

# **UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

## **Gestión de Calidad y Auditoría Ambiental Ciclo Optativo de Especialización y Profesionalización**



### **“MÉTODO IPER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN COSECHA Y POSCOSECHA DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL DE ESPARRAGO VERDE FRESCO”**

**Trabajo de Titulación para Optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO  
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**Presentado por:**

**Piero Oscar Aliaga Granados  
Yuri Izquierdo Villasante**

**Lima – Perú  
2016**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

**Ciclo Optativo de Profesionalización en Gestión de Calidad y**

**Auditoria Ambiental**

**“MÉTODO IPER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL  
EN COSECHA Y POSCOSECHA DE UNA EMPRESA  
AGROINDUSTRIAL DE ESPARRAGO VERDE FRESCO”**

Presentado por:

**Piero Oscar Aliaga Granados**

**Yuri Izquierdo Villasante**

Trabajo de Titulación para Optar el Título Profesional de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

---

**M. Sc. Andrés Casas Díaz**

**Presidente**

---

**Dr. Marcial Silva Jaimes**

**Miembro**

---

**Dr. Luis Vargas Delgado**

**Miembro**

---

**M. Sc. Jorge Tobaru Hamada**

**Asesor**

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a mis padres, hermanos y amigos que con sus consejos me apoyaron en culminarlo. En especial a mi padre y mi madre los cuales siempre me brindan su apoyo y confianza ante cualquier objetivo que me trace.

**Yuri**

### **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a mis padres y familiares que gracias a todos sus consejos me apoyan para poder salir triunfante en todas mis metas.

**Piero**

# ÍNDICE GENERAL

<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>2</b>
2.1. GENERALIDADES .....	2
2.1.1. EVALUACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO .....	3
2.1.2. SALUD OCUPACIONAL .....	3
2.1.3. SEGURIDAD INDUSTRIAL .....	4
2.1.4. PRINCIPIOS DEL SISTEMA.....	4
2.1.5. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN .....	6
2.1.6. CAPACITACIÓN.....	6
2.1.7. PLANIFICACIÓN Y APLICACIÓN DE SISTEMA .....	7
2.1.8. EVALUACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA.....	8
2.1.9. ACCIÓN PARA LA MEJORA CONTINUA .....	8
2.2. DISPOSITIVOS LEGALES.....	9
2.2.1. NORMATIVA NACIONAL.....	9
2.2.2. NORMAS INTERNACIONALES .....	11
2.3. DEFINICIONES.....	12
2.3.1. PELIGRO.....	12
2.3.2. RIESGO .....	14
2.3.3. ANÁLISIS DE RIEGO .....	15
2.3.4. EVALUACION DE RIESGOS .....	15
2.3.5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS .....	15
2.4. EL ESPÁRRAGO.....	26
2.4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA Y SU CULTIVO .....	26
2.4.2. LA PLANTA DEL ESPÁRRAGO .....	27
2.4.3. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y VALORES NUTRICIONALES .....	28
2.4.4. CULTIVO DEL ESPÁRRAGO VERDE.....	29

2.5.	METODOLOGÍAS PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS .....	36
2.5.1.	ANÁLISIS HISTÓRICO DE RIESGO (AHR) .....	36
2.5.2.	ANÁLISIS PRELIMINAR DE RIESGOS (APR / PHA) .....	36
2.5.3.	ANÁLISIS: ¿QUÉ PASA SI? (QPS / WHAT IF...?) .....	37
2.5.4.	ANÁLISIS MEDIANTE LISTAS DE COMPROBACIÓN (ALC/CHECK LIST) .....	37
2.5.5.	ANÁLISIS DE LOS MODOS DE FALLOS Y SUS EFECTOS (AMFE/FMEA) .....	38
2.5.6.	ANÁLISIS FUNCIONAL DE OPERATIVIDAD (AFO / HAZOP).....	38
2.5.7.	ANÁLISIS MEDIANTE ÁRBOLES DE FALLOS .....	38
2.5.8.	ANÁLISIS IPER IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	39
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>43</b>
3.1.	LUGAR DE EJECUCIÓN .....	43
3.2.	MATERIALES Y EQUIPOS .....	43
3.3.	METODOLOGÍA.....	44
3.3.1.	ALCANCE .....	44
3.4.	REUNIONES DE COORDINACIÓN .....	45
3.5.	VISITAS TÉCNICAS .....	45
3.6.	ENTREVISTAS .....	45
3.7.	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS (IPER).....	45
3.8.	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS DE LOS PROCESOS DE COSECHA Y POSCOSECHA .....	46
3.9.	EVALUACIÓN DEL RIESGO .....	46
3.10.	DETERMINACIÓN DE LA MAGNITUD Y CLASIFICACIÓN DEL RIESGO ..	49
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>51</b>

4.1.	RESULTADOS .....	51
4.1.1.	REUNIÓN DE COORDINACIÓN.....	51
4.1.2.	VISITAS TÉCNICAS Y ENTREVISTAS.....	51
4.1.3.	SUBPROCESOS Y ACTIVIDADES DEL PROCESO DE COSECHA .....	51
4.1.4.	SUBPROCESOS Y ACTIVIDADES DEL PROCESO DE POSCOSECHA .....	58
4.2.	DISCUSIONES .....	61
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>63</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>65</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>67</b>
<b>VIII.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>71</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Cuadro N° 1: Composición del espárrago .....	28
Cuadro N° 2: Características de los cultivos de espárrago recomendables .....	29
Cuadro N° 3: Escala de consecuencia .....	47
Cuadro N° 4: Escala de exposición .....	48
Cuadro N° 5: Escala de probabilidad .....	49
Cuadro N° 6: Calificación de la M.R. ....	50
Cuadro N° 7. Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER) – Cosecha .....	53
Cuadro N° 8 Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER) – Poscosecha .....	59

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Diagrama del sistema de gestión de seguridad y salud.....	4
Figura N°2: Cuadro sinóptico de la Metodología IPER .....	41

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1 Formato de la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER) .....	71
Anexo N° 2 Vistas Fotográficas de las actividades peligrosas con mayor calificación obtenida en los procesos de cosecha y poscosech .....	72

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación no experimental se desarrolló entre los años 2014 y 2015 en una empresa productora y comercializadora de espárragos verde fresco, la cual cuenta con dos instalaciones productivas; la primera ubicada en el departamento de Ancash, donde se realiza el proceso de cosecha del espárrago verde y la segunda instalación ubicada en distrito de Carmen de La Legua, provincia del Callao, donde se realiza el proceso de poscosecha. El objetivo de este trabajo fue probar la metodología IPER (identificación de peligros y evaluación de riesgos) en la evaluación de seguridad y salud en el trabajo, de las actividades realizadas durante los procesos de cosecha y poscosecha de espárrago verde fresco, para ello se identificaron las actividades peligrosas que se realizan durante los procesos de cosecha y poscosecha, luego se evaluaron los riesgos que generan las actividades peligrosas identificadas, a continuación se calificaron las actividades peligrosas que generaron más riesgos a la salud y seguridad del personal y finalmente se recomendó propuestas de mitigación de los riesgos que causen daños más significativos a la salud y seguridad del personal. De los resultados obtenidos se identificaron 15 peligros con mayor riesgo a salud y seguridad del personal, 7 en el proceso de cosecha y 8 en el proceso de poscosecha, para los cuales se realizaron las recomendaciones respectivas con el fin de mitigar los riesgos a la salud y seguridad del personal.

**Palabras claves:** Metodología IPER, identificación, evaluación, calificación, seguridad y salud en el trabajo

## SUMMARY

This work no experimental research was conducted between 2014 and 2015 in a producer and marketer of fresh green asparagus company, which has two production facilities; the first located in the department of Ancash, where the harvesting process green asparagus and the second facility located in district of Carmen de La Legua province of Callao, where the post-harvest process is done is done. The aim of this study was to test the IPER methodology (hazard identification and risk assessment) in the evaluation of safety and health at work, the activities during the harvesting and post-harvest of fresh green asparagus, for it were identified dangerous activities performed during the harvesting and postharvest, then the risks that generate hazardous activities identified below hazardous activities that generated more risks to the health and safety of staff and finally proposals recommended were graded evaluated risk mitigation to cause more significant health and safety of personnel injury. From the results obtained 15 dangers increased risk to health and safety of personnel, 7 in the harvesting process and 8 were identified in the process of post-harvest, for which the respective recommendations were made in order to mitigate risks to health and safety.

**Keywords:** Methodology IPER, identification, evaluation, qualification, safety and health at work

## I. INTRODUCCIÓN

La producción de espárragos en los últimos años ha tenido una gran consolidación en los mercados externos siendo uno de los productos no tradicionales de mayor área sembrada en la costa peruana. Los países que más importan espárrago verde fresco son la Unión Europea, Estados Unidos y Japón; las exportaciones de espárragos en nuestro país son: del tipo fresco el 60%, el 34% en conservas y el 6% congelados.

La creciente demanda de mano de obra, en la producción y proceso del espárrago verde fresco, ha significado una oportunidad importante para miles de personas de zonas y localidades cercanas a las empresas agroindustriales. Pero, durante el desarrollo y crecimiento de esta industria, se ha puesto en evidencia las características de los empleos creados dentro de este sector que ha llevado a calificarlos como empleos precarios por ser temporales, de baja condiciones de seguridad y salud ocupacional que evidencian condiciones riesgosas y difíciles para los trabajadores. Estas condiciones conllevan más riesgos para las mujeres, por tener una mayor participación en este sector.

La presente investigación se realizó con la finalidad de identificar los diversos peligros y evaluar los riesgos que éstos producen para la seguridad y salud ocupacional del personal que realiza labores de cosecha y poscosecha en una empresa productora de espárragos, con lo cual se generó recomendaciones para las medidas correctivas que podrán eliminar y/o disminuir según sea el caso los riesgos laborales que se encontraron.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. GENERALIDADES

La identificación de un peligro está sumamente ligada a la capacidad que tiene esta fuente o situación para generar ya sea un daño al personal, deterioro o pérdida premura de un bien patrimonial en una empresa. Sin embargo, esto no significa que genere un gran riesgo pues su ocurrencia está determinada por varios factores ya sea interno y externos al entorno de trabajo en el que se desarrolla, de ahí la necesidad de categorizar el riesgo como un valor que cualquier empresa agroindustrial productora de espárrago verde fresco tomara para la ocurrencia de ciertas situaciones peligrosas.

Por definición existen dos formas básicas de eliminar el peligro, la primera es eliminar la fuente o situación lo que implica alejar a los involucrados de la situación peligrosa en tal medida que esta no los afecte o retirar la fuente de peligro del lugar de trabajo, la segunda es reducir el riesgo, con ello es menor posibilidad de que se produzca la situación, a pesar que la fuente continúe presente en el lugar de acción.

Según este precepto tenemos que las empresas agroindustriales productoras de espárrago verde fresco asumen un riesgo para cada situación peligrosa, es decir, aceptan la ocurrencia de una situación generadora de pérdida o lesión según las condiciones en las que operan y por ende deciden su mitigación o eliminación según la gravedad de la pérdida que pudiera suceder.

Para cada empresa agroindustrial productora de espárrago verde fresco es necesario determinar en qué estado se encuentra frente a las pérdidas que pudiera ocurrir dentro de sus operaciones lo que implica un proceso de seguimiento y calificación por ello se plantea el siguiente método calificando los peligros y riesgos de ocurrencia de manera cuantitativa lo que permitirá una

evaluación rápida de la peligrosidad de cualquier empresa agroindustrial productora de espárrago verde fresco y sus puntos críticos para tomar las opciones de corrección con mayor viabilidad.

### **2.1.1. EVALUACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

El sistema de seguridad y salud ocupacional, forma parte del sistema de gestión de una organización, pudiendo definirse de la siguiente forma:

«(...) Conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política y objetivos de seguridad y salud en el trabajo, y los mecanismos y acciones necesarios para alcanzar dichos objetivos, estando íntimamente relacionado con el concepto de responsabilidad social empresarial, en el orden de crear conciencia sobre el ofrecimiento de buenas condiciones laborales a los trabajadores, mejorando de este modo la calidad de vida de los mismos, así como promoviendo la competitividad de las empresas en el mercado» (Ospina, 2003).

### **2.1.2. SALUD OCUPACIONAL**

La salud ocupacional la conforman tres grandes ramas que son: medicina del trabajo, higiene industrial y seguridad industrial.

"(...) A través de la salud ocupacional se pretende mejorar y mantener la calidad de vida y salud de los trabajadores y servir como instrumento para mejorar la calidad, productividad y eficiencia de las empresas» (Henaó, 2010).

La Organización Internacional del Trabajo la define como: «El conjunto de actividades multidisciplinarias encaminadas a la promoción, educación, prevención, control, recuperación y rehabilitación de los trabajadores, para protegerlos de los riesgos de su ocupación y ubicarlos en un ambiente de trabajo de acuerdo con sus condiciones fisiológicas y psicológicas» (OIT 2012).

### 2.1.3. SEGURIDAD INDUSTRIAL

«(...) Desde los albores de la historia, el hombre ha hecho de su instinto de conservación una plataforma de defensa ante la lesión corporal; tal esfuerzo probablemente fue en un principio de carácter personal, instintivo-defensivo. Así nació la seguridad industrial, reflejada en un simple esfuerzo individual más que en un sistema organizado» (Ramírez, 2008).

«(...) Seguridad industrial es el conjunto de normas técnicas, destinadas a proteger la vida, salud e integridad física de las personas y a conservar los equipos e instalaciones en las mejores condiciones de productividad» (Denton, 1985).

La seguridad industrial es el área de la ingeniería que abarca desde el estudio, diseño, selección y capacitación en cuanto a medidas de protección y control; en base a investigaciones realizadas de las condiciones de trabajo. Su finalidad es la lucha contra los accidentes de trabajo, constituyendo una tecnología para la protección tanto de los recursos humanos como materiales. (Terán, 2012).

### 2.1.4. PRINCIPIOS DEL SISTEMA

El sistema de gestión de seguridad y salud durante la ejecución del proyecto, se regirá por los siguientes principios:



FUENTE: OHSAS 18001. Occupational Health and Safety Management Systems Specification.

**Figura 1: Diagrama del sistema de gestión de seguridad y salud**

- a. Asegurar un compromiso visible de la constructora con la salud y seguridad de los trabajadores.
- b. Lograr una coherencia entre lo que se planifica y lo que se realiza.
- c. Mejorar la autoestima y fomentar el trabajo en equipo a fin de incentivar la cooperación de los trabajadores.
- d. Fomentar una cultura de prevención de los riesgos laborales para que la Empresa productora de Espárragos. Interiorice los conceptos de prevención y pro actividad promoviendo comportamientos seguros.
- e. Asegurar la existencia de medios de retroalimentación desde los trabajadores a la constructora en seguridad y salud en el trabajo.
- f. Propender a una mejora continua.
- g. Crear oportunidades para alentar una empatía de la constructora. Hacia los trabajadores y viceversa.
- h. Disponer de mecanismos de reconocimiento al personal proactivo interesado en el mejoramiento continuo de la seguridad y salud laboral.
- i. Evaluar los principales riesgos que pueden ocasionar las mayores pérdidas a la salud y seguridad de los trabajadores a la empresa y otros.
- j. Utilizar una metodología que asegure el mejoramiento continuo en seguridad y salud durante la ejecución del proyecto.
- k. La participación de los trabajadores será esencial en el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.
- l. Las medidas de prevención y protección se aplicarán en el siguiente orden de prioridad (Rodríguez y Pabón 2002):
  - Eliminación de los peligros y riesgos.
  - Tratamiento, control o aislamiento de los peligros y riesgos, adoptando medidas técnicas o administrativas.

- Minimizar los peligros y riesgos, adoptando sistemas de trabajo seguro que incluyan disposiciones administrativas de control.

### **2.1.5. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN**

La normativa OSHAS 18001, no establece un procedimiento único para su implementación, depende de la realidad de cada empresa por ende para este tipo de proyecto el proceso para la implementación tendrá sus propias variantes. A diferencia de otras normas, la normativa OHSAS 18001, no exige ningún procedimiento documentado para regular las actividades del sistema, salvo si su ausencia puede suponer un peligro para la integridad del sistema de gestión de la prevención, o para los propios trabajadores. El nivel de documentación del sistema, dependerá de la complejidad y tamaño de la organización que lo implante.

La Gestión de la seguridad y salud en el trabajo será responsabilidad de la Empresa productora de Espárragos, quien asumirá el liderazgo y compromiso de estas actividades en la organización.

Por lo que delegará las funciones y la autoridad necesaria al personal encargado del desarrollo, aplicación, control de resultados del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

Se definirá los requisitos de competencias necesarios para cada puesto de trabajo y adoptará disposiciones para que todo trabajador de la organización esté capacitado para asumir deberes y obligaciones relativos a la seguridad y salud, estableciendo programas de capacitación y entrenamiento para que se logre y mantenga las competencias establecidas (Enríquez y Sánchez, 2010).

### **2.1.6. CAPACITACIÓN**

Según el artículo 19 de la Norma G.050, las capacitaciones serán adecuadas a cada uno de los trabajadores de acuerdo a las actividades a ejecutar, con la finalidad que les permita reconocer los riesgos asociados a sus labores específicos y como poder evitar accidentes.

Las capacitaciones estarán a cargo de los supervisores o responsables de la obra, sólo en casos de emergencia o para trabajos de alto riesgo el Departamento de Seguridad realizará la capacitación.

### **2.1.7. PLANIFICACIÓN Y APLICACIÓN DE SISTEMA**

Miranda (2006), afirma que, para establecer un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, se realizará una evaluación inicial o estudio de línea base como diagnóstico del estado de la salud y seguridad en el trabajo, estas servirán de base para planificar, aplicar el sistema y como referencia para medir su mejora continua.

La planificación, desarrollo y aplicación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo permitirá a la constructora:

- Cumplir con las normas legales nacionales vigentes.
- Mejorar el desempeño laboral en forma segura.
- Mantener los procesos productivos y/o de servicios de manera que sean Seguros y saludables.

Los objetivos de la seguridad y salud en el trabajo se centrarán en el logro de resultados, específicos, realistas y posibles de aplicar por la empresa. La gestión de los riesgos comprenderá:

- Medidas de identificación, prevención y control.
- La mejora continua de los procesos, la gestión del cambio, la preparación y respuesta a situaciones de emergencia.

### **2.1.8. EVALUACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA**

La vigilancia y control de la seguridad y salud en el trabajo comprenderá procedimientos internos y externos a la empresa, que permitirá evaluar con regularidad los resultados logrados en materia de seguridad y salud (Ley N° 29783).

La supervisión permitirá lo siguiente: o Identificar las fallas o deficiencias en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. O Adoptar las medidas preventivas y correctivas necesarias para eliminar o controlar los peligros asociados al trabajo (Ley N° 29783).

La investigación de los accidentes, enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo y sus efectos en la seguridad y salud, permitirán identificar los factores en la organización, las causas inmediatas (actos y condiciones subestándares), las causas básicas (factores personales y factores del trabajo) y cualquier deficiencia del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud, para la planificación de la acción correctiva pertinente (Ley N° 29783).

### **2.1.9. ACCIÓN PARA LA MEJORA CONTINUA**

El Reglamento de la Ley N° 29783, establece que la vigilancia de la ejecución del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo, las auditorías y los exámenes realizados por la empresa, permitirán que se identifiquen las causas de su disconformidad con las normas pertinentes.

Las disposiciones adoptadas tendrán en cuenta:

- Los objetivos de la seguridad y salud en el trabajo de la empresa.
- Los resultados de las actividades de identificación de los peligros y evaluación de los riesgos.
- Los resultados de la supervisión y medición de la eficiencia.
- La investigación de accidentes, enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo.

## **2.2. DISPOSITIVOS LEGALES**

### **2.2.1. NORMATIVA NACIONAL**

#### **a. Constitución política del Perú de 1993**

El Artículo 2° inciso 1, menciona que toda persona tiene el derecho a la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. Rizoma Paquimorfo

#### **b. Ley del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo**

La ley N° 27711, en el Artículo 4° Establece que el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo debe difundir y supervisar mediante las inspecciones del trabajo el cumplimiento de las normas laborales de los regímenes laborales privado y público. Así mismo el asegurar la plena conformidad de las normas y prácticas nacionales en materia laboral a los estándares y normas establecidas para la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

#### **c. Ley de Seguridad y Salud en el trabajo**

La ley N° 29783 del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, establece dentro de sus Principios que el Empleador garantiza, en el centro de trabajo, el establecimiento de los medios y condiciones que protejan la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores, y que aquellos que no teniendo vínculo laboral prestan servicios o se encuentran dentro del ámbito del centro de labores.

#### **d. Ley N° 29783**

Artículo 19. Participación de los trabajadores en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

La participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales es indispensable en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, respecto de lo siguiente:

d) La identificación de los peligros y la evaluación de los riesgos al interior de cada unidad empresarial y en la elaboración del mapa de riesgos.

#### Artículo 57. Evaluación de riesgos

El empleador actualiza la evaluación de riesgos una vez al año como mínimo o cuando cambien las condiciones de trabajo o se hayan producido daños a la salud y seguridad en el trabajo.

Si los resultados de la evaluación de riesgos lo hacen necesarios, se realizan:

- a. Controles periódicos de la salud de los trabajadores y de las condiciones de trabajo para detectar situaciones potencialmente peligrosas.
- b. Medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores.

**e. Decreto Supremo N° 005-2012-TR. Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo**

El Decreto Supremo N° 005-2012-TR, del Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el trabajo. En el Artículo 1° Promueve una cultura de prevención de riesgos laborales en el país, sobre la base de la observancia del deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales.

Artículo 32.- La documentación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo que debe exhibir el empleador es la siguiente:

- c. La identificación de peligros, evaluación de riesgos y sus medidas de control.

Artículo 77.- La evaluación inicial de riesgos debe realizarse en cada puesto de trabajo del empleador, por personal competente, en consulta con los trabajadores y sus representantes ante el Comité o Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo.  
Esta

evaluación debe considerar las condiciones de trabajo existentes o previstas, así como la posibilidad de que el trabajador que lo ocupe, por sus características personales o estado de salud conocido, sea especialmente sensible a alguna de dichas condiciones.

Adicionalmente, la evaluación inicial debe:

b. Identificar los peligros y evaluar los riesgos existentes o posibles en materia de seguridad y salud que guarden relación con el medio ambiente de trabajo o con la organización del trabajo.

## **2.2.2. NORMAS INTERNACIONALES**

### **a. Declaración de los Derechos Humanos**

Esta declaración de 1948, considera el derecho a la Salud de los trabajadores como un derecho fundamental. Este derecho en el Artículo 3° de la Resolución Legislativa N°13282 de diciembre de 1959, establece “el derecho de toda persona al trabajo y a condiciones equitativas y satisfactorias de trabajo”.

### **b. Organización Internacional del Trabajo (OIT)**

La OIT, promueve la suscripción de convenios, y elabora recomendaciones sobre seguridad ocupacional, salud en el trabajo entre otras recomendaciones.

### **c. Comunidad Andina de Naciones**

La Decisión 584 «Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo» emitida el 2004, establece, que los países miembros deberán implementar o perfeccionar sus sistemas nacionales de seguridad y salud en el trabajo mediante acciones que propugnen políticas de prevención y de participación del Estado, de los empleadores y de los trabajadores.

## **2.3. DEFINICIONES**

### **2.3.1. PELIGRO**

Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daño a las personas, equipo, procesos y ambiente (Decreto Supremo N° 005-2012-TR).

Fuente o situación que implica un daño potencial en términos de lesión en daños a la salud (BSI 2000)

El peligro al ser definido por su naturaleza misma y su potencialidad de hacer daño, es una constante, es decir lo peligroso mantiene esta propiedad permanente. El peligro no es medible (Taípe, 2007)

Según DIGESA (2005) los peligros pueden clasificarse en una de las siguientes categorías: Mecánicos, Eléctricos, Incendios y Explosiones, Ergonómicos, Locativos, Psicosocial, Biológico y Químico.

#### **a. Mecánicos**

- Equipos y Máquinas sin guardas
- Herramienta defectuosa
- Vehículos en mal estado
- Objetos punzocortantes

#### **b. Eléctricos**

- Tableros eléctricos en mal estado
- Conductores sin entubar y expuestos
- Tomacorrientes sobrecargados
- Deficiente distribución de cargas.

- Conexiones clandestinas

**c. Incendios y Explosiones**

- Materiales inflamables cerca de fuentes de calor
- Cilindros de gases comprimidos inflamables con válvulas defectuosas
- Derrames de líquidos inflamables

**d. Ergonómicos**

- Posturas forzadas
- Movimientos repetitivos
- Malas técnicas de levantamiento y manipulación manual de cargas
- Locativos

**e. Hacinamiento**

- Falta de Orden y Limpieza
- Superficies de trabajo en mal estado
- Infraestructura en mal estado de conservación

**f. Psicosocial**

- Estilo de mando autoritario
- Deficiente clima laboral
- Comunicaciones deficientes
- Turnos y horarios de trabajo
- Régimen laboral extenso.

**g. Biológico**

- Hongos
- Virus
- Parásitos
- Polución

**h. Químico**

- Limpiadores
- Detergentes
- Insumos
- Gases de combustión

**2.3.2. RIESGO**

Es la probabilidad de que ante un determinado peligro se produzca un cierto daño, pudiendo por ello cuantificarse (Cortés, 2002).

Riesgo: Probabilidad de que un peligro se materialice en determinadas condiciones y sea generador de daños a las personas, equipos y al ambiente (Decreto Supremo N° 005-2012-TR).

El riesgo es una función de la naturaleza del peligro, su facilidad de acceso y vía de contacto (posibilidad de exposición), características de la población expuesta (receptora), la posibilidad de que ocurra el riesgo y la magnitud de exposición o consecuencias (Kulluru et al., 1998).

### **2.3.3. ANÁLISIS DE RIEGO**

Es un proceso de calidad total o mejora continua, que busca estimar la probabilidad de que se presenten acontecimientos indeseables, permitiendo medir la magnitud de dichos impactos negativos en el transcurso de ciertos intervalos específicos de tiempo (Martínez, 2002).

El análisis de riesgos, consiste no solo es un observación detallada y sistemática, sino que principalmente es una propuesta metodológica, que permite el conocimiento de los riesgos y sus fuentes o causas (peligros) las consecuencias potenciales y remanentes, y la probabilidad de que esto se presente (Martínez, 2002).

El análisis de riesgos consta de tres componentes: evaluación de riesgos, gestión de riesgos y la comunicación de riesgos. (FAO, 2000).

### **2.3.4. EVALUACION DE RIESGOS**

Es un proceso de calidad total o mejora continua, que busca estimar la probabilidad de que se presenten acontecimientos indeseables, permitiendo medir la magnitud de dichos impactos negativos en el transcurso de ciertos intervalos específicos de tiempo (Martínez, 2002).

El análisis de riesgos, consiste no solo es un observación detallada y sistemática, sino que principalmente es una propuesta metodológica, que permite el conocimiento de los riesgos y sus fuentes o causas (peligros) las consecuencias potenciales y remanentes, y la probabilidad de que esto se presente (Martínez, 2002).

El análisis de riesgos consta de tres componentes: evaluación de riesgos, gestión de riesgos y la comunicación de riesgos. (FAO, 2000).

### **2.3.5. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS**

Consiste en determinar en la empresa, los agentes contaminantes en contacto con las personas, pueden superar la capacidad límite del organismo humano (Azcúenaga 2004).

Identificación de peligros, es el proceso mediante el cual se localiza y reconoce que existe un peligro y se definen sus características (Decreto Supremo N° 005-2012-TR).

Las siguientes definiciones fueron extraídas del Decreto Supremo N°005-2012-TR.

**a. Accidente de Trabajo (AT)**

Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas de trabajo.

**b. Actividad**

Ejercicio u operaciones industriales o de servicios desempeñadas por el empleador, en concordancia con la normatividad vigente. Actividades, procesos, operaciones o labores de alto riesgo: aquellas que impliquen una probabilidad elevada de ser la causa directa de un daño a la salud del trabajador con ocasión o como consecuencia del trabajo que realiza. La relación de actividades calificadas como de alto riesgo será establecida por la autoridad competente.

**c. Actividades Peligrosas**

Operaciones o servicios en las que el objeto de fabricar, manipular, expender o almacenar productos o sustancias es susceptible de originar riesgos graves por explosión, combustión, radiación, inhalación u otros modos de contaminación similares que impacten negativamente en la salud de las personas o los bienes

**d. Causas de los Accidentes**

Son uno o varios eventos relacionados que concurren para generar un accidente. Se dividen en:

- Falta de control: Son fallas, ausencias o debilidades administrativas en la conducción del empleador o servicio y en la fiscalización de las medidas de protección de la seguridad y salud en el trabajo.
- Causas Básicas: Referidas a factores personales y factores de trabajo:
- Factores Personales. - Referidos a limitaciones en experiencias, fobias y tensiones presentes en el trabajador.
- Factores del Trabajo. - Referidos al trabajo, las condiciones y medio ambiente de trabajo: organización, métodos, ritmos, turnos de trabajo, maquinaria, equipos, materiales, dispositivos de seguridad, sistemas de mantenimiento, ambiente, procedimientos, comunicación, entre otros.

**e. Capacitación**

Actividad que consiste en transmitir conocimientos teóricos y prácticos para el desarrollo de competencias, capacidades y destrezas acerca del proceso de trabajo, la prevención de los riesgos, la seguridad y la salud

**f. Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo**

Son aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia en la generación de riesgos que afectan la seguridad y salud de los trabajadores.

- Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás elementos materiales existentes en el centro de trabajo.
- La naturaleza, intensidades, concentraciones o niveles de presencia de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo.
- Los procedimientos, métodos de trabajo y tecnologías establecidas para la utilización o procesamiento de los agentes citados en el apartado anterior, que influyen en la generación de riesgos para los trabajadores.

- La organización y ordenamiento de las labores y las relaciones laborales, incluidos los factores ergonómicos y psicosociales.

**g. Condiciones de salud**

Conjunto de variables objetivas de orden fisiológico, psicológico y sociocultural que determinan el perfil sociodemográfico y de morbilidad de los trabajadores.

**h. Contaminación del ambiente de trabajo**

Es toda alteración o nocividad que afecta la calidad del aire, suelo y agua del ambiente de trabajo cuya presencia y permanencia puede afectar la salud, la integridad física y psíquica de los trabajadores.

**i. Control de riesgos**

Es el proceso de toma de decisiones basadas en la información obtenida en la evaluación de riesgos. Se orienta a reducir los riesgos a través de la propuesta de medidas correctivas, la exigencia de su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficacia.

**j. Enfermedad profesional u ocupacional**

Es una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo relacionada al trabajo.

**k. Equipos de Protección Personal (EPP)**

Son dispositivos, materiales e indumentaria personal destinados a cada trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos presentes en el trabajo y que puedan amenazar su seguridad y salud. Los EPP son una alternativa temporal y complementaria a las medidas preventivas de carácter colectivo.

**l. Ergonomía**

Llamada también ingeniería humana. Es la ciencia que busca optimizar la interacción entre el trabajador, máquina y ambiente de trabajo con el fin de adecuar los puestos, ambientes y la organización del trabajo a las capacidades y características de los trabajadores a fin de minimizar efectos negativos y mejorar el rendimiento y la seguridad del trabajador.

**m. Estándares de Trabajo**

Modelos, pautas y patrones establecidos por el empleador que contienen los parámetros y los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, valor, peso y extensión establecidos por estudios experimentales, investigación, legislación vigente o resultado del avance tecnológico, con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo, desempeño y comportamiento industrial. Parámetro que indica la forma correcta de hacer las cosas. Satisface a las preguntas: ¿Qué?, ¿Quién? y ¿Cuándo?

**n. Evaluación de riesgos**

Proceso posterior a la identificación de los peligros, que permite valorar el nivel, grado y gravedad de los mismos proporcionando la información necesaria para que el empleador se encuentre en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que debe adoptar.

**o. Exposición**

Presencia de condiciones y medio ambiente de trabajo que implica un determinado nivel de riesgo para los trabajadores.

**p. Gestión de la Seguridad y Salud**

Aplicación de los principios de la administración moderna a la seguridad y salud, integrándola a la producción, calidad y control de costos.

**q. Gestión de Riesgos**

Es el procedimiento que permite, una vez caracterizado el riesgo, la aplicación de las medidas más adecuadas para reducir al mínimo los riesgos determinados y mitigar sus efectos, al tiempo que se obtienen los resultados esperados.

**r. Identificación de Peligros**

Proceso mediante el cual se localiza y reconoce que existe un peligro y se definen sus características.

**s. Incidente**

Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios.

**t. Incidente Peligroso**

Todo suceso potencialmente riesgoso que pudiera causar lesiones o enfermedades a las personas en su trabajo o a la población.

**u. Inspección**

Verificación del cumplimiento de los estándares establecidos en las disposiciones legales. Proceso de observación directa que acopia datos sobre el trabajo, sus procesos, condiciones, medidas de protección y cumplimiento de dispositivos legales en seguridad y salud en el trabajo.

**v. Lesión**

Alteración física u orgánica que afecta a una persona como consecuencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional.

**w. Lugar de trabajo**

Todo sitio o área donde los trabajadores permanecen y desarrollan su trabajo o adonde tienen que acudir para desarrollarlo.

**x. Riesgo Laboral**

Probabilidad de que la exposición a un factor o proceso peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión.

**y. Procedimiento**

Es el método ordenado y sistemático que asegura que un conjunto de actividades se realice en forma segura para las personas, instalaciones, equipos, herramientas, procesos, medio ambiente, con un máximo de eficiencia.

**z. Salud**

Es un derecho fundamental que supone un estado de bienestar físico, mental y social, y no meramente la ausencia de enfermedad o de incapacidad.

**aa. Salud Ocupacional**

Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades.

**bb. Seguridad**

Son todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales como personales para preservar su salud y conservar los recursos humanos y materiales.

Las Sigüientes definiciones fueron extraídas de la norma internacional de implementación OHSAS 18001:2007.

**cc. Tarea crítica**

Es la tarea con mayor potencial de producir pérdidas, si no es desempeñada en forma correcta.

**dd. Instalación, material, equipo, herramienta crítica**

Es todo elemento o parte de él, con un mayor potencial para producir pérdidas, si no se tiene instalado, almacenado, empleado u operando en forma apropiada.

**ee. Instructivo**

Es la descripción detallada de una etapa de procedimiento donde se indica paso a paso cómo realizarla.

**ff. Enfermedad profesional**

Se puede considerar enfermedad profesional a todo estado patológico permanente o temporal que se sobre venga como consecuencia obligada y directa de la clase de labor que desempeña el trabajador, o del medio en que se ha visto obligado a trabajar.

**gg. Incapacidad temporal**

Se entiende por incapacidad temporal, aquellas que según el cuadro agudo de enfermedad que presente el trabajador le impide desempeñar su capacidad laboral por un tiempo determinado.

**hh. Incapacidad permanente parcial**

La incapacidad permanente parcial se presen cuan do un trabajador como consecuencia de un accidente de trabajo o de una enfermedad profesional sufre una disminución parcial pero definitiva, en alguna o alguna de sus facultades para realiza su trabajo habitual.

**ii. Causas básicas**

Son las razones por las que ocurren los accidentes (causas de fondo). Las componen los factores personales y los factores del trabajo.

**jj. Causas inmediatas**

Son actitudes o actos puntuales por las que ocurren los accidentes.

**kk. Días cargados**

Es el número de días que se cargan o asignan a una lesión ocasionada por un accidente de trabajo o enfermedad profesional siempre que la lesión origine muerte, invalidez o incapacidad permanente parcial. Los días cargados se utilizan solamente para el cálculo de los índices de severidad, como un estimado de la pérdida causada.

**ll. Días de incapacidad**

Es el número de días calendario durante los cuales el trabajador está inhabilitado para laborar según concepto expendido por un médico.

Las siguientes definiciones fueron extraídas del manual de Salud Ocupacional del Ministerio de Salud (DIGESA, 2005).

**mm. Factores de riesgos químicos**

Sustancias orgánicas, inorgánicas, naturales o sintéticas que pueden presentarse en diversos estados físicos en el ambiente de trabajo, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud las personas que entran en contacto con ellas. Se clasifican en: gaseosos y particulados.

Gaseosos: Son aquellas sustancias constituidos por moléculas ampliamente dispersas a la temperatura y presión ordinaria (25 °C y 1 atmósfera) ocupando todo el espacio que lo contiene. Ejemplos:

- Gases: Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), Cloro (Cl<sub>2</sub>).
- Vapores: productos volátiles de Benzol, Mercurio, derivados del petróleo, alcohol metílico, otros disolventes orgánicos.

Particulados: Constituidos por partículas sólidas o líquidas, que se clasifican en: polvos, humos, neblinas y nieblas.

#### **nn. Factores de riesgos físicos**

Representan un intercambio brusco de energía entre el individuo y el ambiente, en una proporción mayor a la que el organismo es capaz de soportar, entre los más importantes se citan: Ruido, vibración, temperatura, humedad, ventilación, presión, iluminación, radiaciones no ionizantes (infrarrojas, ultravioleta, baja frecuencia); radiaciones ionizantes, (rayos x, alfa, beta, gama).

#### **oo. Factores de riesgos biológicos**

Constituidos por microorganismos, de naturaleza patógena, que pueden infectar a los trabajadores y cuya fuente de origen la constituye el hombre, los animales, la materia orgánica procedente de ellos y el ambiente de trabajo, entre ellos tenemos: Bacterias, virus, hongos y parásitos. Para los riesgos Biológicos no hay límites permisibles y el desarrollo y efectos, después del contagio, depende de las defensas naturales que tenga cada individuo.

Entre las ocupaciones vinculadas a este riesgo se tienen: Lavandera, agricultores, carniceros, cocineros, esquiladores, pastores, jardineros, trabajadoras de la salud, veterinarios, etc. Las enfermedades que pueden ocasionar son: Tétanos, brucelosis, tifoidea, difteria, polio, oftalmia purulenta, cisticercosis, encefalitis aguda, etc.

#### **pp. Factores de riesgos psicosociales**

Se llaman así, a aquellas condiciones que se encuentran presentes en una situación laboral y que están directamente relacionadas con la organización, el contenido del

trabajo y la realización de las tareas, y que afectan el bienestar o a la salud (física, psíquica y social) del trabajador, como al desarrollo del trabajo.

**qq. Factores de riesgos ergonómicos**

Ergonomía, es el conjunto de disciplinas y técnicas orientadas a lograr la adaptación de los elementos y medios de trabajo al hombre, que tiene como finalidad hacer más efectiva las acciones humanas, evitando en lo posible la fatiga, lesiones, enfermedades y accidentes laborales.

**rr. Evaluación de la seguridad**

La magnitud de la seguridad se determina mediante índices estadísticos que indican la frecuencia de los accidentes y la gravedad de los mismos. Los más utilizados son:

Índice de frecuencia (I.F.): 
$$\frac{\text{N}^\circ \text{ accidentes incapacitantes} \times 10^6}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

Índice de gravedad (I.G.): 
$$\frac{\text{Días perdidos} \times 10^6}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

Índice de responsabilidad: 
$$\frac{(\text{I.F.} - \text{I.G.})}{\text{Horas hombre trabajadas}}$$

Índice de accidentabilidad: 
$$\text{I.A.} = \frac{\text{I.F.} \times \text{I.G.}}{1000}$$

## **2.4. EL ESPÁRRAGO**

### **2.4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA Y SU CULTIVO**

#### **2.4.1.1. Generalidades**

El espárrago es una planta de tipo perenne perteneciente a la familia de las liliáceas, es también de tipo herbácea y dioica, siendo su nombre científico (*Asparagus officinalis L.*), sus raíces son fibrosas, cilíndricas y delgadas, las mismas que forman una corona. El tallo se inicia y forma parte de la corona constituyendo un rizoma que se desarrolla horizontalmente y que produce unas yemas que dan lugar a tallos suculentos cuando hay buena sustancia de reserva. Los tallos tiernos cosechados se denominan turiones. (Delgado de la Flor *et al.*, 1987).

Sus hojas son pequeñas y alargadas, con escamas que protegen a las yemas pequeñas. Sus flores son de tipos acampanadas y de color amarillo verdoso, de forma redonda y que al madurar toma una tonalidad rojiza.

El turión del espárrago es de consistencia frágil y con un alto nivel de actividad metabólica, por lo que constituye uno de los programas hortícolas más perecederos. Su alto ritmo respiratorio que resulta de una significativa producción de calor en condiciones de temperaturas altas (mayores a 5°C), conjuntamente con la facilidad con que este producto pierde agua, son dos características que exigen un manejo poscosecha muy preciso (Delgado de la Flor *et al.*, 1987).

La palabra espárrago proviene del latín *sparagus*, que deriva a su vez del griego *aspharagos* o *asparagos*, y el término griego se originó en el persa *asparag* que significa «brote». Ha sido usado desde tiempos muy antiguos como verdura culinaria, de ahí a que exista una receta para cocinar espárragos en el libro de recetas más antiguo que se conserva, *De re coquinaria*, libro III, escrito por Apicio en el siglo I (InfoAgro, 1997).

Los primeros vestigios de espárragos aparecieron en forma de pinturas en los monumentos egipcios (3.000 a.C.), donde eran dibujados atados en manojos en dos o tres ligaduras, aunque realmente son originarios de Mesopotamia, desde donde se extendieron hasta llegar a Egipto, Grecia e Italia, donde eran considerados un auténtico manjar, siendo utilizados como ofrendas a los dioses (InfoAgro, 1997).

## 2.4.2. LA PLANTA DEL ESPÁRRAGO

El espárrago pertenece a la especie *Asparagus officinalis* L., es una planta de la familia de las Liliáceas (Liliaceae), originaria de la flora de las regiones de la cuenca del Mediterráneo (InfoAgro, 1997).

La planta de espárrago está formada por tallos aéreos ramificados, y una parte subterránea constituida por raíces y yemas, que es lo que se denomina comúnmente garra (Delgado, 2007).

Es una planta herbácea permanente, cuyo cultivo dura bastante tiempo en el suelo, entre 8 a 10 años, desde el punto de vista de vida económica rentable (Delgado, 2007).

La planta de espárrago está formada por:

**Raíces:** Nacen directamente del tallo subterráneo y son cilíndricas, gruesas y carnosas teniendo la facultad de acumular reservas, base para la próxima producción de turiones; de estas raíces principales nacen las 6 raicillas o pelos absorbentes cuya función es la de absorción de agua y elementos nutritivos (Delgado, 2007).

**Tallo:** Es único, subterráneo y modificado en un rizoma. En el terreno se desarrolla horizontalmente en forma de base o plataforma desde la cual se producen, según su tropismo, otros órganos de la planta (Delgado, 2007).

**Yemas:** Son los órganos de donde brotan los turiones, parte comestible y comercializable de este producto, que cuando se dejan vegetar son los futuros tallos ramificados de la planta (Delgado, 2007).

**Flores:** Son pequeñas, generalmente solitarias, campanuladas y con la corola verde amarillenta. Su polinización es cruzada con un elevado porcentaje de alogamia (Delgado, 2007).

**Fruto:** Es una baya redondeada de 0.5 cm. de diámetro; son de color verde al principio y rojo cuando maduran. Cada fruto tiene aproximadamente de 1 a 2 semillas (Delgado, 2007).

En un cultivo de espárrago verde son preferibles las plantas machos a las hembras, ya que al no fructificar no hay posibilidad de que las semillas den lugar a nuevas plantas, que multiplican la densidad de plantación; lógicamente, pasando los años al existir mayor número incontrolado de plantas, disminuye la calidad al no dar muchos turiones el calibre mínimo exigido por las normas de calidad vigentes (Delgado, 2007).

Desde el punto de vista agronómico, la planta de espárrago tiene tres fases diferenciadas:

- Desarrollo vegetativo.
- Producción de turiones.
- Parada vegetativa.

### **2.4.3. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS Y VALORES NUTRICIONALES**

A continuación, se muestra la composición del espárrago, sus vitaminas y minerales, y sus características organolépticas, destacando los beneficios más importantes para la salud.

**Cuadro N° 1: Composición del espárrago**

<b>Componentes</b>	<b>Vitaminas</b>	<b>Minerales</b>
Agua (gr) 94.7	B1 (mg) 0.12	Calcio (mg) 22
Energía (kcal) 15	B2 (mg) 0.13	Hierro (mg) 1.1
Proteína (gr) 2.7	Niacina (mg) 1.4	Yodo (nanogr) 2
Glúcidos (gr) 1.1	B6 (mg) 0.04	Magnesio (mg) 11
Lípidos (gr) 0	Ácido fólico (nanogr) 30	Zinc (mg) 0.3
Colesterol (mg) 0	B12 (nanogr) 0	Sodio (mg) 4
Fibra (gr) 1.5	C (mg) 26	Potasio (mg) 207
	A (nanogr) 83	
	D (nanogr) 0	
	E (mg) 2.5	

FUENTE: Delgado de la Flor et al., 1987

Reyes (2006), indica que el espárrago es considerado como un alimento "gourmet", cuyo aporte calórico es muy bajo; rico en carbohidratos y fibra, contiene también cantidades significativas de vitamina A y Riboflavina. Es bajo en grasa, colesterol y tiene aceptable nivel de Vitamina C. Asimismo, es una verdura altamente perecedera; los turiones son partes vivientes de la planta, en los cuales los procesos metabólicos naturales continúan después de la cosecha por lo que se puede observar que el crecimiento continúa después del corte, lo mismo que el proceso de lignificación o enfibramiento.

**Cuadro N° 2: Características de los cultivos de espárrago recomendables**

Variedad	Precocidad	Producción Total media	Calibres		Peso medio espárrago	Yema cerrada
			+22	+16		
GROLIM	MEDIA	6.535 kg/ha	40%	93%	52g	98%
HERKOLIM	MEDIA	8.258 kg/ha	53%	95%	57g	96%
PLASENESP	MEDIA-ALTA	8.647 kg/ha	22%	83%	43g	99%
THIELIM	MEDIA	9.433 kg/ha	21%	86%	43g	99%
DARIANA	MEDIA	11.379 kg/ha	21%	78%	40g	99%
RAMBO	MEDIA	8.388 kg/ha	28%	84%	44g	96%

FUENTE: Delgado de la Flor *et al.*, 1987

Al ser el espárrago una planta que dura entre 7 y 8 años sobre el terreno, será importante tener mucho cuidado a la hora de decidirse por una variedad, ya que una vez implantada el corregir el error resulta prácticamente imposible.

#### **2.4.4. CULTIVO DEL ESPÁRRAGO VERDE**

##### **2.4.4.1. Plantación**

Según Garde (2010), antes de plantar es conveniente realizar las siguientes labores en la tierra para que quede desmenuzada y las raíces se puedan desarrollar correctamente:

- Labrar con el arado
- Nivelar

- Pasar el subsolador y el cultivador las veces necesarias para afinar superficie.
- Marcar la línea del caballón para que queden lo más rectos posibles. Últimamente esta labor se realiza con láseres especiales. La orientación de las líneas será Norte-Sur, que coincide con la del viento dominante (cierzo), y así se mitiga la rotura de los frondes.
- Abrir las zanjas, que tienen unas determinadas características:
  - Debe haber una distancia de 2,20 a 2,35 m. entre zanjas
  - Anchura aproximada de 40 cm.
  - Profundidad de 30 cm.

Una vez realizadas las labores anteriores y elegidas la variedad de espárrago a cultivar, se procede a la plantación de las “zarpas” en la zanja. El mes más adecuado es febrero. La siguiente foto corresponde a una esparraguera recién plantada (Garde 2010).

Las zarpas se colocan en el fondo de la zanja, con las yemas hacia arriba y las raíces bien extendidas, a una distancia entre zarpa y zarpa de unos 30 cm. La densidad de plantas por hectárea irá de 12.000 hasta 14.000 en cultivos híbridas macho. A continuación, se tapan con una ligera capa de tierra, de unos 8 a 10 cm. con el pase de un apero tipo grada, y se riega. (Garde 2010).

#### **2.4.4.2. Primer año**

En primavera brotan los tallos, y durante este periodo y el verano la planta acumula reservas en las raíces para brotar con vigor al año siguiente, por ello es necesario realizar todas las labores necesarias para mantener la planta sana y que consiga el máximo desarrollo (Garde, 2010).

Los herbicidas más utilizados son los de acción residual que se aplican en las primeras fases de crecimiento de las malas hierbas, y también es aconsejable un ligero abonado de unos 150 kg/Ha de nitrato en agosto, con efecto más localizado si se incorpora el abono líquido al riego, aunque si el cultivo anterior al espárrago estaba bien abonado no es necesario. (Garde, 2010).

Es fundamental para el correcto desarrollo y crecimiento del espárrago una continua observación de la esparraguera para poder aplicar el tratamiento adecuado al aparecer los primeros síntomas. (Garde 2010).

En invierno se cortan las frondes agostadas y se deja en reposo vegetativo hasta el año siguiente.

#### **2.4.4.3. Segundo año**

En el segundo año es aconsejable recoger los espárragos durante quince días si la vegetación del primer año ha sido abundante y sana, o simplemente dejarlos sin recoger para que el desarrollo vegetativo se realice correctamente y acumule todas las reservas necesarias para que la producción sea abundante, de buena calidad y del mayor calibre posible. (Garde, 2010).

Para preparar la campaña de recogida de los espárragos se deben realizar una serie de labores y tratamientos fitosanitarios para obtener el máximo desarrollo y mantener la plantación libre de plagas. (Garde, 2010).

Las labores comienzan durante el mes de marzo, algo antes de que se inicie la brotación. El primer paso es el acaballonado, que consiste en amontonar la tierra sobre la línea de plantación formando un montículo que retrasará el tiempo de emergencia al exterior de los espárragos, amplio en su base para que dure toda la campaña y así evitar los espárragos cortos, y bien centrado para evitar emergencias laterales. Los caballones deben ser más altos a medida que la esparraguera envejece, porque la zarpa cada año se encuentra más cerca de la superficie (Garde 2010).

El siguiente paso es la colocación del plástico verde en el caballón. Debe ser negro, opaco, de 250 galgas de espesor y con 1,40 metros de anchura para esparragueras en plena producción. Se debe colocar inmediatamente después de acaballonar, y hay que asegurarse de que se ajuste bien al caballón para evitar problemas con el viento. Terminada la campaña, se procederá a la retirada de los plásticos de las parcelas, bien para su reutilización el siguiente año, o para su retirada definitiva en los lugares habilitados para este efecto (Garde 2010).

Es importante abonar la esparraguera a finales de mayo o principios de junio, con el plástico colocado todavía, para que el abono no se quede en el caballón, si no que caiga al plano y así se facilite su absorción por las raíces (Garde, 2010).

Una vez terminada la recolección del espárrago se deshacen los caballones con el rotavator para que la zarpa pueda respirar mejor y se frene su subida a la superficie.

A lo largo de toda la campaña y sobre todo en el verano son necesarias labores superficiales para eliminar las malas hierbas, airear el suelo y aumentar la capacidad de retención de agua. También es importante regar la esparraguera dos veces durante el verano, si se hace a manto, con 300 m<sup>3</sup>/Ha es suficiente, y lo más importante, mantenerlos sanos mediante una continua vigilancia para tratarlos con los productos fitosanitarios más adecuados en cuanto se presentan los primeros síntomas de enfermedad (Garde 2010).

#### **2.4.4.4. Recolección del espárrago**

La recolección de los turiones o espárragos es casi una carrera contra reloj pues debe efectuarse antes de que emerjan a la superficie. Sólo puede realizarse de manera manual y a primera hora de la mañana. El hortelano, con un cuchillo especial o gubia, lo introduce en el punto exacto en el que está creciendo el espárrago, siendo avisado por unas pequeñas grietas en la tierra (Garde, 2010)

Una vez extraído el fruto se tapa el pequeño agujero que se ha podido hacer para evitar la creación de cámaras de aire donde el espárrago se deshidrata y pierde frescura, y se repite la operación con el espárrago siguiente (Garde, 2010).

El final de la recolección será una decisión del propio productor, independientemente de las fechas del calendario, pero prolongarla demasiado no tiene mayor sentido porque desciende la calidad (yemas abiertas y calibres bajos (Garde, 2010).

El espárrago hay que mantenerlo en un lugar protegido del sol y del viento, cubierto con paños húmedos, incluso durante el transporte al lugar de recepción, que hay que procurar que sea en el menor tiempo posible (Garde, 2010).

El espárrago es una hortaliza altamente perecedera, en el que los turiones continúan una vez recolectados con sus procesos metabólicos naturales, por ello, el transporte a la industria debe ser lo más rápido posible, y en el medio de transporte adecuado (cámaras frigoríficas) para evitar los siguientes cambios, que hacen que su calidad disminuya (Garde, 2010).

- Degradación de azúcares.
- Pérdida de peso a consecuencia de la deshidratación.
- Lignificación de tejidos, con mayor intensidad en las capas externas y en las zonas más alejadas de la yema.
- Disminución del contenido en Vitamina C.

#### **2.4.4.5. Espárrago verde fresco**

InfoAgro (1997), afirma que los turiones frescos son aquellos que no reciben ningún tratamiento para su conservación que altere sus características típicas; estos turiones frescos se pueden conservar de dos maneras:

- Refrigerados a una temperatura de 1-5 °C y a una humedad alta (95 %), conservándose de dos a cuatro semanas.
- En almacenamiento hipobárico y de atmósfera controlada, vigilando la presión, concentración de oxígeno, humedad y temperatura.

#### **2.4.4.6. Cultivos**

InfoAgro (1997), afirma que los cultivos más aptos para el cultivo del espárrago verde son: ‘Verde de California’, ‘Huetor’, ‘Plaverd’, ‘UC-157’, ‘Mary Washington’, ‘Jersey Giant’, ‘Eros’, ‘Grande’, ‘Mastric’, etc.

**Huetor:** cultivo autóctono de la localidad granadina de Huetor-Tájar. Es específicamente de aptitud "verde". Existen dos modalidades de color verde: oscuro y morado. Es de precocidad media y productividad por debajo de la mayoría de los cultivos híbridas con aptitud para "verde".

**Plaverd:** es un cultivo específico para producción de espárragos verdes. En cuanto a la precocidad, es menos temprana que la variedad Huerto.

**UC-157:** cultivo obtenido en 1.980 en Estados Unidos. Se trata de una variedad específica para la producción de turiones verdes. Se comercializan los híbridos F1 y F2. El híbrido F1 es más productivo y de mejor calidad que el híbrido F2. Es una de los cultivos más precoces y más productivos del mercado.

#### **2.4.4.7. Cosecha de espárrago verde fresco**

El momento de la recolección está determinado por las normas de calidad en cuanto a sus dimensiones y a la coloración del turión, evitando la apertura de brácteas de la cabeza.

Para este cultivo al aire libre es mucho más recomendable la recolección mecanizada, al no estar los turiones cubiertos de tierra.

Si se cultiva esta especie en invernadero la recolección se realiza de forma manual. La herramienta empleada para el corte va desde la cuchilla en ángulo de unos 100 grados de apertura hasta los cuchillos de hoja fina inciso-cortante (Delgado de la Flor *et al.*, 1987).

Durante la primera mitad del tiempo de la recolección los turiones se cortarán a 30-35 cm, a partir de la mitad de este tiempo, a medida que se incrementa la temperatura, disminuye la longitud del turión a unos 22-25 cm. (InfoAgro, 1997).

En el forzado, la duración del tiempo de recolección se acorta unos 15 días aproximadamente respecto a la recolección en cultivo al aire libre. (InfoAgro, 1997).

#### **2.4.4.8. Procesamiento de espárrago verde fresco**

Tras su recolección los espárragos siguen respirando y metabolizando a pesar de encontrarse aislados del resto de la planta, es por esto necesario darles algún tipo de procesamiento para inhibir esta actividad biológica y el método más adecuado para las hortalizas en general es la congelación. (Delgado de la Flor *et al.*, 1987).

#### **2.4.4.9. Selección y corte**

Para seleccionar el espárrago se tienen en cuenta las siguientes características: madurez, tamaño y color; los cuales deben estar de acuerdo a los requisitos de los estándares. (Delgado de la Flor *et al.*, 1987).

Una vez seleccionado el espárrago se procede al corte, el cual varía de acuerdo a las especificaciones del importador. La diversidad de formas de presentación de este producto le da al proceso la posibilidad de reducir relativamente sus mermas; no obstante, esto se amplía en la medida que las empresas industriales logren una mayor diversificación de su producción así como de sus mercados en el exterior (Delgado de la Flor *et al.*, 1987).

#### **2.4.4.10. Enfriado**

Los espárragos deben ser enfriados prontamente para evitar una sobre cocción, evitar el crecimiento de microorganismos y acondicionar el producto para su posterior congelación.

El agua de enfriado debe ser refrigerado y tener cloro residual a 5 ppm, donde los espárragos son sumergidos por un lapso de 5 minutos (Delgado de la Flor *et al.*, 1987).

## **2.5. METODOLOGÍAS PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS**

Las siguientes definiciones fueron extraídas de la Guía del Curso de Seguridad y Salud Ocupacional 2012 del Programa de Especialización en Gestión de la calidad y Auditoría Ambiental ciclo – 30th (PEGA – 30 th) que tiene como referencia la normativa OHSAS 18001:2008.

### **2.5.1. ANÁLISIS HISTÓRICO DE RIESGO (AHR)**

Consiste en estudiar los accidentes registrados en el pasado en plantas similares, con productos idénticos o de la misma naturaleza. Este método, se basa en informaciones de procedencia diversa como bibliografía especializada, bancos de datos de accidentes informatizados, registro de accidentes de la propia empresa, de asociaciones empresariales o de las autoridades competentes, informes o peritajes realizados normalmente sobre los accidentes más importantes. Tiene limitación de información referida a accidentes en centro de beneficios o afines.

### **2.5.2. ANÁLISIS PRELIMINAR DE RIESGOS (APR / PHA)**

El APR selecciona los productos peligrosos y los equipos principales de las plantas; así mismo puede considerar una revisión de los puntos en los que pueda ser liberada energía de forma incontrolada. Consiste en formular una lista de estos puntos con los peligros ligados a: materias primas, productos intermedios o finales y su reactividad, equipos de planta, límites entre componentes de los sistemas, entorno de los procesos, operaciones instalaciones, equipos de seguridad.

Para la aplicación de este método debe disponerse de los criterios básico de diseño de la planta especificaciones básicas de equipos principales y especificaciones de materiales; pudiendo ser desarrollado por uno o dos técnicos con conocimientos y experiencias en seguridad.

Su limitación es que solo para plantas que inician actividades, de instalaciones existentes este método no es adecuado para detallar los riesgos asociados a sus operaciones.

### **2.5.3. ANÁLISIS: ¿QUÉ PASA SI? (QPS / WHAT IF...?)**

El método exige el planteamiento de las posibles desviaciones desde el diseño, construcción, modificaciones de operación de una determinada instalación. Evidentemente, requiere un conocimiento básico del sistema y la disposición mental para combinar o sintetizar las desviaciones posibles del correcto funcionamiento de los procesos y hábitos de trabajo, por lo que normalmente es necesaria la presencia de personal con amplia experiencia para poder llevarlo a cabo.

Su limitación es que es necesario contar con registros de desviaciones frecuentes por cada proceso.

### **2.5.4. ANÁLISIS MEDIANTE LISTAS DE COMPROBACIÓN (ALC/CHECK LIST)**

Estas son utilizadas usualmente para determinar la adecuación a un determinado procedimiento o reglamento. Estas listas son de fácil aplicación y pueden ser utilizadas en cualquier fase de un proyecto o modificación de una planta.

Los resultados son siempre cualitativos, pero suelen limitarse al cumplimiento o no de las normas de referencia, las listas de inspección deben ser preparadas por personas de gran experiencia.

Su limitante es que es necesario disponer de normas o estándares de referencia.

### **2.5.5. ANÁLISIS DE LOS MODOS DE FALLOS Y SUS EFECTOS (AMFE/FMEA)**

El AMFE es una de las más importantes técnicas para prevenir situaciones anormales, ya sea en el diseño, operación o servicio. Esta técnica, parte del supuesto que se va a realizar un trabajo preventivo para evitar la avería.

El fundamento de la metodología es la identificación y prevención de las averías conocidas o potenciales que se pueden producir en un equipo. Para lograr desarrollar este método es necesario partir de las siguientes hipótesis: **Dentro de un grupo de problemas, es posible realizar una priorización de ellos.**

Su limitante es que genera una representación gráfica de las causas que generan fallos, mas no se llega a una cuantificación del riesgo detectado.

### **2.5.6. ANÁLISIS FUNCIONAL DE OPERATIVIDAD (AFO / HAZOP)**

El HAZOP o AFO (Análisis Fundacional de Operatividad) es una técnica de identificación de riesgos inductiva basada en la premisa de que los accidentes se producen como consecuencia de una desviación de las variables de proceso con respecto de los parámetros normales de operación. Consiste en analizar sistemáticamente las causas y las consecuencias de las desviaciones de las variables de proceso.

La limitante es que los resultados obtenidos de esta metodología, dependen de la información disponible del evaluador, pudiendo omitirse un riesgo si los datos de partida son erróneos o incompletos.

### **2.5.7. ANÁLISIS MEDIANTE ÁRBOLES DE FALLOS**

Es una técnica deductiva que se centra en un accidente y proporciona un método para determinar las causas que han producido dicho suceso.

Este método, consiste en descomponer sistemáticamente un suceso complejo en sucesos intermedios hasta llegar a sucesos básicos, ligados normalmente a fallos de componentes, errores humanos, errores operativos, etc. Estos procesos se realizan enlazando dichos tipos de sucesos mediante los que se denomina puertas lógicas que representan los operadores del álgebra de sucesos.

Su limitante es que el evento no deseado que se está evaluando tiene que ser previsto y todos los factores contribuyentes a la falla tienen que ser anticipados. Este esfuerzo puede llevar mucho tiempo y puede ser muy caro. Y finalmente, el éxito en general del proceso depende de la habilidad del analista involucrado.

### **2.5.8. ANÁLISIS IPER IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS**

Es una metodología basada en la identificación de las tareas a desarrollar y los posibles peligros y riesgos subsecuentes que se presentan, luego con la aplicación de una matriz se hace la evaluación respectiva del riesgo.

Su limitante es que los resultados obtenidos de esta metodología, dependen de la información disponibles y de la experiencia del evaluador, pudiendo omitirse un riesgo si no se logra identificar todos los peligros existentes en el área de trabajo.

#### **2.5.8.1. Metodología IPER (identificación de peligros y evaluación de riesgos)**

La Identificación de peligros y Evaluación de Riesgo es el proceso mediante el cual se localiza y reconoce que existe un peligro y se definen sus características. Es la identificación de Peligros y Evaluación de Riesgo, considerado como la herramienta fundamental del sistema de gestión de riesgo laboral.

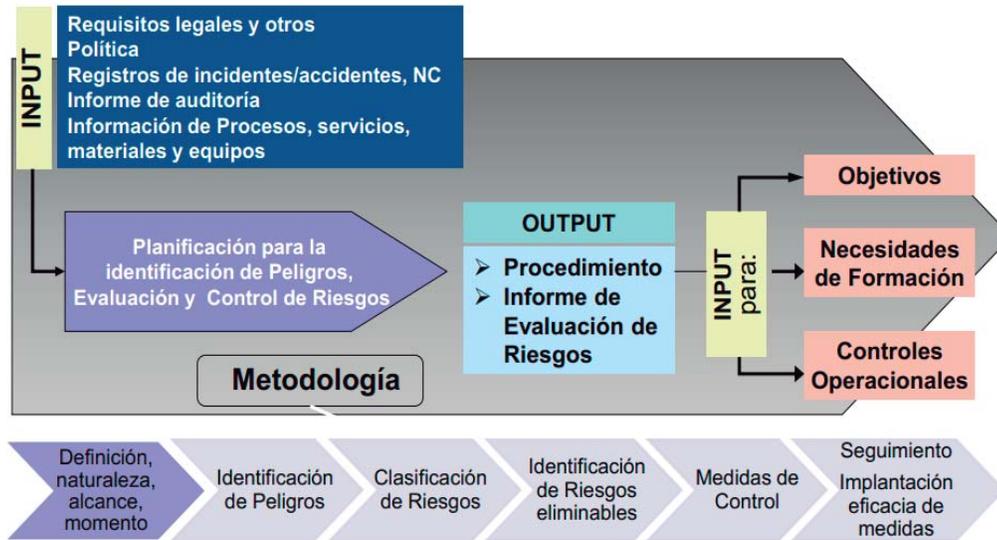
### **¿Que no es el IPER?**

- No es una inspección de los contratos de trabajo
- No es una Auditoria a los procesos o servicios del MEM
- No es una búsqueda de Sanciones para el trabajador
- No es un mapa de accidentes o enfermedades.

### **2.5.8.2. Elaboración del IPER**

- La metodología es la siguiente: Designar un coordinador de la actividad, así como gestionar los recursos necesarios.
- Determinar las necesidades de entrenamiento en identificación de peligros la valoración de los riesgos para el equipo de trabajo.
- Tener en cuenta la legislación vigente y otros requisitos.
- Elaborar el listado de Procesos, Procedimientos y Actividades.
- Contemplar actividades rutinarias, no rutinarias y de emergencia
- Identificar los Peligros en las actividades identificadas.
- Considerar las actividades de los contratistas, visitantes y otras partes interesadas.
- Considerando el comportamiento humano, las capacidades y otros factores humanos
- Considerando las instalaciones provistas por la organización o por terceros.
- Identificar los controles existentes de los riesgos identificados.
- Evaluar el riesgo: calificar el riesgo a cada peligro asociado, incluyendo los controles implementados.

- Decidir si el riesgo es aceptable.
- Elaborar el plan de acción para el control de los riesgos.



FUENTE: OHSAS 18001. Occupational Health and Safety Management Systems Specification.

**Figura 1: Cuadro sinóptico de la Metodología IPER**

Para el desarrollo de esta investigación hemos establecido la metodología IPER, de manera que se ha seguido los siguientes pasos:

**a. Identificación de procesos, sub procesos, actividades y Tareas**

Se prepara una lista de los procesos, sub procesos actividades y tareas de trabajo, agrupándose según las etapas de producción o el puesto de trabajo, para cada actividad de trabajo se precisa: la tarea a realizar, lugar donde se realiza el trabajo, instalaciones y equipos utilizados.

**b. Identificación de peligros**

Se considera en primer lugar la fuente que podría producir el daño a las personas o infraestructura.

**c. Cálculo de las frecuencias de los accidentes (probabilidad y exposición)**

Se considera el nivel de probabilidad que podría darse un determinado accidente al realizar una determinada tarea respecto a la exposición del personal a dicha tarea.

**d. Análisis de consecuencias**

Se hallará el nivel o grado que puede ocasionar un accidente, mediante de una “*escala de magnitud de daños o de consecuencias*” que entregará un valor que va desde 1 a 4 y que representará la “**gravedad potencial**”.

**e. Determinación del riesgo**

Se realizará mediante la relación entre las magnitudes de consecuencia, exposición y probabilidad de la pérdida. La cual dará como resultado la Magnitud del Riesgo (M.R.) que permitirá estimar el nivel del riesgo que tiene una determinada tarea.

**f. Mejoras en los procesos, instalación y reducción del riesgo**

Posterior al análisis de todos los riesgos hallados para las distintas tareas que realizan dentro de los procesos, finalmente se evaluará la toma de las decisiones para eliminar o disminuir dichos riesgos mediante decisiones como: mejora en tecnología en algunos procesos, uso de EPPS, etc.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN**

El trabajo de investigación se realizó en dos zonas:

- En los campos de producción ubicados en la provincia de Casma, departamento de Ancash.
- En la planta procesadora ubicada en La Av. Colonial Cdra. 23, distrito de Carmen de La Legua, provincia del Callao.

#### **3.2. MATERIALES Y EQUIPOS**

- Laptop TOSHIBA CI5
- Impresora Samsung ML-1670
- Cámara Digital Canon Power Shot D20
- Material de escritorio u oficina
- Calculadora científica

### **3.3. METODOLOGÍA**

#### **3.3.1. ALCANCE**

La identificación de peligros y evaluación de riesgos realizados para el presente trabajo de investigación no experimental, abarcó las actividades comprendidas desde la cosecha del espárrago, su procesamiento y almacenaje para su exportación:

##### **a. Proceso de cosecha**

- Preparación de campo para desbroce
- Desbroce
- Preparación del campo para riego
- Riego de machaco
- Corte de turiones y acumulación en puntos de recolección
- Acopio

##### **b. Procesos de Poscosecha:**

- Traslado del almacén de acopio a la planta procesadora
- Limpieza
- Selección y corte de turiones
- Clasificación y empaquetado de turiones
- Almacenado de turiones

### **3.4. REUNIONES DE COORDINACIÓN**

El primer paso para realizar la identificación de peligros y evaluación de riesgos ocupacionales fue el contacto con la gerencia de la empresa agroindustrial, por medio de una reunión, con la finalidad de presentar los objetivos, metodología y alcance del proyecto a fin de obtener el interés y compromiso de la gerencia. Asimismo, se acordó la designación de un responsable de parte de la empresa para las coordinaciones necesarias durante el trabajo de campo.

### **3.5. VISITAS TÉCNICAS**

Se realizó cuatro visitas a las instalaciones de la empresa agroindustrial, con la finalidad de obtener una visión general de los procesos de cosecha y poscosecha de espárrago verde fresco, conocer las instalaciones y observar las diferentes actividades que se desarrollan durante estos procesos, así como las prácticas de los empleados.

Adicionalmente se identificaron los peligros en el lugar de trabajo referidos a la seguridad y salud ocupacional para luego realizar la evaluación de los riesgos asociados a los riesgos asociados a cada peligro encontrado.

### **3.6. ENTREVISTAS**

Se conversó con el personal involucrado en el desarrollo de las diferentes actividades en el proceso de cosecha y poscosecha de espárrago verde fresco para la obtención de información relacionada con los peligros dentro de la organización de trabajo (incluyendo números de operarios, distribución por sexo, horario de trabajo).

### **3.7. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS (IPER)**

La metodología que se utilizó para evaluar los riesgos que se encuentren, estuvo de acuerdo a lo establecido en la guía de “Análisis de Riesgos Ambientales”, del Programa de Especialización y

Profesionalización en Gestión de la Calidad y Auditoría Ambiental de los Ciclos Optativos de la Universidad Nacional Agraria La Molina, elaborada por el Ing. Javier Taípe Rojas y que tiene como referencia la normativa OHSAS 18001: 2008.

### **3.8. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS DE LOS PROCESOS DE COSECHA Y POSCOSECHA**

El procedimiento seguido para la identificación de peligros fue:

- Enumerar los subprocesos incluidos en el proceso de cosecha y poscosecha del espárrago verde fresco.
- Reconocer las diferentes actividades que se realizan para cada subproceso.
- Describir brevemente las tareas a desarrollar por cada actividad identificada.
- Identificar y clasificar los peligros para cada tarea descrita.

### **3.9. EVALUACIÓN DEL RIESGO**

Posterior a la identificación de peligros, se procedió a la evaluación de cada uno de los riesgos que se encuentren asociados, los cuales se obtuvieron en relación a tres variables:

- Consecuencia
- Exposición
- Probabilidad

La información requerida se pudo obtener de la revisión del historial de cada tarea, instalación, equipo, herramientas y material como también se utilizó registros e informes de análisis de accidentes e incidentes del pasado.

### a. Consecuencia

Es el nivel o grado de severidad o gravedad que puede resultar de un accidente.

Estas consecuencias se expresan por medio de una “Escala de Magnitud de Daños o de Consecuencias” que entrega un valor que va de “uno” a “cuatro” y que expresa la “Gravedad Potencial”, que se pueden observar en la Cuadro N° 3.

**Cuadro N° 3: Escala de consecuencia**

VALOR	TAREA	EQUIPOS Y MATERIALES	INSTALACIONES Y AMBIENTE
1	SEGURIDAD: Lesiones leves, no incapacitantes, (primeros auxilios) SALUD: Enfermedad asociada a la ocupación no detectada.	Detención momentánea, dalo no significativo al material.	No crítica
2	SEGURIDAD: Incapacidad temporal. SALUD: Enfermedad asociada a la ocupación detectada en estado inicial.	Equipo o material con 20% de daños	Levemente crítica
3	SEGURIDAD: incapacidad permanente parcial. SALUD: Enfermedad asociada a la ocupación detectada en estado intermedia.	Equipo o material con 60% de daños	Parcialmente crítica
4	SEGURIDAD: Muerte o incapacidad permanente total. SALUD: Enfermedad asociada a la ocupación detectada en estado avanzado	Equipo fuera de servicio o material irreversible	Altamente crítica

FUENTE: Taípe, 2007

### b. Exposición

Es el número de veces que la tarea debe ser ejecutada o la instalación, equipo o material es utilizado, durante un periodo de tiempo. Ellos lo llevan a establecer dos características:

- El número de personas que ejecutan la tarea (u operan el equipo o material) durante el periodo de tiempo determinado.

- El número de veces que se ejecuta la tarea (u opera el equipo o material) durante un periodo de tiempo determinado.

La Exposición se puede expresar en base a una escala que indica la repetitividad o número de veces que la tarea es ejecutada por cada persona o grupo de personas durante cierto periodo de tiempo, que se pueden observar en el Cuadro N° 4.

**Cuadro N° 4: Escala de exposición.**

<b>NUMERO DE PERSONAS</b> <b>-Que ejecutan la tarea.</b> <b>- Que usan la instalación,</b> <b>equipo o material.</b>	<b>NUMERO DE VECES</b> <b>- Que se ejecuta la tarea.</b> <b>- que se usa la instalación, equipo o material.</b>		
	<b>Entre 1 y 14</b> <b>Veces al mes</b>	<b>Entre 15 y 30</b> <b>Veces al mes</b>	<b>Más de 30</b> <b>Veces al mes</b>
De 01 a 05	1	1	2
De 06 a 15	1	2	3
De 16 a 30	1	3	4
De 30 a más	2	4	4

FUENTE: Taipe, 2007

### c. Probabilidad

Es la menor o mayor tendencia a la ocurrencia de una pérdida durante el desarrollo de una tarea, uso de la instalación, operación de herramientas, equipos o materiales y como resultado de las características propias de ellos; esta expresada por una escala de valores según sus probabilidades de ocurrencia de pérdida, que se pueden observar en el Cuadro N° 5.

**Cuadro N° 5: Escala de probabilidad**

<b>VALOR</b>	<b>PROBABILIDAD DE PERDIDA</b>
1	Muy poco casual, imaginable "No ha pasado hasta el momento"
2	Poco usual pero probable "Ha ocurrido en alguna parte"
3	Muy probable "Ha ocurrido en la empresa"
4	Altamente probable "Ha ocurrido varias veces en la empresa"

FUENTE: Taipe, 2007

Se tuvo en consideración para la probabilidad de manifestación de posibles riesgos los siguientes aspectos:

- Identificación del puesto de trabajo.
- El riesgo o riesgos existentes.
- La relación de trabajadores afectados.
- Resultado de la evaluación y medidas preventivas procedentes.
- Referencia a los criterios y procedimientos de evaluación y los métodos de medida.

### **3.10. DETERMINACIÓN DE LA MAGNITUD Y CLASIFICACIÓN DEL RIESGO**

#### **a. Cálculo de la Magnitud del Riesgo (M.R.)**

Se calcula de manera metódica, asociada a las tareas, instalaciones, equipos, herramientas y materiales, y resultó del producto de los factores de las tres variables analizadas (C, E y P), se calcula de la siguiente forma:

$$\mathbf{M.R. = C \times E \times P}$$

Donde:

M.R. = Magnitud del riesgo.

C = Magnitud de la consecuencia.

E = Magnitud de la exposición.

P = Probabilidad de pérdida.

En la Cuadro N° 6 se puede observar el nivel de riesgo según la magnitud

**Cuadro N° 6: Calificación de la M.R.**

<b>MAGNITUD DEL RIESGO (M.R.)</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>
01 a 08	Riesgo Bajo
09 a 26	Riesgo Medio
27 a 47	Riesgo Alto
48 a 64	Riesgo Extremadamente Alto

FUENTE: Taipe, 2007

La información recopilada, fue registrada en un Formato de la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER), elaborado para el desarrollo del presente trabajo (Anexo N° 1).

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. RESULTADOS**

#### **4.1.1. REUNIÓN DE COORDINACIÓN**

Se realizaron reuniones con el jefe de fundo ubicado en la provincia de Casma, departamento de Ancash y con el jefe de planta ubicado en el distrito de Carmen de La Legua, provincia del Callao, a quienes se les presentó los objetivos y alcances del presente trabajo, los mismos que autorizaron y dieron las facilidades para la ejecución del presente trabajo.

#### **4.1.2. VISITAS TÉCNICAS Y ENTREVISTAS**

Durante las visitas que se realizaron a los campos y a la planta procesadora, se observó las actividades que se desarrolla el personal encargado en cada proceso. Cada actividad quedó registrada en vistas fotográficas, las cuales se pueden observar en el Anexo N° 2. Adicionalmente a ello se realizaron entrevistas al personal.

#### **4.1.3. SUBPROCESOS Y ACTIVIDADES DEL PROCESO DE COSECHA**

##### **a. Preparación de campo para desbroce**

- Desconectar cintas de riego
- Retiro y acomodo de cintas de riego

**b. Desbroce**

- Chapodo manual
- Chapodo mecánico - Paso de la picadora
- Chapodo mecánico - Paso de la rotativa

**c. Preparación del campo para riego**

- Tendido y acomodo de las cintas de riego en el campo
- Conectar cintas de riego

**d. Riego de pesado**

- Revisar y arreglar cintas de riego que tengan fugas

**e. Corte de turiones y acumulación en puntos de recolección**

- Corte de turiones
- Colocar los turiones en la capacha (canasta para llevar turiones)
- Llevar los turiones a los puntos de acopio

**f. Acopio**

- Recolección de las jabas de los puntos de acopio con un camión recolector para llevarlos al área de pesaje, limpieza y almacenamiento
- Limpieza de turiones
- Almacenamiento para su posterior traslado a la planta de procesamiento

Cuadro N° 7. Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER) – Cosecha

Sub-Proceso	N°	Actividad	Descripción de la actividad	Peligro Identificado	Riesgo Identificado	Factores de Seguridad			Factores de Salud			Magnitud del Riesgo		Clasificación del Riesgo		Control
						C	E	P	C	E	P	Seguridad	Salud	Seguridad	Salud	
Preparación de campo para desbroce	1	Desconectar cintas de riego.	Desconectar las cintas de riego de forma manual los conectores de la matriz de riego, que se encuentran a raíz del suelo.	Posturas inadecuadas para realizar la labor.	Llegar a sufrir afecciones lumbares.	2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
						2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
Desbroce	2	Retiro y acomodo de cintas de riego.	Recoger las cintas de riego mediante un jalado manual y acomodarlas al pie de los lotes.	Posturas inadecuadas para realizar la labor.	Llegar a sufrir afecciones musculares.	2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
						2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
Desbroce	3	Chapodo manual.	Corte manual a nivel del suelo de los tallos de las plantas de espárrago. Realizada mediante el uso de una palana.	Posturas inadecuadas para realizar la labor.	Llegar a sufrir afecciones musculares.	2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
						2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
Desbroce	3	Chapodo manual.	Corte manual a nivel del suelo de los tallos de las plantas de espárrago. Realizada mediante el uso de una palana	Afilado de la palana.	Sufrir cortes.	2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	Pausas laborales, para que el personal no pierda la concentración de la labor y pueda a afectar su coordinación mano/ojo.
						3	1	2	2	1	2	6	4	Bajo	Bajo	El personal debe alejarse del vehículo mientras este realice su labor.
Desbroce	4	Chapodo mecánico - Paso de la picadora.	Uso de maquinaria agrícola para el corte de las plantas de espárrago.	Lanzamiento de objetos contundentes.	Lesiones por impacto de objetos.	2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
						2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	Uso de aisladores de sonido.
Desbroce	4	Chapodo mecánico - Paso de la picadora.	Uso de maquinaria agrícola para el corte de las plantas de espárrago.	Vibración del tractor en su operación.	Llegar a sufrir afecciones lumbares.	2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	No realizar trabajos en lugares con pendientes muy pronunciadas, control de la velocidad de recorrido.
						2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	Instalar una jaula de protección en la maquinaria.
Desbroce	4	Chapodo mecánico - Paso de la picadora.	Uso de maquinaria agrícola para el corte de las plantas de espárrago.	Ruido generado por la maquinaria.	Llegar a sufrir sordera.	2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	No realizar trabajos en lugares con pendientes muy pronunciadas, control de la velocidad de recorrido.
						4	1	2	4	1	2	8	8	Bajo	Bajo	Instalar una jaula de protección en la maquinaria.

FUENTE: Elaboración propia

**Continuación**

Desbroce	5	Chapado mecánico - Paso de la rotativa.	Uso de maquinaria agrícola para el corte a nivel del suelo de los tocones de las plantas de espárrago.	Lanzamiento de objetos contundentes.	Lesiones por impacto de objetos.	3	1	2	2	1	2	6	4	Bajo	Bajo	El personal debe alejarse del vehículo mientras este realice su labor.
				Vibración del tractor en su operación.	Llegar a sufrir afecciones lumbares.	2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
				Ruido generado por la maquinaria.	Llegar a sufrir sordera.	2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	Uso de aisladores de sonido.
				Volcadura de maquinaria agrícola.	Lesiones por golpes de la volcadura	2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	No realizar trabajos en lugares con pendientes muy pronunciadas, control de la velocidad de recorrido.
					Muerte del operario.	4	1	2	2	4	1	8	8	Bajo	Bajo	Instalar una jaula de protección en la maquinaria.
Preparación de campo para el riego	6	Tendido y acomodo de las cintas de riego en el campo.	Colocar las cintas de riego en el lugar que se encontraban antes del retiro de las manijeras.	Posturas inadecuadas para realizar la labor.	Llegar a sufrir afecciones lumbares.	2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
					Llegar a sufrir afecciones musculares.	2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
Preparación de campo para el riego	7	Conectar cintas de riego.	Conectar las cintas de riego de forma manual de los conectores de la matriz de riego, que se encuentran a raíz del suelo.	Posturas inadecuadas para realizar la labor.	Llegar a sufrir afecciones lumbares.	2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
Riego de machaco	8	Revisar y arreglar cintas de riego que tengan fugas.	Pasear por el campo, revisando que las cintas de riego estén en buen estado, que no presenten fugas. Si la cinta presenta algún tipo de fuga de agua, se debe proceder al parchado de la misma.	Posturas inadecuadas para realizar la labor.	Llegar a sufrir afecciones lumbares.	2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
Corte de turiones y acumulación en puntos de recolección	9	Corte de turiones	La herramienta empleada es una cuchilla de hoja fina de inciso - cortante.	Posturas inadecuadas para realizar la labor.	Llegar a sufrir afecciones lumbares.	2	4	2	2	4	2	16	16	Medio	Medio	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
				Afilado de la cuchilla.	Sufrir cortes.	2	4	2	2	4	2	16	16	Medio	Medio	Pausas laborales, para que el personal no pierda la concentración de la labor y pueda afectar su coordinación mano/ojo.

FUENTE: Elaboración propia

Continuación

Corte de turiones y acumulación en puntos de recolección	9	Corte de turiones	La herramienta empleada es una cuchilla de hoja fina de inciso - cortante.	Cuchillos filudos.	Sufrir cortes.	2	4	2	2	2	4	2	16	16	Medio	Medio	Pausas laborales, para que el personal no pierda la concentración de la labor y pueda afectar su coordinación mano/ojo.
	10	Colocar los turiones en la capacha (canasta para llevar turiones).	Colocar los turiones cortados en la capacha hasta llenarla.	Posturas inadecuadas para realizar la labor.	Llegar a sufrir afecciones lumbares.	2	4	2	2	2	4	2	16	16	Medio	Medio	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
puntos de recolección	11	Llevar los turiones a los puntos de acopio.	Una vez que la capacha este llena, el personal se desplazara hasta el punto de acopio donde realizara la descarga de la misma en jabas para su posterior recolección.	Exceso de carga para caminar.	Llegar a sufrir afecciones lumbares.	2	4	2	2	2	4	2	16	16	Medio	Medio	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
		Llevar los turiones a los puntos de acopio.	Una vez que la capacha este llena, el personal se desplazara hasta el punto de acopio donde realizara la descarga de la misma en jabas para su posterior recolección.	Camino escarpado o con relieve accidentado.	Luxación producto de caída.	2	4	2	2	2	4	2	16	16	Medio	Medio	Recomendación al personal de no cargar mucho peso en sus capachas, colocar las jabas recolectoras más cerca del personal cosa que no se desplacen largas distancias.
Acopio	11	Llevar los turiones a los puntos de acopio.	Una vez que la capacha este llena, el personal se desplazara hasta el punto de acopio donde realizara la descarga de la misma en jabas para su posterior recolección.	Camino escarpado o con relieve accidentado.	Llegar a sufrir afecciones lumbares.	2	4	2	2	2	4	2	16	16	Medio	Medio	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
		Recolección de las jabas de los puntos de acopio con un camión recolector para llevarlos al área de pesaje, limpieza y almacenamiento.	Uno o dos personales encargados suben las jabas del punto de acopio al camión y otro que se encuentra dentro del camión el cual se encarga de acomodar las jabas verticalmente, durante el recorrido del camión.	Jabas pesada.	Llegar a sufrir afecciones lumbares.	2	2	2	2	2	2	2	8	8	Bajo	Bajo	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
Acopio	12	Recolección de las jabas de los puntos de acopio con un camión recolector para llevarlos al área de pesaje, limpieza y almacenamiento.	Uno o dos personales encargados suben las jabas del punto de acopio al camión y otro que se encuentra dentro del camión el cual se encarga de acomodar las jabas verticalmente, durante el recorrido del camión.	Camión en movimiento.	Luxación producto de caída.	2	2	2	2	2	2	2	8	8	Bajo	Bajo	Recomendación al personal de no cargar mucho peso en sus capachas, colocar las jabas recolectoras más cerca del personal cosa que no se desplacen largas distancias.
					Caída de las jabas sobre el personal que las acomoda.	2	2	2	2	2	2	2	8	8	Bajo	Bajo	No apilar las jabas una encima de otra de forma que el personal las pueda manipular fácilmente.
					Caída del personal del camión al suelo.	2	2	2	2	2	2	2	8	8	Bajo	Bajo	Utilización de líneas de vida.

FUENTE: Elaboración propia



Continuación

Acopio	Almacenamiento para su posterior traslado a la planta de procesamiento	Luego del lavado de turiones se almacenan en la Cámara de refrigeración hasta el momento de iniciar el proceso productivo	Movimiento de jabas pesadas	Llegar a sufrir afecciones lumbares.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	Bajo	Bajo	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
	Almacenamiento para su posterior traslado a la planta de procesamiento	Luego del lavado de turiones se almacenan en la Cámara de refrigeración hasta el momento de iniciar el proceso productivo	Movimiento de jabas pesadas	Luxación producto de caída.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	Bajo	Bajo	Recomendación al personal de no cargar mucho peso en sus capachas, colocar las jabas recolectoras más cerca del personal cosa que no se desplacen largas distancias.
			Movimiento de jabas pesadas	Caída de las jabas sobre el personal.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	Bajo	Bajo	No apilar las jabas una encima de otra de forma que el personal las pueda manipular fácilmente.
		Almacenamiento para su posterior traslado a la planta de procesamiento	Luego del lavado de turiones se almacenan en la Cámara de refrigeración hasta el momento de iniciar el proceso productivo	Piso resbaladizo.	Luxación producto de caída.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	Bajo	Bajo	Utilizar zapatos con planta de goma.
				Baja temperatura del área de almacenamiento.	Llegar a sufrir afecciones lumbares.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8	Bajo	Bajo	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.

FUENTE: Elaboración propia

#### **4.1.4. SUBPROCESOS Y ACTIVIDADES DEL PROCESO DE POSCOSECHA**

##### **a. Traslado del almacén de acopio a la planta procesadora**

- Cargar las jabas al trailer de transporte
- Transporte a la planta de procesamiento

##### **b. Limpieza**

- Descarga de las jabas a la planta procesadora y traslado al área de limpieza
- Tratamiento de desinfección

##### **c. Selección y corte de turiones**

- Alimentación a la línea de selección
- Selección y corte de turiones

##### **d. Clasificación y empaquetado de turiones**

- Clasificación de turiones
- Embalaje de turiones

##### **e. Almacenado de turiones**

##### **f. Almacenamiento en cámara de Materia Prima**

Cuadro N° 8 Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER) – Foscosecha

Sub-Proceso	Actividad	Descripción de la actividad	Peligro Identificado	Riesgo Identificado	Factores de Seguridad			Factores de Salud			Magnitud del Riesgo		Clasificación del Riesgo		Control
					C	E	P	C	E	P	Seguridad	Salud	Seguridad	Salud	
Traslado del almacén de acopio a la planta procesadora.	Cargar las jabas al tráiler de transporte.	Llevar las jabas a acomodadas verticalmente, desde el almacén de acopio al tráiler, mediante un montacargas manual (pato).	Jabas acomodadas verticalmente e inestables.	Golpes por caída de objetos pesados.	2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	No apilar las jabas una encima de otra de forma que el personal las pueda manipular fácilmente.
					2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	Utilizar zapatos con planta de goma.
2	Transporte a la planta de procesamiento.	Transporte del tráiler del punto de almacenamiento a la planta procesadora.	Tráiler sin mantenimiento adecuado.	Accidente de tránsito.	4	1	2	4	1	2	8	8	Bajo	Bajo	Tener el tráiler al día con sus mantenimientos.
			Conductor no descansado.	Accidente de tránsito.	4	1	2	4	1	2	8	8	Bajo	Bajo	Verificar el estado de agotamiento de conductor, rotación del personal.
3	Descarga de las jabas a la planta procesadora y traslado al área de limpieza.	Llevar las jabas a acomodadas verticalmente, desde el tráiler a la zona de recepción de la planta procesadora, usando un montacargas manual (pato).	Piso resbaladizo.	Caída del personal.	2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	Utilizar zapatos con planta de goma.
			Posturas inadecuadas para realizar la labor.	Llegar a sufrir afecciones lumbares.	2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
4	Tratamiento de desinfección	Se sumergen las jabas de forma manual dentro de tinas con agua y desinfectantes.	Jabas acomodadas verticalmente e inestable	Golpes por caída de objetos pesados.	2	1	2	2	1	2	4	4	Bajo	Bajo	No apilar las jabas una encima de otra de forma que el personal las pueda manipular fácilmente.
			Posturas inadecuadas para realizar la labor.	Llegar a sufrir afecciones lumbares.	2	2	2	2	2	2	8	8	Bajo	Bajo	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
4	Tratamiento de desinfección	Se sumergen las jabas de forma manual dentro de tinas con agua y desinfectantes.	Piso resbaladizo.	Caída del personal.	2	2	2	2	2	2	8	8	Bajo	Bajo	Utilizar zapatos con planta de goma.
			Alta Humedad Relativa, del área de desinfección, en contacto con el personal.	Sufrir enfermedades respiratorias.	2	2	2	2	2	2	8	8	Bajo	Bajo	Uso de EPPs (mascarillas, botas, guantes), rotación de personal.

FUENTE: Elaboración propia

Continuación

Corte y selección de turiones	5	Alimentación a la línea de selección	El espárrago es alimentado de forma manual hacia la línea transportadora para su clasificación mediante operación manual, colocando los espárragos sobre la faja transportadora, cuidando que la base de cada turión esté en dirección al operario	Posturas inadecuadas para realizar la labor.	Llegar a sufrir afecciones en las manos.	2	3	2	2	3	2	2	12	12	Medio	Medio	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
			En la línea los operarios seleccionan el espárrago que no presenta daños y lo clasifican según calibres y tamaño se realizan cortes en la base, para que tengan un tamaño uniforme. Luego, son colocados en las mesas que están de acuerdo a los grados de calibre clasificados por los operarios.	Posturas inadecuadas para realizar la labor.	Llegar a sufrir afecciones lumbares.	2	3	2	2	2	3	2	2	2	12	12	Medio
Clasificación de turiones	6	Selección y corte de turiones.	Los espárragos se presentan en envases colocados en hileras o manojos atados por cintas elásticas, y/o envasados en bolsas de polietileno	Cuchillos filudos.	Cortes de las manos.	2	3	2	2	3	2	2	12	12	Medio	Medio	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
			Se separan los turiones por tamaños y calibres. Luego son colocados en distintos envases.	Trabajo con maquinarias que utilizan fuentes de energía eléctrica.	Muerte por choque eléctrico.	2	3	2	2	2	3	2	2	12	12	Medio	Medio
Almacenamiento de turiones	7	Clasificación de turiones.	Los espárragos se presentan en envases colocados en hileras o manojos atados por cintas elásticas, y/o envasados en bolsas de polietileno	Posturas inadecuadas para realizar la labor.	Llegar a sufrir afecciones en las manos.	2	3	2	2	3	2	2	12	12	Medio	Medio	Adoptar posturas ergonómicas, pausas de trabajo, rotar el personal.
			Se recogen los espárragos envasados y se colocan dentro de palets, los cuales son apilados y almacenados en la cámara de refrigeración.	Posturas inadecuadas para realizar la labor.	Llegar a sufrir afecciones lumbares.	2	1	2	2	2	1	2	2	4	4	Bajo	Bajo
Almacenamiento de turiones	8	Embalaje de turiones.	Los espárragos se presentan en envases colocados en hileras o manojos atados por cintas elásticas, y/o envasados en bolsas de polietileno	Piso resbaladizo.	Caída del personal.	2	1	2	2	1	2	2	4	4	Bajo	Bajo	Utilizar zapatos con planta de goma.
			Se recogen los espárragos envasados y se colocan dentro de palets, los cuales son apilados y almacenados en la cámara de refrigeración.	Posturas inadecuadas para realizar la labor.	Llegar a sufrir afecciones lumbares.	2	1	2	2	2	1	2	2	4	4	Bajo	Bajo
Almacenamiento de turiones	9	Almacenamiento en cámara de Materia Prima.	Los espárragos se presentan en envases colocados en hileras o manojos atados por cintas elásticas, y/o envasados en bolsas de polietileno	Piso resbaladizo.	Caída del personal.	2	1	2	2	1	2	2	4	4	Bajo	Bajo	Utilizar zapatos con planta de goma.
			Se recogen los espárragos envasados y se colocan dentro de palets, los cuales son apilados y almacenados en la cámara de refrigeración.	Palets inestables.	Caída de los palets sobre el personal.	2	1	2	2	2	1	2	2	4	4	Bajo	Bajo

FUENTE: Elaboración propia

## 4.2. DISCUSIONES

- En el proceso de cosecha se identificaron siete peligros para las actividades de: corte de turiones, carguío y traslado de los turiones a los puntos de acopio. Asimismo; la mayor incidencia de daños a la salud está relacionada a afecciones lumbares, este resultado es concordante con el tipo de actividades que se realizan en este proceso, debido a que gran parte de estos son realizados mediante esfuerzo físico por parte del personal.
- En el proceso de cosecha se observó que la mayor parte del trabajo no es mecanizado por lo cual se utiliza gran cantidad de personal, es así que hay una mayor cantidad de personas expuestas a los riesgos que pudieran generarse en estas actividades; además la frecuencia en que el personal realiza estas actividades es continua (casi todos los días) en época de campaña, por lo cual el factor “exposición” presenta un mayor valor.

Por otro lado, la realización de estas actividades presenta consecuencias de “incapacidad temporal” las que pueden ser detectadas en su etapa inicial, pero que a la vez tiene una baja probabilidad de ocurrencia, por ello que los factores de “consecuencia” y “probabilidad” tienen valores bajos.

- En el proceso de poscosecha se identificaron ocho peligros para las actividades de: alimentación a la línea de selección, selección/corte de turiones, clasificación y embalaje de turiones. Asimismo; la mayor incidencia de daños a la salud está relacionada a afecciones lumbares, choques eléctricos y caídas del personal, estos resultados son concordantes con el tipo de actividades que se realizan en este proceso, debido a que el personal debe cargar las jabas de plástico hacia la faja transportadora, los pisos de las instalaciones son constantemente limpiados con agua por ello el riesgo de resbalarse y/o sufrir choques eléctricos al estar trabajando con maquinaria que funciona con electricidad.

- En el proceso de poscosecha se observó que se utiliza maquinarias eléctricas para el apoyo de la limpieza de los espárragos, pero también se sigue utilizando un gran número de personal para realizar las distintas actividades todos los días, por lo cual el factor “exposición” presenta un mayor valor.

Por otro lado, la realización de estas actividades presenta consecuencias de “incapacidad temporal” y la vez tienen una baja probabilidad de ocurrencia, por ello que los factores de “consecuencia” y “probabilidad” al igual que en el proceso de cosecha también tienen valores bajos.

- De los resultados obtenidos para los procesos de cosecha y poscosecha, se observan que ambos presentan la clasificación de riesgo “moderado” debido a que el factor que presenta un valor más alto es el de “exposición” a diferencias de los factores “consecuencia” y “probabilidad”, esto debido al gran número de personal que interviene en la realización de ambos procesos.

## V. CONCLUSIONES

La metodología IPER (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos) puede ser utilizada dentro de los procesos de cosecha y poscosecha de espárrago verde fresco de una empresa agroindustrial; porque permite identificar todas las actividades peligrosas, luego darles una calificación (magnitud) para poder clasificarlas de acuerdo al riesgo asociadas a ellas.

De acuerdo a los objetivos específicos planteados las conclusiones son:

- Realizando la observación de los procesos de cosecha y poscosecha de espárrago verde fresco, se llegaron a identificar 14 peligros en su totalidad, siete en el proceso de cosecha y ocho en el de poscosecha.
- Luego de evaluar cada peligro identificado, resultaron que las actividades en el proceso de cosecha que presentan mayor magnitud de riesgo para la salud y seguridad son: el corte de turiones, colocar los turiones en la capacha y llevar los turiones a los puntos de acopio. Asimismo, las actividades en el proceso de poscosecha que presentan mayor magnitud de riesgo para la salud y seguridad son: Alimentación a la línea de selección, selección y corte de turiones, clasificación de turiones y embalaje de turiones.
- La clasificación que se obtuvo para cada las actividades más riesgosas a la salud y seguridad del personal, fue el de “riesgo moderado”, pues el factor que eleva la calificación (magnitud) de estas actividades es la **exposición** que tiene todo el personal, siendo más significativa que los factores de consecuencia y probabilidad de que puedan ocurrir los riesgos.

- Se realizaron nueve recomendaciones que deben ser implementadas para poder disminuir y/o mitigar los riesgos que se puedan ocasionar al personal que realiza las diferentes actividades dentro de los procesos de cosecha y poscosecha.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Contar con un control de resultados de exámenes médicos y antecedentes laborales de los trabajadores, con el fin de identificar enfermedades y el origen de su causa.
- Si se considera que las condiciones de trabajo son desfavorables para el trabajador, se recomienda la rotación periódica a otras áreas para minimizar los riesgos de tipo ergonómico.
- Realizar una evaluación de las actividades con mayores niveles de riesgo, a fin de determinar la naturaleza, el grado y/o duración de exposición al riesgo con el fin de adoptar medidas preventivas necesarias.
- Registrar todos los incidentes, condiciones inseguras y accidentes ocurridos en la realización de las distintas actividades, a fin de llevar la estadística de los mismos y poder determinar las causas que los generan de manera que sean erradicadas o minimizadas.
- Establecer cuáles serán los EPPs a emplear en cada una de las actividades productivas. Así mismo contar con un registro del uso de los mismos por parte de los trabajadores.
- Realizar periódicamente la capacitación a los trabajadores sobre los peligros, y los riesgos que puedan generar, relacionados a las actividades que realizan y en el uso de EPPs.
- Asegurarse que las máquinas y vehículos utilizados durante las actividades productivas cuenten con los dispositivos de seguridad y con los controles de mantenimiento adecuados, para disminuir los riesgos relacionados con el uso de los mismos.

- Constituir el comité de seguridad y salud en el trabajo dentro de la empresa, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en el art. 29 de la ley N° 29783.
- Se recomienda revisar el cuadro IPER periódicamente y cada vez que se tengan modificaciones en los procesos, y además si ocurriera un accidente o incidente, para replantear las medidas de control en base al hallazgo de las causas básicas para volver a determinar el nivel de riesgo y realizar el seguimiento de los controles para eliminarlos y/o disminuirlos dentro de los procesos de cosecha y poscosecha.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación) 1996. UNE 81900:1996 EX Prevención de riesgos laborales. Reglas generales para la implementación de un sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales
- AZCUÉNAGA, LM. 2004. Guía para la implantación de un Sistema de Prevención de Riesgos Laborales. 3ed. Madrid: Fundación Confemetal.
- BSI (British Standards Institution). 2000. OHSAS 18002:2000 (Occupational Health and Safety Management Systems). Sistemas de gestión de la seguridad y la salud laboral-guía para la implementación de OHSAS 18001.
- CORTÉS, JM. 2002. Seguridad e Higiene del Trabajo Técnicas de prevención de riesgos laborales. 3ed. Bogotá, CO. Alfaomega Colombiana.
- DELGADO DE LA FLOR. 1987. Cultivos Hortícolas Datos Básicos. Lima. Perú. EDIAGRARIA.
- DELGADO C. 2007. Producción y comercialización de espárrago en el valle de Virú (Tesis para optar el grado de Magister en Administración de Empresas). (en línea). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Perú. Consultado el 10 de enero del 2015. Disponible en: <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/273777/2/ADelgado.pdf>
- DENTON, D. 1985. Seguridad industrial: administración y métodos. 1ed. México: McGraw-Hill. Pág. 20.
- DECRETO SUPREMO N° 009-2005-TR. Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. 2005. Perú.

- DECRETO SUPREMO N° 005-2012-TR. Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N° 29783. 2012. Perú.
- DIGESA (Dirección de General de Salud Ambiental). 2005. Manual de Salud Ocupacional. (en línea). Lima. Consultado el 10 marzo de 2014. Disponible en: [http://www.Mintra.gob.pe/contenido/archivos/sst/manual\\_salud:ocupacional.pdf](http://www.Mintra.gob.pe/contenido/archivos/sst/manual_salud:ocupacional.pdf)
- ENRÍQUEZ P. y SÁNCHEZ R. 2010. OHSAS 18001:2007 adaptado a 18002:2008 Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Madrid: Fundación Confemetal. Pág. 10.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2000. Asegurar la comunicación e interacción eficaces entre los asesores sobre los riesgos de inocuidad de los alimentos y los encargados de la gestión de riesgos (en línea). Consultado 25 marzo 2014. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/meeting/004/y1941s.htm>
- GARDE A. 2010. Estudio de los hábitos de consumo de espárragos de los consumidores de la zona productora y de Pamplona (en línea). Universidad Pública de Navarra. Consultado el 12 de enero del 2015. Disponible en: <http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/2285/577290.pdf>
- GUÍA DEL CURSO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL. 2012 Programa de Especialización en Gestión Ambiental (PEGA) 30th. Lima, Perú
- HENAO, F. 2010. Salud ocupacional: conceptos básicos. 2da edición. Colombia: Ecoe Ediciones. Pág. 33.
- INFOAGRO. 1997. El cultivo del esparrago verde (en línea). Perú. Consultado el 11 de febrero del 2015. Disponible en: [http://www.infoagro.com/hortalizas/esparrago\\_verde.htm](http://www.infoagro.com/hortalizas/esparrago_verde.htm)
- KOLLURU, RV. M. BARTELL, M. PITBLADO, R. STRICOFF, RS. 1998. Manual de Evaluación y Administración de Riesgos. 1ed. Trad. Manuel Ortiz Staines. México DF: Mc Graw Hill.
- LEY N° 29783. Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29873.2011. Perú

- LA LEY N° 27711. Ley del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo N° 27711. 2002.Perú
- MARTÍNEZ, J. 2002. Introducción al análisis de riesgos. 1ed. México D.F: LIMUSA.
- MIRANDA, J. 2006. Propuesta de Implementación de un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional en el área de Mantenimiento de una Empresa Manufacturera. Tesis de licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Pág. 34.
- NORMA G. 050. Norma de Seguridad Durante la Construcción. Reglamento de Nacional de Edificaciones del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. 2010.
- OIT (Organización Internacional del Trabajo). Oficina Regional para América Latina y el Caribe. 1999. La estructura de empleo Urbano en el periodo 1990-1998: Nuevos datos SI (en línea). Consultado 19 febrero 2015. Disponible en: [www.oit.org.pe/spanish/260/ameri/publ/panorama/1999/estrectu.html](http://www.oit.org.pe/spanish/260/ameri/publ/panorama/1999/estrectu.html)
- OHSAS 18001 HEALTH AND SAFERTY INFORMATION. 2002. Información General (en línea). SI. Consultado 19 enero 2015. Disponible en: [www.osha-bs8800-ohsas-18001-health-and-safety.com](http://www.osha-bs8800-ohsas-18001-health-and-safety.com)
- OSPINA, E. 2003. Legislación sobre la seguridad y salud en el trabajo: sector industria, Lima: Confederación General de Trabajadores del Perú (CGTP) Pág. 7.
- RAMÍREZ, C. 2008. Seguridad Industrial: Un enfoque integral. 3ed. México: Limusa, S.A. Pág. 23.
- REYES, M. 2006. Factibilidad de empresas productora y procesadora -exportadora de Espárrago Verde (en línea). Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial. Pontificia Universidad Católica del Perú. Perú. Consultado el 20 marzo 2014. Disponible en: [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/997/REYES\\_MORALES\\_NORMAN\\_EMPRESA\\_ESPARRAGO\\_VERDE.pdf?sequence=1](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/997/REYES_MORALES_NORMAN_EMPRESA_ESPARRAGO_VERDE.pdf?sequence=1)

- RODRÍGUEZ, J. y PABÓN, L. 2002. Sistemas de Gestión Integrados en Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional: sus bases teóricas, implantación y operatividad en Campos petroleros. Caracas: Gerencia de Medio Ambiente, Calidad y Seguridad (MACS) Pág. 15.
- TAIPE, J. 2007. Perú. Charla de Orientación en Seguridad y Salud en el Trabajo. Identificación de Peligros y Análisis de Riesgos para la Seguridad y Salud en el Trabajo. Lima.
- TERÁN P. 2012. Propuesta de Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional bajo La Norma OHSAS 18001 en una empresa de capacitación técnica para la industria. Tesis de pregrado. Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Perú.

## VIII. ANEXOS

### Anexo N° 1

#### Formato de la Matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER).

N°	ACTIVIDAD	PELIGROS IDENTIFICADOS	CALIFICACIÓN DEL PELIGRO	FACTORES DE			FACTORES DE SALUD			MAGNITUD DEL RIESGO		CLASIFICACION DEL RIESGO	
				C	E	P	C	E	P	SEGURIDAD	SALUD	SEGURIDAD	SALUD
1													
2													
3													
4													
5													

FUENTE: Taipe, 2007

## Anexo N° 2

**Vistas Fotográficas de las actividades peligrosas con mayor calificación obtenida en los procesos de cosecha y poscosecha.**



FUENTE: Elaboración propia



FUENTE: Elaboración propia



FUENTE: Elaboración propia



FUENTE: Elaboración propia



FUENTE: Elaboración propia



FUENTE: Elaboración propia



FUENTE: Elaboración propia