que incluye la eliminación de riesgos laborales que afecten la salud reproductiva, el acceso y estabilidad en el empleo sin limitaciones por embarazo o número de hijas e hijos, derechos de maternidad, lactancia, y el derecho a licencia por paternidad.
Constitución del Ecuador	Art. 326 principio 5	El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios: 5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.
Código de Trabajo IESS. 2010	Art. 410	Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador."
Ley de Seguridad Social IESS. 2010	Art. 155	El Seguro General de Riesgos del Trabajo protege al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física y mental y la reinserción laboral.

Código de Trabajo IESS. 2010	Art. 38	Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
Reglamento Orgánico Funcional del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. IESS, 2010	Artículo 42 - Numeral 8	Establece como responsabilidad de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo la siguiente: "La proposición de normas y criterios técnicos para la gestión administrativa, gestión técnica, del talento humano y para los procedimientos operativos básicos de los factores de riesgos y calificación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, y su presentación al Director General, para aprobación del Consejo Directivo"
Reglamento Orgánico Funcional. IESS, 2010	Artículo 42 - Numeral 15	Es responsabilidad de la Dirección del Seguro General de Riesgos del Trabajo: "La organización y puesta en marcha del sistema de auditoría de riesgos del trabajo a las empresas, como medio de verificación del cumplimiento de la normativa legal.
Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017	Objetivo 9	Los principios y orientaciones para el Socialismo del Buen Vivir reconocen que la supremacía del trabajo humano sobre el capital es incuestionable. De esta manera, se establece que el trabajo no puede ser concebido como un factor más de producción, sino como un elemento mismo del Buen Vivir y como base para el despliegue de los talentos de las personas.
Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017	Objetivo 9. Política 9.3. Literal e	Profundizar el acceso a condiciones dignas para el trabajo, la reducción progresiva de la informalidad y garantizar el cumplimiento de los derechos laborales: e) Establecer mecanismos que aseguren entornos laborales accesibles y que ofrezcan condiciones saludables y seguras, que prevengan y minimicen los riesgos del trabajo.
Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017	Objetivo 9. Política 9.4.	Establecer y garantizar la sostenibilidad de las actividades de autoconsumo y autosustento, así como de las actividades de cuidado humano con enfoque de derechos y de género

## CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

### 3.1 UBICACIÓN

Esta investigación fue realizada en la Escuela Superior Politécnica agropecuaria De Manabí Manuel Félix López (ESPAM MFL), específicamente en el taller de harinas y balanceados ubicado en el área agroindustrial al lado de la carrera de agroindustrias. Sus coordenadas son: X: 0°49'39.32"S Y: 80°11'14.89"O.

### 3.2 CONDICIONES CLIMÁTICAS

Cuadro 3.1. Condiciones climatológicas del Sitio de Estudio

Condiciones Climáticas	
Temperatura ambiente anual	26 °C
Precipitación media anual	777,3 mm
Humedad relativa anual	82,0 %
Horas sol anuales	925,2 h/s
Evaporación anual	1269,6 mm

Fuente: (Estación Meteorológica – ESPAM MFL. 2014)

### 3.3 DURACIÓN

Este proyecto en su etapa de ejecución tuvo una duración de 5 meses desde octubre 2015 hasta febrero del 2016.

### 3.4 MÉTODOS

Para llevar a efecto esta investigación se utilizaron el método científico para la recopilación y búsqueda de información relacionada con este estudio, con el fin de fundamentar el marco teórico.

El método de la observación acompañada de herramientas como fichas y cuestionarios que sirvieron para recabar información valedera in – situ.

Así mismo el método descriptivo con el fin de presentar el detalle de las situaciones, procesos de producción, personas, eventos del Taller de Harinas y Balanceados.

### **3.5 TÉCNICAS**

Las técnicas que se utilizaron durante la ejecución de este estudio fueron la entrevista con sus respectivos instrumentos como cuestionarios y fichas, y formulario de preguntas destinados a recopilar información en el sitio de estudio.

### **3.6 VARIABLES EN ESTUDIO**

#### **3.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE**

Factores de riesgo físico.

#### **3.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE**

Seguridad y salud ocupacional.

### 3.6 PROCEDIMIENTOS

#### Etapa 1:

**Diagnosticar la situación actual de procesos y actividades del taller de harinas y balanceados.**

**Actividad 1.1** Se llevó a cabo visitas periódicas al taller de harinas y balanceados para determinar todos los procesos llevados a cabo y el tiempo de exposición de trabajadores a los procesos realizados. Para tales efectos se utilizaron fichas de elaboración propia que permitieron recoger datos relevantes a los aspectos antes mencionados.

A su vez se realizaron las siguientes actividades:

**Actividad 1.2** Se procedió a realizar una entrevista al técnico del taller de harinas y balanceados para obtener información referente a los factores de riesgo físico presentes en el lugar y las posibles interrupciones o efectos en la salud que se pudieran haberse presentado a causa de los mismos.

**Actividad 1.3** Se solicitó al coordinador del taller de los siguientes aspectos: Procesos y procedimientos de todas las actividades del mencionado taller, productos de elaboración además la cantidad de personal y las funciones que desempeñan.

**Etapa 2:****Determinar los factores de riesgo físico en el sitio de estudio.**

**Actividad 2.1** Para la evaluación de los factores de riesgo físico se utilizó la matriz triple criterio PGV en relación a la probabilidad de ocurrencia, gravedad del daño y vulnerabilidad, con el fin de determinar el grado de riesgo al que están expuestos los trabajadores del taller de harinas y balanceados. Los factores de riesgo que se evaluaron cualitativamente mediante este método fueron los siguientes:

Ruido

Temperatura elevada

Iluminación

Ventilación inadecuada

**Actividad 2.2** Además de aplicar la Matriz Triple Criterio PGV, se realizó un monitoreo de ruido ya que éste es uno de los factores más significantes que se encuentran presentes en el taller de harinas y balanceados pues los trabajadores del lugar se exponen constantemente a este factor de riesgo.

Para valorar los niveles de ruido se aplicó el procedimiento de acuerdo con el IESS en el decreto ejecutivo 2393 reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente. Cabe recalcar que los niveles de ruido se tomaron en el lapso de una semana y en las actividades de medición se utilizó el sonómetro de marca EXTECH instruments, modelo 407736. Que fue provisto por los laboratorios del área agroindustrial.

Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, fueron medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, tomando los datos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza en las actividades que se dan en el sitio de estudio, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo.

Para los casos en donde la exposición al ruido se produjo por la utilización de dos o más fuentes fijas a la vez se actuó con el procedimiento según (Ray, A. et. 2010) para obtener el ruido combinado producto de las actividades del mencionado taller industria, utilizando la tabla para combinar decibeles propuesta por el mencionado autor.

**Actividad 2.3** Además de realizar la medición de ruido se aplicó el cuestionario: “Ruido: evaluación y acondicionamiento ergonómico” según el Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo de España (INSHT. sf), para cualificar el confort acústico percibido por los trabajadores del taller.

**Actividad 2.4** Se procedió a tomar medidas de la iluminación del lugar con la utilización del luxómetro en puntos representativos del sitio de estudio, de la mano al reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

**Actividad 2.5** Con la utilización de un anemómetro marca Kestrel 4000 se tomaron las medidas de las corrientes de aire que ingresan al lugar para verificar que las velocidades de aire son o no acordes a lo dispuesto por el (ISTAS, 2013) y el artículo 53 numeral 3 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

**Actividad 2.6** Para la evaluación de la señalización del taller de harinas y balanceados de la “ESPAM MFL” se procedió a utilizar el cuestionario referente al tema basado en la guía técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo del instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo de España (INSHT. 1997).

**Etapa 3:****Elaborar un plan de manejo de seguridad y salud ocupacional en cuanto a factores de riesgo físico.**

Sujetos a los resultados alcanzados en los primeros objetivos luego de valorar los riesgos físicos presentes en el taller de harinas y balanceados se procedió a elaborar el plan de manejo en seguridad y salud ocupacional en cuanto a factores de riesgo físico con el fin de proponer medidas correctivas, fundamentadas:

En el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo (IESS, 2012), el cuestionario: "Ruido: evaluación y acondicionamiento ergonómico" según el Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo de España (INSHT. sf) para el caso del ruido, iluminación, temperatura y ventilación.

La guía técnica sobre señalización de seguridad y salud en del instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo de España (INSHT. 1997) y la norma técnica ecuatoriana INEN 0439: colores señales y símbolos de seguridad. Para el caso de las señales de seguridad en el lugar.

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE PROCESOS Y ACTIVIDADES DEL TALLER DE HARINAS Y BALANCEADOS.**

Se realizaron visitas al lugar de estudio durante las primeras semanas de ejecución de este proyecto. Se identificaron los procesos llevados a cabo en el taller de harinas y balanceados utilizando el método de observación y fichas en las cuales se registró cada actividad realizada y el tiempo empleado en los procesos de producción del taller antes mencionado. (Anexo 1)

Tras las visitas efectuadas se pudo conocer que en el proceso de peletización de los productos de elaboración del taller se realizan dieciocho subprocesos en total para obtener el producto final. Además el primer subproceso de molienda de los granos de maíz se lo realiza generalmente con anterioridad al proceso de peletizado, teniendo una producción semanal de entre 200 a 250 quintales de balanceado para ganado bovino y porcino en todas sus etapas.

La segunda actividad correspondiente a nuestro primer objetivo consistió en efectuar una entrevista al técnico del taller la cual reflejo la siguiente información:

Analizando la entrevista hecha al técnico encargado del taller de Harinas y balanceados, se menciona que en el sitio y en los tiempos de producción del taller predomina el factor de riesgo ruido originado por la mayoría de las máquinas que conforman la planta peletizadora, además la temperatura (calor) al igual que el ruido se presenta en la mayoría de subprocesos ya que el proceso de peletización del balanceado utiliza vapor de agua a altas temperaturas.

Otro de los factores de riesgo físico que impide el buen desarrollo de las actividades de los trabajadores y ayudantes del taller, es la ventilación inadecuada, la cual causa estrés térmico, pues la jornada de labores realizada es de 8 horas, lapso de tiempo en el cual las circunstancias climáticas del lugar causan condiciones inadecuadas de trabajo. Contrario a esto los encargados mencionan que la iluminación del lugar es la adecuada para ejercer el trabajo.

Por otro lado el técnico del taller menciona que en el lugar existen ciertos tipos de equipos de protección personal contra los factores de riesgos anteriormente nombrados, sin embargo estos EPP no se encuentran en cantidades suficientes y no son los adecuados, hecho que puede repercutir en la salud de quienes laboran en el taller a corto y mediano plazo. Además de esto se pudo constatar con las visitas realizadas al sitio de estudio que el uso de los EPP es totalmente nulo contrarrestando lo que se alude en el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores art. 13 numeral 3 (IESS, 2012) que menciona como obligaciones del trabajador usar correctamente los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su conservación.

En cuanto a las señales de seguridad utilizadas en el taller el experto del mismo indica que no existe una buena señalética, pues las que se utilizan en el sitio no son las acordes a lo dictaminado por la (NTE INEN 439, 1984); y al no encontrarse en materiales adecuados para las mismas incumplen la (NTE INEN 878, 1985) que indica todos los requisitos que tiene que tener una adecuada señal de seguridad, además la cantidad y tamaño de estas no son los apropiados según normativas vigentes. A pesar de que la mayoría de riesgos físicos encontrados en el taller pueden incidir negativamente en la seguridad y salud ocupacional de los obreros del sitio en estudio. Los mismos mencionan que hasta el momento no han tenido deterioros en su salud laboral más sin embargo el riesgo está latente.

Como tercera instancia se procedió a solicitar al encargado del taller de harinas y balanceados información acerca de los procesos llevados a cabo:

### 4.1.1 PROCESOS DEL TALLER DE HARINAS Y BALANCEADOS

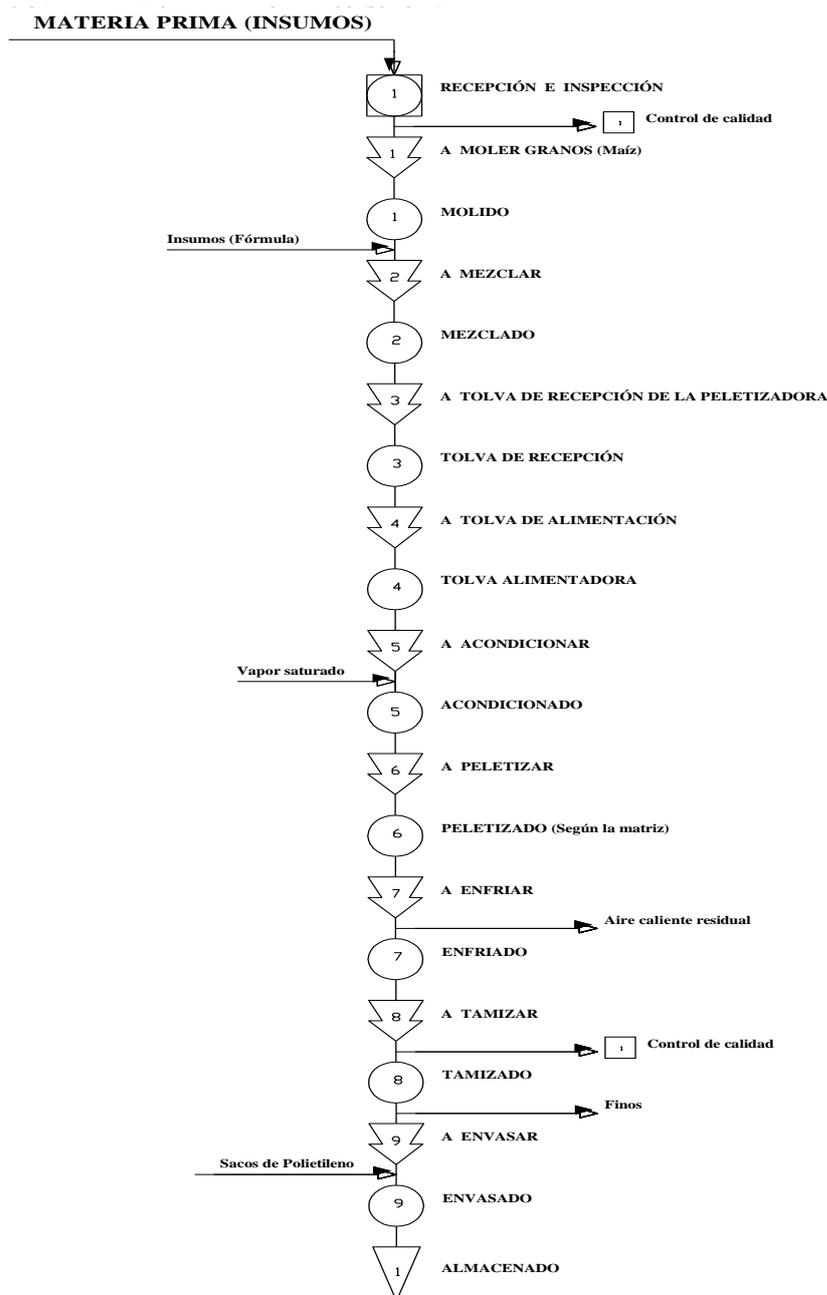


Figura. 4.1. Procesos del Taller de Balanceados

Fuente: Taller de Harinas y Balanceados

#### 4.1.1.1 ESQUEMA DEL TALLER DE BALANCEADOS

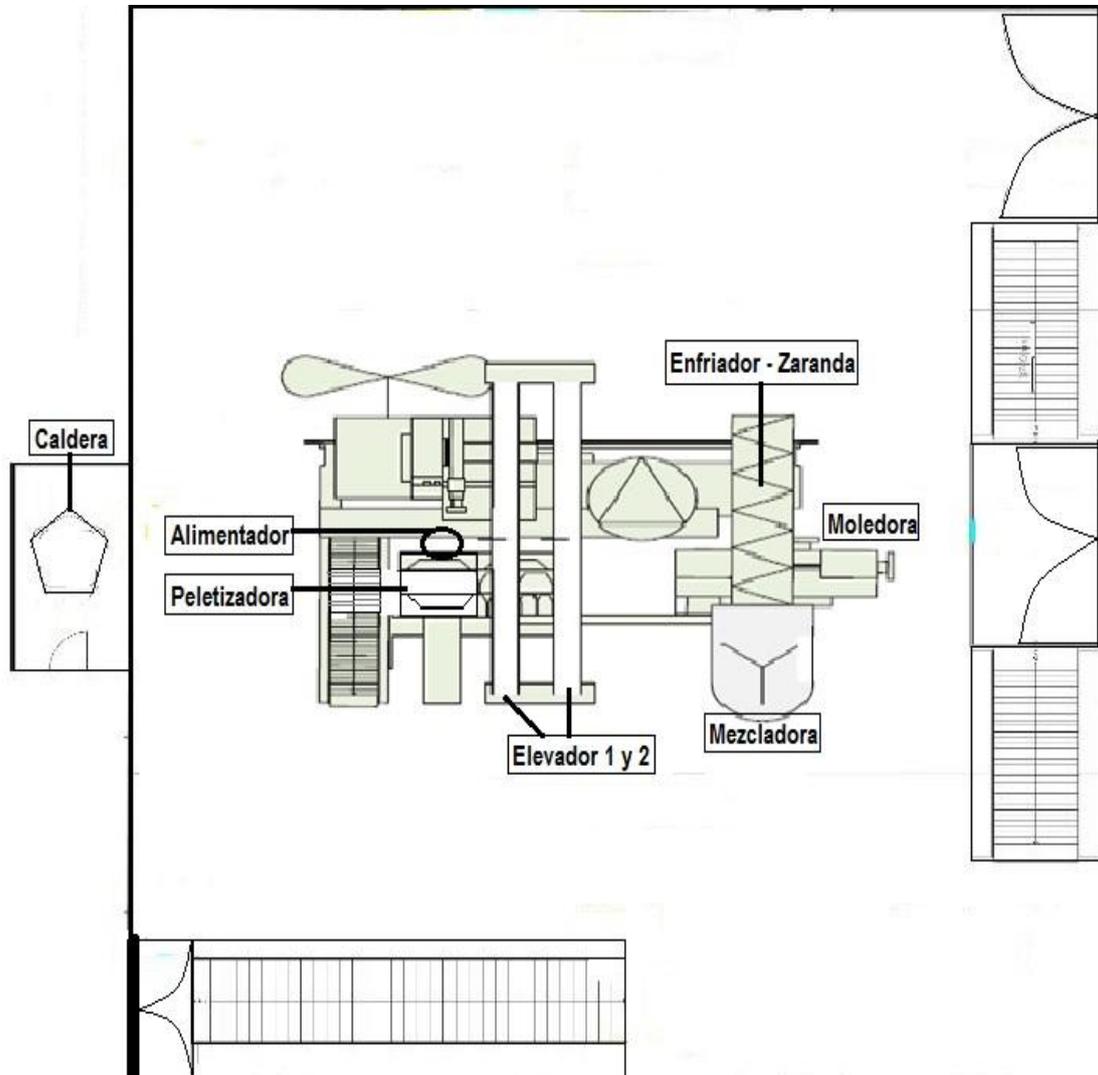


Figura 4.2 Esquema estructural del taller de balanceados

#### 4.1.1.2 PRODUCTOS DE ELABORACIÓN

Los productos que se elaboran en el taller de harinas y balanceados son los siguientes:

Balanceado de crecimiento, de lactancia, de gestación y de engorde tanto para ganado porcino como para ganado bovino. Dichos productos sirven para abastecer la demanda de los hatos bovinos y porcinos con los que cuenta la ESPAM MFL, además se produce balanceado para los campesinos de los alrededores de la universidad constituyendo esto como una actividad de vinculación con la comunidad.

La elaboración de harina es prácticamente nula ya que no existe demanda de parte de la universidad ni de los moradores del área circundante. Únicamente se elaboran harinas para demostraciones prácticas a los estudiantes.

Se encargan de la elaboración de estos productos:

1 Técnico

1 Auxiliar de técnico

5 Ayudantes (Estudiantes o pasantes).

Además de esto el taller cuenta con una persona encargada de la limpieza del lugar una vez terminada la jornada de labores.

Con la información obtenida en las actividades de reconocimiento de procesos del taller se pudo realizar el siguiente grafico de los procesos y sus efectos:

#### 4.1.2 FLUJOGRAMA DE PROCESOS Y SUS EFECTOS

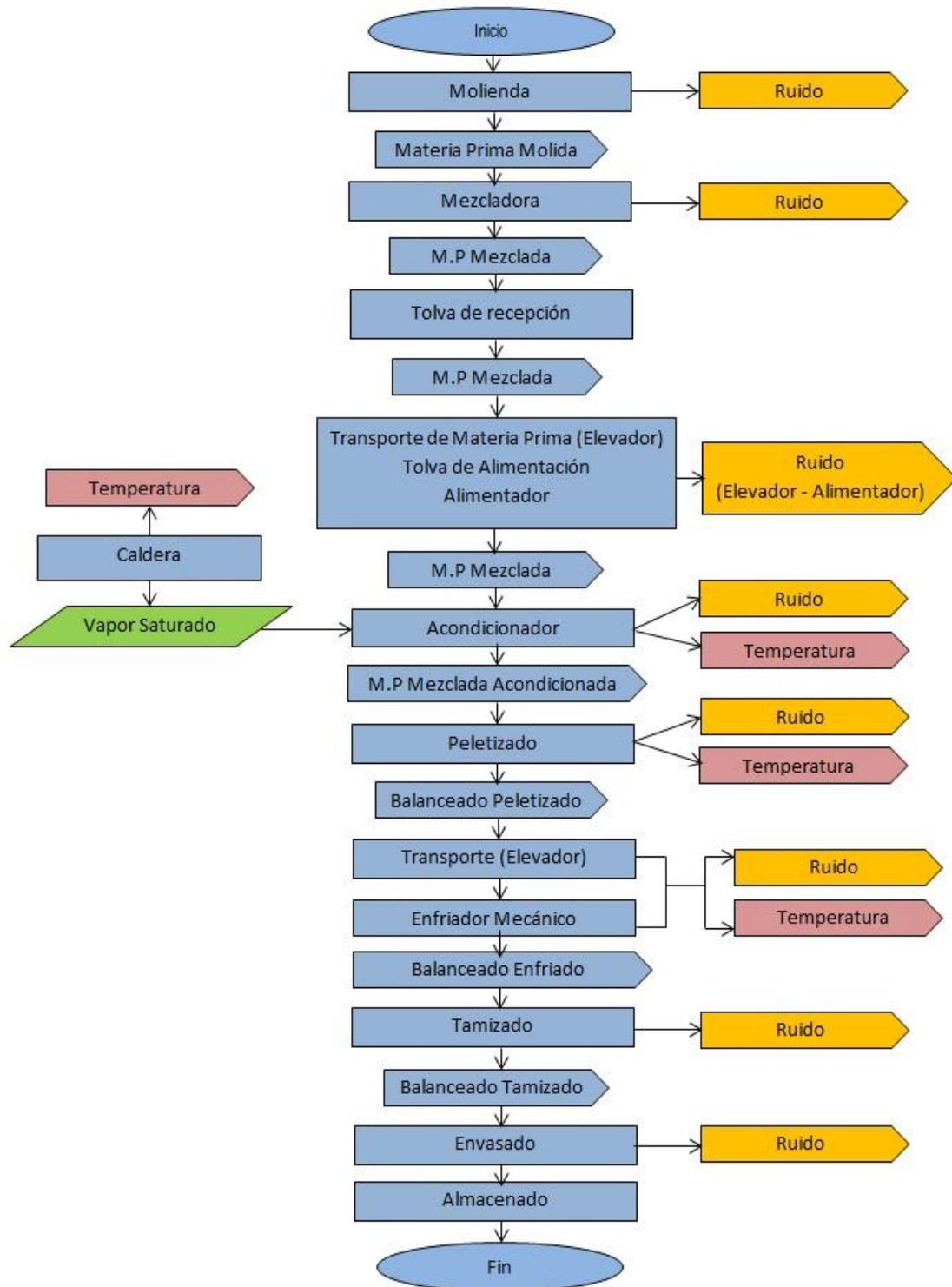


Figura. 4.3. Flujoograma de Procesos y sus Efectos.

## **4.2 DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO FÍSICO EN EL SITIO DE ESTUDIO.**

### **4.2.1 MATRIZ TRIPLE CRITERIO PGV DE EVALUACIÓN DE RIESGOS.**

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de esta matriz tuvieron en cuenta la probabilidad de ocurrencia o aparición de un factor de riesgo, la gravedad que puede causar, y la vulnerabilidad que tiene un determinado sitio frente a los riesgos (Anexo 2). En esta matriz se analizaron y cualificaron los factores de riesgo físico, los cuales fueron: la iluminación, temperatura, ruido y ventilación inadecuada. Con lo que se pudo obtener una estimación del riesgo de cada factor físico anteriormente nombrado en base a tres niveles: riesgos moderados, riesgos importantes y riesgos intolerables.

#### **Ruido:**

En lo que corresponde al factor de riesgo ruido, mismo que es el de mayor presencia en los procesos del taller de harinas y balanceados, se pudo identificar 4 áreas de trabajo en donde la estimación del riesgo es intolerable, las cuales son: la molidora, peletizado, enfriado (elevador #2) y el zarandeado o tamizado. Pues estos equipos emiten un nivel sonoro superior a lo recomendado por la legislación del Ecuador en una jornada de trabajo de 8 horas, además de esto los equipos de protección personal (EPP) para ruido no son los adecuados para los niveles de ruido producidos en el taller y no son comúnmente utilizados dada una insipiente gestión de seguridad. Lo cual puede repercutir sobre la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores pudiendo según (Guerrero, J. et. 2005) llegar a causar hipoacusia o pérdida de audición por exposición ocupacional a ruido con nivel superior a 85 dB(A), presentándose en ocasiones en lapsos de 2 a 3 años, aunque usualmente se produce en periodos más largos de exposición.

Las actividades donde se tuvo una estimación del riesgo importante son el mezclado, el transporte a alimentador (elevador#1) y el acondicionado. En un rango de riesgo moderado están las actividades de alimentador, enfriado y el tejido. Las actividades presentaron valores cercanos a 85 dB(A) para el caso de los riesgos importantes y valores menores a 75 dB(A) en el caso de los riesgos moderados, mismos que se encuentran dentro de los niveles admisibles de ruido continuo dados por el (IESS, 2012) en su reglamento de trabajo, más sin embargo se tiene que recalcar que el uso de EPP es totalmente nulo y la exposición que tienen los trabajadores del taller proviene de varias fuentes fijas ya que la planta peletizadora está conformada por varias máquinas las mismas que emiten diferentes niveles de ruido al unísono.

### **Iluminación:**

El factor de riesgo físico de iluminación insuficiente tuvo una estimación de riesgo moderado con un total de 7 actividades con esta calificación, las cuales son el acondicionado, peletizado, transporte a enfriador (elevador #2), enfriado, tamizado, llenado y cosido. Cabe recalcar que los datos obtenidos sobre iluminación en el muestreo realizado son muy cercanos al valor recomendado por el (IESS, 2012) en el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, artículo 56.

Por otra parte las actividades de molido, mezclado, transporte a tolva de alimentación (elevador #1) y alimentador se obtuvo una estimación del riesgo moderado en cuanto a la iluminación excesiva, pues se registraron valores muy superiores a lo recomendado más sin embargo esto se debe a la luz natural que incide sobre el área donde se desarrollan las actividades descritas anteriormente y por lo tanto no corresponde un riesgo de grandes magnitudes sobre las salud y seguridad de los trabajadores.

Mas sin embargo se debe procurar que la iluminación no sufra deficiencias ya que según (ISTAS, 2013) Una iluminación inadecuada en el trabajo puede originar fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés y accidentes. El trabajo con poca luz daña la vista. También cambios bruscos de luz pueden ser peligrosos, pues ciegan temporalmente, mientras el ojo se adapta a la nueva iluminación.

### **Temperatura Elevada:**

Se pudo identificar en las actividades de calentamiento de agua (caldera) y el acondicionado (acondicionador) del balanceado una estimación de riesgo importante pues estas actividades desprenden calor pudiendo causar quemaduras y afectaciones a los trabajadores si existiera contacto directo con la superficies de las maquinas descritas, además de esto no se tienen EPP para evitar quemaduras.

En la actividad de moldeo o peletizado del balanceado se obtuvo una estimación riesgo intolerable, puesto que en esta instancia se realiza un chequeo del diámetro y humedad del balanceado que aún se encuentra a altas temperaturas a causa de la adición de vapor saturado; por otro lado las actividades de transporte a enfriador (elevador #2) y el enfriado obtuvieron una estimación de riesgo moderado pues en estas actividades no se tiene exposición al balanceado a altas temperatura.

Todas estas actividades anteriormente descritas contribuyen a que se incremente la temperatura interior, con lo que se presume una insatisfacción térmica en los trabajadores, con lo cual según la (UGT-Madrid, 2012) se pueden producir además de fatiga respuestas mentales como aumento de la irritación, la ira, la agresividad, cambios de humor y depresión, además respuestas físicas como aumento de la actividad del corazón, sudoración, desequilibrio de los niveles de agua y de sal en el cuerpo, y cambios en el flujo sanguíneo de la piel.

**Ventilación inadecuada:**

La ventilación por ser originada por medios naturales depende de las características del clima y de los espacios abiertos con los que cuenta el taller de harinas y balanceados que son ventanales así como también puertas de ingreso y salida. Se pudo identificar una estimación de riesgo importante en cuanto a la ventilación inadecuada ya que a pesar de que el sitio cuenta con espacios abierto para el ingreso del aire, las corrientes y velocidad del viento no son las adecuadas para mantener una buena temperatura interior, incumpliendo el art. 53 numeral 1 del reglamento de trabajo (IESS, 2012) que menciona que: En los locales de trabajo y sus anexos se procurará mantener, por medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas que aseguren un ambiente cómodo y saludable para los trabajadores.

## 4.2.2 MEDICIONES DE RUIDO

Durante el transcurso de una semana se realizó un monitoreo de ruido conforme el procedimiento dado por el (IESS, 2012) en el art. 55 numeral 7 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Para determinar el nivel de ruido ocupacional se tomaron las medidas de dB(A) durante las 8 horas de trabajo realizando una medición cada media hora, con lo cual se pudo estimar la cantidad de horas de exposición de los trabajadores a los niveles ruido producto de su labor. A continuación se presentan los datos del monitoreo:

**Cuadro 4.1** Monitoreo de Ruido

<b>MONITOREO DE RUIDO – TALLER DE HARINAS Y BALANCEADOS ESPAM MFL</b>					
<b>Fecha:</b>	Lunes 30/11/2015		Martes 01/12/2015		Miércoles 02/12/2015
<b>Hora</b>	Decibeles dB(A)	<b>Hora</b>	Decibeles dB(A)	<b>Hora</b>	Decibeles dB(A)
08H00	88,5	08H00	74,6	08H00	75,3
08H30	96,7	08H30	84,5	08H30	86,9
09H00	97,2	09H00	86,5	09H00	87,5
09H30	97,5	09H30	87	09H30	87,8
10H00	98	10H00	86,4	10H00	88,2
10H30	97,9	10H30	87,5	10H30	87,3
11H00	98,4	11H00	85,2	11H00	87,5
11H30	98,2	11H30	86,2	11H30	86,2
12H00	98,5	12H00	85,6	12H00	86,6
12H30	97,8	12H30	88	12H30	88,5
13H00	98,1	13H00	75	13H00	74,6
14H00	74,7	14H00	93,6	14H00	92,9
14H30	74,6	14H30	90,7	14H30	88,5
15H00	74,1	15H00	89,9	15H00	90
15H30	73,5	15H30	90	15H30	90,4
16H00	70	16H00	86,7	16H00	87,7
16H30	70,3	16H30	86,2	16H30	87,2
17H00	70,1	17H00	74,5	17H00	74,7
<b>PROMEDIO dB(A) =&gt; 85</b>	96,96		87,82		88,21

<b>MONITOREO DE RUIDO – TALLER DE HARINAS Y BALANCEADOS ESPAM MFL</b>			
<b>Fecha</b>	Jueves 03/12/2015		Viernes 04/12/2015
<b>Hora</b>	Decibeles dB(A)	<b>Hora</b>	Decibeles dB(A)
08H00	74,5	08H00	74,5
08H30	88,3	08H30	73,8
09H00	87,5	09H00	74
09H30	86,2	09H00	74,2
10H00	87,4	10H00	74,3
10H30	87,7	10H30	74,1
11H00	85,5	11H00	73,9
11H30	86,2	11H30	74
12H00	85,8	12H00	74,5
12H30	88,4	12H30	74,3
13H00	73,8	13H00	73,7
14H00	90,8	14H00	73,5
14H30	92,2	14H30	73
15H00	91,9	15H00	73,8
15H30	90,9	15H30	74,2
16H00	88,7	16H00	73,9
16H30	88,6	16H30	74
17H00	74,4	17H00	70
<b>PROMEDIO dB(A) =&gt; 85</b>	88,41	<b>PROMEDIO</b>	73,76

**Cuadro 4.2.** Tiempo y niveles de exposición semanal a ruido.

<b>Ruido Ocupacional Medido en el Taller de Harinas y Balanceados</b>		
<b>Día</b>	<b>Promedio dB(A)=&gt;85</b>	<b>Tiempo de Exposición</b>
Lunes	96,96	5 horas
Martes	87,82	5 horas 30 minutos
Miércoles	88,21	6 horas 30 minutos
Jueves	88,41	6 horas 30 minutos
Viernes	73,76	8 horas

Tal y como se puede apreciar en el cuadro anterior los niveles de ruido ocupacional a los que se exponen los trabajadores del taller, son muy elevados

durante el transcurso de la jornada del día lunes percibiendo un promedio de 96,96 dB(A) por un aproximado de 5 horas, este nivel de ruido y el tiempo de exposición se encuentran muy por encima de lo normal ya que el (IESS, 2012) en su reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, artículo 55 numeral 7 estima un tiempo 2 horas de exposición a un nivel de ruido continuo de 95 dB(A).

Durante el día martes se registró niveles de ruido elevados con un promedio de 87,82 dB(A) en aproximadamente 05h y 30min. El día miércoles se registraron un promedio de 88,21 dB(A) en 06h y 30min y el jueves un promedio de 88,41 en 06h y 30min sobrepasando los niveles de ruido dictaminados por el reglamento de seguridad antes mencionado.

En el transcurso del día viernes se puede notar un descenso en los niveles de ruido ocupacional dando valores que varían de 70 a 74,5 dB(A) con un promedio de 73,76 dB(A) en las ocho horas laborales, esto se debe a que durante este día generalmente se realizan labores de limpieza del área del taller a no ser que la planta peletizadora sea utilizada para actividades de vinculación con la comunidad o trabajos de estudiantes.

Los datos obtenidos reflejan que si bien el tiempo de exposición que tienen los trabajadores al ruido producido en el taller de balanceados no se produce durante la totalidad de las 8 horas de trabajo, los niveles de ruido sobrepasan los límites permisibles llegando a un máximo de 96,96 dB(A) y mínimo de 87,82 dB(A) y por lo tanto dado la continua exposición a niveles superiores de 85 dB(A) se podrían producir enfermedades profesionales como pérdida de audición según (Guerrero, J. et. 2005).

#### 4.2.2.1 RUIDO COMBINADO DEL TALLER DE HARINAS Y BALANCEADOS

Para la obtención del ruido combinado se tomó los niveles sonoros emitidos por todas las máquinas que conforman la planta peletizadora del taller, luego según el procedimiento y la escala para sumar decibeles de (Ray, A. et 2010) se obtuvieron los siguientes resultados:

**Cuadro 4.3.** Ruido Combinado del taller de harinas y balanceados

Fuente emisora de ruido	dB(A)	Diferencia entre decibeles	Diferencia entre dos niveles de decibeles por sumar (dB)	Cantidad por agregar para obtener la suma de decibeles (dB)	Total
Mezcladora	76				
Elevador #1	76				
Enfriador	75				
Moledora	98				
Elevador #2	91	7	7	0,8	98,8
Acondicionador	88	10,8	11	0,3	99,1
Peletizadora	87	12,1	12	0,2	99,3
Zaranda	87	12,3	12	0,2	99,5
<b>Total ruido combinado</b>	<b>99,5</b>				

El ruido combinado total de las fuentes emisoras de ruido es de 99,5 dB(A) por lo cual se deduce que los obreros presentan inconformidad acústica puesto que (INSHT, sf) menciona que Según la OMS, a partir de 35 dB(A) puede aparecer la sensación de malestar.

Estos datos obtenidos dan una idea clara de cuáles son las máquinas que presentan un mayor grado de incidencia del ruido sobre la salud y seguridad ocupacional de los trabajadores del taller, para posteriori dar recomendaciones que ayuden al mejoramiento de procesos en cuanto a este factor.

Es notorio que las máquinas que mayor impacto pueden tener sobre la integridad del personal dados los altos niveles de ruido son la moledora, el elevador #2, acondicionador, peletizadora y la zaranda, puesto que estos

equipos realizan movimientos mecánicos para triturar, movilizar y separar el producto respectivamente por lo tanto realizar mantenimientos preventivos a estas máquinas puede significar la disminución de decibeles emitidos por las mismas.

#### 4.2.3 CONFORT ACÚSTICO PERCIBIDO POR TRABAJADORES

Para cualificar el confort acústico que percibe el personal del taller de harinas y balanceados de la ESPAM MFL se aplicó el cuestionario obtenido de la guía: “Ruido: evaluación y acondicionamiento ergonómico” del Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo de España (Anexo 3), con el cual se pudo tener información personal de como trabajadores y ayudantes del taller aprecian el ruido en sus horas de labor. Se realizó este cuestionario al técnico del taller, asistente, asistente de limpieza y a 5 ayudantes en el sitio de estudio. A continuación se presentan los resultados recogidos:

1.- Característica de la tarea realizada: Como primera instancia todo el personal del taller respondió que la característica de las tareas que realizan es la de elaboración de balanceados mediante el proceso de peletización y que la realización de harinas es nula.

	SÍ	BLANCO
El trabajo desarrollado implica altos niveles de atención	7	1
El trabajo desarrollado requiere tareas mentales o manuales de alta complejidad	7	1

2.- Fuentes del ruido:

	SÍ	NO
El ruido es producido por la tarea que realiza el propio trabajador		8
El ruido es producido por fuentes ajenas al trabajador	8	
<b>RUIDO DE LAS INSTALACIONES</b>		
Existe un sistema de ventilación/climatización ruidoso		8
<b>RUIDO DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO</b>		

El puesto de trabajo está próximo a un proceso productivo ruidoso	8	
Existen equipos ruidosos para el desarrollo de la tarea	8	

### 3.- Mantenimiento de equipos-instalaciones:

<b>MANTENIMIENTO DE EQUIPOS-INSTALACIONES</b>	SI	NO
Ausencia de un programa correcto de mantenimiento periódico de equipos e instalaciones	2	6

### 4.- Características del ruido:

<b>CARACTERÍSTICAS DEL RUIDO</b>	SÍ	NO
El nivel de ruido es constante y continuo en el tiempo	8	
El nivel de ruido sufre grandes variaciones a lo largo de la jornada	1	7
Existe habitualmente ruido de impactos (golpes)		8
Hay ruido aleatorio e inesperado en algún momento de la jornada que puede sobresaltar al trabajador.		8
Existen ruidos de varios tipos combinados habitualmente	8	

### 5.- Molestias

#### 5.1 Al trabajador le molesta el ruido en su puesto de trabajo

Mucho	7
Bastante	1
Regular	
Poco	
Nada	

#### 5.2 ¿Cuánto tiempo, a lo largo de su jornada laboral, el trabajador considera que el ruido es más molesto?

Siempre	
Más de media jornada	6
Entre media y cuarta parte de la jornada	2
Menos de la cuarta parte de la jornada	
Nunca	

### 6.- Perturbación de la concentración mental

#### 6.1. El ruido existente constituye un factor de distracción importante en el desarrollo de la(s) tarea(s)

Mucho	
Bastante	
Regular	8
Poco	
Nada	

6.2. El ruido le dificulta la concentración mental requerida en la(s) tarea(s)

Mucho	
Bastante	
Regular	8
Poco	
Nada	

## 7.- Interferencia en la comunicación verbal

7.1. Es necesario elevar el tono de voz para hacerse entender en el desarrollo de su trabajo

Mucho	
Bastante	7
Regular	1
Poco	
Nada	

7.2. Es necesario forzar la atención por parte del receptor a la distancia habitual de trabajo para que resulte inteligible una conversación mantenida con un tono de voz cómodo para el emisor

Mucho	
Bastante	8
Regular	
Poco	
Nada	

7.3. Los niveles de ruido impiden escuchar señales acústicas relevantes o entender mensajes por megafonía

Mucho	
Bastante	
Regular	
Poco	7
Nada	1

Mediante la aplicación de este cuestionario se puede deducir que las características del ruido que se presenta en el taller corresponden a la de ruido continuo, el mismo que es emitido por varias fuentes fijas correspondientes a maquinas utilizadas en el proceso de peletización del balanceado.

El ruido se presenta durante más de 4 horas al día, es decir más de media jornada y producen molestias a los trabajadores, aunque los encuestados mencionan que durante el transcurso del tiempo de trabajo se han acostumbrado al ruido producido por las maquinas en operación. Por lo cual el

mismo no corresponde un factor de distracción importante ni dificulta la concentración mental que se necesita para este tipo de trabajo aunque existe bastante dificultad en la comunicación verbal pues se necesita elevar la voz y estar cerca de la persona para poderse comunicar, por lo que los trabajadores se han adaptado a comunicarse mediante señales corporales.

De acuerdo a la información obtenida y las indicaciones que se presentan en el cuestionario: "Ruido: evaluación y acondicionamiento ergonómico" según el Instituto Nacional de seguridad e higiene en el trabajo de España (INSHT. sf) se recomiendan las siguientes acciones de prevención para mejorar el confort acústico percibido por el personal:

- Adoptar medidas organizativas como:

Rotación de puestos en tareas ruidosas y poco ruidosas, Realización de pausas a lo largo de la jornada, Formación e información a los trabajadores sobre la existencia del ruido, Dotación de lugares sin ruidos para las pausas.

- Para el caso de equipos de trabajo se recomienda:

Si no se pueden eliminar o sustituir las máquinas o equipos de trabajo ruidosos, es posible evitar la transmisión del ruido con una redistribución de dichos equipos:

- Alejamiento de la fuente de ruido del receptor. Compartimentación adecuada.
- Aislamiento de la fuente de ruido con los cerramientos se puede conseguir una reducción del ruido de 5 dB(A) hasta 25 dB(A) o del receptor en este caso la reducción del ruido suele ser inferior a 10 dB(A).

Mantenimiento adecuado de instalaciones y equipos de trabajo / comúnmente los niveles de ruido producido máquinas se incrementan por un mal mantenimiento de las mismas. El ruido puede proceder de partes aflojadas o de partes metálicas golpeadas por materiales. Dicho ruido puede reducirse fácilmente con un mantenimiento periódico apropiado, en el que son aspectos a

tener en cuenta la lubricación, los defectos de alineamiento, el equilibrado de masas, etc.

#### 4.2.4 MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN

En la medición de la iluminación se realizaron 4 mediciones cada una de ellas con 4 puntos de muestreo en sitios representativos y lugares donde habitualmente los trabajadores se encuentra realizando la elaboración del balanceado, para efectos de calificar la iluminación en la matriz tripe criterio PGV se dividió el sitio del taller en 4 áreas, tal y como se representa en la siguiente figura:

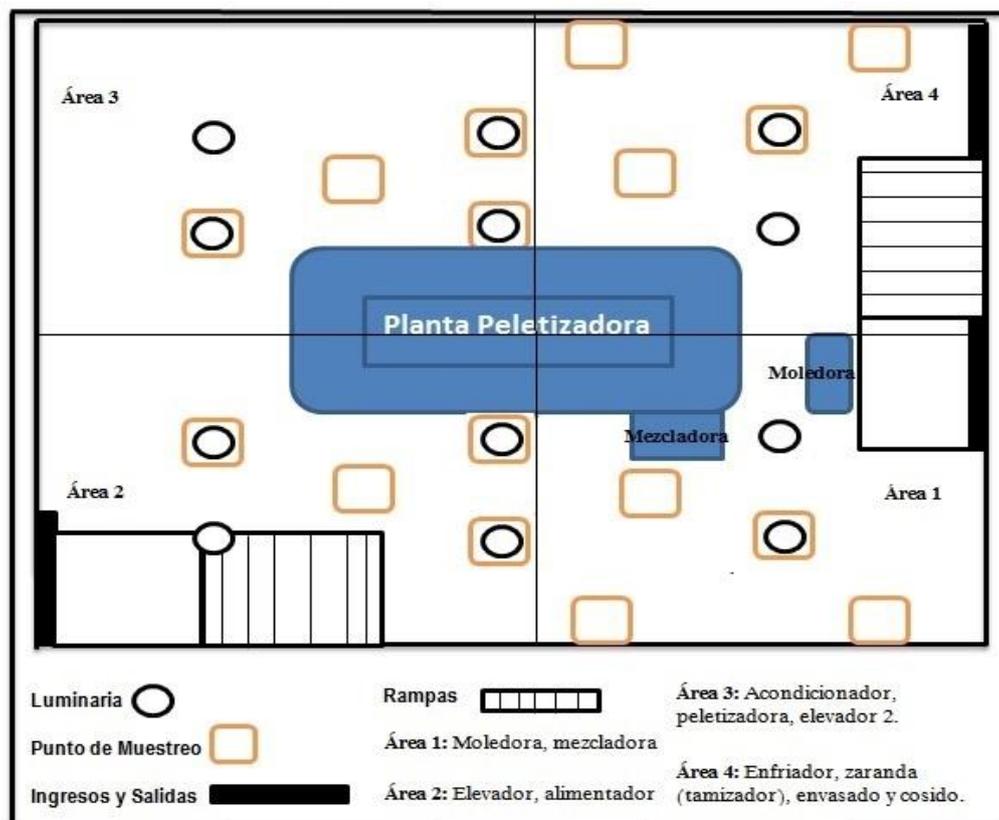


Figura 4.4. Puntos de muestreo de iluminación

En la figura 4.4 se observa la posición en la que se tomaron las medidas de iluminación de unidad de Luxes. Los datos obtenidos son los siguientes:

**Cuadro 4.4.** Mediciones de iluminación

Medición de Iluminación						
No.	Esquema del sitio / Descripción del lugar evaluado	Valores Medidos (lux)				
		PP	A	B	C	Promedio
1	Área 1 (Figura 4.3)	385	755	1170	746	764
2	Área 2 (Figura 4.3)	302	642	865	470	569,75
3	Área 3 (Figura 4.3)	222	165	185	192	191
4	Área 4 (Figura 4.3)	139	250	270	102	190,25

El área de estudio puede considerarse de acuerdo al art. 56 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores como un área de trabajo donde se necesita una distinción moderada de las actividades que se realizan y por lo tanto la cantidad mínima de iluminación necesaria es de 200 lux. Por esta razón en el área 1 correspondiente al lugar donde se encuentran y se operan maquinas como la moledora y mezcladora se puede determinar que existe un iluminación excesiva puesto que el promedio obtenido supera por mucho al mínimo que se necesita para este tipo de trabajo, esto se debe a que esta área se encuentra cercana a los ventanales con los que cuenta el taller teniendo la incidencia de la luz del sol.

El área 2 donde se localiza el elevador #1y el alimentador obtuvo un promedio que excede el nivel recomendado por el reglamento de trabajo del IESS y presenta valores altos por encontrarse cercana del área 1 y por lo consecuente a los ventanales que dejan pasar la iluminación natural.

En cuanto a las áreas 3 y 4 se obtuvieron valores promedio de 191 y 190,25 Lux respectivamente, datos que se encuentran por debajo de lo dispuesto por el Reglamento de trabajo del IESS, esto se debe presumiblemente a que estas

áreas se encuentran alejadas de los ventanales del taller y por esta razón no tienen la incidencia de la iluminación natural.

#### **4.2.5 MEDICIÓN DE TEMPERATURA**

La temperatura del taller sumado al calor que desprenden los procesos de peletización y a la temperatura ambiente produce que se eleve la temperatura interior del sitio en estudio causando insatisfacción térmica al personal que labora en el taller, y disminución de la capacidad de trabajo. Para efectos de medir la temperatura del sitio se empleó un termohigrómetro el cual reflejó una temperatura de entre 28 y 30,6 °C y una humedad relativa de entre 59 y 72 %, convirtiendo al sitio en cuestión en un lugar caluroso donde además el trabajo requiere de esfuerzo físico para realizar el trabajo de producción del balanceado.

La situación térmica de un lugar de trabajo según (UGT-Madrid, 2012) está dada por aspectos como temperatura, humedad, ventilación, actividad física y tipo de vestimenta. Por tanto y ya que en el taller se presentan estos aspectos en forma negativa, se puede afirmar que dadas las malas condiciones del sitio en cuestión la situación térmica es negativa pudiendo incidir sobre la salud de los trabajadores.

#### **4.2.6 MEDICIONES DE VENTILACIÓN**

Los datos de las velocidades del aire que ingresan al interior del taller de balanceados fueron tomados cada 15 minutos durante una hora con un anemómetro de mano o portátil en las puertas de ingreso y salida, las mismas que son abiertas durante las horas de producción del balanceado para favorecer el ingreso del aire puesto que el sitio no cuenta con un sistema de ventilación artificial, y depende de los factores del clima para el ingreso de corrientes de aire. Los datos obtenidos fueron los siguientes:

**Cuadro 4.5.** Mediciones de Ventilación

Número de dato	Velocidades de aire taller de harinas y balanceados
	m/s
1	0,57
2	0,51
3	0,61
4	0,5
5	0,55
<b>Promedio</b>	0,55

Como se puede observar en el cuadro anterior el promedio de la velocidad de ingreso de aire o ventilación natural al taller es de 0,55 m/s dato que se encuentra por debajo del mínimo recomendado por el (ISTAS, 2013) que establece como base una velocidad de circulación de aire de por lo menos 0,75 m/s en ambientes calurosos donde se ejerzan trabajos no sedentarios como los realizados en el sitio de estudio.

Puesto que la zona donde se encuentra ubicada la universidad y por ende la factoría presenta una temperatura y humedad relativa alta, los obreros muestran inconformidad térmica ya que la vestimenta usada y provista es inadecuada, además el lugar no cuenta con ventilación artificial por lo que depende de las características climáticas para tener una adecuada ventilación y renovación del aire en el interior del taller.

#### **4.2.7 EVALUACIÓN DE SENALIZACIÓN DE SEGURIDAD**

Para efectos de evaluar la señalética de seguridad del taller se aplicó un cuestionario sobre señalización obtenido de la guía técnica sobre señalización de seguridad y salud en del instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo de España (INSHT. 1997) (Anexo 4). Este cuestionario fue aplicado junto al método de la observación realizando una visita in – situ para constatar el estado actual de la señalización del lugar en estudio.

La evaluación realizada reflejo la siguiente información:

Durante la visita a razón de verificar la señalética de seguridad del lugar se pudo evidenciar que la señalización aplicada en el lugar no complementa las medidas de prevención en el lugar de trabajo pues si bien es cierto que existen, estas se encuentran en mal estado e impresas en materiales no adecuados para su función (Papel) por lo que se visualizan degradados además el tamaño de letras no es el ideal para cumplir la función de informar, advertir o prohibir a una distancia prudente, por lo que se entiende que no son señales normalizadas en el país.

En cuanto a las vías de circulación, estas se encuentran en buen estado más sin embargo el tipo de pintura por la cual se encuentran marcadas puede provocar resbalones o caídas especialmente si el piso se encuentra mojado, además de esto las vías de circulación se obstruyen con sacos de balanceado al momento de estar en operación la planta, presumiblemente por una mala disposición de las mismas o la inadecuada utilización del espacio por parte de los trabajadores, por tanto incumple el art. 24 numeral 4 del reglamento de trabajo (IESS, 2012) que dictamina que: Los pasillos, galerías y corredores se mantendrán en todo momento libres de obstáculos y objetos almacenados.

Las tuberías por donde circulan fluidos peligrosos (Vapor de agua a alta temperatura) no se encuentran claramente identificadas y señalizadas además el sentido de circulación no se indica, por lo que estos aspectos podrían significar un potencial accidente. Por otro lado la presión del líquido puede ser observado mediante un barómetro con el que también es posible ajustar la presión dependiendo la necesidad de operación.

Las señales acústicas no existen en el taller conjunto a esto la señalización ante emergencias no facilita el acceso a lugares seguros o la evacuación del personal. Por tanto es necesario que la unidad de seguridad y salud o las

personas encargadas implementen una señalética de seguridad adecuada puesto que según (ISTAS, 2013) la falta de señalización de seguridad incrementa el riesgo en la medida en que priva al trabajador de la más elemental información sobre el riesgo y la manera de evitarlo.

#### 4.2.8 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

**Cuadro 4.6.** Estimación de los factores de riesgo físico

Estimación de riesgos			
		Porcentaje	F. riesgo que se presenta
<b>Actividades Evaluadas</b>	44	100%	
<b>Riesgos moderado</b>	16	36,40%	Iluminación
<b>Riesgos importantes</b>	23	63,60%	Ruido, temperatura, ventilación inadecuada.
<b>Riesgos intolerables</b>	5		
<b>Total</b>	44	100,00%	

Con la información obtenida se pudo identificar 44 actividades que presentan un potencial riesgo de las cuales 16 fueron categorizadas con una estimación de riesgo moderado o despreciable, correspondiendo un 36,4 % de las actividades evaluadas, siendo la iluminación el factor que se presenta en las mismas. Por otro lado obtuvieron una estimación de riesgo importante e intolerable un total de 23 y 5 actividades respectivamente, sumando un total de 28, con lo cual se refleja que el 63,6 % de las mismas constituye un índice de riesgo de medio-daño a alto-extremadamente dañino, presentándose los factores de riesgo: ruido, temperatura y ventilación inadecuada. Conjuntamente a esto la evaluación de la señalética reflejó la deficiencia de la misma constituyendo una vulnerabilidad pues según (ISTAS, 2013) la falta de una adecuada señalización de seguridad incrementa el riesgo y exime al trabajador de información valiosa.

Por lo tanto se acepta la hipótesis planteada ya que los factores de riesgo físico identificados representan un índice alto de riesgo presentándose en la mayoría de actividades evaluadas, y con suficiente confianza se puede determinar que existe una incidencia negativa sobre la salud y seguridad ocupacional al reflejarse un total de 63,6 % actividades evaluadas con una estimación de riesgo de importantes e intolerables sobre un 34,4 % de riesgos moderados.

### **4.3 ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN CUANTO A FACTORES DE RIESGO FÍSICO.**

Una vez que se pudo identificar y cualificar factores de riesgo físico en el taller de harinas y balanceados con el que cuenta la “ESPAM MFL” se elaboró un plan de seguridad enfocado en los riesgos físicos. Dicho plan se realizó para de una manera preventiva reducir la incidencia de los riesgos en la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores del sitio antes mencionado.

El plan de seguridad propuesto está estructurado de la siguiente manera: Normativa legal, objetivo, alcance, responsabilidad, procedimientos y gestiones preventivas.

# **PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL. TALLER DE HARINAS Y BALANCEADOS-ESPAM MFL**

## **1. INTRODUCCIÓN**

El creciente aumento de la población de industrias producto de la demanda de bienes y servicios que presenta la humanidad ha provocado que tanto contratados (obreros) como contratantes (jefes) se interesen en precautelar su salud durante las jornadas de trabajo, para no solo mantener un adecuado estado físico sino además evitar pérdidas económicas y de producción producto de los egresos que se darían por los costos de atención a la salud de las personas afectadas de una enfermedad ocupacional en un determinado puesto de trabajo. Por esta razón durante el transcurso del tiempo se han ido perfeccionado herramientas que permitan precautelar la seguridad del talento humano de una empresa, este es el caso de los planes de seguridad y salud ocupacional, los mismos que se adaptan a las necesidades de cualquier lugar y contienen los procedimientos operativos que se deben seguir delegando las personas responsables, todo esto amparado bajo el marco legal aplicable de un determinado país.

En el Ecuador la resolución No. C.D 333, numeral 5 del IESS se establece que: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”. Por esta razón y ya que en el Taller de Harinas y Balanceados se realizan actividades de producción o manufactura durante las cuales los obreros y estudiantes se encuentran expuestos a riesgos y accidentes ocupacionales, es de gran relevancia conocer el origen y los tipos de riesgos que pueden incidir de manera significativa en su seguridad y salud ocupacional. Para conjunto a aplicación de un plan adecuado promover la seguridad individual y general.

## **2. UBICACIÓN**

El Taller de Harinas y Balanceados de la “ESPAM MFL” se encuentra ubicado en el campus politécnico el limón – Calceta. Específicamente en el área de talleres industriales de la universidad.

## **3. DATOS GENERALES DEL LUGAR**

El taller de Harinas y Balanceados es una Unidad de Docencia Investigación y Vinculación (UDIV) con la que cuenta la “ESPAM MFL”, esta se dedica a la producción de balanceado para ganado porcino y bovino con la utilización del método de peletización de la materia prima. Sus productos de son utilizados y demandados por los hatos bovinos y porcinos de la universidad, además de esto se realiza la elaboración del balanceado para actividades de vinculación con la comunidad por lo que se convierte en un sitio de gran importancia para esta unidad de educación superior.

## **4. NORMATIVA LEGAL**

El Ecuador cuenta con convenios internacionales, leyes, normas y resoluciones con los cuales se rigen las empresas para lograr un buen rendimiento en cuanto a seguridad se refiere. A continuación se detallan las mismas:

- Constitución del Ecuador.
- Plan Nacional del Buen Vivir.
- Convenios Internacionales ratificados por el país.
- Resolución 957 C.A.N., Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud.
- Código del trabajo.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393).

- Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo IESS, Resolución 741- 1991.
- Normas Técnicas INEN.
- Acuerdos Ministeriales y otras disposiciones específicas del IESS.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 OBJETIVO GENERAL**

Contar con un plan de seguridad y salud ocupacional referente a factores de riesgo físico que permita reducir la probabilidad de ocurrencia de una enfermedad ocupacional derivada de las actividades de producción de balanceado.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Establecer medidas de seguridad para el personal que labora en el Taller de Harinas y Balanceados.

Mitigar riesgos laborales mediante la concientización del personal en cuanto a materia de seguridad y salud ocupacional se refiere.

Recomendar una señalización adecuada basada en la norma técnica del INEN 0439.

## **6. ALCANCE**

El plan de seguridad y salud ocupacional es referente a los factores de riesgo físico que se identificaron y evaluaron en el taller de harinas y balanceados. Este será un instrumento de aplicación y cumplimiento voluntario basado en la normativa legal del Ecuador, con el propósito de obtener un buen

desenvolvimiento laboral precautelando la seguridad y salud ocupacional del personal del taller.

## 7. RESPONSABLES

Serán responsables de la aplicación y ejecución del plan de seguridad y salud ocupacional el coordinador del taller de harinas y balanceados, la unidad de seguridad, el jefe de seguridad, salud o su equivalente.

## 8. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES

En las actividades de producción del taller incurren varios procedimientos que se realizan de forma individual y otras en forma colectiva. Estas actividades se presentan a continuación:

**Cuadro 4.7.** Procedimiento operacional del taller de harinas y balanceados

ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO
Recepción	Control de calidad	Registro de peso
		Control de Calidad
Molido	Molienda	Transporte
		Molida
Mezcla	Mezclado de insumos	Transporte
		Mezcla
Trasporte	Transporte de materia prima	Transporte a tolva de alimentación (Elevador de Cangilones #1)
		Alimentador
Acondicionado	Acondicionado de materia prima	Calentamiento de Agua (Caldera)
		Agregado de vapor de Agua a Materia Prima (Acondicionado)

Peletizado	Peletizado de materia prima	Amoldado de balanceado
		Revisión de balanceado
Enfriado	Enfriado de balanceado	Trasporte a Enfriador (Elevador de Cangilones #2)
		Enfriado
Tamizado - zarandeado	Tamizado de balanceado	Tamizado de balanceado (Zarandeado)
		Reingreso de Migas Al proceso (mezclado)
Envasado	Envasado de balanceado (sacos)	Llenado (Control de Peso)
		Cosido

## 9. NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DEL TALLER

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de la matriz triple criterio (PGV) de evaluación de riesgos reflejaron la estimación cualitativa de los riesgos que se evaluaron en el Taller de Harinas y Balanceados:

Existe un total de 16 actividades que a consecuencia de un riesgo físico provocado en una actividad o máquina de la planta peletizadora alcanzaron una estimación de riesgo moderada, por lo cual estos 16 aspectos no representa un gran riesgo, mas sin embargo se tienen que tener en cuenta.

Por otro lado, un total de 23 actividades obtuvieron una estimación de riesgo importante, a causa riesgos como la temperatura elevada, ruido y ventilación inadecuada, esto se debe a que la vulnerabilidad que se tiene en el sitio de estudio es alta dada por una incipiente gestión por no contar con los adecuados equipos de protección personal. Cabe recalcar que dado que la ventilación por ser un factor originado por aspectos climáticos y no controlados, actúa sobre todos los procesos que se dan en el taller y por esta razón el número de acciones que obtuvieron la estimación de importante es elevada.

Finalmente se registraron 6 actividades con una estimación de riesgo intolerable a causa de riesgos como la temperatura y el ruido. Esto se debe a que la gravedad de daño que pueden causar es extremadamente dañina sumada a una alta vulnerabilidad del sitio en cuanto a estos factores de riesgo físico.

## 10. GESTIONES PREVENTIVAS

Cuadro 4.8. Gestiones preventivas a realizarse

GESTIÓN PREVENTIVA				
FACTORES DE RIESGO PRIORIZADOS	FUENTE	MEDIO DE TRANSMISIÓN acciones de control y protección interpuestas entre la fuente generadora y el trabajador	TRABAJADOR mecanismos para evitar el contacto del factor de riesgo con el trabajador, EPPs, adiestramiento, capacitación	COMPLEMENTO apoyo a la gestión: señalización, información, comunicación, investigación
RUIDO	MOLEDORA	Disminuir la exposición en la fuente, control del ruido mediante la implementación de equipos de protección sonora adecuados. Realizar mantenimientos preventivos a la máquina.	Capacitación sobre seguridad y uso de EPP. Los trabajadores y ayudantes del taller usaran tapones y sobre estos orejeras a fin de tener la mayor protección auditiva posible.	Se realizaran relevos en los trabajos para evitar la repetitividad de la actividad. Señalización como un área fuente de ruido nocivo, se implementará alrededor del área que ocupa la moledora. Capacitación para el uso EPP
	PELETIZADORA	Realizar mantenimientos preventivos a la maquina procurando que se produzca el menor ruido posible.	Los trabajadores y ayudantes del taller usaran tapones y sobre estos orejeras a fin de tener la mayor protección auditiva posible.	Señalización de advertencia como un área de ruido excesivo. Se recomienda agendar las actividades de aprendizaje de estudiantes, procurando realizarlas los días en donde no se requiera producción a fin de no entorpecer las actividades normales del taller. Con lo que se lograría dosificar el tiempo de exposición a ruido.
	ELEVADOR #2	Realizar mantenimientos preventivos a la maquina procurando engrasar las partes	Los trabajadores y ayudantes del taller usaran tapones y sobre estos orejeras a fin de tener la mayor	Señalización de advertencia como un área de ruido excesivo. Se recomienda agendar las actividades de aprendizaje de estudiantes, procurando realizarlas los días en donde no se

		que producen el movimiento del elevador 2 para que se produzca el menor ruido posible.	protección auditiva posible.	requiera producción a fin de no entorpecer las actividades normales del taller. Con lo que se lograría dosificar el tiempo de exposición a ruido.
	ZANRADA	Realizar mantenimientos preventivos a la maquina procurando engrasar las partes que producen el movimiento de la zaranda, para que se produzca el menor ruido posible.	Los trabajadores y ayudantes del taller usaran tapones y sobre estos orejeras a fin de tener la mayor protección auditiva posible.	Señalización de advertencia como un área de ruido excesivo. Se recomienda agendar las actividades de aprendizaje de estudiantes, procurando realizarlas los días en donde no se requiera producción a fin de no entorpecer las actividades normales del taller. Con lo que se lograría dosificar el tiempo de exposición a ruido.
<b>TEMPERATURA ELEVADA</b>	PELETIZADORA (Revisión de balanceado)	La revisión del balanceado se realizara utilizando un envase y protección térmica para recoger las muestras del producto que se desea observar.	Capacitación sobre seguridad y uso de EPP. Implementación de protección personal contra temperaturas extremas (altas) tales como guantes de protección térmica.	Señalización de advertencia como un área con fuente de temperatura alta. Así mismo estarán señalizados el acondicionador, caldera y los conductos del vapor de agua especificando la dirección del fluido.  Para evitar la deshidratación producto de la temperatura ambiente elevada sumada a la de los procesos que en el taller se dan y que causan la sudoración del personal, se procurará hidratarse durante la jornada laboral puesto que según (Jackes, J. 2012) los efectos de la deshidratación por la pérdida de sudor pueden remediarse bebiendo la cantidad suficiente de líquidos para reponer el sudor y además mejorar el rendimiento laboral del trabajador.  Otro punto importante para evitar los efectos de temperaturas elevadas es el uso de ropa adecuada. En este punto las prendas fabricadas con tejidos que absorben el agua y son permeables al aire y al vapor de agua pueden facilitar la disipación del calor.
<b>RUIDO</b>	MEZCLADORA	Realizar mantenimientos preventivos a la maquina procurando engrasar las partes que producen el movimiento de	Capacitación sobre seguridad industrial y uso de EPP. Los trabajadores y ayudantes del taller usaran tapones y sobre estos	Se recomienda agendar las actividades de aprendizaje de estudiantes, procurando realizarlas los días en donde no se requiera producción a fin de no entorpecer las actividades normales del taller. Con lo que se lograría dosificar el tiempo de

		mezclado para que se produzca el menor ruido posible.	orejeras a fin de tener la mayor protección auditiva posible.	exposición a ruido.
	ELEVADOR #1	Realizar mantenimientos preventivos a la maquina procurando engrasar las partes que producen el movimiento del elevador 2 para que se produzca el menor ruido posible.	Los trabajadores y ayudantes del taller usaran tapones y sobre estos orejeras a fin de tener la mayor protección auditiva posible.	Señalización de advertencia como un área de ruido excesivo.
	ACONDICIONADOR	Realizar mantenimientos preventivos a la maquina procurando que se produzca el menor ruido posible.	Los trabajadores y ayudantes del taller usaran tapones y sobre estos orejeras a fin de tener la mayor protección auditiva posible.	Señalización de advertencia como un área de ruido excesivo.
TEMPERATURA ELEVADA	ACONDICIONADOR (CALDERA)	En caso de tener que acercarse al área de caldera, se procurará que la maquina no esté en funcionamiento y en los casos en donde se encuentre operando se utilizara protección personal térmica.	Capacitación sobre seguridad industrial y uso de EPP. Implementación de protección personal contra temperaturas extremas (altas) tales como guantes. Señalización del área.	Señalización de advertencia como un área con fuente de temperatura alta. Así mismo estarán señalizados el acondicionador, los conductos del vapor de agua especificando la dirección del fluido.
	ACONDICIONADOR	Implementación de protección personal contra temperaturas extremas (altas) tales como guantes. Señalización del área.	Implementación de protección personal contra temperaturas extremas (altas) tales como guantes. Señalización del área.	Señalización de advertencia como un área con fuente de temperatura alta. Así mismo estarán señalizados la caldera y los conductos del vapor de agua especificando la dirección del fluido.
VENTILACIÓN INADECUADA	TALLER DE BALANCEADOS	Limpieza de los ventanales del taller de harinas y balaceados. Utilización de vestimenta adecuada.	Capacitación sobre seguridad industrial y uso de EPP. Los trabajadores y ayudantes del taller usaran ropa cómoda a fin de su confort térmico. Ya que el trabajo realizado es de tipo no sedentario con esfuerzo físico.	La limpieza de los ventanales del taller se realizara una vez cada mes con el fin de prevenir que se obstruyan a causa del polvo. -Las 3 puertas de ingreso, salida y desembarco se mantendrán abiertas durante toda la jornada de producción del balanceado a fin de que se pueda tener una adecuada renovación de aire y por lo tanto una adecuada ventilación del lugar.

RUIDO	ALIMENTADOR	Mantenimiento preventivo a la máquina.	Capacitaciones al personal sobre seguridad industrial y EPP contra ruido.	Señalización de advertencia como un área de ruido.
	ENFRIADOR	Mantenimiento preventivo a la máquina.	Capacitaciones al personal sobre seguridad industrial y EPP contra ruido.	Señalización de advertencia como un área de ruido.
	ENVASADO (COSIDO)	División de la tarea entre los obreros.	Capacitaciones al personal sobre seguridad industrial y EPP contra ruido.	Señalización de advertencia como un área de ruido. Se puede optar por el amarrado manual de los sacos de balanceado para evitar el ruido producido y reducir costos de producción.
ILUMINACIÓN EXCESIVA	ÁREA MOLEDORA	Dado que la iluminación es de origen natural no causa mayores inconvenientes. No amerita gestiones.	Capacitaciones al personal sobre seguridad industrial y salud ocupacional.	
	ÁREA MEZCLADORA			
	ÁREA ELEVADOR #1			
	ÁREA ALIMENTADOR			
ILUMINACIÓN INSUFICIENTE	ÁREA ACONDICIONADOR	No amerita gestiones puesto que los valores obtenidos no son muy alejados de los requeridos.	Capacitaciones al personal sobre seguridad industrial y salud ocupacional.	
	ÁREA PELETIZADORA			
	ÁREA ELEVADOR #2			
	ÁREA ENFRIADOR			

	ÁREA ZARANDA			
	ÁREA ENVASADO			
TEMPERATURA ELEVADA	ELEVADOR #2	No amerita gestiones ya que estos procesos se realizan aislados del contacto con el trabajador.	Capacitaciones al personal sobre seguridad industrial y salud ocupacional.	
	ENFRIADOR			

## PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN

### CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD

La forma y colores de las señales de seguridad estarán en función del tipo de señal de que se trate. Los pictogramas serán lo más sencillos posibles, evitando detalles inútiles para su comprensión. Podrán variar ligeramente o ser más detallados, siempre que su significado sea equivalente y no existan diferencias o adaptaciones que impidan percibir claramente su significado.

Las señales serán de un material que resista lo mejor posible los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medioambientales. Las dimensiones de la señales deben ser aquellas que permitan verse y captar el mensaje a distancias razonables del elemento o área sujeta al riesgo. Para compensar las diferencias en área de las cuatro formas y para asegurar que todos los símbolos parezcan relativamente iguales en tamaño cuando se vean a cierta distancia, se deben manejar las dimensiones establecidas en la NTE- INEN 0439.

Colores de seguridad y significado

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE USO
	Alto Prohibición	Señal de parada Signos de prohibición  Este color se usa también para prevenir fuego y para marcar equipo contra incendio y su localización.
	Atención  Cuidado, peligro	Indicación de peligros (fuego, explosión, envenenamiento, etc.) Advertencia de obstáculos.
	Seguridad	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.
	Acción obligada *)  Información	Obligación de usar equipos de seguridad personal. Localización de teléfono.
*) El color azul se considera color de seguridad sólo cuando se utiliza en conjunto con un círculo.		

- **SEÑALES DE ADVERTENCIA**

Las señales de advertencia estarán constituidas por un triángulo equilátero y llevarán un borde exterior en color negro. El fondo del triángulo será de color amarillo, sobre el que se dibujará, en negro el símbolo del riesgo que se avisa. Estas señales son símbolos de precaución a fin de advertir al personal o público en general situaciones de riesgo.



- **SEÑALES DE PROHIBICIÓN**

Debe tener forma redonda, un pictograma negro sobre fondo blanco, borde y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal), de color rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal).

Prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro.



- **SEÑALES DE OBLIGACION**

Debe tener forma redonda, un pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

Se colocarán en el área de transformadores, lugares de trabajo con equipos eléctrico, manejo de herramientas mecánicas, etc.



- **SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS**

Debe tener forma rectangular o cuadrada, un pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

Estas señales deben ir colocadas en los sitios donde se encuentran los sistemas para control de incendios y los extintores, acompañadas de la flecha según el sentido donde se localicen dichos sistemas.



# **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1 CONCLUSIONES**

- Diagnosticar los procesos y actividades del taller de harinas y balanceados permitió además de identificar, localizar y registrar los factores de riesgo físico que produce cada uno de los procesos llevados a cabo.
- Mediante la cualificación de los factores de riesgo físico se determinó cuáles son los riesgos que presentan una mayor probabilidad de ocurrencia y afectación a la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores del taller, con lo cual se pudo priorizar gestiones para el control de los mismos.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Llevar a cabo el reconocimiento de los procesos realizados en el taller nos permitió identificar otros riesgos que pueden afectar a la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores, tales como los riesgos ergonómicos pues el tipo de trabajo realizado implica esfuerzo físico, por lo que se recomienda el estudio de los mismos.
- Dada la incipiente gestión de seguridad realizada en el taller, la cual causa el incremento de la vulnerabilidad del lugar frente a riesgos físicos, es recomendable tomar las medidas establecidas en el plan elaborado, para preservar la seguridad del talento humano del sitio en cuestión.

## BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, J; Marcillo, G. 2014. Factores de riesgo (ruido, iluminación) del entorno laboral en unidades de docencia, investigación y vinculación. (En línea). EC. Consultado, 25 May. 2015 Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/handle/123456789/861>
- Andrade, V. Gómez, I. 2008. Salud Laboral Investigaciones Realizadas en Colombia. (En línea). CO. Consultado 25 jun. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://portalesn2.puj.edu.co/javevirtualoj/index.php/pensamientopsicologico/article/view/701/977>
- Asamblea Constituyente. 2008. Constitución de la República del Ecuador. (En línea). EC. Quito. Consultado, 15 May. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://www.asambleanacional.gob.ec>
- Avellán, L; Peñarrieta, K. 2013. Diseño de un manual de buenas prácticas de manufactura en el taller de procesos de harinas y balanceados ESPAM-MFL. (En línea). EC. Consultado, 20 May. 2015 Formato PDF. Disponible en: <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/123456789/717>
- Bravo, M; Zambrano, R. 2010. Manual de seguridad y salud ocupacional para la implantación en el sistema de gestión ambiental (ISO 1400) de la empresa SEAFMAN.S.A. (En línea). EC. Consultado, 20 May. 2015 Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.espam.edu.ec>
- Cabaleiro, V. 2010. Prevención de riesgos laborales en educación infantil. 2 ed. España. p 8-9.
- Cantos, C. 2013. Identificación, procedimientos para medición, procedimientos para evaluación, control y vigilancia: de los riesgos químicos y biológicos en el hospital universitario del río. Tesis. MSc. Sistemas integrados de gestión de la calidad, ambiente y seguridad. UPS. Cuenca, EC. p 10.
- CEO (Centro de Estudios de Opinión, Universidad de Antioquia. CO). Sf. (En línea). Consultado 12, Jun. 2015. Formato PDF. Disponible en: <file:///C:/Users/A8/Downloads/1696-5466-1-PB.pdf>
- Chiavenato, I. 2011. Administración de Recursos Humanos: el capital humano de las organizaciones. 9 ed. México. p 278 – 279.
- Díaz, P. 2009. Prevención de Riesgos Laborales. (En línea). ES. Consultado, 15 de Jun. 2015. Formato PDF. Disponible en: [https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=8yg\\_KPZK4ukC&oi=fnd&pg=PR11&dq=D%C3%ADaz,+P.+2009.+Prevenci%C3%B3n+de+Rie](https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=8yg_KPZK4ukC&oi=fnd&pg=PR11&dq=D%C3%ADaz,+P.+2009.+Prevenci%C3%B3n+de+Rie)

sgos+Laborales:+Seguridad+y+Salud+Laboral&ots=jShPJfp6RJ&sig=9KqGdZn2Lr6OMiENowYqFWKiiC4#v=onepage&q&f=false

Earthtech LTD, 2011. Procedimiento para medición de iluminación en el ambiente de trabajo. EC. (En línea). Consultado 18, Nov. 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://www.earthtech.ec/Downloads/Management%20System/PR-20%20Procedimiento%20para%20lmedicion%20de%20iluminacion%203.1.pdf>

Estación Meteorológica. 2015. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Falla, N. 2012. Riesgos laborales en minería a gran escala en etapas de prospección-exploración de metales y minerales en la región sur este del Ecuador y propuesta del modelo de gestión de seguridad y salud ocupacional para empresas mineras en la provincia de Zamora Chinchipe. (En línea). EC. Consultado, 21 Jul. 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/861/1/T-UCE-0010-200.pdf>

Glasino, M. 2005. Matriz de Riesgo, Evaluación y Gestión de Riesgos. (En línea). Consultado, 6 de Jul. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://www.sigweb.cl/biblioteca/MatrizdeRiesgo.pdf>

González, D. 2008. Ergonomía y Psicosociología. 5 ed. España. Madrid. p 387 – 388 Y p 510 – 511.

Guerrero, j; Fernández, L; Batista, A; Campins, J. 2005. Vigilancia Ocupacional del Trabajador Expuesto a Alteraciones de la Salud Inducidas por Ruido. Santiago de Cuba, Cu. Revista Centro de información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba Holguín. Vol. 11.

ISAT. 2011. Diagnostico situacional en seguridad y salud en el trabajo Ecuador. (En línea). EC. Consultado, 07 de May. 2015. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/58950051/Diagnostico-SST-Ecuador-ISAT-2011#scribd>

ISTAS (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud). 2013. Es. 6 ed. (En línea). Consultado, 19 Nov. 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://www.istas.ccoo.es/descargas/La%20prevenci%C3%B3n%20de%20Riesgos%20en%20los%20lugares%20de%20trabajo%202014.pdf>

INSHT. sf. Ruido: Evaluación y acondicionamiento ergonómico. (En línea). ES. Madrid. Consultado, 11 de jun. 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/Aplicaciones/ficherosCuestionarios/naranja.pdf>

INSHT. 1992. Guía técnica de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (En línea). ES. Consultado, 9 de jun. 2015. Formato PDF. Disponible en:

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/senal.pdf>

IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social). 2010. Consejo directivo. Artículos 38 y 410 del Código del Trabajo. Resolución 333. Reglamento Orgánico Funcional. (En línea). EC. Disponible en <http://www.trabajo.gob.ec/biblioteca/>

IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social). 2012. Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. (En línea). EC. Disponible en <http://www.trabajo.gob.ec/biblioteca/>

Jacques, J. 2012. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, Calor y Frio. Volumen II, parte VI. (En línea). ES. Consultado, 20 de ene. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/42.pdf>

Manual de evaluación de riesgos laborales. Junta de Andalucía. España. 2004

MAPFRE. 1992. Manual de Seguridad en el Trabajo. 1 ed. España. Madrid. p 9-21

OIT. 2005. Informe para la apertura del XVII Congreso Mundial sobre Seguridad y Salud en el Trabajo. (En línea). Consultado, 25 de feb. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://www.eurofound.europa.eu/ewco/2006/04/EU0604NU04.htm>.

Peñarrieta, K; Mendoza, D.2014. Nivel de seguridad e higiene del trabajo y la salud del personal que labora en el taller de procesos cárnicos de la ESPAM MFL. (En línea). Consultado, 26 de abr. 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/807/TESIS-%20PE%C3%91ARRIETA-MENDOZA.pdf?sequence=1>

Picado, G; Durán, F. 2006. República del Ecuador: Diagnóstico del Sistema Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (En línea). Consultado, 25 de abr. 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd57/oit-diagnostico.pdf>

SEMPLADES. 2013-2017. Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017. (En línea). EC. Consultado, 05 de May. 2015. Formato PDF. Disponible en <https://www.planificación.gob.ec>

Varona, M; Torres, C; Díaz, S; Palma, R; Checa, D; Conde, J. 2010. Estado de la oferta técnica de servicios higiene y seguridad industrial. (En línea). CO. Consultado, 03 de Mar. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84322454007#>

- Ray, A; Rieske, D. 2010. Seguridad industrial y administración de la salud. México. 6 ed.
- Rodríguez, J. 2007. Guía de elaboración de diagnósticos. (En línea). Consultado, 23 de jun. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://www.cauqueva.org.ar/archivos/gu%C3%ADa-de-diagn%C3%B3stico.pdf>
- UGT (Secretaría de Salud Laboral UGT-Madrid. 2012. Temperaturas extremas “Con prevención gánate la vida. (En línea). ES. Consultado, 05 de Mar. 2015. Formato PDF. Disponible en: <http://www.saludlaboralugtmadrid.org/Biblioteca%20Interna/Publicaciones/CUADERNILLO%20TEMPERATURAS%20EXTREMAS%20LOW.pdf>
- Zárate, E; Cordero, E. 2012. Diseño de un Sistema de Seguridad Industrial en el laboratorio de Termofluidos de la FIMCP – ESPOL. (En línea). EC. Consultado, 04 de Mar. 2015. Formato PDF. Disponible en <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/21164/2/TESIS%20COMPIETA%20FINAL.pdf>.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1. PROCESOS DEL TALLER DE HARINAS Y BALANCEADOS

PROCESOS DEL TALLER DE HARINAS Y BALANCEADOS				
PROCESO	ACTIVIDAD DEL PROCESO	DURACIÓN (MINUTOS-HORAS)	ENCARGADO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
Molienda	Molida	5 horas (lunes)	Auxiliar – Ayudantes	Se procede a moler los gramos de maíz hasta obtener la granulometría adecuada. Esta actividad a más de realizarse los lunes puede hacerse en otros días dependiendo de la necesidad de producción y prácticas de estudiantes.
Mezcla	Mezclado de Insumos	5 horas (Martes)	Técnico - Auxiliar – Ayudantes	En esta etapa se mezclan el maíz molido con otros productos necesarios para elaborar el balanceado. Esta actividad a más de realizarse los martes puede hacerse en otros días dependiendo de la necesidad de producción y prácticas de estudiantes
Transporte	Transporte de materia prima a Alimentador	16 horas:  8 horas (Miércoles)  8 horas (Jueves)	Técnico - Auxiliar – Ayudantes	Estas actividades se realizan en conjunto y corresponde los procesos propios de peletización del balanceado comenzando con el transporte de la materia prima mezclada hacia el alimentador el mismo que la lleva hasta el acondicionador donde se le añade vapor de agua a la mezcla para luego ser amoldada y que tome la forma del balanceado por la maquina peletizadora. Luego de esto el balanceado es llevado hacia el enfriador donde se le baja la temperatura por medio de un ventilador, una vez frio se tamiza para separar partículas menores de las mayores, llegando hasta una tolva de recepción donde se procede a envasar el balanceado listo.  Estas actividades pueden extenderse hasta el viernes dependiendo de la demanda de balanceado por parte de los hatos bovinos y porcinos de la ESPAM o por actividades de vinculación con la comunidad.  Generalmente los viernes solo se realizan actividades de limpieza del área.
Acondicionador	Acondicionador de materia prima mezcla(Agregado de vapor saturado)			
Peletizador	Amoldado de Balanceado			
Enfriador	Enfriado de Balanceado			
Zarandeado Tamizado	Tamizado			
Envasado	Ensamado de Balanceado			
<b>DURACIÓN TOTAL DEL PROCESO</b>		26 horas semanales		

## ANEXO 2. MATRIZ TRIPLE CRITERIO PGV – FACTORES DE RIESGO FÍSICO

IDENTIFICACION, ESTIMACION CUALITATIVA Y CONTROL DE RIESGOS																
EMPRESA:			TALLER DE HARINAS Y BALANCEADOS - ESPAM MFL													
LOCACIÓN:			Calcuta - Sitio "El limón"													
FECHA (día, mes, año):			15/12/2015													
EVALUADOR			Guerrero Méndez Jimmy Nixon - Narvaez Aveiga Gipsy Leonardo													
CÓDIGO DOCUMENTO:			IGT													
INFORMACIÓN GENERAL						FACTORES FISICOS						CUALIFICACION				
ÁREA / DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES / TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADORES (AS) total		temperatura elevada	temperatura baja	iluminación insuficiente	iluminación excesiva	ruido	vibración	ventilación insuficiente	calles en la zona de circulación de	ESTIMACION			
			Mujeres No.	Hombres No.									RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE	
													MD	IP	IT	
RECEPCIÓN	CONTROL DE CALIDAD	Registro de peso	7	5	2							5		1		
		Control de Calidad	7	5	2							5			1	
MOLIDO	MOLIENDA	Transporte	7	5	2							5			1	
		Molida	7	5	2			4	8			5	1	1	1	
MEZCLA	MEZCLADO DE INSUMOS	Transporte	7	5	2							5			1	
		Mezcla	7	5	2			4	6			5	1		2	
TRASPORTE	TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA	Transporte a tolva de alimentación (Elevador de Cangilones #1)	7	5	2			4	6			5	1		2	
		Alimentador	7	5	2			4	4			5	2		1	
ACONDICIONADO	ACONDICIONADO DE MATERIA PRIMA	Calentamiento de Agua (Caldera)	7	5	2	6						5			2	
		Agregado de vapor de Agua a Materia Prima (Acondicionado)	7	5	2	6		3		6			5	1		3
PELETIZADO	PELETIZADO DE MATERIA PRIMA	Amoldado de balanceado	7	5	2					7		5			1	1
		Revisión de balanceado	7	5	2	7		3					5	1	1	1
ENFRIADO	ENFRIADO DE BALANCEADO	Trasporte a Enfriador (Elevador de Cangilones #2)	7	5	2	4		3		9		5	2		1	1
		Enfriado	7	5	2	4		3		4			5	3		1
TAMIZADO - ZARAI	TAMIZADO DE BALANCEADO	Tamizado de balanceado (Zarandeado)	7	5	2			3		7		5	1		1	1
		Reingreso de Migas Al proceso (mezclado)	7	5	2								5			1
ENVASADO	ENVASADO DE BALANCEADO (SACOS)	Llenado (Control de Peso)	7	5	2			3				5	1		1	
		Cosido	7	5	2			3		4			5	2		1
													TOTAL			
													16	23	5	

### ANEXO 3. CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DEL RUIDO

#### IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Empresa.....

#### 1. CARACTERÍSTICAS DE LA(S) TAREA(S) REALIZADA(S) (marque la(s) casilla(s) correspondiente (s))

Descripción de la(s) tarea(s):

.....  
 .....  
 .....

- 1.1. El trabajo desarrollado implica altos niveles de atención
- 1.2. El trabajo desarrollado requiere tareas mentales o manuales de alta complejidad
- 1.3. El desarrollo habitual de la tarea exige una elevada discriminación auditiva

Por ejemplo:

- Reconocimiento de la posición de los sonidos o tonos como, por ejemplo, la localización de sonidos críticos en máquinas funcionando, averías, etc.

#### Comentarios

.....  
 .....

#### 2. FUENTES DEL RUIDO (marque con una ^ la(s) casilla(s) correspondiente(s))

- 2.1. El ruido es producido por la tarea que realiza el propio trabajador
- 2.2. El ruido es producido por fuentes ajenas al trabajador   
 En caso afirmativo, rellene los apartados siguientes 2.2.1 hasta 2.2.6:

##### Ruido de las instalaciones

2.2.1. Existe un sistema de ventilación/climatización ruidoso

SÍ  NO

##### Ruido de los equipos de trabajo

2.2.2. El puesto de trabajo está próximo a un proceso productivo ruidoso

SÍ  NO

2.2.3. Existen equipos ruidosos para el desarrollo de la tarea (impresoras, ordenadores, teléfonos, etc.)

Sí NO 

Especificar en caso afirmativo (localización de los equipos, tiempo de funcionamiento, etc.)

.....

.....

**3. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS-INSTALACIONES**

3.1. Ausencia de un programa correcto de mantenimiento periódico de equipos e instalaciones

Sí NO **Comentarios**

.....

.....

**4. CARACTERÍSTICAS DEL RUIDO** (marque con una ^ la(s) casilla(s) correspondiente(s))

- 4.1. El nivel de ruido es constante y continuo en el tiempo
- 4.2. El nivel de ruido sufre grandes variaciones a lo largo de la jornada
- 4.3. Existe habitualmente ruido de impactos (golpes)
- 4.4. Hay ruido aleatorio e inesperado en algún momento de la jornada que puede sobresaltar al trabajador.
- 4.5. Existen ruidos de varios tipos combinados habitualmente
- 4.6. Existe algún tono o frecuencia del ruido predominante

**5. MOLESTIAS (1) (RECOGER LA OPINIÓN DEL TRABAJADOR)**

5.1. Al trabajador le molesta el ruido en su puesto de trabajo (marque con la casilla correspondiente)

Mucho	
Bastante	
Regular	
Poco	
Nada	

En caso afirmativo\* conteste a las siguientes preguntas: 5.1.1 y 5.1.2

5.1.1. Cuánto tiempo, a lo largo de su jornada laboral, el trabajador considera que el ruido es más molesto (Marque la casilla correspondiente)

Siempre	
Más de media jornada	
Entre media y cuarta parte de la jornada	
Menos de la cuarta parte de la jornada	

Nunca	
-------	--

Precise en qué momento y tarea(s) de la jornada laboral

.....

## 6. PERTURBACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN MENTAL (1) (recoger la opinión del trabajador)

6.1. El ruido existente constituye un factor de distracción importante en el desarrollo de la(s) tarea(s)

Mucho	
Bastante	
Regular	
Poco	
Nada	

6.2. El ruido le dificulta la concentración mental requerida en la(s) tarea(s)

Mucho	
Bastante	
Regular	
Poco	
Nada	

## 7. INTERFERENCIA EN LA COMUNICACIÓN VERBAL (2) (Recoger la opinión del trabajador)

7.1. Es necesario elevar el tono de voz para hacerse entender en el desarrollo de su trabajo

Mucho	
Bastante	
Regular	
Poco	
Nada	

7.2. Es necesario forzar la atención por parte del receptor a la distancia habitual de trabajo para que resulte inteligible una conversación mantenida con un tono de voz cómodo para el emisor

Mucho	
Bastante	
Regular	
Poco	
Nada	

7.3. Los niveles de ruido impiden escuchar señales acústicas relevantes o entender mensajes por megafonía

Mucho	
Bastante	
Regular	
Poco	
Nada	

#### ANEXO 4. INSTALACIONES DEL TALLER DE HARINAS Y BALANCEADOS – TOMA DE DATOS



4.1 Operación de planta peletizadora



4.2 Entrevista al técnico del taller



4.3 Toma de datos





4.4 Señales de seguridad del taller