

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
UCC- CAMPUS LEÓN**



**COORDINACIÓN DE INGENIERÍAS**

**Curso de Culminación en Proyecto de Investigación para optar al título de  
grado de Ingeniería Industrial.**

**PROPUESTA DE MANUAL OPERATIVO DE ENGANCHE Y DESENGANCHE DE  
CARRETAS CAÑERAS EN PATIO DE CAÑA DEL INGENIO MONTE ROSA, EL  
VIEJO – CHINANDEGA; PERIODO SEPTIEMBRE 2024 A ENERO 2025.**

**ELABORADO POR:**

**Br. Carías García Amin Armando**

**Ingeniería Industrial**

**Br. Tejeda Núñez Melvin Jacinto**

**Ingeniería Industrial**

**TUTOR METODOLÓGICO:**

**Ing. Altamirano Ramos Maxwell Enrique.**

**TUTOR TÉCNICO:**

**Ing. Altamirano Ramos Maxwell Enrique.**

**LEÓN, 26 DE ENERO 2025**

*“Por nuestro prestigio, trayectoria y calidad,  
somos la Universidad de la gente que triunfa”*

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
UCC- CAMPUS LEÓN**



**COORDINACIÓN DE INGENIERÍAS**

**Curso de Culminación en Proyecto de Investigación para optar al título de  
grado de Ingeniería Industrial.**

**“PROPUESTA DE MANUAL OPERATIVO DE ENGANCHE Y DESENGANCHE DE  
CARRETAS CAÑERAS EN PATIO DE CAÑA DEL INGENIO MONTE ROSA, EL  
VIEJO – CHINANDEGA; PERIODO SEPTIEMBRE 2024 A ENERO 2025”.**

**ELABORADO POR:**

**Br. Carías García Amin Armando**

**Ingeniería Industrial**

**Br. Tejeda Núñez Melvin Jacinto**

**Ingeniería Industrial**

**TUTOR METODOLÓGICO:**

**Ing. Altamirano Ramos Maxwell Enrique.**

**TUTOR TÉCNICO:**

**Ing. Altamirano Ramos Maxwell Enrique.**

**LEÓN, 26 DE ENERO 2025**

*“Por nuestro prestigio, trayectoria y calidad,  
somos la Universidad de la gente que triunfa”*

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
UCC- CAMPUS LEÓN**



**COORDINACIÓN DE INGENIERIAS**

**Curso de Culminación en Proyecto de Graduación para optar al título de grado  
en Ingeniería Industrial**

**AVAL DEL TUTOR:** Msc. Maxwell Enrique Altamirano Ramos tiene a bien:

**CERTIFICAR**

Que: El Proyecto de Investigación con el título: “PROPUESTA DE MANUAL OPERATIVO DE ENGANCHE Y DESENGANCHE DE CARRETAS CAÑERAS EN PATIO DE CAÑA DEL INGENIO MONTE ROSA S.A, EL VIEJO – CHINANDEGA; PERIODO SEPTIEMBRE 2024 A ENERO 2025” elaborado por los estudiantes: Amin Armando Carias García y Melvin Jacinto Tejeda Núñez, ha sido dirigido por el suscritos.

Al haber cumplido con los requisitos académicos y metodológicos del trabajo monográfico, doy de conformidad a la presentación de dicho trabajo de culminación de estudios para proceder a su lectura y defensa, de acuerdo con la normativa vigente del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil y Reglamento de Investigación, Innovación y Transferencia.

Para que conste donde proceda, se firma la presente en UCC Campus León, a **23 días del mes de enero de 2025.**

---

Ing. Maxwell Enrique Altamirano Ramos  
Tutor Técnico/Tutor Metodológico

*“Por nuestro prestigio, trayectoria y calidad,  
somos la Universidad de la gente que triunfa”*



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

**DEDICATORIA**

A Dios, por ser la luz que guía nuestro camino y la fuerza que nos sostiene en cada paso de esta travesía académica. Gracias por las bendiciones y la sabiduría que nos has otorgado. Sin tu presencia y tu amor, este logro no habría sido posible.

A nuestros padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y sus sacrificios. Ustedes son nuestra inspiración y motivación para alcanzar nuestras metas. Gracias por creer en nosotros, por enseñarnos el valor del esfuerzo y por estar siempre a nuestro lado, en los momentos de alegría y en los de dificultad. Este logro es tanto suyo como nuestro, y les dedicamos cada página de esta tesis con todo nuestro cariño y gratitud.

A nuestros docentes, por su dedicación, paciencia y por compartir su conocimiento con nosotros. Gracias por ser mentores excepcionales y por guiarnos en este viaje de aprendizaje. Su pasión por la enseñanza y su compromiso con nuestro desarrollo académico han dejado una huella imborrable en nuestras vidas. Agradecemos cada lección, cada consejo y cada palabra de aliento que nos han brindado a lo largo de estos años.

A nuestros amigos y compañeros de estudio, por su apoyo y camaradería. Juntos hemos enfrentado desafíos, compartido risas y superados obstáculos. Gracias por ser parte de esta experiencia y por hacer de este camino algo memorable.

Finalmente, a todos aquellos que de alguna manera han contribuido a nuestra formación y crecimiento personal. Su influencia y apoyo han sido fundamentales para llegar hasta aquí. Esta tesis es un reflejo de todo lo que hemos aprendido y de todas las personas maravillosas que nos han acompañado en este viaje.

*“Por nuestro prestigio, trayectoria y calidad,  
somos la Universidad de la gente que triunfa”*



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

**AGRADECIMIENTOS**

Melvin Jacinto Tejeda Núñez

Quiero expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a las personas que han sido mi pilar de apoyo incondicional durante estos cinco años de carrera.

A mi madre, por ser mi primera maestra, por inculcarme valores y por enseñarme que con amor y perseverancia todo es posible.

A mi padre, por tu ejemplo de esfuerzo, dedicación y sacrificio. Gracias por enseñarme que los sueños se construyen con trabajo duro y por estar siempre dispuesto a brindarme tu consejo y sabiduría.

Y a mi querida esposa, por ser mi compañera, mi apoyo y mi refugio. Gracias por tu paciencia, tu comprensión y por estar a mi lado en cada paso de este camino. Tu amor y tu fe en mí me han dado la fuerza para seguir adelante, superar los obstáculos y alcanzar mis metas

Amin Armando Carias García

Quiero expresar mi agradecimiento hacia Dios por haberme permitido realizar mis estudios y darme el conocimiento para salir adelante y formarme profesionalmente.

A mí madre por ser mi gran maestra de vida, al enseñarme el valor de la vida y darme la atención y amor necesario para realizar mis actividades en mi formación y vida.

A mí familia por siempre apoyarme en los problemas, y enseñarme demasiadas cosas importantes en mi vida.

*“Por nuestro prestigio, trayectoria y calidad,  
somos la Universidad de la gente que triunfa”*



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

**RESUMEN**

El presente proyecto de investigación “PROPUESTA DE MANUAL OPERATIVO DE ENGANCHE Y DESENGANCHE DE CARRETAS CAÑERAS EN PATIO DE CAÑA DEL INGENIO MONTE ROSA, EL VIEJO – CHINANDEGA; PERIODO SEPTIEMBRE 2024 A ENERO 2025” tiene como fin realizar evaluaciones ergonómicas, así como identificar los riesgos y áreas de mayor peligro en el patio de caña de azúcar de septiembre 2024 a enero 2025, en el Ingenio Monte Rosa. Este proyecto tiene es de carácter industrial, de capital privado, el estudio es de corte transversal, el estudio se llevó a cabo mediante observación de campo y análisis computacionales, utilizando instrumentos y métodos como: Método LEST (Laboratoire d’Economie et Sociologie du Travail), diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa, evaluación inicial de riesgos y mapa de riesgo. Los resultados de esta investigación arrojaron que las actividades realizadas en labores de enganche y desenganche son dañinas para la comodidad y seguridad del cuerpo, generando así enfermedades profesionales en los trabajadores y perdidas para la empresa al tener que enviar personal de subsidio, se analizaron las posibles causas y las consecuencias y todo se encadenaba a generar un ambiente de trabajo inseguro, sumándole que es trabajo a la intemperie. Se llegó a la conclusión de que se debe de mejorar el proceso de enganche y desenganche, organizar un programa de mantenimiento preventivo más eficiente porque muchas las actividades riesgosas se realizan por el equipo en mal estado.

Palabras clave: Ergonomía, carretas cañeras, riesgos ergonómicos, confort.

*“Por nuestro prestigio, trayectoria y calidad,  
somos la Universidad de la gente que triunfa”*



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

ABSTRACT

The present research project “PROPOSAL FOR AN OPERATIONAL MANUAL FOR THE COUPLING AND UNCOUPLING OF SUGARCANE CARTS IN THE SUGARCANE YARD OF THE MONTE ROSA SUGAR MILL, EL VIEJO – CHINANDEGA; PERIOD SEPTEMBER 2024 TO JANUARY 2025” aims to carry out ergonomic evaluations as well as identify the risks and areas of greatest danger in the sugar cane yard from September 2024 to January 2025, at the Monte Rosa Sugar Mill. This project is industrial in nature, with private capital, the study is cross-sectional, the study was carried out through field observation and computational analysis, using instruments and methods such as: LEST Method (Laboratoire d’Economie et Sociologie du Travail ), Pareto diagram, Ishikawa diagram, initial risk assessment and risk map. The results of this investigation showed that the activities carried out in hitching and unhitching tasks are harmful to the comfort and safety of the body, thus generating professional illnesses in the workers and losses for the company by having to send subsidy personnel, the possible causes and consequences and everything was linked to generating an unsafe work environment, adding to the fact that it is outdoor work. It was concluded that the hooking and unhooking process must be improved, and a more efficient preventive maintenance program must be organized because many risky activities are carried out by equipment in poor condition

Keywords: Ergonomics, sugarcane carts, ergonomic risks, comfort

*“Por nuestro prestigio, trayectoria y calidad,  
somos la Universidad de la gente que triunfa”*



## Índice

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION.....	4
1.1 Antecedentes y Contexto del Problema.....	4
1.1.1 Antecedentes internacionales.....	4
1.1.2 Antecedentes Nacionales (Nicaragua).....	5
1.2 Contexto del problema.....	8
1.3 Objetivos.....	10
1.3.1 Objetivos Generales.....	10
1.3.2 Objetivos Específicos.....	10
1.4 Descripción del Problema y Preguntas de la Investigación.....	11
1.5 Justificación.....	13
1.6 Alcance y limitaciones.....	15
CAPITULO II: MARCO REFENCIAL.....	16
2.1 Teorías y conceptualizaciones asumidas.....	16
2.2 Marco Conceptual.....	18
2.3 Marco Legal.....	29
2.4 Marco Contextual, Institucional.....	32
CAPITULO III- DISEÑO METODOLÓGICO.....	34
3.1 Tipo de Proyecto.....	34
3.2 Método de estudio y unidades de análisis.....	35

*“Por nuestro prestigio, trayectoria y calidad,  
somos la Universidad de la gente que triunfa”*



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

3.2.1	Unidad de análisis.....	35
3.3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	35
3.3.1	Fuentes Primarias.....	35
3.3.2	Fuentes Secundarias.....	36
3.3.3	Población.....	36
3.3.4	Muestra.....	36
3.3.5	Muestreo.....	36
3.4	Confiabilidad y valides de los instrumentos. ....	37
3.5	Plan de análisis de la información. ....	37
CAPITULO IV: DIAGNOSTICO SITUACIONAL.....		39
4.1	Diagnóstico.....	39
4.1.1	Macro y Micro localización.....	39
4.1.1.1	Macro Localización.....	40
4.1.1.2	Micro localización.....	41
4.2.1	-Aspectos socioeconómicos / Aspecto económico: actividad de la empresa Actividades económicas.....	42
4.3.1	Identificación de riesgos y afectaciones que disminuye el proyecto.....	44
CAPITULO V: ESTUDIOS DE INGENIERÍA.....		46
CAPITULO VI: ANALISIS DE RESULTADOS.....		49
6.1	Diagrama de Ishikawa.....	49
6.2	Evaluación Inicial de Riesgo.....	53
6.3	Mapa de Riesgo.....	57
6.4	Panorama de Riesgos.....	62
6.5	Evaluación por Método LEST.....	66

*“Por nuestro prestigio, trayectoria y calidad,  
somos la Universidad de la gente que triunfa”*



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

6.6 Diagrama de Pareto .....	85
6.7 Encuesta a los ayudantes IIM .....	87
CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN .....	95
CAPITULO VIII: RECOMENDACIONES.....	97
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	98
ANEXOS .....	101
LEY GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO .....	101
LEY DE SEGURIDAD SOCIAL.....	104
CÓDIGO DEL TRABAJO .....	105
LEY GENERAL DE SALUD.....	105

**Índice de Tablas**

Tabla 1 Ayudante IIM y el porcentaje de afectaciones del total.....	11
Tabla 2 Marco Legal.....	29
Tabla 3 Marco de Normativas .....	30
Tabla 4 Evaluación inicial de riesgos, condiciones de seguridad .....	53
Tabla 5 Evaluación inicial de riesgos, condiciones higiénicas.....	54
Tabla 6 Evaluación inicial de riesgos, organización del trabajo.....	55
Tabla 7 Panorama de Riesgos .....	62
Tabla 8 Evaluación por método LEST .....	66
Tabla 9 Puntaje por variable.....	66
Tabla 10 Variables de la Evaluación (LEST) Cargadas. ....	75
Tabla 11 Puntaje por variable (cargadas) .....	75
Tabla 12 Cronograma de actividades.....	109

**Índice de figuras**

*“Por nuestro prestigio, trayectoria y calidad,  
somos la Universidad de la gente que triunfa”*



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

Figura 1 Hoja de Campo LEST .....	21
Figura 2 Señalizaciones y Equipo utilizado .....	22
Figura 3 Transporte de Carretas .....	22
Figura 4 Carreta .....	22
Figura 5 Caña de Azúcar .....	23
Figura 6 Ilustración de mantenimiento .....	24
Figura 7 ilustración de indicadores .....	26
Figura 8 Logotipo Ingenio Monte Rosa .....	32
Figura 9 Proceso productivo de Ingenio monte Rosa.....	33
Figura 10 Macro localización.....	40
Figura 11 Micro localización .....	41
Figura 12 Diagrama de Ishikawa de proceso de conformación de carretas vacías... 49	
Figura 13 Diagrama de Ishikawa de conformación de carretas llenas .....	51
Figura 14 Mapa de Riesgo .....	57
Figura 15 Mapa de Riesgo de Área de carretas vacías. ....	58
Figura 16 Mapa de riesgo de Área de carretas llenas.....	60
Figura 17 Puntualización de molestias en el Patio de las Vacías.....	67
Figura 18 Puntualización de Molestias en el Patio de las Llenas .....	76
Figura 19 Causas Principales de la Disergonomia.....	85
Figura 20 Pregunta 1 de encuesta .....	87
Figura 21 Pregunta 2 de encuesta .....	87
Figura 22 Pregunta 3 de encuesta .....	87
Figura 23 Pregunta 4 de encuesta .....	88
Figura 24 Pregunta 5 de encuesta .....	88
Figura 25 Pregunta 6 de encuesta .....	88
Figura 26 Pregunta 7 de encuesta .....	88
Figura 27 Pregunta 8 de encuesta .....	89
Figura 28 Pregunta 9 de Encuesta.....	89
Figura 29 Pregunta 10 de encuesta .....	89

*“Por nuestro prestigio, trayectoria y calidad,  
somos la Universidad de la gente que triunfa”*



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

Figura 30 Pregunta 11 de encuesta .....	90
Figura 31 Pregunta 12 de encuesta .....	90
Figura 32 Pregunta 13 de encuesta .....	90
Figura 33 Pregunta 14 de encuesta .....	91
Figura 34 Pregunta 15 de encuesta .....	91
Figura 35 Pregunta 16 de encuesta .....	91
Figura 36 Pregunta 17 de encuesta .....	92
Figura 37 Pregunta 18 de encuesta .....	92
Figura 38 Pregunta 19 de encuesta .....	93
Figura 39 Encuesta aplica a Ayudantes IIM .....	114

*“Por nuestro prestigio, trayectoria y calidad,  
somos la Universidad de la gente que triunfa”*



## INTRODUCCIÓN

La ergonomía es fundamental en cualquier puesto de trabajo, especialmente desde la perspectiva de la ingeniería industrial, se centra en adaptar el entorno laboral a las características fisiológicas y psicológicas del trabajador. En el caso de un Ayudante II, esto puede significar ajustar la altura de los entornos de trabajo, proporcionar herramientas adecuadas y asegurar una postura correcta. Esto ayuda a prevenir lesiones musculoesqueléticas y reduce la fatiga física y mental. Un entorno de trabajo ergonómico permite que los trabajadores realicen sus tareas de manera más eficiente y con menos esfuerzo. Para un Ayudante II, esto puede traducirse en una mayor rapidez y precisión en la ejecución de tareas, lo que beneficia tanto al trabajador como a la empresa.

Implementar principios ergonómicos contribuye a crear un ambiente de trabajo más agradable y motivador. Los trabajadores se sienten valorados y cuidados, lo que puede aumentar la satisfacción laboral y reducir el absentismo. En muchos países, existen regulaciones que exigen la implementación de medidas ergonómicas en el lugar de trabajo. Para un Ayudante II, cumplir con estas normativas no solo es una obligación legal, sino que también demuestra el compromiso de la empresa con la salud y seguridad de sus empleados.

El presente estudio se enfoca en identificar y analizar los factores de riesgo ergonómico asociados con estas actividades específicas. Las labores de enganche y desenganche de carretas cañeras implican movimientos repetitivos, manipulación de cargas pesadas y posturas forzadas, lo que puede derivar en trastornos musculoesqueléticos y otras lesiones relacionadas con el trabajo.



**El presente proyecto se organiza en los siguientes capítulos:**

**Capítulo I: Planteamiento del proyecto de investigación**

Este capítulo define los objetivos y da justificación a la investigación, con enfoque a la propuesta de un manual operativo para labores de enganche y desenganche, y así proyectar la minimización del impacto disergonómico de dichas labores.

**Capitulo II: Marco referencial**

El segundo capítulo aborda conceptos teóricos sobre las labores de enganche y desenganche de carretas, comprendiendo distintos entornos de mantenimiento, cumplimiento de los indicadores al igual que la contextualización de la investigación

**Capitulo III: Diseño metodológico**

Describe el tipo de proyecto aplicado con método cuantitativos y cualitativos, destacando el método LEST para la determinación den los parámetros que exige el puesto de trabajo y evaluaciones inicial de riesgo para identificación de los riesgos en el área.

**Capitulo IV: Diagnostico Situacional**

Aquí se demuestran los hallazgos donde se ve involucrada una falta de procedimientos seguros que cumplan con los estándares antes determinado para realizar una labor de manera segura. Dichos problemas con principales contribuyentes a enfermedades de origen laboral, trayendo consigo afectaciones musculoesqueléticas y con ellos un sin números de afectaciones más.



### **Capítulo V: Estudios de ingeniería**

En este capítulo se detalla conceptualmente las herramientas a utilizar en la investigación, tomando en cuenta que fueron elegidos por el asertividad de los resultados para la toma de decisión.

### **Capítulo VI: Análisis de resultados**

Este capítulo demuestra el comparativo que hay entre las evaluaciones que se elaboraron con el fin de diagnosticar el estado actual del patio de caña, posterior se define la solución a dicha problemática.



## CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION

### 1.1 Antecedentes y Contexto del Problema.

#### 1.1.1 Antecedentes internacionales

Como Primer antecedente se encontró la investigación: Evaluación ergonómica del puesto de trabajo colgador de pollo en empresa beneficiadora de aves. Cuyo objetivo es evaluar ergonómicamente el puesto de trabajo: “colgador de pollo” de una empresa beneficiadora de aves, en el estado Aragua-Venezuela. Se trata de una Investigación cuantitativa, descriptiva, no experimental, de campo y corte transversal, donde se aplicaron entrevistas para obtener datos demográficos y laborales, Como resultados obtuvieron que la población en su totalidad es masculina, diestra, de edad promedio  $33 \pm 2.67$ , normo pesos, antigüedad promedio 4 años  $\pm 2.36$ , los cuales presentan dolor al finalizar la jornada en hombro, espalda baja, espalda alta y rodillas. Cuyo Índice Ocrá resultó alto para lado derecho y medio para lado izquierdo. (Quispe, Ron, Hernández-Runque, Escalona, & Trovat-Ascanio, 2022)

Como segundo antecedente se tiene la investigación que lleva por nombre: Evaluación ergonómica del puesto de trabajo ayudante de mesa de baja presión en una empresa cervecera. En esta investigación se realizó un estudio descriptivo, con enfoque ergonómico, para determinar riesgos de lesiones músculo-esqueléticas, en el puesto de trabajo “Ayudante de mesa de baja presión”, en una empresa cervecera en la ciudad de Cagua, Venezuela. Mediante entrevista personal y colectiva (utilizando la guía DEPARIS) se conocieron sus características socio-demográficas y opiniones respecto a problemas de salud, vinculados al puesto de trabajo. Los riesgos de lesiones músculo-esqueléticas fueron identificados con el método MODSI y Ecuación de NIOSH. La organización del trabajo amerita cambios: ampliar los espacios de trabajo e incorporar ayuda mecánica adecuada a las características de las tareas y la



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

necesidad de los trabajadores. (Ron, Escalona, & Cáceres, 2018)

Como tercer antecedente se encontró la investigación que lleva por nombre: Evaluación Ergonómica de los Puestos de Trabajo en el Área de Tapas de una Empresa Metalúrgica. La presente investigación tiene como objetivo evaluar las condiciones de trabajo del área de tapas de una empresa metalúrgica, dada la frecuencia de Lesiones Músculo-Esqueléticas (L.M.E.). Para ello se estimó la capacidad física de los trabajadores a través de la prueba escalonada de Manero y se relacionó con el consumo energético de la actividad, además se evaluó el compromiso cardiovascular en los tres turnos de trabajo. Para la caracterización del ambiente físico se empleó el método LEST, los factores de riesgo psicosocial se analizaron con el cuestionario ISTAS 21(CoPsoQ), se desarrollan propuestas que pretenden mejorar las condiciones de trabajo, aumentando el bienestar del individuo y los índices de producción. (Gasca, Rengifo, & Rodríguez, 2009)

### 1.1.2 Antecedentes Nacionales (Nicaragua)

Como antecedente nacional contamos con la investigación: Propuesta de mejora para riesgos ergonómicos en áreas administrativas y puestos operativos de la empresa Plastiglas de Nicaragua S.A. Esta tiene como objetivo identificar los puestos de mayor riesgo ergonómicos en la empresa Plastiglas de Nicaragua S.A. a fin de reducir ausentismos debido a lesiones o traumas músculo esqueléticos. Se realizó un análisis ergonómico (centrándose en los factores posturales) en áreas administrativas y puestos operativos de la empresa. Se realizó evaluaciones a 7 puestos administrativos y 13 puestos operativos de la empresa representados por 2 puestos. Se usaron métodos de evaluación como OWAS, RULA y OCRA; de los cuales se obtuvo que los puestos operativos presentan riesgo principalmente en las extremidades



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

superiores. los beneficios en un periodo de un año serán de C\$ 802,059.46, representados con la disminución de ausentismos por lesiones o trastornos músculos esqueléticas equivalen a la obtención de un 11.86 % de beneficio. (Pastran & Blas, 2010)

Como segundo antecedente nacional se encontró la tesis con el título: **Análisis ergonómico de los puestos de trabajo de HOLCIM S.A Nicaragua Planta de Cemento, Nagarote**, en el año 2019 en nicaragua, elaborado por María Conchita Carballo Espinoza, María Isabel del Carmen Carballo Martínez, María Alejandra Rodríguez Guzmán. La investigación se llevó a cabo con el fin de identificar los principales factores de riesgo ergonómico a los que se encuentran expuesto, determinar el nivel de riesgo o acción en actividades según puesto de trabajo críticos que desarrollan. Es un estudio con enfoque cuali-cuantitativo, alcance descriptivo, prospectivo y corte transversal. El universo estuvo conformado por 71 trabajadores, con muestra de tipo no probabilística de 35 trabajadores. Los instrumentos empleados fueron identificación inicial de riesgos, cuestionario de molestias musculoesqueléticas, REBA, RULA y chequeo de oficina. Los resultados más relevantes son el predominio de sexo masculino, el rango oscila entre 31-40 años. En cuanto a las condiciones la mayoría de las actividades evaluadas fueron de oficina presentando un mobiliario inadecuado, adopción de posturas inadecuadas en la zona dorso-lumbar. Las actividades que se consideran como criticas según evaluación del Ergonauta manifiestan una media de nivel de riesgo alto y nivel de acción 3, manifestando la necesidad de una actuación cuanto antes en la corrección de posturas inadecuadas que se mantienen durante toda la actividad.



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

Se encontró un tercer antecedente con el título: Gestión de Recursos Humanos: Ergonomía en el Puesto de Trabajo , en el año 2016 en nicaragua, elaborado por los autores Carvajal Carranza Darling Elissabeth, Ñurinda Martínez Kenia del Socorro, El presente seminario tiene como base, la investigación y desarrollo de la ergonomía en los puestos de trabajo, su método y técnicas que de aplicarse ofrecen beneficios a los trabajadores y sobre todo en ahorro a la empresa, dando como resultado un mejoramiento en la calidad de vida de los mismos, así mismo la gestión de recursos humanos que es aplicado al acrecentamiento y conservación del esfuerzo, las experiencias, la salud, los conocimientos, las habilidades, de los miembros de la organización, en beneficio del individuo y de la propia organización.



## 1.2 Contexto del problema.

El Centro de Investigación en Salud, Trabajo y Ambiente (CISTA), con sede en Nicaragua, ha estado profundamente comprometido con el estudio de los riesgos ergonómicos en la industria azucarera. Sus investigaciones se han centrado en dos áreas principales:

- ✓ Lesiones Musculoesqueléticas: El CISTA ha identificado un riesgo elevado de lesiones musculoesqueléticas entre los trabajadores de la caña de azúcar. La naturaleza repetitiva y física del trabajo, junto con posturas prolongadas y tareas repetitivas, son factores críticos que contribuyen a estas lesiones. Para mitigar estos riesgos, han propuesto varias intervenciones, tales como:
- ✓ Rotación de tareas: Permitir que los trabajadores alternen entre diferentes tareas para evitar el desgaste de los mismos grupos musculares.
- ✓ Descansos regulares: Implementar pausas programadas para que los trabajadores puedan descansar y recuperar energía.
- ✓ Rediseño de herramientas: Crear y utilizar herramientas más ergonómicas que reduzcan la carga física y mejoren la postura durante el trabajo.
- ✓ Condiciones de Trabajo y Ergonomía: El CISTA también ha evaluado las condiciones generales de trabajo y su impacto en la salud de los trabajadores. Sus estudios han llevado a propuestas para mejorar el diseño de las estaciones de trabajo y la formación en técnicas de manejo seguro. Estas mejoras incluyen:
- ✓ Diseño ergonómico de estaciones de trabajo: Ajustar las alturas de las superficies de trabajo y la disposición de las herramientas para minimizar la tensión y el esfuerzo físico.
- ✓ Gracias a estos estudios, el CISTA está contribuyendo significativamente a la mejora de la salud y la seguridad en la industria azucarera, promoviendo un



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

- ✓ entorno laboral más seguro y saludable para los trabajadores.

La UNAN-León ha jugado un papel crucial en la investigación sobre la salud de los trabajadores en el sector azucarero, especialmente en lo que respecta a dos áreas clave:

**Enfermedades Renales:** Una de las preocupaciones más graves ha sido la alta prevalencia de enfermedades renales entre los trabajadores de la caña de azúcar. La deshidratación y la exposición prolongada al calor son factores que contribuyen significativamente a este problema. Para combatirlo, la UNAN-León ha propuesto una serie de medidas preventivas, como mejorar la hidratación de los trabajadores, asegurar la disponibilidad de sombra en las áreas de trabajo y establecer descansos frecuentes para reducir el impacto del calor en el cuerpo.

**Evaluación de Riesgos y Prevención:** Además, la universidad ha desarrollado un enfoque riguroso para evaluar los riesgos y prevenir enfermedades ocupacionales. Esto incluye la creación de programas específicos de prevención y la implementación de campañas educativas.

**Local:** En el corazón de Nicaragua, el Ingenio San Antonio se destaca no solo por su producción azucarera, sino también por su compromiso con la salud y seguridad de sus trabajadores. En los últimos años, este ingenio ha realizado importantes avances en el ámbito ergonómico. Entre las medidas adoptadas se encuentra el rediseño de herramientas y equipos, con el objetivo de reducir la carga física y mejorar la postura de los trabajadores. Además, se ha implementado un sistema de rotación de tareas y descansos regulares, lo que ha contribuido significativamente a disminuir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. Estas acciones, que cumplen con los estándares internacionales de calidad y seguridad, han sido reconocidas por organizaciones como Bonsucro y Fair Trade USA.



### 1.3 Objetivos

#### 1.3.1 Objetivos Generales

Desarrollar un manual operativo con énfasis en ergonomía en labores de enganche y desenganche de carretas cañeras en patio de caña del ingenio monte rosa

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Diagnosticar el estado actual del método de trabajo utilizado en las labores de patio de caña.
- ✓ Identificar los riesgos relacionados con levantamiento de cargas y posiciones disergonómicas del puesto de trabajo.
- ✓ Evaluar por método Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail (L.E.S.T.) los estándares necesarios en el puesto.
- ✓ Proponer Manual Operativo para las labores del patio de caña y así minimizar el impacto disergonómico en los ayudantes IIM.

#### 1.4 Descripción del Problema y Preguntas de la Investigación.

Las enfermedades laborales son una cuestión de la que se habla muy a menudo en las empresas ya que estas son un tema del que se depende en gran parte, al momento de tener rotación de personal, reasignación de labores, sobre carga de actividades, los trabajadores tienden a estar expuestos a áreas de gran estrés, lo que conlleva a un entono no correcto para laborar. El tiempo productivo que se pierde con cada falta justificada y no justificada, ya que en todas las empresas se vive la realidad donde obreros de vasta experiencia, tales que realizan sus actividades de manera eficaz y eficiente gracias a sus conocimientos a través de los años laborados, a como también se tienen obreros juniors, el caso contrario de los antes mencionados, con estos trabajadores se tiende a tener más cuidado y supervisión de los trabajos que realizan en sus jornadas.

Tabla 1 Ayudante IIM y el porcentaje de afectaciones del total

Puesto	Total del personal	Personal que ha requerido subsidio	Personal que ha requerido reposo	Personal que ha sufrido incidencias	Personal que ha sufrido accidentes
Ayudante IIM	94	17%	14%	0%	2%

Fuente: de los Autores

El personal que está expuesto a diversos riesgos laborales tanto físicos como psicológico son de ambos grupos mencionados previamente, ya sea con vasta experiencia o con conocimientos básicos, se está en la línea de fuego al momento de laborar. En el área patio de caña rodante perteneciente al departamento de transporte y red vial, se presentan diversas situaciones de alto riesgo para los trabajadores que laboran en este sector, en especial para los que poseen el cargo nombrado “Ayudantes IIM” cuyas funciones demandan una exposición bastante alta



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

a la probabilidad de un accidente laboral al igual que una enfermedad laboral para aquellos que tienen una trayectoria más prolongada de trabajar en la empresa.

Las funciones que los ayudantes realizan son directamente relacionadas con la intervención de extremidades para enganche y desenganche de equipos cañeros, dichos equipos de la denominación de cargas pesadas, cuyo peso supera en su mayoría a las 200 toneladas, la relación que existe entre los equipos y los ayudantes es meramente para actividades de conformación de carretas y camiones (cabezal) los cuáles son los que permiten el acarreo de la caña de azúcar que es cortada y necesita ser trasladada del campo a molinos pertenecientes a fábrica, y así empezar el procesamiento del azúcar como tal.

La problemática que se enfrenta en este departamento está directamente relacionada con la falta de ergonomía que existe en las actividades realizadas por los ayudantes en el proceso de enganche y desenganche de los equipos cañeros, las posiciones a las que los obreros están expuestos las 12 horas que dura el turno de trabajo han presentado un cuello de botella con la productividad que se espera de tanto de los trabajadores hasta del departamento, afectando así las distintas "MCI" que son designadas a los trabajadores con el fin de monitorear el rendimiento que cada uno de ellos esté rindiendo.

En periodo de zafra se observa una cantidad preocupante de permisos, subsidios, reposos y situaciones en las que el trabajador se ve comprometido a una pérdida de tiempo productivo ya que sus condiciones físicas no se encuentran en el estado necesario para laborar y así afectando de manera directa el proceso diario.

**PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN:** ¿De qué manera se puede reducir el impacto de la Disergonomía en el patio de caña, buscando a optimizar el espacio y cumplir con los estandartes de seguridad?



### 1.5 Justificación.

El estudio Evaluación del riesgo ergonómico en labores de enganche y desenganche de carretas cañeras en patio de caña en Ingenio Monte Rosa, El Viejo – Chinandega; periodo septiembre 2024 a enero 2025. Es de gran relevancia debido a las ineficiencias actuales que afectan la productividad y los costos operativos. La investigación se centra en identificar y evaluar los peligros asociados a las actividades, así como proponer un manual o instructivo para aumentar la eficiencia operativa, reducir los tiempos de conformación y mejorar el rendimiento de las carretas cañeras. Esto no solo beneficiará al ingenio en términos de competitividad y rentabilidad, sino que también tendrá un impacto positivo en los trabajadores y en la comunidad en general.

Los ayudantes de enganche y desenganche: Mejorarán sus condiciones ergonómicas mediante la implementación de mejores técnicas de operación, como el uso de herramientas ergonómicas y la adopción de prácticas de trabajo que minimicen el esfuerzo físico. Esto incluye la capacitación en técnicas de levantamiento seguro y la reorganización de las estaciones de trabajo para reducir movimientos repetitivos y posturas incómodas. Al auxiliar de patio de esta manera verán una mejora en la organización y coordinación de las actividades, lo que facilitará su labor diaria y reducirá el estrés asociado con la gestión de múltiples tareas simultáneamente, también al supervisor de tráfico ya que Podrán gestionar de manera más eficiente el flujo de carretas, reduciendo los tiempos de inactividad y mejorando la logística, lo que resultará en una operación más fluida y menos propensa a errores en el caso de los supervisores de cosecha tendrán un mejor control sobre el proceso de cosecha, lo que permitirá una planificación más precisa y eficiente, asegurando que los recursos se utilicen de manera óptima, de esta manera a los inversionistas les beneficiará con una mayor rentabilidad y competitividad del



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

ingenio, lo que puede traducirse en mejores retornos de inversión y una mayor confianza en la gestión del ingenio.

En el departamento de extracción al optimizar el proceso de conformación, se espera una mejora en el proceso de extracción por tiempo acumulado, reflejándose en una mayor eficiencia y productividad. La reducción de tiempos muertos y la mejora en la coordinación de equipos y carretas se reflejarán en una extracción más eficiente y continua de la caña de azúcar, aumentando la cantidad de caña procesada y reduciendo los costos operativos.

En resumen, este estudio no solo optimizará los procesos internos del Ingenio Monte Rosa, sino que también contribuirá al bienestar de los trabajadores y al éxito económico del ingenio. La investigación es crucial para identificar y solucionar las actividades riesgosas y peligros actuales, asegurando un futuro más productivo y sostenible para todas las partes involucradas.



## 1.6 Alcance y limitaciones

Este proyecto pretende tener un impacto positivo al proponer el manual instructivo para las actividades de enganche y desenganche de carretas cañeras, con el fin de describir de manera ordenada y clara los pasos a seguir para la realización de las labores de patio y de esa forma minimizar el índice de afectaciones por la falta de ergonomía en el puesto Ayudante IIM.

El proyecto abre campo a líneas de investigación para el proceso en el ámbito de seguridad para otros puestos de trabajo.

Existen distintas limitaciones como son:

- ✓ Recursos Limitados: La disponibilidad de recursos financieros y humanos puede restringir la implementación de todas las recomendaciones propuestas.
- ✓ Resistencia al Cambio: Los trabajadores y la administración pueden mostrar resistencia a adoptar nuevas prácticas y tecnologías ergonómicas.
- ✓ Variabilidad en las Condiciones de Trabajo: Las condiciones de trabajo pueden variar significativamente, lo que dificulta la aplicación uniforme de las medidas ergonómicas.
- ✓ Datos Incompletos: La falta de datos precisos y completos sobre las tareas y condiciones de trabajo puede limitar la precisión de la evaluación.
- ✓ Tiempo Limitado: El período de evaluación puede no ser suficiente para identificar y abordar todos los riesgos ergonómicos presentes.



## CAPITULO II: MARCO REFENCIAL

### 2.1 Teorías y conceptualizaciones asumidas

#### Condición Insegura o Peligrosa

Es todo factor de riesgo que depende única y exclusivamente de las condiciones existentes en el ambiente de trabajo. Son las causas técnicas; mecánicas; físicas y organizativas del lugar de trabajo (máquinas, resguardos, órdenes de trabajo, procedimientos entre otros) (NACIONAL, 2007).

#### Trabajo Seguro

Los Procedimientos de Trabajo Seguro (PTS), también conocidas como Instrucciones de Seguridad describen de manera clara y concreta la manera correcta de realizar determinadas operaciones, trabajos o tareas que pueden generar daños sino se realizan en la forma determinada (COBAS.ES, 2020).

#### Incidente.

Suceso que surge del trabajo o en el transcurso del trabajo que podría tener o tiene como resultado lesiones y deterioro de la salud (Norma ISO 45001, 2018).

#### Accidente.

Este término en la norma ISO 45001 está incluido en la definición de incidente indicando que un accidente es un incidente donde se han producido lesiones y deterioro de la salud (Norma ISO 45001, 2018).

#### Tiempo Perdido.

El tiempo que transcurre sin hacer nada provechoso o sin obtener ningún adelanto en la cosa de que se trata (BioDic, s.f.).

#### Accidentes Con Tiempo Perdido.



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

Corresponde al accidente a causa o con ocasión del trabajo, en el que el trabajador debió guardar reposo médico por uno o más días, por haber sufrido una incapacidad temporal (CODELCO, 2014).

Accidentes Sin Tiempo Perdido.

Corresponde al accidente a causa o con ocasión del trabajo, en el que el trabajador sufrió lesiones leves que le permitieron reincorporarse a su trabajo y jornada habitual sin requerir reposo (CODELCO, 2014).

Ambiente Laboral.

El ambiente laboral o de trabajo son todos los elementos materiales y humanos que pueden influir en las tareas diarias de un trabajo, como el horario, las condiciones de seguridad e higiene del espacio laboral, la disposición de los mismos y también el clima laboral, etc. (Ortega, 2023).

Riesgo

Combinación de la probabilidad de que ocurra una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por estos (CSOA, s.f.).

Riesgo Laboral.

El riesgo laboral es toda circunstancia capaz de causar un peligro en el contexto del desarrollo de una actividad laboral. Es todo aquello que puede producir un accidente o siniestro con resultado de heridas o daños físicos y/o psicológicos. El efecto siempre será negativo sobre la persona que lo sufre. Los factores de riesgo en los diversos tipos de trabajo son diferentes y los daños causados son de diferente gravedad (BeeDIGITAL, s.f.).

Valoración de Riesgos.



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

Proceso de evaluar los riesgos que surgen de unos peligros, teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes, y de decidir si los riesgos son aceptables o no (CSOA, s.f.)

### Cultura de Seguridad

La cultura de seguridad refleja la influencia que la cultura organizacional ejerce sobre las maneras de hacer y las maneras de pensar que inciden en la seguridad (ICSI, 2017).

La cultura de seguridad es un conjunto de maneras de hacer (organización de la estructura, reglas y procedimientos, elecciones técnicas, comportamientos compartidos). Esta es la parte visible; maneras de pensar (saberes, creencias, evidencias implícitas, relaciones con la autoridad y con los debates). Esta es la parte invisible, más difícil de percibir y más difícil de cambiar.

### 2.2 Marco Conceptual

**Ergonomía:** La ergonomía es la disciplina que estudia la relación entre el cuerpo humano y los entornos de trabajo, con el propósito de obtener herramientas y entornos adaptados de la mejor manera posible al cuerpo humano. Esto se hace con el propósito de construir entornos de trabajo más saludables y productivos, que respondan naturalmente a las proporciones anatómicas, psicológicas y fisiológicas de los trabajadores. (Editorial Etecé, 2022)

**Importancia de la Ergonomía:** Gracias a la ergonomía, puedes disponer de un puesto de trabajo y las máquinas que empleas en él adaptadas a tus necesidades. Es decir, posibilita que tú no tengas que adaptar tu cuerpo y tu manera de trabajar a tu entorno, sino al revés. De esta manera, no te ves sometido a posturas incómodas que puedan estresarte o poner en peligro tu salud. (IMF, s.f.)



## Tipos Ergonomía

**Ergonomía física:** Se centra en el diseño de los elementos del entorno laboral, de manera que se adapten a las características físicas de las personas (dimensiones, alcances, fuerzas, etc.) ... Sus objetivos son, entre otros, prevenir lesiones y promover posturas adecuadas.

**Ergonomía ambiental:** Se refiere a la adaptación del entorno en términos de la ventilación, la iluminación o las acústicas. Busca crear un entorno de trabajo saludable y seguro, reduciendo los riesgos asociados con la exposición a condiciones que puedan afectar a la salud y dificultar la adaptación al puesto.

**Ergonomía cognitiva:** Se ocupa de los aspectos mentales y cognitivos del trabajo, como la carga mental, la toma de decisiones, la atención o la concentración. Su objetivo es optimizar la interacción entre los trabajadores y los sistemas de trabajo, evitando errores y facilitando la realización de tareas complejas.

**Ergonomía organizacional:** Se centra en la adecuación de las estructuras organizativas, los procesos de trabajo, las políticas y los sistemas de gestión. Busca mejorar la eficiencia, la comunicación, la participación y el bienestar laboral en el entorno organizacional. (Instituto de Biomecánica, s.f.)

**Evaluación Ergonómica:** Una evaluación ergonómica, también llamada evaluación de riesgos ergonómicos, es una medida objetiva de los factores de riesgo en el entorno de trabajo que pueden provocar trastornos o lesiones musculoesqueléticas entre la fuerza laboral. El objetivo de una evaluación ergonómica es identificar estos factores



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

de riesgo y cuantificarlos. para que se puedan realizar mejoras mensurables en el entorno laboral. (LHH, 2024)

Tipos de Evaluación Ergonómica:

- ✓ Metodología: Manual de Ergonomía y Psicosociología en Pymes elaborado por el INSHT y el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV)
- ✓ Metodología: LCE (Ergonomic Checkpoints o Lista de Comprobación Ergonómica)
- ✓ Método LEST
- ✓ Método JSI (Job Strain Index o Índice de Tensión o Esfuerzo)
- ✓ Método OCRA
- ✓ Método RULA
- ✓ Método OWAS
- ✓ Método REBA. (Alcala, 2021)
- ✓ Metodología LEST: El método Lest fue desarrollado por F. Guélaud, M.N. Beauchesne,
- ✓ J. Gautrat y G. Roustang, miembros del Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail (L.E.S.T.), y pretende la evaluación de las condiciones de trabajo de la forma más objetiva y global posible, estableciendo un diagnóstico final que indique si cada una de las situaciones consideradas en el puesto es satisfactoria, molesta o nociva.

El método LEST evalúa las condiciones de trabajo, tanto en su vertiente física, como en la relacionada con la carga mental y los aspectos psicosociales. Es un método de carácter general que contempla de manera global gran cantidad de variables que influyen sobre la calidad ergonómica del puesto de trabajo. (José Antonio, 2015)

Figura 1 Hoja de Campo LEST

**1.2.2 Esfuerzo de aprovisionamiento**

Esfuerzo realizado por el trabajador para, por ejemplo, alimentar la máquina con materiales

Distancia recorrida con el peso en metros	Frecuencia por hora del transporte	Peso transportado en Kg.
<input type="checkbox"/> <1	<input type="checkbox"/> <10	<input type="checkbox"/> <1
<input type="checkbox"/> 1 a <3	<input type="checkbox"/> 10 a <30	<input type="checkbox"/> 1 a <2
<input type="checkbox"/> >=3	<input type="checkbox"/> 30 a <60	<input type="checkbox"/> 2 a <5
	<input type="checkbox"/> 60 a <120	<input type="checkbox"/> 5 a <8
	<input type="checkbox"/> 120 a <210	<input type="checkbox"/> 8 a <12
	<input type="checkbox"/> 210 a <300	<input type="checkbox"/> 12 a <20
	<input type="checkbox"/> >=300	<input type="checkbox"/> >=20

**2 Entorno físico**

**2.1 Ambiente Térmico**

Si durante la jornada el trabajador está sometido a diferentes ambientes térmicos, se calculará la puntuación de cada situación de forma independiente y se escogerá la más desfavorable

Velocidad del aire en el puesto de trabajo (m/s)

Temperatura del aire (°C)  Bulbo Seco  
 Bulbo Húmedo

Duración de la exposición diaria a estas condiciones

<input type="checkbox"/>	< 30'
<input type="checkbox"/>	30' a < 1 h 30'
<input type="checkbox"/>	1 h 30' a < 2 h 30'
<input type="checkbox"/>	2 h 30' a < 4
<input type="checkbox"/>	4 h a < 5 h 30'
<input type="checkbox"/>	5 h 30' a < 7 h
<input type="checkbox"/>	>= 7 h

Fuente: De los autores

Maquinaria: La maquinaria es un conjunto de herramientas y equipos mecánicos que se utilizan para realizar una tarea o proceso específico. Estos equipos pueden ser accionados por energía eléctrica, hidráulica, neumática o manualmente. La maquinaria se utiliza en una amplia variedad de industrias, desde la construcción hasta la fabricación de automóviles, y es esencial para la eficiencia y productividad en muchos campos. (Definición, s.f.)

Figura 3 Transporte de Carretas

Figura 2 Señalizaciones y Equipo utilizado



Figura 4 Carreta



Fuente: Elaboración Propia

Caña de Azúcar: La caña de azúcar es una planta herbácea perenne que forma parte de la familia de las gramíneas; por lo tanto, está emparentada con el arroz, el maíz, el sorgo, la avena y el bambú. Un grupo de tallos duros, jugosos, no ramificados y con entrenudos crece a partir de una red de rizomas de la que aparecen tallos secundarios.

Los tallos miden unos 5 metros de altura, pero el rango es de 3 a 8 metros. Muestran colores que van desde el verde hasta el rosado o púrpura. (BIOEnciclopedia, 2022)

Figura 5 Caña de Azúcar



Fuente: (NuestraFlora, s.f.)

#### Tipos de caña de azúcar

La caña de azúcar tiene 4 variedades:

- ✓ Cristalina: tiene tallos que pueden medir hasta 6 metros de altura. Tiene hojas oscuras rodeadas de una capa de vello blanquecino. Resiste más a las condiciones extremas, pero es más dura.
- ✓ Veteada: tiene un aspecto rayado de color rojo, violeta y amarillo. Es más pequeña que la anterior, ya que logra alcanzar unos 3 metros y medio. Se caracteriza por ser muy resistente al frío.
- ✓ Criolla: es sumamente jugosa y tiene una de las concentraciones más altas en sacarosa.

- ✓ Violeta: debe su nombre al color de sus tallos y sus hojas son de un color verde intenso. Resiste bien las bajas temperaturas y es menos jugosa que las anteriores. (Corredor, 2023)

Mantenimiento: El mantenimiento es el proceso que se lleva a cabo para que un elemento, o unidad de producción, pueda continuar funcionando a un rendimiento óptimo. El mantenimiento, en otras palabras, consiste en la realización de una serie de actividades, como reparaciones y actualizaciones, que permiten que el paso del tiempo no afecte al rendimiento de un bien de capital, propiedad de la empresa.

La realización de un correcto mantenimiento es necesario en todas las actividades económicas, además de que exige una serie de gastos por parte de la organización.

El mantenimiento es necesario para evitar fallos en el proceso productivo que generen mayores costes. Por esa razón, como veremos más adelante, los productores pueden monitorear frecuentemente sus equipos para actuar antes de que se sucedan los desperfectos. (Westreicher, 2020)

Figura 6 Ilustración de mantenimiento



Fuente: (industria, 2018)



## Tipos de mantenimiento

Entre los tipos de mantenimiento, podemos distinguir los siguientes tipos:

- ✓ Mantenimiento de conservación: Consiste en reponer el desgaste sufrido por el transcurso del tiempo. A su vez, este se puede dividir en los siguientes tipos:
- ✓ Correctivo: Consiste en arreglar un desperfecto y tenemos dos variaciones:
- ✓ Inmediato: Es aquel que se realiza en el mismo momento en el que se identifica el daño.
- ✓ Diferido: Cuando se detiene la actividad del elemento afectado, pudiendo luego efectuarse la reparación correspondiente.
- ✓ Preventivo: Su objetivo es anticiparse a futuros desperfectos del equipo en cuestión. Podemos encontrar, dentro de esta categoría, tres tipos:
- ✓ Programado: Cuando el mantenimiento se efectúa automáticamente, en función del tiempo de vida transcurrido.
- ✓ Predictivo: Es aquel que se realiza cuando se ha ido revisando periódicamente el equipo, de manera que se puede anticipar cuando va a ocurrir un fallo, haciendo en ese momento la respectiva reparación.
- ✓ De oportunidad: Es el mantenimiento que se desarrolla aprovechando que el equipo no está siendo utilizado, por ejemplo, cuando se para la actividad en una temporada de baja demanda. De ese modo, se evita que se tenga que detener la producción en momentos donde sería inoportuno y más costoso. Si el equipo dejara de funcionar en una coyuntura de alta demanda, la empresa

tendría que alquilar otra maquinaria o perdería ventas.

- ✓ **Mantenimiento de actualización:** Se refiere a las inversiones necesarias frente a la obsolescencia tecnológica. Por ejemplo, puede tratarse de la instalación de un software que potencia el rendimiento de los ordenadores. (Westreicher, 2020)

**Indicadores:** Los indicadores pueden definirse como datos que reflejan las variaciones, progresos, riesgos y consecuencias de las acciones que se ejecutan desde la dirección y en las áreas de una empresa. Ayudan a medir, controlar y mejorar el plan de acciones durante su realización.

**Características de un buen indicador**

- **Confiable:** las mediciones deben arrojar resultados que coincidan entre diferentes observadores.
- **Medible:** los indicadores deben ser cuantificables utilizando las herramientas y métodos disponibles.
- **Válido:** significa que debe ser exacta la medición de un comportamiento, actividad, proceso, tarea, los cuales constituyen el producto o resultado esperado de la métrica y seguimiento.

Figura 7 ilustración de indicadores





## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

- Preciso: estos indicadores deben ser definidos en términos operacionalmente válidos o certeros.
- Oportuno: proporciona una medida a intervalos relevantes y adecuados en términos de las metas y actividades del programa.
- Importancia programática: está asociado al programa de la consecución de los objetivos del programa. (Wearedrew, 2021)

### Ventajas de los indicadores

- Cerrar las brechas de aprendizaje: Los indicadores ayudan a reconocer y abordar las brechas de aprendizaje. Si no está alcanzando un objetivo o meta, puede indicar que sus empleados necesitan más capacitación. Supongamos que desea convertir un 20% más de oportunidades de venta. Comunica el objetivo de ventas a su equipo de ventas, con la intención de lograrlo para el próximo trimestre. Sin embargo, después de tres meses, no ve aumentos de cierre. La capacitación en ventas ayuda a su equipo a comprender los fundamentos de la prospección, la venta y el cierre, por lo que cada llamada se convierte en una oportunidad realista. El conocimiento de una brecha de habilidades le permite comenzar a capacitar a sus empleados en consecuencia. Establecer un KPI medible con un resultado tangible ayuda a evaluar el desempeño de los empleados y las mejoras posteriores a la capacitación.
- Capacitar a los colaboradores para que tomen medidas. El objetivo general podría ser hacer más ventas este año en comparación con el anterior. ¿Cómo lo logrará y cómo sabrá su equipo qué hacer? Los KPI claros impulsan a sus empleados a la acción y los dirigen en el camino. Un KPI tangible hablado por un director de ventas podría ser: "Envíe 30 correos electrónicos de ventas



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

todos los días" o "Haga un seguimiento de los clientes potenciales dentro de 1 hora del primer contacto". La cantidad de correos electrónicos de ventas enviados y el período de seguimiento son KPI específicos y rastreables. Si comienza a ver resultados, entonces está en el camino correcto. Si no ve resultados, vuelva a visitar el (los) objetivo (s), los KPI que está midiendo en el camino hacia ese objetivo, y haga pivotes según sea necesario. medir los resultados: Los indicadores permiten medir resultados. Un buen KPI, por definición, debe ser medible y rastreable. Sin una forma de medir el progreso hacia sus objetivos, no puede realizar mejoras ni ajustes. (Wearedrew, 2021)



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

2.3 Marco Legal  
Tabla 2 Marco Legal

Ley	Contenido	Objetivo
Ley General de Higiene y Seguridad en el Trabajo (618)	Establece normas para garantizar condiciones de trabajo seguras y saludables, incluyendo la evaluación ergonómica de los puestos de trabajo.	Proteger la salud y seguridad de los trabajadores mediante la implementación de medidas preventivas.
Código de Trabajo Nicaragua (185)	Incluye disposiciones sobre la protección de la salud de los trabajadores y la obligación de los empleadores de proporcionar un entorno de trabajo seguro.	Asegurar el bienestar físico y mental de los trabajadores.
Adaptar el Trabajo a la Persona (31/1995)	Promueve la adaptación de las condiciones de trabajo a las capacidades y limitaciones de los trabajadores, incluyendo evaluaciones ergonómicas.	Mejorar la eficiencia y reducir el riesgo de lesiones laborales.
Ley de Seguridad Social (539)	Proporciona beneficios y servicios de salud a los trabajadores, incluyendo la prevención de enfermedades ocupacionales.	Garantizar la protección social y la salud de los trabajadores.
Ley General de Salud (423)	Establece las bases para la promoción y protección de la salud pública, incluyendo la salud ocupacional.	Promover la salud y prevenir enfermedades en el ámbito laboral.

Fuente: De los Autores



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

Tabla 3 Marco de Normativas

Normativa	Contenido	Objetivo
ISO 11228-1: Lifting and Carrying	Establece directrices para la manipulación manual de cargas, incluyendo levantamiento y transporte, para prevenir lesiones.	Reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas en los trabajadores.
ISO 11228-2: Pushing and Pulling	Proporciona recomendaciones para la manipulación manual de cargas mediante empuje y tracción, enfocándose en la seguridad y salud.	Minimizar el riesgo de lesiones relacionadas con el empuje y tracción de cargas.
ISO 11228-3: Handling of Low Loads at High Frequency	Ofrece directrices para la manipulación de cargas ligeras a alta frecuencia, abordando la fatiga y el riesgo de lesiones.	Prevenir la fatiga y las lesiones por movimientos repetitivos.
ISO TR 12295: Ergonomics Application Document	Proporciona una guía práctica para la aplicación de principios ergonómicos en el lugar de trabajo.	Mejorar la ergonomía y la seguridad en el entorno laboral.
Norma OHSAS 18001:2007	Establece los requisitos para un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.	Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores mediante la gestión de riesgos laborales.
Directrices de la OIT sobre Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud	Ofrecen un enfoque sistemático para gestionar la seguridad y salud en el	Promover un entorno de trabajo seguro y



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

en el Trabajo (ILO-OSH 2001)	trabajo, incluyendo la ergonomía.	saludable.
------------------------------	-----------------------------------	------------

Fuente: De los Autores.

## 2.4 Marco Contextual, Institucional.

Figura 8 Logotipo Ingenio Monte Rosa



Fuente: Ingenio Monte Rosa

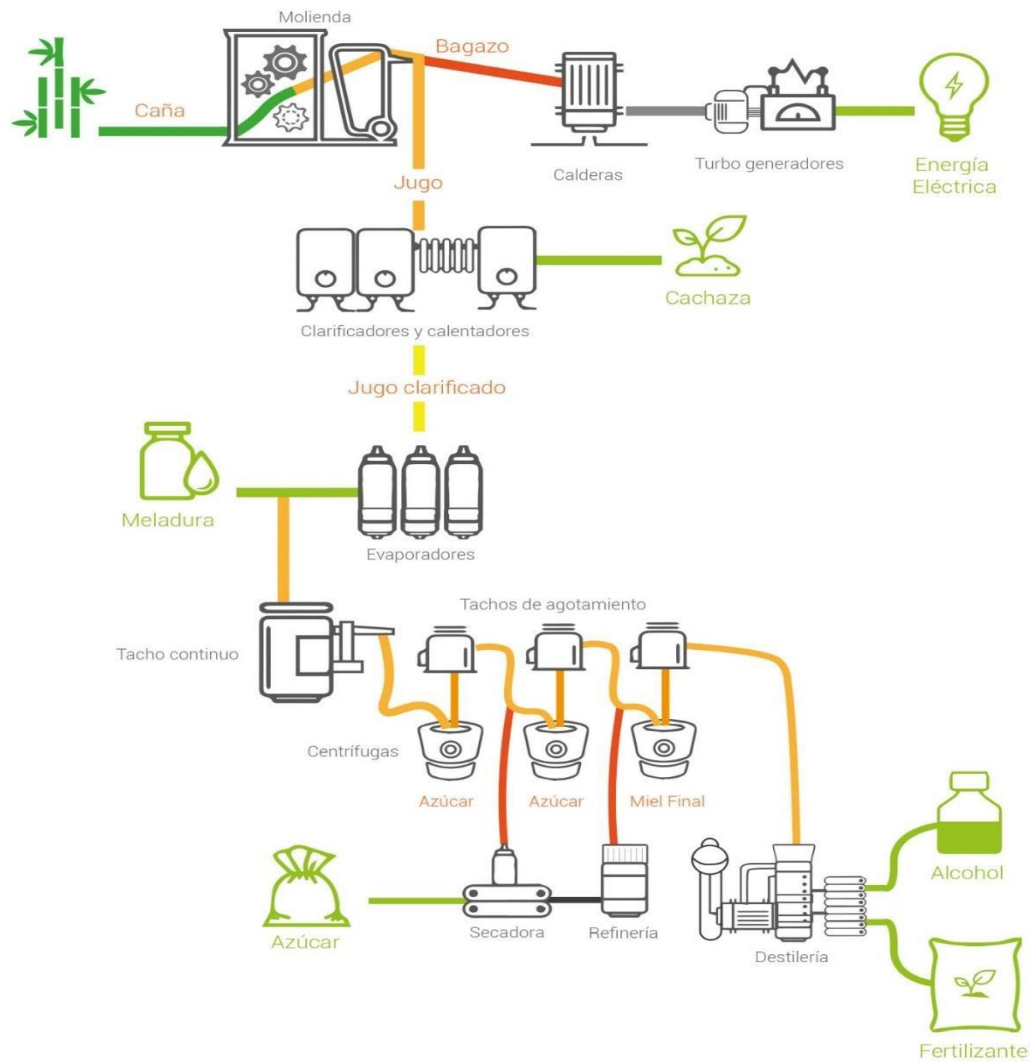
El Ingenio Pantaleón Monte Rosa es una organización agroindustrial ubicada en Nicaragua que se dedica al procesamiento de caña de azúcar para la producción de azúcar, mieles, alcoholes y energía eléctrica. Como parte del grupo Pantaleón, Monte Rosa contribuye a una producción anual de 1.204 millones de toneladas de azúcar y productos derivados. El grupo Pantaleón es líder en la región centroamericana en la producción de azúcar y se posiciona entre los diez más importantes de Latinoamérica. Fue adquirido en 1998 por el Grupo Pantaleón, desde su adquisición, el ingenio ha experimentado un crecimiento significativo en su capacidad de producción y en la implementación de tecnologías avanzadas para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de sus operaciones. (Ingenio Pantaleon, s.f.)

El proceso de producción de caña de azúcar en el Ingenio Monte Rosa incluye varias etapas clave:

- ✓ Siembra y Cultivo de caña de azúcar.
- ✓ Corte y Transporte: La caña se corta en los campos y se transporta al ingenio utilizando carretas cañeras
- ✓ Molienda: La caña se muele para extraer el jugo.
- ✓ Clarificación y Evaporación: El jugo se clarifica y se evapora para concentrar el azúcar.

- ✓ Cristalización y Secado: El azúcar se cristaliza y se seca para obtener el producto final. (Ingenio Pantaleon, s.f.)

Figura 9 Proceso productivo de Ingenio monte Rosa



Fuente: Ingenio Monte Rosa



### CAPITULO III- DISEÑO METODOLÓGICO

#### 3.1 Tipo de Proyecto.

El presente proyecto es de carácter industrial dirigido al área de las ingenierías de higiene y seguridad en el Ingenio Monte Rosa, con un enfoque mixto ya que se toman en cuenta cosas como lo es el tiempo perdido y el bienestar o confort de los trabajadores. Es un proyecto cuyo objetivo es de proponer un manual de procesos centrado en la ergonomía del ayudante IIM, en la ciudad del viejo, departamento Chinandega en el año 2024, para dar respuesta a la problemática a evaluar.

Ya previstas las características propias del proyecto, se presenta esta clasificación:

Según procedencia del capital: El desarrollo de la propuesta de evaluación ergonómica en el puesto ayudantes IIM del ingenio monte rosa, es de capital privado, dado que nace de una alternativa de mejora para la compañía y con el objetivo de fortalecer los procesos y así generar más competitividad en el mercado adicional a la retoma en forma de rentabilidad y sostenibilidad económica.

Según el sector: El proyecto se desarrolló en el sector industrial, aplicado al departamento de transporte y red vial.

Según el ámbito de aplicación: El ámbito que comprende el proyecto es correspondiente a las ingenierías dado que dicha evaluación contempla la elaboración de manuales de operaciones cuyo propósito es redimensionar la operación en el patio de caña, mejorando los rendimientos de los trabajadores.

Según su orientación: La evaluación cuenta con una orientación en el área de transporte y de ergonomía, dado que pretende una mejora en los entornos y procesos



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

para contrarrestar el impacto de la disergonomía en los ayudantes, demostrando así la necesidad de una evaluación para diagnosticar áreas de mayor criticidad para su posterior mejora, claramente determinado por según lo indiquen los resultados de las previas evaluaciones.

Según área de influencia: El proyecto está limitado al sector local, en la empresa Ingenio Monte Rosa, S.A

### 3.2 Método de estudio y unidades de análisis.

#### 3.2.1 Unidad de análisis

El área de estudio es la empresa Ingenio Monte Rosa, S.A y la unidad de análisis es el puesto de trabajo (Ayudante IIM). El proyecto se basa en el ámbito Ergonómico, se realizará la propuesta para el diseño y ocupación de cierta herramienta que faciliten y mitigue el desgaste físico de los operadores. Se desarrollará una medición o evaluación de fuerzas ejercidas y la postura en la que se ejecutan, para determinar si existe mejora y como se puede implementar.

### 3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

El estudio se realizó utilizando fuentes primarias al igual que fuentes secundarias para la recopilación de información necesaria para dicho proyecto.

#### 3.3.1 Fuentes Primarias

Inventario de equipos: Lista detallada de todos los equipos relevantes en el proceso de enganche y desenganche. Identificación de las características clave de cada ayudante (edad, antigüedad, funcionalidad, etc.). Encuestas estructuradas de 20 preguntas. Espina de pescado (Ishikawa o Diagrama de Causa y Efecto) Identificación de las posibles causas de afectaciones ergonómicas en los ayudantes IIM.

35



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

Categorización de las causas en diferentes niveles aplicados a materiales, máquinas y medio ambiente.

Diagrama de Pareto: Análisis de los datos de las áreas más críticas del patio para identificar el 20% de las causas que generan el 80% de los problemas. Atención alta de las áreas con las causas más significativas. Aplicación del Método LEST (Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail): Identificación del estado ergonómico en el patio de caña, mediante observación directa.

### 3.3.2 Fuentes Secundarias

En el trayecto del proyecto se recurrió a diversos estudios en los que destacan: Tesis o Monografías sobre la aplicación de evaluaciones por medio de métodos directo para medir la ergonomía en puestos de trabajos. Artículos sobre novedades ergonómicas y su implementación leyes, normas, y reglamentos aplicables al contexto del proyecto.

### 3.3.3 Población

Se evaluó la recepción de datos al investigar y la población de 124 ayudantes IIM que realizan las labores de enganche y desenganche de Carretas, tanto vacías como llenas.

### 3.3.4 Muestra

Se estipuló que la muestra para este estudio será de 20 personas dividida en ambos procesos, están serán seleccionadas por conveniencia.

### 3.3.5 Muestreo

Se determinó que se realizara un muestreo por conveniencia para no generalizar las respuestas y los datos, se tomarán en cuenta aspectos físicos, factor de experiencia laboral, edad, capacidad de trabajo a presión, esto con el objetivo de realizar la



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

evaluación de una manera más exacta contemplando la diversidad que hay en el patio. Con las especificaciones de selección siendo; siendo 8 personas de un año de experiencia, de entre estas 8, 4 serán de complexión delgada y 4 robustas, de aquí serán divididas en los dos turnos, 2 de cada uno en cada turno. Las 12 restantes serán de mas años de experiencia aquí se realizar el mismo método pero tomando en cuenta también la altura.

### 3.4 Confiabilidad y valides de los instrumentos.

Se habla de valides comprendida como la precisión y exactitud con la que un método o una técnica mide lo que se pretende evaluar, para mayor entendimiento, nos colabora a determinar si las mediciones que se están realizando son congruentes a lo que nos interesa evaluar, sin interrupciones ni riesgos.

El software utilizado es de renombre al ser muy usado por su calidad y sea Excel o Word. Los programas para diseñar los mapas y diagramas son de carácter profesional al ser muy utilizado en el desempeño de labores de varias personas, Autocad y Draw.io

Con estos instrumentos se puede obtener una confiabilidad muy alta, pero al ser nuestra primera vez realizando un proyecto de este tamaño la confiabilidad estaría en 50%.

### 3.5 Plan de análisis de la información.

Para el análisis de la información referente a la evaluación del riesgo ergonómico en labores de enganche y desenganche de carretas cañeras en el Ingenio Monte Rosa, se procederá en varias etapas críticas. Inicialmente, se realizará una recopilación de datos cuantitativos y cualitativos a través de observaciones directas en el lugar de

37

*“Por nuestro prestigio, trayectoria y calidad,  
somos la Universidad de la gente que triunfa”*



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

trabajo, encuestas y entrevistas con los trabajadores. Esta fase, que abarca un periodo de dos meses, permitirá identificar los movimientos repetitivos, las posturas forzadas y la manipulación manual de cargas, factores esenciales para establecer una base sólida de datos.

En la segunda fase, análisis de datos, se emplearán métodos estadísticos para evaluar la frecuencia y severidad de los riesgos ergonómicos identificados. Esta etapa tendrá una duración de un mes, permitiendo profundizar en los factores de riesgo específicos y cuantificar su impacto en la salud laboral.

Finalmente, se procederá a la interpretación y validación de los resultados. En esta etapa, que se extenderá por un mes, se contrastarán los hallazgos con la literatura existente y las normativas ergonómicas internacionales. Se realizarán reuniones con expertos en ergonomía y salud ocupacional para validar los resultados y proponer medidas correctivas. El objetivo final es desarrollar recomendaciones prácticas y factibles que mejoren las condiciones ergonómicas en el patio de caña del ingenio, garantizando la seguridad y bienestar de los trabajadores.

Este plan estructurado asegura un análisis integral y riguroso de la información, facilitando la implementación de soluciones efectivas en el ámbito de la ergonomía laboral. Si necesitas más detalles o ajustes específicos, estaré encantado de ayudarte.



**CAPITULO IV: DIAGNOSTICO SITUACIONAL**

4.1 Diagnóstico

La ergonomía es clave para todos los procesos industriales, desde levantar cargas, hasta permanecer en posturas incómodas por mucho tiempo, gracias a estas problemáticas se desea evaluar el área- Patio de caña rodante, en el ingenio monte rosa, debido a los hallazgos donde se ve involucrada una falta de procedimientos seguros que cumplan con los estándares antes determinado para realizar una labor de manera segura. Dichos problemas con principales contribuyentes a enfermedades de origen laboral, trayendo consigo afectaciones musculoesqueléticas y con ellos un sin número de afectaciones más.

4.1.1-Macro y Micro localización

#### 4.1.1.1 Macro Localización

EL ingenio Pantaleón Monte Rosa, está ubicado en Nicaragua- Chinandega, El Viejo KM 148 ½ a una latitud de 12.7053° o 12° 42' 19" norte y a una longitud de -87.23579° o 87° 14' 9" oeste.

Figura 10 Macro localización

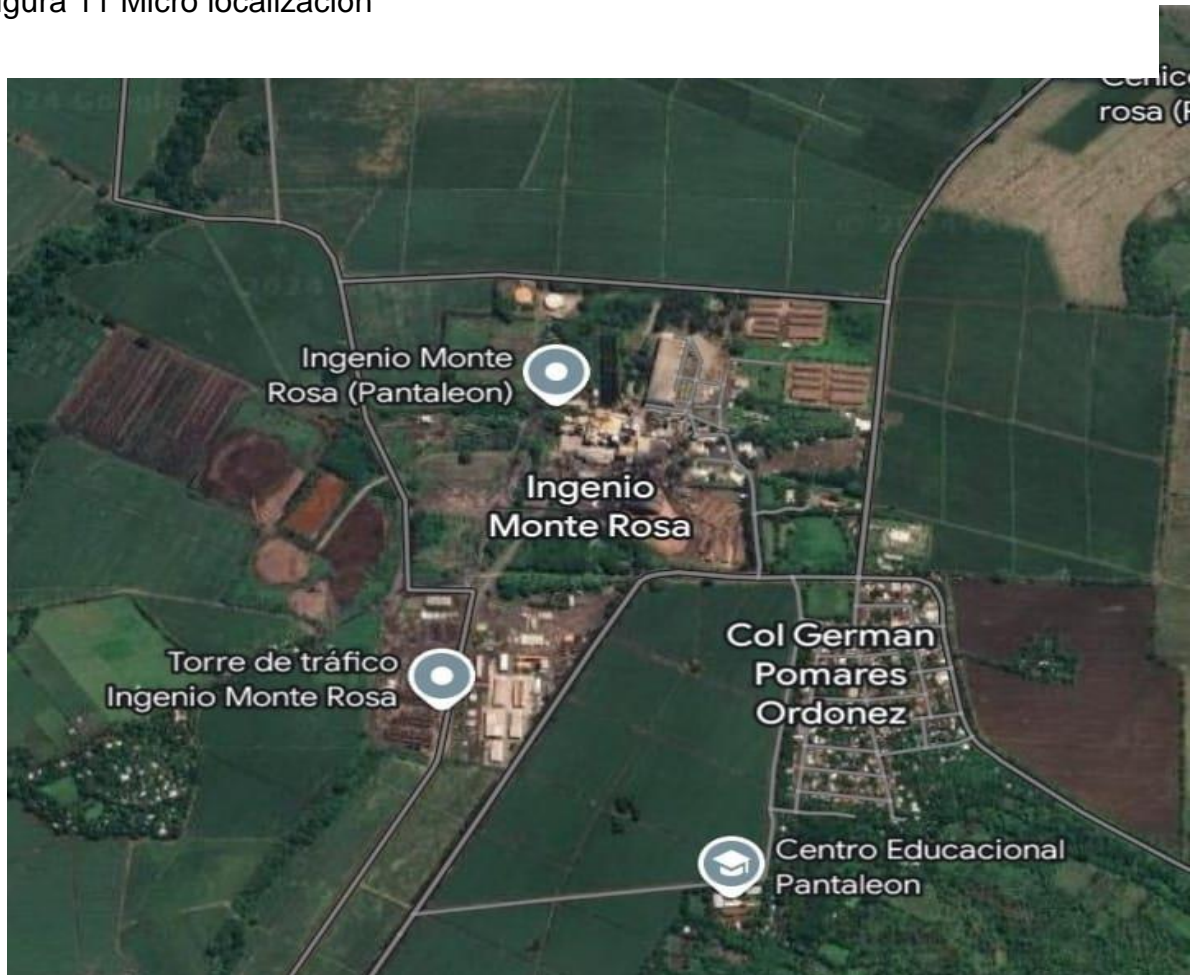


Fuente: Mapcarta.com

#### 4.1.1.2 Micro localización

EL ingenio Monte Rosa está situado al Noroeste de la ciudad de el Municipio de El Viejo, Chinandega, a una distancia de 10.5 Km de la ciudad.

Figura 11 Micro localización



Fuente: Google Maps



#### 4.2.1 -Aspectos socioeconómicos / Aspecto económico: actividad de la empresa Actividades económicas

Hasta el año 2024, Ingenio Monte Rosa, S.A. ha llevado a cabo varias actividades económicas clave que reflejan su estrategia de crecimiento y sostenibilidad, entre ellas tenemos:

**Producción Orgánica:** Ingenio Monte Rosa ha implementado proyectos innovadores para promover la producción más limpia, reduciendo el uso de fertilizantes y pesticidas químicos. Esto no solo mejora la salud del suelo y del medio ambiente, sino que también aumenta la competitividad del ingenio en el mercado.

**Cogeneración de Energía:** La empresa ha invertido en una planta de cogeneración que utiliza la cascarilla del arroz como fuente de combustible. Esta solución no solo reduce los residuos agrícolas, sino que también genera energía de manera sostenible, lo que contribuye a la autosuficiencia energética del ingenio.

**Inversiones en Negocios Adyacentes:** Ingenio Monte Rosa ha diversificado sus operaciones mediante inversiones en negocios paralelos, como la cogeneración de energía para el autoconsumo de la planta y la venta de recursos energéticos residuales al país. Estas inversiones no solo generan ingresos adicionales, sino que también mejoran la eficiencia operativa del ingenio.

**Mejora de la Fábrica:** La empresa ha implementado procesos innovadores de almacenamiento del bagazo, lo que permite una gestión más eficiente de los residuos y una mayor productividad. Además, se han realizado inversiones en la modernización de la fábrica para aumentar su capacidad de producción y reducir costos operativos.



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

Competitividad Productiva: Ingenio Monte Rosa se ha destacado por su alta competitividad en relación a costos, lo que le permite agregar valor a una industria caracterizada por sus bajos márgenes de compra y variaciones mercantiles. La empresa ha implementado una cultura de mejora continua, analizando permanentemente su gestión empresarial y realizando implementaciones anuales para mejorar sus productos y procesos.

Estas actividades económicas no solo fortalecen la posición de Ingenio Monte Rosa en el mercado, sino que también promueven prácticas sostenibles y responsables, beneficiando tanto a la empresa como a la comunidad en general.

Aspectos socioeconómicos: El ingenio Monte Rosa, S.A. ha implementado diversas actividades socioeconómicas que reflejan su compromiso con el desarrollo sostenible y la responsabilidad social empresarial (RSE), tales como:

- Programa de Entrenamiento para Jóvenes Profesionales: Ingenio Monte Rosa ha impulsado el programa "Trainee", que ofrece oportunidades a jóvenes ingenieros nicaragüenses para desarrollarse profesionalmente. Este programa integra a los jóvenes en roles de liderazgo y proporciona un espacio para el aprendizaje diario, lo que les permite adquirir conocimientos en administración de empresas, logística, ingeniería civil, estructural, química y mecánica.
- Financiamiento de la Corporación Financiera Internacional (IFC): La empresa ha recibido financiamiento de la IFC, que incluye una línea de crédito renovable por 15 millones de dólares y un préstamo a largo plazo por 10 millones de dólares. Este financiamiento se utiliza para cubrir necesidades de capital de trabajo y financiar la compra de maquinaria, lo que mejora la eficiencia operativa.
- Beneficios Sociales y Ambientales: Ingenio Monte Rosa ha implementado



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

estrategias para la protección del medio ambiente, promoviendo una producción lo más limpia posible. La empresa también ha establecido un centro escolar para los hijos de los

- trabajadores y un centro de salud para los trabajadores y sus familias, contribuyendo al bienestar de la comunidad. (Ingenio Pantaleon, s.f.)

### 4.3.1 Identificación de riesgos y afectaciones que disminuye el proyecto

Como en toda empresa existen riesgos que logran afectar procesos, trabajadores y equipos, aquí se presenta la segmentación de esos riesgos.

Riesgo Ambiental: En el Ingenio Monte Rosa, S.A, principalmente en el departamento de transporte y red vial, se encuentran muchos riesgos ambientales ya que es un área expuesta a distintos factores químicos, como grasa, combustible, aceite, herbicidas, dichos elementos que al entrar en contacto con puntos de calor provocarían una catástrofe y si este no fuera controlado, provocaría un accidente mayor de medida descomunal al haber grandes cantidades de equipos móviles e inmóviles que al momentos saldrían gravemente dañados por dichos conatos o incendios.

Existe un factor térmico en el ambiente el cual tienen a crear un entorno de trabajo exhaustivo en termino de irritación, debido a eso existe gran movimiento de partículas de polvo y fragmentaciones de la biomasa resultante del proceso de molienda de la caña de azúcar.

Al estar a la intemperie distintos elementos biológicos pueden afectar a trabajadores que se encuentran en estas áreas, como lo son; picaduras de serpiente, picadura de insectos venenosos, o algún contacto directo con animales de mayor tamaño, como vacas, caballos, cerdos entre otros.

Riesgo Económico: Un factor de alta delicadeza para la empresa, lo cual impide la revelación de dichos datos, sin embargo, se ha de constar que para la evaluación ergonómica al puesto ayudante IIM, no hace relevancia ya que está directamente ligado a una propuesta de mejora en los procesos de enganche y desenganche, siendo



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

esta la principal razón de evaluar y así minimizar el impacto de los entorno y actividades disergonómicas.

Riesgo Social: No se encontró riesgo social, ya que esta información es confidencial, por parte de la empresa y de los trabajadores, debido a las políticas y código de estricta confidencialidad



## CAPITULO V: ESTUDIOS DE INGENIERÍA

Diagrama de Ishikawa: El diagrama de Ishikawa, también denominado diagrama de causa y efecto o de espina de pescado, es un organizador gráfico que representa las distintas causas de un problema, con el objetivo de encontrar una solución, o de un hecho, con la finalidad de conocer qué eventos lo produjeron. (Concepto.de, 2024).

Se hará uso de este diagrama para determinar cuáles son las principales causas del riesgo ergonómico en labores de enganche y desenganche de carretas cañeras, para dar con los principales problemas y realizar las debidas recomendaciones.

(EIR) Evaluación Inicial de Riesgos: La evaluación inicial de riesgos laborales es un proceso que se realiza para estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse. Este proceso incluye:

- Clasificación de las actividades de trabajo.
- Análisis de riesgos.
- Identificación de peligros.
- Estimación del riesgo.
- Severidad del daño.
- Probabilidad de que ocurra el daño.
- Valoración de riesgos: decidir si los riesgos son tolerables.
- Preparar un plan de control de riesgos. (Eurofins, 2018)



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

Mapa riesgo: Un mapa de riesgo es una herramienta visual y gráfica que permite identificar, evaluar y gestionar los riesgos potenciales que pueden afectar a una organización, un proyecto o una comunidad. Este mapa es una representación gráfica de los riesgos identificados, en la cual se puede ver el impacto y probabilidad de ocurrencia que podrían tener. (Arevalo, 2020).

Se decidió usar un mapa de riesgo ya que necesitábamos una visualización de las áreas más afectadas y el tipo de peligro al que está sometida y la cantidad de personas. Así como la severidad estos de acuerdo con la Evaluación inicial de riesgos. Panorama de Riesgos: El panorama de factores de riesgo es una herramienta que le permite a la organización identificar en qué áreas de la empresa se encuentran los mayores riesgos para la salud de los trabajadores, con el fin de dirigir las actividades del Programa de Salud Ocupacional, hacia esas áreas o factores de riesgo. (Sura, s.f.) Se realizará un panorama de riesgos para tener el detalle de todas las operaciones que ponen en peligro la salud de los ayudantes IIM, así como la secuencia, los peligros y los posibles efectos de estos.

Evaluación por Método (LEST): El método LEST evalúa las condiciones de trabajo, tanto en su vertiente física, como en la relacionada con la carga mental y los aspectos psicosociales. Es un método de carácter general que contempla de manera global gran cantidad de variables que influyen sobre la calidad ergonómica del puesto de trabajo. (Jose Antonio, 2015)

Se usará este método de evaluación por sobre otros por la accesibilidad de este y porque con este método podremos tomar en cuenta diversos factores al momento de realizar la evaluación, tales como el clima, la frecuencia de las actividades, las cargas, la edad y la complejidad del sujeto de prueba, este se aplicará en dos áreas, las cuales



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

poseen entornos similares, pero en cada uno de ellos se realizan actividades de importancia relevante.

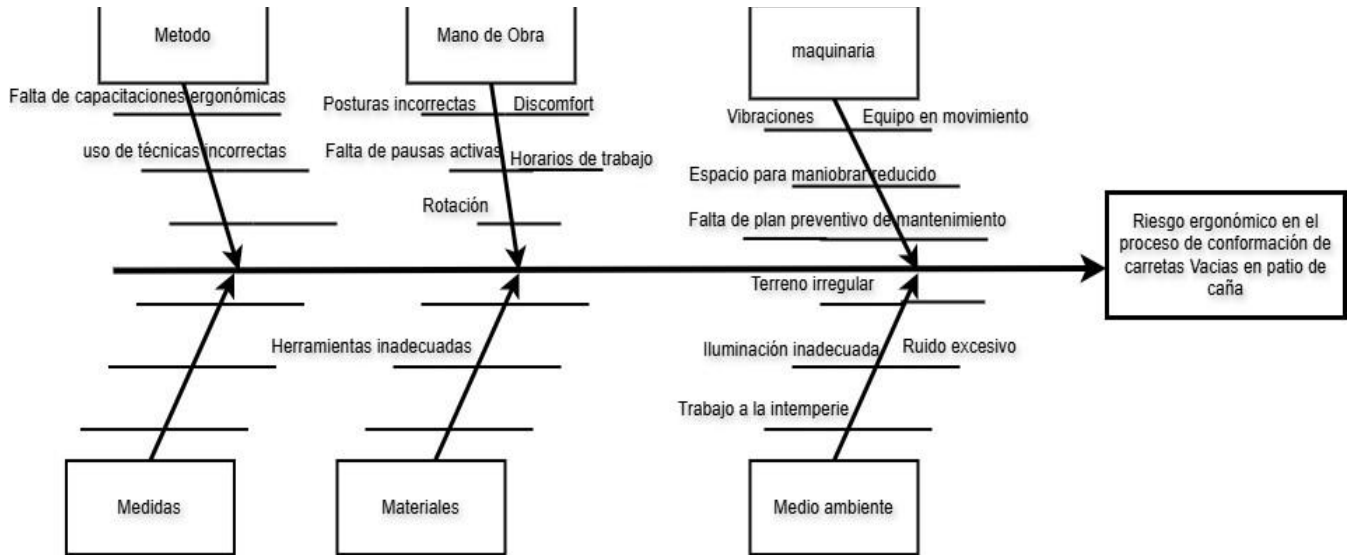
Diagrama de Pareto: Es un tipo de gráfico estadístico en el que se representa un conjunto de datos mediante barras de manera descendente. Además, en un diagrama de Pareto se representan gráficamente los porcentajes acumulados utilizando un polígono de frecuencias. (Probabilidad y Estadística.net, s.f.)

El proceso de obtención de los datos se desarrolló mediante 3 visitas a la empresa Ingenio Monte Rosa, S.A. Utilizando como base una entrevista, se lograron determinar las causas de las fallas, registradas por el área de mantenimiento a cargo del Ing. Alberto José Hernández, Según la información obtenida de los equipos, se pudo realizar un análisis detallado de causas que provocan las afectaciones en el patio de caña

**CAPITULO VI: ANALISIS DE RESULTADOS**

**6.1 Diagrama de Ishikawa**

Figura 12 Diagrama de Ishikawa de proceso de conformación de carretas vacías



Fuente: De los Autores

En el patio de las vacías, se encuentran distintos elementos con posibilidad de mejora, con el fin de crear un ambiente más ergonómico, libre de las malas prácticas disergonómicas que provocan enfermedades profesionales y accidentes laborales, elementos como se ve integrado en la rótula de “Materiales”; muchas veces no se cuenta con herramientas que verdaderamente cumplan con su función, provocando que su manipulación sea ineficiente, aportando así más puntos en la cadena de probabilidades de accidentes, las malas herramienta o herramientas obsoletas han perjudicado de manera directa las maniobras que realizan los ayudantes IIM, siendo este un factor clave para la investigación.

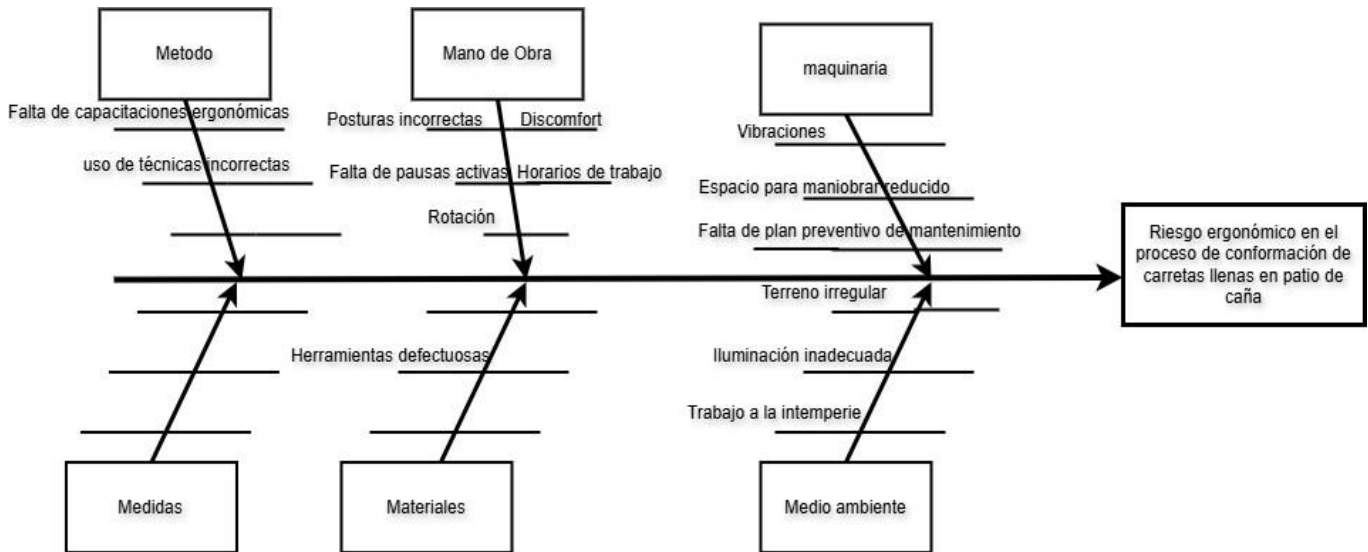


## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

Los factores que limitan al ayudante a realizar sus labores de manera ergonómica y además eficientes, mayormente recae a la falta de atención de entidades superiores, siendo esto algo que se necesita tratar de manera drástica para minimizar el impacto que producen estas problemáticas del día a día en el patio de caña, cuestiones como la falta de capacitación y el uso de técnicas inadecuadas han sido piezas claves para demostrar la necesidad de una actualización de los manuales e instructivos necesarios para dicha labor, la ausencia de mejoras y pruebas de confort a los trabajadores deja claro que hay criterios a considerar para futuras generaciones que ingresen a laborar a la empresa.

Es indispensable que se realice una reestructuración dentro de los parámetros necesarios para el proceso de enganche y desenganche de carretas cañeras en vacío, debido a que existen factores demostrados en el diagrama, Ver figura 5, en las que hay un llamado de alerta para aplicar cambios, si se pretende mantener un proceso estable y acorde a los parámetros establecidos para las necesidades del trabajador.

Figura 13 Diagrama de Ishikawa de conformación de carretas llenas



Fuente: De los Autores

En el proceso de transporte de caña, los trabajadores están diariamente expuestos a diversos riesgos laborales al igual que están propensos a cometer errores que pueden traer repercusiones graves para los trabajadores y los de su entorno, afectando de manera directa su reputación e imagen ante la empresa, por esa razón hay puntos importantes que discutir al momento de emplear a cualquier persona, como dejar claro los límites de autoridad y manipulación de equipos, buen manejo de cargas que superen su capacidad física, la cultura correcta del descanso, cuidado y mantenimiento de su salud entre otros factores.

De manera que optimizando los entornos laborales se logra tener mejores resultados, siendo el principal motivo, garantizar un trabajo en condiciones óptimas para dicha labor, condiciones en donde los espacios sean adecuados para realizar movimientos



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

que se necesitan para concluir las actividades. Se habla de un ajuste a las condiciones como las que se ven registradas en el diagrama, siendo así, uno de los problemas que dificultan en gran manera las labores de patio de caña, al estar expuestos a tantas horas en posiciones incómodas se generan enfermedades profesionales que terminan en un mal desenlace para aquellos afectados.

6.2 Evaluación Inicial de Riesgo

Tabla 4 Evaluación inicial de riesgos, condiciones de seguridad

Localización Ingenio Monte Rosa - Patio de Caña				Evaluación									
Actividad / Puesto de trabajo: Ayudante IIM				Inicial				Seguimiento					
Trabajadores expuestos:				Fecha de la evaluación: octubre 2024									
Mujeres:                      Hombres:				Fecha de la última evaluación:									
Nº	Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencia			Estimación de Riesgo					
		B	M	A	LD	D	ED	T	TL	M	IM	IN	
	I. Condiciones de Seguridad:												
1	1.Caídas al mismo nivel		X			X				X			
2	7.Choque contra objetos inmóviles			X		X					X		
3	8.Choque contra objetos móviles			X		X					X		
4	9.Golpes cortes por objetos o herramientas		X			X				X			
5	11.Atrapamiento por o entre objetos			X			X						X
6	13.Sobreesfuerzos			X		X					X		
7	20.Contactos eléctricos indirectos baja tensión < 1000 voltios		X			X				X			
8	33.Espacio de trabajo funcional			X	X					X			
9	34.Accidentes causados por seres vivos personas		X		X				X				
10	36.Atropellos o golpes		X			X				X			

Fuente: De los Autores

Tabla 5 Evaluación inicial de riesgos, condiciones higiénicas

Localización Ingenio Monte Rosa - Patio de Caña							Evaluación					
Actividad / Puesto de trabajo: Ayudante IIM							Inicial		Seguimiento			
Trabajadores expuestos:							Fecha de la evaluación: octubre 2024					
Mujeres:                  Hombres:							Fecha de la última evaluación:					
Nº	Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencia			Estimación de Riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TL	M	IM	IN
II. Condiciones higiénicas												
15	1.Exposición a ruido: riesgo de hipoacusia		X		X				X			
III. Exposición a agentes químicos												
16												
IV. Exposición a agentes biológicos												
17	2.Picadura de insectos y animales venenosos		X		X			X				
18	3.Bacterias, Hongos Virus (Zika, Dengue, Chicunguya, COVID 19)		X		X			X				

Fuente: De los Autores

Tabla 6 Evaluación inicial de riesgos, organización del trabajo

Localización Ingenio Monte Rosa - Patio de Caña							Evaluación					
Actividad / Puesto de trabajo: Ayudante IIM							Inicial		Seguimiento			
Trabajadores expuestos:							Fecha de la evaluación: octubre 2024					
Mujeres:                  Hombres:							Fecha de la última evaluación:					
Nº	Peligro Identificado	Probabilidad			Consecuencia			Estimación de Riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TL	M	IM	IN
	Organización del trabajo											
19	3.Carga física: esfuerzo			X		X					X	
20	4.Carga física (movimiento repetitivo)			X		X					X	
21	10.Fatiga: crónica		X			X				X		
	VI. Psicosocial											
23	2.Monotonía		X		X				X			
26	3.Roles		X		X				X			
27	7.Tiempo de trabajo		X		X				X			

Fuente: De los Autores

Al realizar la EIR fueron encontrados algunos aspectos relevantes en donde la ergonomía y las condiciones de trabajo no son cumplidas a como lo estipulan las leyes, esto con la finalidad de crear condiciones dignas y seguras en donde las personas puedan trabajar de manera que no sean dañadas ni maltratadas, situaciones en donde esas mismas personas deben de permanecer por tiempos prolongados en circunstancias de alto nivel de riesgo, en mucho de los casos no teniendo previo conocimiento de cómo se realizan dichas tareas.

Lo datos recopilados en la evaluación inicial de riesgo, abre un camino por el cual se atenderán de manera más directas las problemáticas, teniendo como resultados



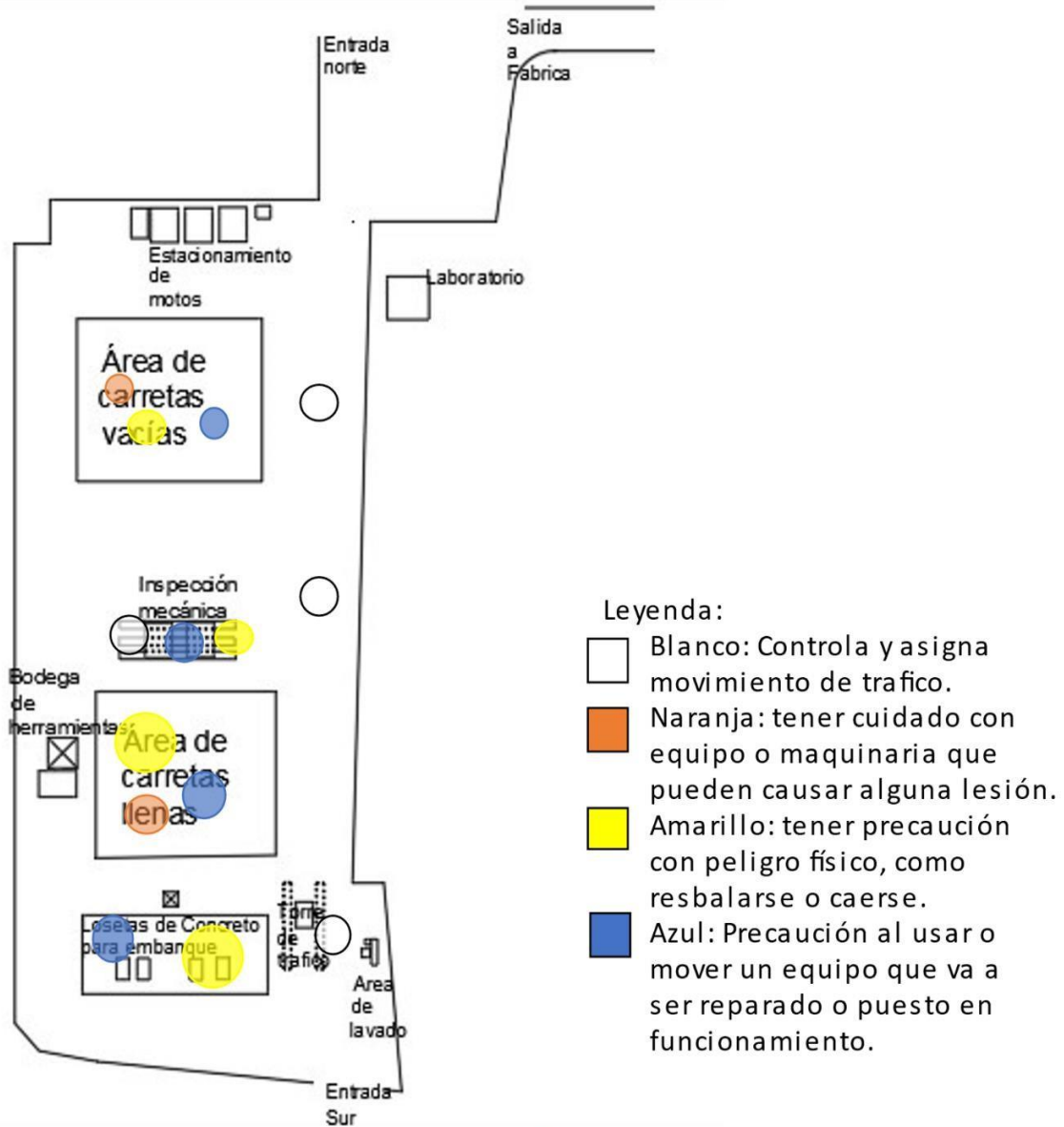
## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

valores bastantes pronunciados al nivel medio y alta, debido a que los ayudante IIM, se exponen al peligro casi 12 horas por día, semanalmente 60 horas, y de las cuales ninguna disminuye para su favor, de lo contrario entre mas es el agotamiento previsto en los evaluados, aumenta el índice de accidentabilidad para el departamento, provocando como en algunos casos registrados por la empresa, fracturas de extremidades, aplastamientos por vehículos pesados y atrapamiento de extremidades contra materiales sólidos como el acero y el concreto. La evaluación proporciona información cualitativa al igual que cuantitativa demostrando el estado actual de las condiciones de los trabajadores del patio de caña.

### 6.3 Mapa de Riesgo

Figura 14

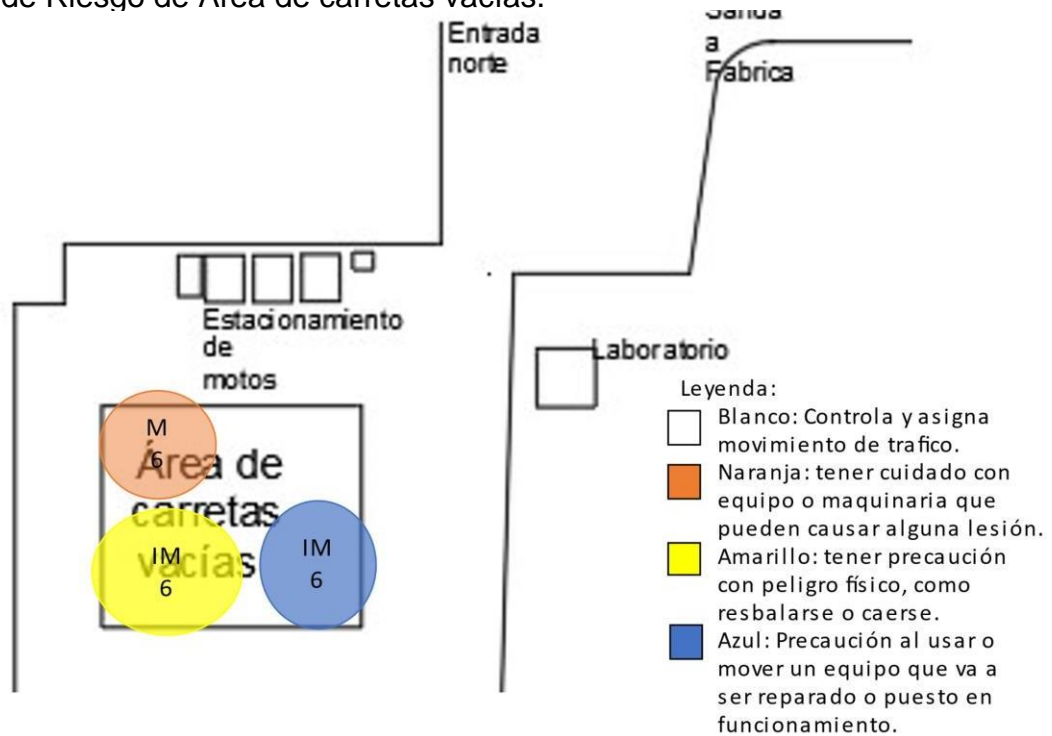
Mapa de Riesgo



Fuente: De los autores.

Figura 15

Mapa de Riesgo de Área de carretas vacías.



Fuente: De los Autores

Con el fin de definir los límites y notificar de manera gráfica los sectores de relevancia, se ejecutó el levantamiento de un mapa de riesgo en donde se catalogaron colores específicos para cada uno de los sucesos a ocurrir, al determinar los sitios de más alta relevancia es necesario tener en claro todos los acontecimientos que hay en ellas, se demuestra en color blanco la dirección operativa del área, siendo la autoridad que realiza asignaciones en cuestión, un sector bastante seguro para estar estacionado; el color naranja hace la semejanza con el cuidado, debido a todas las maquinarias y herramientas con las que el ayudante está en contacto directo, insta a ser precavidos; el color amarillo enciende una alarma en el sistema, ya que se encuentra en el área de peligro donde sus lesiones son recurrentes más al físico y estabilidad sobre la



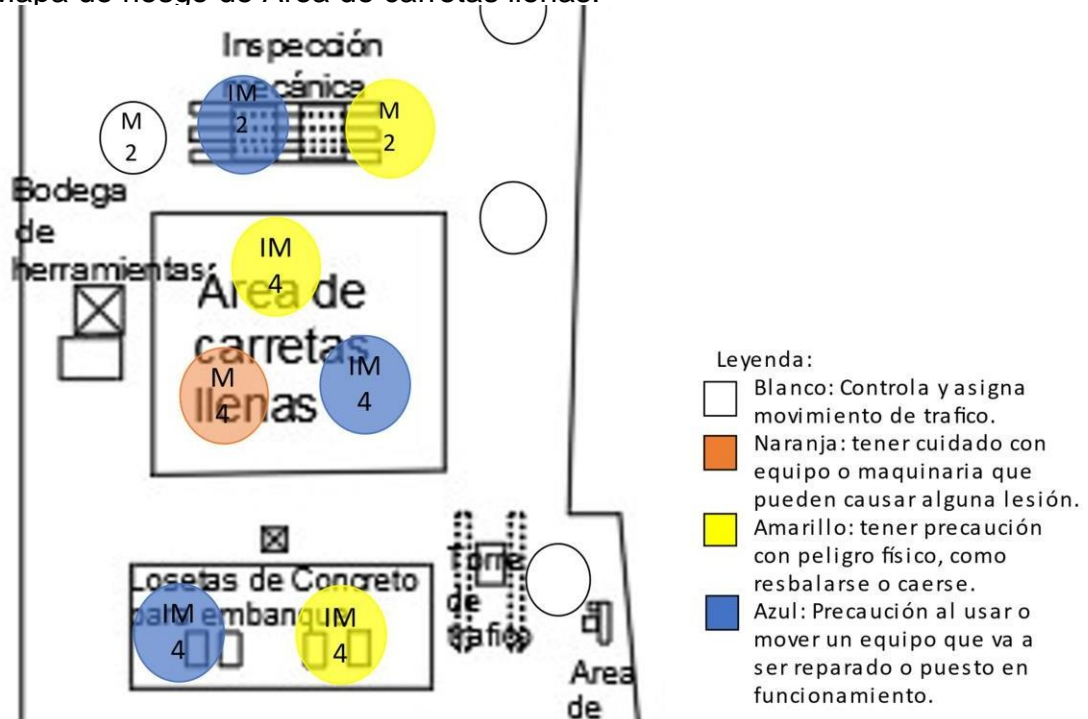
## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

superficie en donde se encuentre, el patio de caña varía según su utilidad, su terreno mayormente erosionado por el sol y el constante paso de los equipos de acarreo, provocan que las condiciones del terreno sean inadecuadas para realizar la labor de enganche y desenganche de carretas cañeras; el color azul simboliza el movimiento del patio, este se completa de distintas actividades que contribuyen a tener un entorno hostil, donde hay maquinaria en movimiento en un 97% del tiempo en que se está de turno.

El mapa no garantiza que se esté a salvo, sin embargo, logra transmitir el mensaje de donde están las áreas más afectadas en el departamento, permitiendo así, tomar decisiones en base a una posición estratégica y de esa manera no tener afectaciones en corto y largo plazo.

Figura 16

Mapa de riesgo de Área de carretas llenas.



Fuente: De los Autores

En todo el departamento se ejecutan estrategias para optimizar las actividades del día a día, con esto se consiguen menos cuellos de botellas en el transcurso del turno la eficiencia no decaiga de manera en que afecte grandemente la productividad de todo los involucrados, parte de los mayormente involucrados son los ayudante IIM, los que cumplen con una labor de alta importancia para el abastecimiento de la materia prima (caña de azúcar), partiendo de las actividades de recepción y organización utilizando el medo PEPS (Primeras Entradas, Primeras Salidas), y por medio de esta herramienta se garantiza la entrega en tiempo y forma para fabrica, el mapa de riesgo



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

que se elaboró posee el objetivo de señalar las áreas más seguras y las más afectadas por factores varios, dentro de los que se encuentran; terreno irregular, exposición a partículas de polvo y bagazo, alto estrés térmico, factores biológicos (picadura de animales con veneno).

Las áreas de las que se hablan se encuentran de manera descuidada, haciendo que las condiciones no sean óptimas para que los ayudantes cumplan con sus actividades de enganche y desenganche eficientemente, provocando de manera directa que los equipos cañeros que deben ser descargados en fabrica, para su posterior molienda y procesamiento. Las condiciones con referencia al estrés térmico, provocan desolación y hasta en casos extremos el desvanecimiento del cuerpo, mareos, vómito y perdida del conocimiento, siendo así unos de los factores más críticos en esta investigación.

### 6.4 Panorama de Riesgos

Tabla 7

Panorama de Riesgos

Puesto	Actividad	Rutinaria/ No Rutinaria	Peligros	Factores de Riesgos	Clasificación del peligro	Efectos posibles	Riesgos Operacionales Existentes:	EPP	Evaluación del Riesgo			Factor Trabajadores	Repercusión del	
									Cantidad	Probabilidad	Severidad			Nivel Riesgo
							Descripción	N/A	##	2	2	4	10	40



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

yudante II M y Auxiliar de patio de caña	Lavado de carretas para el corte de caña o reparación	Rutinaria	1- Fluido alta presión 2- Descarga eléctrica	Mecánico	Condición de Seguridad	Heridas por presión de agua saliendo de la pistola de la bomba o hidrolavadora/ Quemaduras	Controles Administrativos: 1- aprobar el curso de Formador de Ayudantes IIM basado en el Instructivo para Operación de ayudantes IIM 2- Utilización del equipo de protección personal de forma correcta 3- Señalización de las fuentes eléctricas 4- Mantenimiento de la red eléctrica y aislarlas del contacto con el agua 5- Utilización de equipos de presión (lavado) de combustión interna	1- Lentes de seguridad 2. Guantes 3- Botas de trabajo 4- chaleco o camisa con cinta reflectiva 5- casco con Barbiquejo 6- Gorro estilo arabe	17	2	2	4	6	24
------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------	-----------	-------------------------------------------------------	----------	---------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	---	---	---	---	----



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

<p>1. Instalación y desinstalación de tuberías metálicas y de concreto para caminos 2. Armar y desarmar toldos para área de descanso. 3. Colocación de cables en los equipos durante la operación en humedad. 4.Recepción de Material en mantenimientos de caminos. 5.Recoger piedras sobre trochas cañeras</p>	<p>NO Rutinaria</p>	<p>1. Manipulación de Tubería 2. Herramientas de trabajo 3. Manipulación de carga 4. Maquinaria en movimiento</p>	<p>Mecánico</p>	<p>Condición de Seguridad</p>	<p>Dolores musculo / Amputación / Golpes / Heridas / Atropellamiento / resbalamientos</p>	<p>Controles Administrativos: 1. Realizar el Análisis de Trabajo Seguro 2. Cumplimiento programa 2 días de descanso por semana 3. Señalización y bloqueo de acceso al área de trabajo 4. Retirar a los ayudantes IIM del área durante la labor de colocación de la tubería en el cause 5. Realizar inspección de los talud del cause, antes del inicio de operaciones con el objetivo de prevenir derrumbes 6. Ubicar iluminación en operación nocturna. 7. Capacitación al personal de los riesgos expuesto en la actividad 8. Uso de herramientas en buen estado.</p>	<p>1-Lentes de seguridad 2. Guantes 3- Botas de trabajo 4- chaleco o camisa con cinta reflectiva 5-Tapones auditivos 6-Gorro estilo arabe</p>	<p>8</p>	<p>2</p>	<p>1</p>	<p>2</p>	<p>2</p>	<p>4</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------	-------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

							Controles Administrativos: 1. Realizar el Análisis de Trabajo Seguro 2. Cumplimiento programa 2 días de descanso por semana 3. Señalización al área de trabajo 4. Ubicar iluminación para operación nocturna. 5. Capacitación al personal sobre operación de motor en cargaderos de cisternas 6. Verificar las buenas condiciones de sistema de bombeo. 7. Uso de repelente								
1- Operación de motor para cargue de cisternas riego de caminos.	Rutinario	1- Maquinaria en movimiento 2- Estrés térmico 3- Mordedura de serpientes, alacranes, abejas, Zancudos	Mecánico, agentes biológicos	Condición de Seguridad	Atropellamiento / resbalamientos / Deshidratación / hipertensión Golpe de calor, aumento de fatiga.			1- Lentes de seguridad 2- Botas de trabajo 3- chaleco o camisa con cinta reflectiva 4- Gorro estilo arabe	13	3	3	9	6	54	

Fuente: De los Autores

### 6.5 Evaluación por Método LEST

Tabla 8

Evaluación por método LEST

DIVISIÓN	VARIABLE	CALIFICACIÓN
CARGA FÍSICA	CARGA ESTÁTICA	7
	CARGA DINAMICA	7
ENTORNO FÍSICO	AMBIENTE TÉRMICO	6
	RUIDO	5
	ILUMINACIÓN	6
	VIBRACIONES	5
CARGA MENTAL	APREMIO DE TIEMPO	6
	COMPLEJIDAD	8
	ATENCIÓN	7
ASPECTO PSICOSOCIALES	INICIATIVA	5
	ESTATUS SOCIAL	5
	COMUNICACIONES	4
	RELACIÓN CON EL MANDO	6
	TIEMPO DE TRABAJO	8

Fuente: De los autores.

Tabla 9

Puntaje por variable

PUNTUACIÓN	VALORACIÓN
0,1,2	Situación satisfactoria
3,4,5	Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajo.
6,7	Molestias medias. Existe riesgo de fatiga.
8,9	Molestias fuertes. Fatiga.
10	Situación Nociva

Fuente: De los autores.

Figura 17

Puntualización de molestias en el Patio de las Vacías



Fuente: De los autores.

### Análisis

Carga estática: La carga posee un nivel de 7 puntos lo que sugiere que hay rasgos sobre el manejo de herramientas con un peso considerablemente elevando para la distancia que recorre en manos del ayudante, provocando fatiga muscular, riesgo de contusión, a otro colaborador como a el mismo, lo que abre paso a la posibilidad de establecer puntos estratégicos en donde el recorrido con las herramientas sea minimizado.



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

**Carga Dinámica:** Esta carga arrojó un nivel 7 lo que indica que los ayudantes están sometidos a mantener por tiempos prolongados herramientas y elementos que son necesarios para la conformación de las carretas cañeras, en dichas labores se deben de cumplir con los estándares de seguridad que actualmente rigen en el área, sin embargo, las herramientas son de magnitudes grandes, de manera que al momento de cargarlas posee un alto grado de discomfort para dicho ayudante, las herramientas están elaboradas de láminas y tubo de chapa de más de 3/8”, lo que produce que las herramientas sean pesadas e incómodas para operar.

Al actualizar los materiales con los que se elaboran las herramientas, se minimiza el peso y permite que el ayudante logre completar las tareas asignadas de manera eficiente y sin resultar lesionado.

**Ambiente Térmico:** La zona donde se encuentra el patio de caña, está a la intemperie, esto trae consigo que el nivel resultante en la evaluación fuese de 6 puntos, lo que nos sugiere que el patio al permanecer en esas condiciones los 365 días del año, mantiene temperaturas con alto grado de calor, existe la realidad de los golpes de calor, deshidratación, dolores de cabeza, náuseas y desmayo a causa de las altas temperaturas mayores a los 34°C, las cuales se intentan minimizar con una ronda suero oral, el cual si bien en cierto reduce el calor momentáneamente, siendo así un ciclo en donde el resto del tiempo se está en condiciones de alto riesgo.

**Ruido:** Lo niveles de ruido encontrado en el área resultaron para una puntuación de 5 lo que sugiere que, aun estando expuestos a largas jornadas de trabajo, se encuentra en el rango estipulado para denominarse una molestia baja, con esto se identifica que el ayudante percibe niveles de ruido que pueden llegar a afectar su audición, pero a largo plazo.



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

**Iluminación:** Con un puntaje de 6 para el nivel de iluminación que hay en el patio de caña, sugiere que la ausencia de luminarias en puntos estratégico marca la diferencia, debido a las actividades que se realizan en turno de noche en los que se utilizan en gran manera ciertas áreas en las que no llega la luz, afectando de manera directa a las personas involucradas en las labores. Cuentan con torretas de iluminación, sin embargo, éstas no se encuentran en las ubicaciones en donde pueden dar una cobertura eficiente, dejando puntos ciegos, de los que no se puede hacer uso por la misma afectación.

Cada ayudante cuenta con lámparas estilo minero, que se les fueron asignadas previamente al ingresar a laborar a la empresa, sin embargo, las lámparas no cuentan con la batería suficiente que demandan las labores de patio, sumado a la afectación con las torretas, se convierte en una condición muy insegura y de carácter molesto trabajar en esas circunstancias.

**Vibraciones:** Teniendo como resultado en la evaluación un puntaje de 5, sugiere que el entorno en donde están trabajando el personal de las vacías no es siendo afectados de manera drásticas por las vibraciones, aun estando expuestos al contante movimiento de los equipos cañeros y la maquinaria pesada.

**Apremio del Tiempo:** El estrés y la sofocación, son dos términos muy conocidos por los ayudantes, demostrado en la evaluación con un puntaje de 6, sugiere que el trabajador se encuentra en situaciones donde la actividad le demanda mucho tiempo, de manera que su ingenio y pericia al igual que su manera de trabajar contra tiempo, serán llevadas al límite, se trabaja con tiempos de pesaje, horas patio, equipos descargados, equipos con mantenimiento preventivo realizado, tiempo de solicitud de ruta.



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

El ayudante como lo indica su nombre, interviene en 3 de esas actividades principales de transporte de caña, haciendo que esté a un nivel de molestia para su descanso y administración de actividades propias, como; comer e ir al baño.

Complejidad: Se encontró un puntaje de 8 para la complejidad del trabajo, lo que indica que, aun adoptando medidas de seguridad como el equipo de protección personal, uniformes con cintas reflectora y demás herramientas necesarias para las actividades del patio, logran disminuir el nivel de dificultad que hay para realizar estas labores, se necesita ingenio propio y buen razonamiento para efectuar todo a como se debe.

La evaluación sugiere que el índice de probabilidad de un accidente en un personal de experiencia a como en uno de nuevo ingreso, aumente de manera notable, no es un trabajo al que se le asigna a cualquiera, demanda de varios esfuerzos, como el físico, mental, psicológico, de manera que, al ser sometido a esta sobrecarga de emociones, decisiones y resolución de problemas, generan un estrés y frustración de la que parten muchas enfermedades laborales al igual que otras que se visualizan de manera más clara, como la desorientación en las actividades que realiza o en las decisiones que ejecuta.

Atención: Hay factores indispensables en las labores de patio de caña, como lo es la atención al realizar cualquier actividad en el turno, el nivel de atención arrojado por la evaluación asciende a 7, lo que sugiere que es debidamente importante lo que sea hace en el turno en el que se esté trabajando, se parte de este resultado para diagnosticar el estrés al que los ayudantes están sometidos en sus labores, se tiene a tener consecuencias de culpabilidad, afectaciones con el estado de ánimo, complejidad para realizar operaciones básicas debido a la alta concentración que estas actividades requieren.



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

Se debe tener en cuenta los otros factores críticos a los que están sometidos, provocan una cadena de situaciones frustrantes donde el ayudante no logra reaccionar de manera eficiente antes los distintos problemas que enfrenta en la jornada laboral.

Iniciativa: Es clave para tener un desarrollo laboral correcto, el que, los trabajadores sean libres de movimientos operativos en donde su seguridad no se vea comprometida, en este aspecto se obtuvo un nivel de 5 puntos, lo que indica que, la mayoría de las operaciones están ya estandarizadas, sin embargo, el ayudante sufre de pequeñas molestias a lo largo de la jornada por la poca involucración que tienen con respecto a la toma de decisiones para la resolución de dichos problemas.

Se parte de años de experiencia para poder diagnosticar una problemática con la que los trabajadores enfrentan en sus jornadas, se realizan actividades en donde su participación es de un nivel elevado al ser ellos el personal que opera directamente las herramientas, adicional al seguimiento de las instrucciones recibidas por sus superiores, Con la integración de las opiniones y sugerencias el nivel de estrés se vería en disminución, ya que se hace parte del procedimiento y no solo se visualiza como un operario nada más.

Estatus Social: Para realizar las actividades del patio de caña, no se necesita ser un ingeniero, ya que en su mayoría dichas actividades están estandarizadas, lo que implica que personas con razonamiento puedan ser prospectos al puesto de ayudante IIM, el nivel obtenido con la evaluación es equivalente a 5 puntos, esto sugiere que dicho personal sufre de cierto grado de molestias con el nivel requerido para hacer esta labor, existen personas que ocupa el puesto que solamente lograron cursar una escolaridad primaria, otras cursaron su secundaria completa al igual que se tiene personal ya con carreras universitarias completadas, esto indica que el estatus necesario para el puesto no supera la habilidad de saber leer y escribir.



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

Es coherente concluir que no se deber ser titulado para efectuar las actividades del ayudante, por supuesto, se debe considerar imparcialmente las capacidades de aprendizaje al momento de la descripción de actividades del ayudante, ya que el trabajo realizado es de alto riesgo, comprende la interpretación de señales de emergencia, identificación de puntos críticos y zonas de alta peligrosidad al igual que la comprensión física y motriz de las actividades a realizar.

Cada ayudante es sometido a una inducción previa al ingreso a la temporada de trabajo, en dicha inducción se le comunica de manera efectiva y concluyentes las actividades que estos realizarán al largo de la zafra, se efectúan evaluaciones con el fin de garantizar la comprensión de dicha charla comunicativa, dentro de las inducciones se realizan una práctica previa a las labores de enganche y desenganche donde se espera que el ayunte logre entender las operaciones principales del patio de caña para su posterior ingreso, se estima que el tiempo y las explicaciones dadas logran tener resultados en los ayudantes para mitigar el error al momento de la operación, sin embargo existen casos en donde los ayudantes debido un aprendizaje más lento que los demás se ve afectado por el factor tiempo, con lo que termina errando de manera que resulta afectado en distintitas maneras, como; frustración operativa, errores nocivos en operación causando daños materiales y hasta físicos.

Comunicaciones: Con un nivel de 4 puntos, la comunicación entre el personal se ve sometida a una restricción meramente operativa, en la que los trabajares del área deben de acatar las indicaciones vía radios de comunicación brindados por la empresa, con el nivel obtenido de la evaluación se estima que el rango de molestia que posee el ayudante es una molestia tolerable, debido que en hay una limitante de por medio, en donde la socialización se ve comprometida a un estrecho cruce de palabras operativas y no de comunicación personal como debería ser.



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

Rasgos que son necesarios para tener una interacción más confortable para los ayudantes, de manera que el entorno laboral sea un ambiente con menos presión social.

Relación con el Mando: Según los resultados obtenidos, el nivel 6 de la evaluación estima que el trabajador presenta una molestia considerable al momento de laborar, debido a la alta cantidad de indicaciones recibidas en el turno de trabajo, esto repercute en la gran suma de actividades simultaneas que el ayudante debe efectuar mientras realiza conformaciones en el patio de las vacías, se ejecutan diversos movimientos que a como ya se ha mencionado anteriormente, requieren de alta concentración, debido a los aspectos críticos de seguridad, las labores del patio de caña necesitan atención en alto rango, con esto se visualiza un ambiente de estrés al trabajar bajo presión constate del mando, en donde se debe de cumplir con todos los procedimientos a como se les indicó.

Existen situaciones en donde el poder del mando, se utiliza de manera no correcta, haciendo que el ayudante se vea afectado psicológicamente por la alta presión que ejerce el sobreesfuerzo demandado por el mando hacia el ayudante, donde los tiempos de descanso no están estipulados de manera específica, dejando claro que el ayunte podrá realizar sus paros labores solamente cuando se deje de operar al finalizar las labores o cuando sea permitido por el mando a cargo.

Tiempo de Trabajo: Cada ayudante debe de cumplir con una jornada laboral de 12 horas por turno, en los que por semana son 5 días, tomando en cuenta que la empresa brinda 2 días de descanso, esto con el objetivo de mantener el rango legal de horas mínimas de trabajo donde se cumpla las 48 horas reglamentarias y las 12 horas extras a la semana haciendo la suma de 60 horas, el tiempo ocupado por el ayudante arrojó como resultado una puntuación de 8 puntos para la evaluación, en donde se observó

73

*“Por nuestro prestigio, trayectoria y calidad,  
somos la Universidad de la gente que triunfa”*



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

que el ayudante carece de un descanso apropiado, con respecto a la hora de ingreso y de salida, los ayudante se ven afectado por la zonas de habitación en donde al retornar a sus hogares a la salida, llegan a más de las 7 de la noche, teniendo en cuenta que su hora de salida es a las 5:00 p.m. la afectación recae en un factor como el tiempo necesario para dormir las 8 horas mínimas al que el ser humano debe cumplir, el puntaje demuestra la molestia del personal con respecto a este horario ya que es demando que se esté puntual al ingreso, de manera que el personal que habita en zonas de larga distancia debe de ocupar tiempo en el que debería estar descansado para movilizarse hacia las instalaciones, siendo su hora de levantarse en un promedio de las 2 a las 3 de la mañana para poder cumplir con el horario establecido por la empresa.

La falta de energía, el decaimiento, dolores de cabeza, movimientos erráticos, mareos y muchas otras afectaciones que son provocadas por la falta de descanso es evidentede en los trabajadores, está afectación se considera una de más notables ya que es una de las principales causas de los accidentes laborales, afectando de manera directa al trabajador como al entorno, herramientas y equipo involucrado en la operación.

Es concluyente que una buena disciplina del sueño puede combatir en cierto modo el problema, sin embargo, al ser un trabajo non-stop, la empresa demanda que los turno sean consecutivos a 12 horas por grupo.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

Tabla 10

VARIABLES DE LA EVALUACIÓN (LEST) CARGADAS.

DIVISIÓN	VARIABLE	CALIFICACIÓN
CARGA FÍSICA	CARGA ESTÁTICA	6
	CARGA DINAMICA	7
ENTORNO FÍSICO	AMBIENTE TÉRMICO	6
	RUIDO	5
	ILUMINACIÓN	4
	VIBRACIONES	6
CARGA MENTAL	APREMIO DE TIEMPO	7
	COMPLEJIDAD	9
	ATENCIÓN	8
ASPECTO PSICOSOCIALES	INICIATIVA	6
	ESTATUS SOCIAL	5
	COMUNICACIONES	4
	RELACIÓN CON EL MANDO	6
TIEMPO DE TRABAJO		8

Fuente: De los Autores

Tabla 11

Puntaje por variable (cargadas)

PUNTUACION	VALORACION
0,1,2	Situación satisfactoria
3,4,5	Débiles molestias. Algunas mejoras podrían aportar más comodidad al trabajo.
6,7	Molestias medias. Existe riesgo de fatiga.
8,9	Molestias fuertes. Fatiga.
10	Situación Nociva

Fuente: De los autores.

Figura 18

Puntualización de Molestias en el Patio de las Llenas



Fuente: De los autores.

#### Análisis

Carga Estática: El nivel 6 para las cargas dinámicas de esta área sugieren que el ayudante presenta molestias medias, a considerar el esfuerzo físico que demanda la operación de enganche de equipos cargados, es un alto riesgo el permanecer con herramientas y equipos de alta magnitud como lo son las carretas cañeras y más aun si estas están cargadas.



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

Las carretas en su estado vacío tienen una tara de 15 toneladas, y ya cargadas se cuenta con un promedio de más de 40 toneladas en capacidad volumétrica, en cuanto a la intervención del ayudante con estos equipos, se ve involucrado para el enganche y desenganche de estos elementos que poseen el peso ya declarado, el nivel 6 demuestra la molestia que poseen al realizar el levantamiento de los elementos propios de las carretas como son los patines de embanque, estos tienen un peso de Carga Dinámica: Esta carga arrojó un nivel 7 lo que indica que los ayudantes están sometidos a mantener por tiempos prolongados herramientas y elementos que son necesarios para la conformación de las carretas cañeras, en dichas labores se deben de cumplir con los estándares de seguridad que actualmente rigen en el área, sin embargo las herramientas son de magnitudes grandes, de manera que al momento de cargarlas posee un alto grado de discomfort para dicho ayudante, las herramientas están elaboradas de láminas y tubo de chapa de más de 3/8", lo que produce que las herramientas sea pesadas e incómodas para operar.

Al actualizar los materiales con los que se elaboran las herramientas, se minimiza el peso y permite que el ayudante logre completar las tareas asignadas de manera eficiente y sin resultar lesionado.

Ambiente Térmico: La zona donde se encuentra el patio de caña, está a la intemperie, esto trae consigo que el nivel resultante en la evaluación fuese de 6 puntos, lo que nos sugiere que el patio al permanecer en esas condiciones los 365 días del año, mantiene temperaturas con alto grado de calor, existe la realidad de los golpes de calor, deshidratación, dolores de cabeza, náuseas y desmayo a causa de las altas temperaturas mayores a los 34°C, las cuales se intentan minimizar con una ronda suero oral, el cual si bien en cierto reduce el calor momentáneamente, siendo así un ciclo en donde el resto del tiempo se está en condiciones de alto riesgo.



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

Ruido: Lo niveles de ruido encontrado en el área resultaron para una puntuación de 5 lo que sugiere que, aun estando expuestos a largas jornadas de trabajo, se encuentra en el rango estipulado para denominarse una molestia baja, con esto se identifica que el ayudante percibe niveles de ruido que pueden llegar a afectar su audición, pero a largo plazo.

Iluminación: Con un puntaje de 4 para el nivel de iluminación que hay en el patio de caña sector de las llenas, sugiere que la ausencia de luminarias en puntos estratégico marca la diferencia, debido a las actividades que se realizan en turno de noche en los que se utilizan en gran manera ciertas áreas en las que no llega la luz, afectando de manera directa a las personas involucradas en las labores. Cuentan con torretas de iluminación, sin embargo, éstas no se encuentran en las ubicaciones en donde pueden dar una cobertura eficiente, dejando puntos ciegos, de los que no se puede hacer uso por la misma afectación.

Cada ayudante cuenta con lámparas estilo minero, que se les fueron asignadas previamente al ingresar a laborar a la empresa, sin embargo, las lámparas no cuentan con la batería suficiente que demandan las labores de patio, sumado a la afectación con las torretas, se convierte en una condición muy insegura y de carácter molesto trabajar en esas circunstancias.

Vibraciones: Teniendo como resultado en la evaluación un puntaje de 6, sugiere que el entorno en donde están trabajando el personal de las llenas, es afectado un grado más a los de las vacías debido al movimiento de los equipos cañeros ya cargados, siendo estos equipos con pesos de más de 300 toneladas en los que se incluyen camiones, carretas y dollyn.



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

El traslado de bascula hacia el punto de espera en las cargadas genera vibraciones al igual que se genera al momento de movilizarse al descargue del mismo equipo en el sector de fábrica.

Apremio de Tiempo: El nivel de molestias detectado en este acápite es de 7, lo que indica que el ayudante está sometido a una exposición de alta presión en cuanto a la optimización del tiempo, desde que el equipo está pesando en bascula, hasta cuando se retira de las cargadas hacia el descargue, de manera que las actividades a realizarse en ese lapso de tiempo deben de ser precisas y contundentes, ya que ese tiempo forma parte de sus KPI'S, dejando claro la importancia de la operatividad dentro del entorno de las llenas, se toma como punto de referencia el hecho de efectuar las actividades conforme a las indicaciones proporcionadas por el mando

Existen casos en donde por el factor tiempo el ayudante se ve limitado a actuar de manera espontánea y ejecutar acciones fuera del conocimiento del mando; Complejidad: Se encontró un puntaje de 8 para la complejidad del trabajo, lo que indica que, aun adoptando medidas de seguridad como el equipo de protección personal, uniformes con cintas reflectora y demás herramientas necesarias para las actividades del patio, logran disminuir el nivel de dificultad que hay para realizar estas labores, se necesita ingenio propio y buen razonamiento para efectuar todo a como se debe.

La evaluación sugiere que el índice de probabilidad de un accidente en un personal de experiencia a como en uno de nuevo ingreso, aumente de manera notable, no es un trabajo al que se le asigna a cualquiera, demanda de varios esfuerzos, como el físico, mental, psicológico, de manera que, al ser sometido a esta sobrecarga de emociones, decisiones y resolución de problemas, generan un estrés y frustración de la que parten muchas enfermedades laborales al igual que otras que se visualizan de manera más clara, como la desorientación en las actividades que realiza o en las



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

decisiones que ejecuta.

Las actividades que se requieren para estar en las llenas, son de alta importancia ya que se realiza un ciclo de despliegue para descargue, se realizan cambios de equipos cargados entre distintos cabezales debido al cumplimiento de la metodología empleada por la empresa, es la de cumplir con PEPS, con esto que deben lidiar los ayudantes están expuestos a errores de análisis que provocarían un espacio de corte en fábrica de lo que surgiría un problema que afecta al proceso completo, recayendo con llamados de atención verbales y en casos más graves un llamado de atención por escrito.

Atención: Hay factores indispensables en las labores de patio de caña, como lo es la atención al realizar cualquier actividad en el turno, el nivel de atención arrojado por la evaluación asciende a 8, lo que sugiere que es debidamente importante lo que sea hace en el turno en el que se esté trabajando, se parte de este resultado para diagnosticar el estrés al que los ayudantes están sometidos en sus labores, se tiene a tener consecuencias de culpabilidad, afectaciones con el estado de ánimo, complejidad para realizar operaciones básicas debido a la alta concentración que estas actividades requieren.

Se debe tener en cuenta los otros factores críticos a los que están sometidos, provocan una cadena de situaciones frustrantes donde el ayudante no logra reaccionar de manera eficiente antes los distintos problemas que enfrenta en la jornada laboral.

Iniciativa: Es clave para tener un desarrollo laboral correcto, el que, los trabajadores sean libres de movimientos operativos en donde su seguridad no se vea comprometida, en este aspecto se obtuvo un nivel de 6 puntos, lo que indica que, la mayoría de las operaciones están ya estandarizadas, sin embargo, el ayudante sufre

80

*“Por nuestro prestigio, trayectoria y calidad,  
somos la Universidad de la gente que triunfa”*



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

de molestias a lo largo de la jornada por la poca involucración que tienen con respecto a la toma de decisiones para la resolución de dichos problemas.

Se parte de años de experiencia para poder diagnosticar una problemática con la que los trabajadores enfrentan en sus jornadas, se realizan actividades en donde su participación es de un nivel elevado al ser ellos el personal que opera directamente las herramientas, adicional al seguimiento de las instrucciones recibidas por sus superiores, con la integración de las opiniones y sugerencias, el nivel de estrés se vería en disminución, ya que se hace parte del procedimiento y no solo se visualiza como un operario nada más.

Estatus Social: Para realizar las actividades del patio de caña, no se necesita ser un ingeniero, ya que en su mayoría dichas actividades están estandarizadas, lo que implica que personas con razonamiento puedan ser prospectos al puesto de ayudante IIM, el nivel obtenido con la evaluación es equivalente a 5 puntos, esto sugiere que dicho personal sufre de cierto grado de molestias con el nivel requerido para hacer esta labor, existen personas que ocupa el puesto que solamente lograron cursar una escolaridad primaria, otras cursaron su secundaria completa al igual que se tiene personal ya con carreras universitarias completadas, esto indica que el estatus necesario para el puesto no supera la habilidad de saber leer y escribir.

Es coherente concluir que no se deber ser titulado para efectuar las actividades del ayudante, por supuesto, se debe considerar imparcialmente las capacidades de aprendizaje al momento de la descripción de actividades del ayudante, ya que el trabajo realizado es de alto riesgo, comprende la interpretación de señales de emergencia, identificación de puntos críticos y zonas de alta peligrosidad al igual que la comprensión física y motriz de las actividades a realizar.



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

Cada ayudante es sometido a una inducción previa al ingreso a la temporada de trabajo, en dicha inducción se le comunica de manera efectiva y concluyentes las actividades que estos realizarán a lo largo de la afra, se efectúan evaluaciones con el fin de garantizar la comprensión de dicha charla comunicativa, dentro de las inducciones se realizan una práctica previa a las labores de enganche y desenganche donde se espera que el ayunte logre entender las operaciones principales del patio de caña para su posterior ingreso, se estima que el tiempo y las explicaciones dadas logran tener resultados en los ayudantes para mitigar el error al momento de la operación, sin embargo existen casos en donde los ayudantes debido un aprendizaje más lento que los demás se ve afectado por el factor tiempo, con lo que termina errando de manera que resulta afectado en distintas maneras, como; frustración operativa, errores nocivos en operación causando daños materiales y hasta físicos.

Comunicaciones: Con un nivel de 4 puntos, la comunicación entre el personal se ve sometida a una restricción meramente operativa, en la que los trabajadores del área deben de acatar las indicaciones vía radios de comunicación brindados por la empresa, con el nivel obtenido de la evaluación se estima que el rango de molestia que posee el ayudante es una molestia tolerable, debido que en hay una limitante de por medio, en donde la socialización se ve comprometida a un estrecho cruce de palabras operativas y no de comunicación personal como debería ser. Rasgos que son necesarios para tener una interacción más confortable para los ayudantes, de manera que el entorno laboral sea un ambiente con menos presión social.



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

Relación con el Mando: Según los resultados obtenidos, el nivel 6 de la evaluación estima que el trabajador presenta una molestia considerable al momento de laborar, debido a la alta cantidad de indicaciones recibidas en el turno de trabajo, esto repercute en la gran suma de actividades simultaneas que el ayudante debe efectuar mientras realiza conformaciones en el patio de las vacías, se ejecutan diversos movimientos que a como ya se ha mencionado anteriormente, requieren de alta concentración, debido a los aspectos críticos de seguridad, las labores del patio de caña necesitan atención en alto rango, con esto se visualiza un ambiente de estrés al trabajar bajo presión constate del mando, en donde se debe de cumplir con todos los procedimientos a como se les indicó.

Existen situaciones en donde el poder del mando, se utiliza de manera no correcta, haciendo que el ayudante se vea afectado psicológicamente por la alta presión que ejerce el sobreesfuerzo demandado por el mando hacia el ayudante, donde los tiempos de descanso no están estipulados de manera específica, dejando claro que el ayunte podrá realizar sus paros labores solamente cuando se deje de operar al finalizar las labores o cuando sea permitido por el mando a cargo.

Tiempo de Trabajo: Cada ayudante debe de cumplir con una jornada laboral de 12 horas por turno, en los que por semana son 5 días, tomando en cuenta que la empresa brinda 2 días de descanso, esto con el objetivo de mantener el rango legal de horas mínimas de trabajo donde se cumpla las 48 horas reglamentarias y las 12 horas extras a la semana haciendo la suma de 60 horas, el tiempo ocupado por el ayudante arrojó como resultado una puntuación de 8 puntos para la evaluación, en donde se observó que el ayudante carece de un descanso apropiado, con respecto a la hora de ingreso y de salida, los ayudante se ven afectado por la zonas de habitación en donde al retornar a sus hogares a la salida, llegan a más de las 7 de la noche, teniendo en cuenta que su hora de salida es a las 5:00 p.m. la afectación recae en un factor como



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

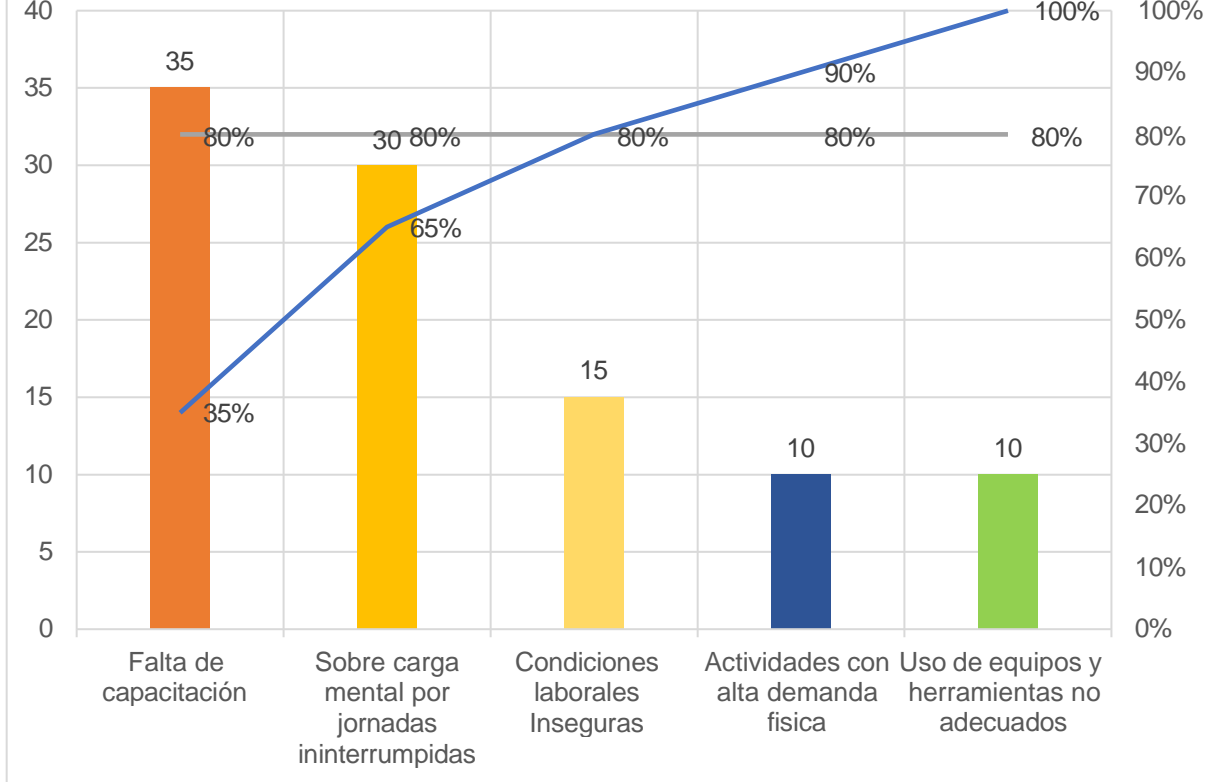
el tiempo necesario para dormir las 8 horas mínimas al que el ser humano debe cumplir, el puntaje demuestra la molestia del personal con respecto a este horario ya que es demandado que se esté puntual al ingreso, de manera que el personal que habita en zonas de larga distancia debe de ocupar tiempo en el que debería estar descansado para movilizarse hacia las instalaciones, siendo su hora de levantarse en un promedio de las 2 a las 3 de la mañana para poder cumplir con el horario establecido por la empresa.

La falta de energía, el decaimiento, dolores de cabeza, movimientos erráticos, mareos y muchas otras afectaciones que son provocadas por la falta de descanso es evidente de en los trabajadores, esta afectación se considera una de más notables ya que es una de las principales causas de los accidentes laborales, afectando de manera directa al trabajador como al entorno, herramientas y equipo involucrado en la operación.

Es concluyente que una buena disciplina del sueño puede combatir en cierto modo el problema, sin embargo, al ser un trabajo non-stop, la empresa demanda que los turnos sean consecutivos a 12 horas por grupo.

6.6 Diagrama de Pareto  
Figura 19

Causas Principales de la Disergonomia.



Fuentes: De los autores.

### Análisis

Las principales causas de las afectaciones que existen en el patio provienen de las condiciones laborales inseguras, el cual es representando por el 20% de lo que genera más problemáticas en el área de trabajo, es resultado de los hallazgos en donde las condiciones necesarias para realizar la labor de enganche y desenganche de carretas, no es conforme de acuerdo a la necesidad que existe.



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

Es representación de como la falta de disposición a brindar herramientas, equipos en optimo estado, ciclos de trabajo adecuados y condiciones medio ambientales requeridas, afecta en gran manera la manera de trabajar en los ayudante, se estima que los demás factores como la falta de capacitación sobre, como realizar trabajos de manera ergonómica y como sobrellevar la carga mental por la jornadas ininterrumpidas forman parte de ese 20% al cual se debe atacar con medidas de ajustes y mejora, de manera que sean optimizadas o transformadas para garantizar un ambiente laboral adecuado a los ayudantes IIM.

Los demás factores involucrados se ven directamente ligados a la resolución de los principales, en los que se estima que tratando de manera eficiente cambios de entorno, mejora en los puntos de trabajos, proporcionando un equipamiento y herramientas en buen estado, brindado capacitación sobre la ergonomía y como emplearla, se memorizará el impacto que hay de estas problemáticas en el patio de caña.

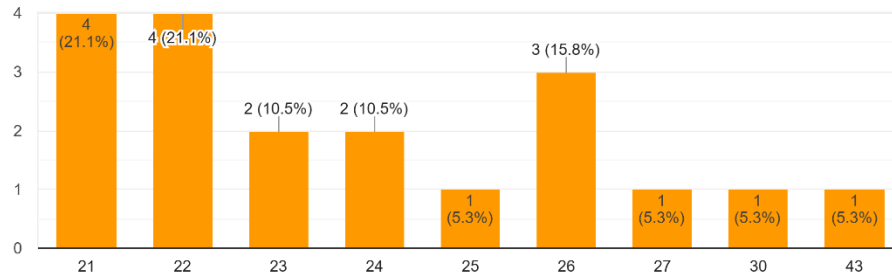


6.7 Encuesta a los ayudantes IIM  
Pregunta 1 Edad  
Figura 20

Pregunta 1 de encuesta

Edad

19 respuestas



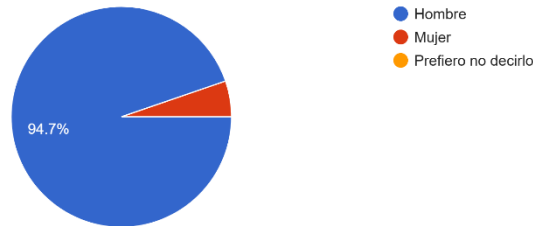
Pregunta 2 Genero

Figura 21

Pregunta 2 de encuesta

Género

19 respuestas



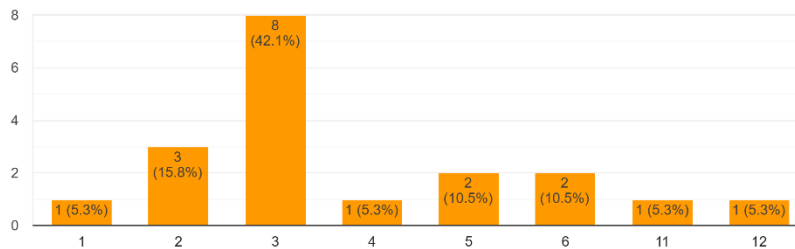
Pregunta 3 Años de experiencia en el puesto

Figura 22

Pregunta 3 de encuesta

Años de experiencia en el puesto

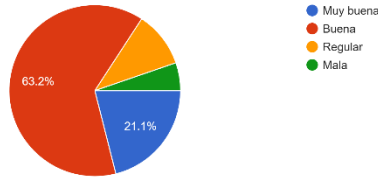
19 respuestas



Pregunta 4 ¿Cómo calificaría la iluminación en su área de trabajo?

Figura 23

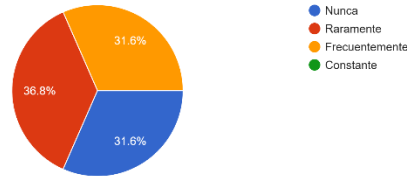
Pregunta 4 de encuesta  
¿Cómo calificaría la iluminación en su área de trabajo?  
19 respuestas



Pregunta 5 ¿Hay ruidos molestos en su área de trabajo?

Figura 24

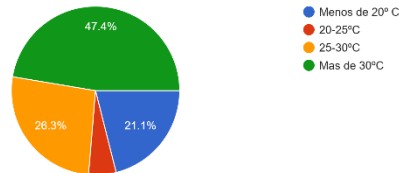
Pregunta 5 de encuesta  
¿Hay ruidos molestos en su área de trabajo?  
19 respuestas



Pregunta 6 ¿Cuál es la temperatura promedio en su área de trabajo?

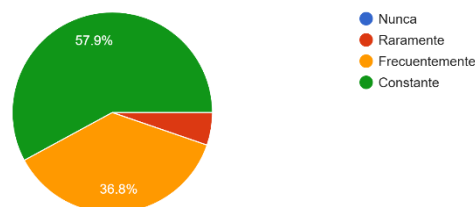
Figura 25

Pregunta 6 de encuesta  
¿Cuál es la temperatura promedio en su área de trabajo?  
19 respuestas



Pregunta 7 ¿Con que frecuencia realiza movimientos repetitivos?

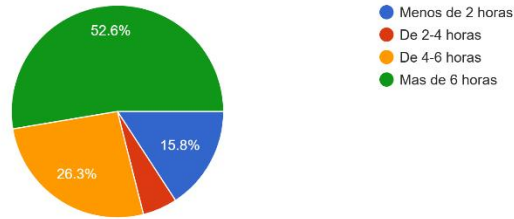
¿Con qué frecuencia realiza movimientos repetitivos?  
19 respuestas



Pregunta 8 ¿Cuánto tiempo pasa de pie durante la jornada laboral?

Figura 27

¿Cuánto tiempo pasa de pie durante la jornada laboral?  
19 respuestas

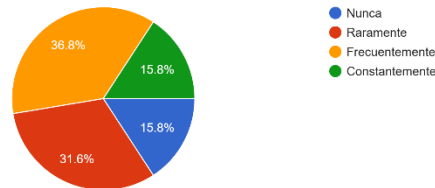


Pregunta 9 ¿Con qué frecuencia levanta o mueve cargas pesadas?

Figura 28

Pregunta 9 de Encuesta

¿Con qué frecuencia levanta o mueve cargas pesadas?  
19 respuestas

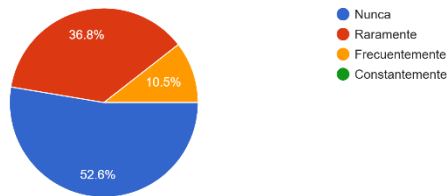


Pregunta 10 ¿Siente dolor en alguna parte del cuerpo al final de la jornada laboral?

Figura 29

F

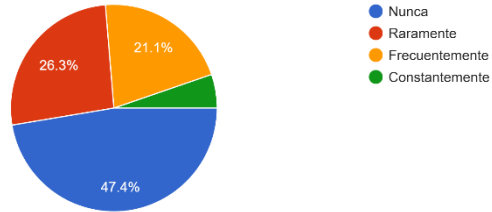
¿Siente dolor en alguna parte del cuerpo al final de la jornada laboral?  
19 respuestas



Pregunta 11 ¿Con que frecuencia siente estrés debido a su trabajo?

Figura 30

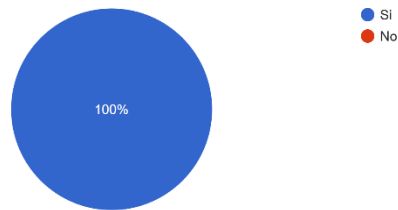
¿Con que frecuencia siente estrés debido a su trabajo?  
19 respuestas



Pregunta 12 ¿Considera que su trabajo requiere mucha concentración?

Figura 31

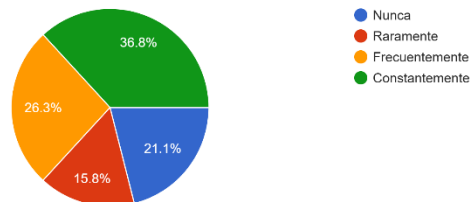
¿Considera que su trabajo requiere mucha concentración?  
19 respuestas



Pregunta 13 ¿Tiene que tomar decisiones rápidas durante su trabajo?

Figura 32

¿Tiene que tomar decisiones rápidas durante su trabajo?  
19 respuestas



Pregunta 14 ¿Como calificaría la relación de sus compañeros de trabajo?

Figura 33



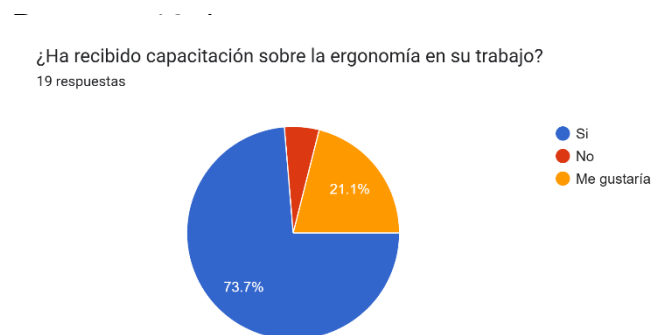
Pregunta 15 ¿Cuántas horas trabaja en promedio por día?

Figura 34



Pregunta 16 ¿Ha recibido capacitación sobre la ergonomía en su trabajo?

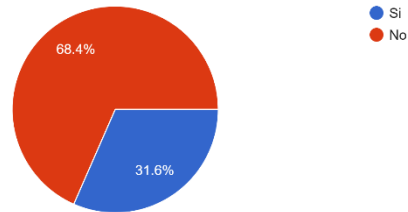
Figura 35



Pregunta 17 ¿Considera fuerte el ruido durante la jornada laboral?

Figura 36

¿Considera fuerte el ruido durante la jornada laboral?  
19 respuestas

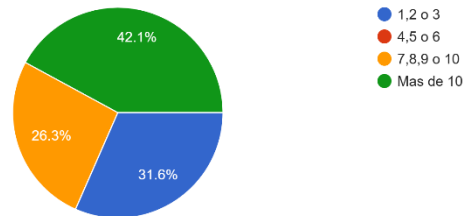


Pregunta 18 ¿Cuántas maquinas atiende mientras realiza las actividades de enganche y desenganche?

Figura 37

Pregunta 18 de encuesta

¿Cuántas maquinas atiende mientras realiza las actividades de enganche y desenganche?  
19 respuestas



Fuente: de los autores

Pregunta 19 ¿Que mejoras propones para las labores de enganche y desenganche en el patio de caña?

Figura 38

Pregunta 19 de encuesta



Fuente: de los autores

Análisis: como se observa en las respuestas dadas por los ayudantes esta labor es muy demandante tanto física como mentalmente, ya que deben realizar mucho esfuerzo físico a la vez que prestar atención al ambiente por el movimiento de maquinarias y equipos pesados, realizando esto durante las 12 horas del turno, donde permanecen mucho de este tiempo de pie, así como la inexistencia de un tiempo para descansar.

Mediante esta encuesta se pudo detectar que los ayudantes IIM recomiendan



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

mejoras para realizar sus labores con menos dificultad en el área, poniendo lo que es una mejor iluminación para el turno nocturno, así como riego constante en el turno diurno para evitar la erosión de polvo y controlar un poco las altas temperaturas



## **CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN**

Luego de realizar las evaluaciones correspondientes e indagar en el área investigada se concluyeron los objetivos propuestos para esta investigación, haciendo uso de métodos y herramientas para detectar las fuentes principales del problema la implementación de un estudio ergonómico se llegó a la siguiente conclusión:

Se observo y verifico el estado de la metodología en la que se trabaja en el área, así como el ambiente de trabajo y las condiciones atmosféricas.

Se lograron detectar las áreas de mayor riesgo y los riesgos a los que están sometidos los ayudantes IIM.

De lo anterior mencionado se evaluaron las zonas de riesgo y los riesgos en si para obtener la severidad de cada uno de estos, así como la evaluación LEST, que arrojo que los Ayudantes IIM trabajan sobre niveles altos de la escala de la evaluación y aun así durante un tiempo prolongado de 12 horas, siendo actividades donde no existen las herramientas optimas ni el equipo necesario para realizarlas, sumándosele a esto las condiciones atmosféricas variables que van desde temperaturas de mas de 35 °C durante los turnos diurnos, y el frio contundente durante los turnos nocturnos, ya el área es a la intemperie, además de, la exposición a insectos(mosquitos).

Se refuto la investigación al realizar el diagrama de PARETO el arrojó que el 20% de las afectaciones a la realización de las actividades eran las condiciones inseguras provocando afectaciones a los trabajadores esto incurriendo en faltas por subsidio y generando un desbalance en el personal

Se determinó que el área requiere de varios ajustes administrativos ya sea como la necesidad de un sistema de gestión de la ergonomía, así como proveer o diseñar



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

herramientas o equipos necesarios para la mejora del proceso o cambios en la metodología del trabajo, así como diseñar un manual de operaciones.

Futuras líneas de investigación:

1. Reevaluar y ampliar el marco de actividades evaluadas mediante el mismo u otro método de evaluación: Los futuros estudios pueden abordar investigaciones al área con problemáticas o nueva evidencia que indiquen una mejora.
2. Ampliar o trasladar la evaluación a otras áreas: Es muy probable que se surjan nuevas investigaciones con la misma problemática, pero con lugares y contextos distintos
3. Usar las evidencias de la investigación para otros contextos o problemáticas: Es una realidad que en algún momento alguien quiera realizar una mejora al proceso teniendo en cuenta la eficiencia o los costos del problema.



## CAPITULO VIII: RECOMENDACIONES

Al Ingenio Monte Rosa S.A

Desarrollar o implementar un sistema de mantenimiento preventivo para evitar el mal desempeño de las carretas al momento del enganche y desenganche, siendo que este es un factor clave del estudio ya que genera las posturas y actividades riesgosas tratadas.

Realizar reuniones enfocadas en la ergonomía y la seguridad laboral, manteniendo un seguimiento de las reuniones, así como de los temas que se abordan y la correlación de estos a la problemática, así como generar un layout del área donde estén representadas las áreas de peligrosidad, ver figura mapa de riesgo, así como las rutas de evacuación, ubicación de botiquines médicos, equipo contra incendios y lugares o puntos de reunión.

Implementar un sistema de engranaje para realizar el embanque y des embanque de carretas, con el fin de mitigar la fatiga y las actividades peligrosas que realiza el ayudante IIM al pasar por debajo de la carreta para levantar y bajar el patín de embanque.

A nuestra Alma Mater:

Apoyar más este tipo de investigaciones en el ámbito de la seguridad laboral, ya que se pueden llegar a desarrollar muy buenos proyectos o investigaciones que lleguen a aportar realmente beneficioso a las partes involucradas, realizando seguimiento a las herramientas y métodos que podrían utilizar, guiándolos para utilizar los mejores, esto podría generar otro punto de vista a la Ingeniería Industrial para la UCC u otra razón más para decidirse por esta carrera, y dar reconocimiento a nuestra Alma Mater.



**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

Bibliografía

- Alcala, J. M. (19 de 4 de 2021). *CeroAccidentes*. Obtenido de <https://ceroaccidentes.pe/cuales-son-los-metodos-de-evaluacion-ergonomica/>
- BIOEnciclopedia(20de 10 de 2022). *BIOEnciclopedia*. Obtenido de <https://www.bioenciclopedia.com/cana-de-azucar-491.html>
- Corredor, M. P. (19 de 4 de 2023). *MejorConSalud*. Obtenido de <https://mejorconsalud.as.com/cana-azucar/>
- Definición. (s.f.). *Definición*. Obtenido de <https://definicion.com.mx/maquinaria.html>
- Editorial Etecé. (2022). *Concepto.de*. Obtenido de <https://concepto.de/ergonomia/>
- IMF. (s.f.). *IMF*. Obtenido de <https://blogs.imf-formation.com/blog/prevencion-riesgos-laborales/actualidad-laboral/importancia-ergonomia/>
- Ingenio Pantaleon. (s.f.). *Ingenio Pantaleon*. Obtenido de <https://www.pantaleon.com/>
- Instituto de Biomecanica. (s.f.). *Ergo/IBV*. Obtenido de <https://www.ergoibv.com/es/posts/ergonomia-laboral-tipos-beneficios-empresas/#:~:text=Busca%20crear%20un%20entorno%20de%20trabajo%20saludable%20y,la%20salud%20y%20dificultar%20la%20adaptaci%C3%B3n%20al%20puesto.>
- Jose Antonio, D.-M. (2015). *Ergonautas*. Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/lest/lest-ayuda.php>
- LHH. (13 de 6 de 2024). *LHH*. Obtenido de <https://www.lhh.com/es/es/insights/evaluacion-ergonomica-en-lugar-de-trabajo/>
- Pantaleon. (5 de 10 de 2005). *SICA*. Obtenido de [https://www.sica.int/documentos/ingenio-monte-rosa-nicaragua\\_1\\_3957.html](https://www.sica.int/documentos/ingenio-monte-rosa-nicaragua_1_3957.html)



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

- Wearedrew. (3 de 9 de 2021). *Drew*. Obtenido de <https://blog.wearedrew.co/concepts/que-son-los-indicadores#a>
- Westreicher, G. (1 de 12 de 2020). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/mantenimiento.html>
- BeeDIGITAL, E. (s.f.). *BeeDigital*. Obtenido de <https://www.beedigital.es/prevencion-riesgos/que-es-el-riesgo-laboral-definicion-y-como-evitarlo/>
- BioDic. (s.f.). Obtenido de BioDic: <https://www.biodic.net/palabra/tiempo-perdido/>
- COBAS.ES. (01 de Mayo de 2020). Obtenido de <https://www.cobas.es/procedimientos-de-trabajo-seguro-pts-o-instrucciones-de-seguridad/#:~:text=Los%20Procedimientos%20de%20Trabajo%20Seguro,realizan%20en%20la%20forma%20determinada.>
- CODELCO. (2014). Obtenido de CODELCO: <https://www.codelco.com/reporte2014/glosario/2015-05-27/095856.html>
- CSOA. (s.f.). Obtenido de Corporacion de salud ocupacional y ambiental: <https://corporacionsoa.co/glosario-sst/#V>
- ICSI. (01 de ENERO de 2017). Obtenido de INSTITUTO PRAR UNA CULTURA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL: <https://www.icsi-eu.org/es/revista/cultura-seguridad-definicion>
- industria, T. p. (25 de 5 de 2018). *Tecnología para la Industria*. Obtenido de <https://tecnologiaparalaindustria.com/sistemas-para-gestionar-el-mantenimiento-preventivo-industrial-2/>
- NACIONAL, L. A. (13 de Julio de 2007). *Del campo*. Obtenido de [https://www.delcampo.net.ni/file\\_bibli/ncal/Ley618HigieneSeguridadTrabajo.pdf](https://www.delcampo.net.ni/file_bibli/ncal/Ley618HigieneSeguridadTrabajo.pdf)
- (2018). *Norma ISO 45001*. Ginebra.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

NuestraFlora. (s.f.). *NuestraFlora*. Obtenido de <https://nuestraflora.com/c-plantas-comestibles/cana-de-azucar/>

Ortega, C. (2023). *QuestionPro*. Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/ambiente-laboral-que-es/>



## ANEXOS

Marco Legal

### LEY GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO

LEY No. 618, Aprobada el 19 de abril del 2007 Publicado en La Gaceta No. 133 del 13 de Julio del 2007

**Artículo 1.- OBJETO DE LA LEY:** La presente ley es de orden público, tiene por objeto Establecer el conjunto de disposiciones mínimas que, en materia de higiene y seguridad del Trabajo, el Estado, los empleadores y los trabajadores deberán desarrollar en los centros de Trabajo, mediante la promoción, intervención, vigilancia y establecimiento de acciones para Proteger a los trabajadores en el desempeño de sus labores.

**Artículo 2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN:** Esta Ley, su Reglamento y las Normativas son de Aplicación obligatoria a todas las personas naturales o jurídicas, nacionales y extranjeras que Se encuentran establecidas o se establezcan en Nicaragua, en las que se realicen labores Industriales, agrícolas, comerciales, de construcción, de servicio público y privado o de Cualquier otra naturaleza. Sin perjuicio de las facultades y obligaciones que otras Leyes Otorguen a otras instituciones públicas dentro de sus respectivas competencias.

**Artículo 6.-** Las normativas, resoluciones e instructivos que se elaboren, deberán ser Consultados, consensuados y aprobados por el Consejo Nacional de Higiene y

- La contribución que le corresponda pagar como empleador de los servidores públicos en todos los Poderes del Estado. Para estos efectos y los de descuentos y entero al Instituto, de la contribución de los servidores públicos, el Estado asume las obligaciones fijadas a los empleadores en los artículos 25 y 26 de esta Ley.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

- El aporte estatal por cualquier concepto, para el entero al Seguro Social de sus cuotas estatal y como empleador, el Gobierno deberá fijar las asignaciones correspondientes en la Ley de Presupuesto General de Ingresos y Egresos de la República, así mismo, con los adeudos que el Estado tenga con el Instituto por cualquier causa. La deuda acumulada que debe el Estado deberá cancelarse a partir del año 2006 con cuotas anuales establecidas en el Presupuesto General de la República, partiendo de no menos de C\$ 377 millones de córdobas, aumentando
- progresivamente hasta su cancelación definitiva, lo que será sujeto de normación específica. La asignación de esta cuota será prioridad en la formulación presupuestaria.
- Los beneficios no contributivos y pensiones especiales que hayan sido otorgados hasta la fecha de entrada en vigencia de esta Ley y los posteriores, deben ser financiados con el Presupuesto General de la República. Las Víctimas de Guerra cubiertas tanto por las leyes números 58 y 119, serán financiadas por la cuota establecida en el artículo 109 de la presente.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

Seguridad del Trabajo, y también deberán ser revisadas en base a la experiencia de su aplicación y avances Del progreso tecnológico.

**Artículo 13.-** El Consejo Nacional de Higiene y Seguridad del Trabajo, tiene su domicilio en la ciudad de Managua y está adscrito al Ministerio del Trabajo, y en cumplimiento de su responsabilidad desarrollará las siguientes actividades:

- Apoyar técnicamente y colaborar en la elaboración y aprobación de las normativas y/o resoluciones en materia de higiene y seguridad.
- Desarrollar actividades de promoción, divulgación de la prevención y capacitación de los riesgos laborales.
- Brindar apoyo, asesoramiento técnico en la elaboración y desarrollo de instructivos y procedimientos de actuación en la prevención de los riesgos laborales.
- Colaborar con organismos para el desarrollo de programas de asistencia y cooperación en este ámbito.
- Promover y desarrollar programas de investigación y aplicación de métodos de prevención.
- Aprobar el Plan Estratégico Nacional del Consejo.
- Conformar subcomisiones de trabajo para investigar los casos de trascendencia, dictaminar resoluciones a presentar al consejo para su aprobación.
- Crear su propio reglamento de funcionamiento interno del Consejo.
- Elaborar su presupuesto.



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

**Artículo 20.-** El empleador debe garantizar el desarrollo de programas de capacitación en materia de higiene y seguridad, cuyos temas deberán estar vinculados al diagnóstico y mapa de riesgo de la empresa, mediante la calendarización de estos programas en los planes anuales de las actividades que se realizan en conjunto con la comisión mixta de higiene y seguridad del trabajo, los que deben ser dirigidos a todos los trabajadores de la empresa, por lo menos una vez al año

### LEY DE SEGURIDAD SOCIAL

LEY N°. 539, aprobada el 12 de mayo del 2005

Publicada en La Gaceta, Diario Oficial N°. 225 del 20 de noviembre del 2006

**Arto. 31.-** El Estado deberá entregar al Instituto, por intermedio del Ministerio de Hacienda y Crédito Público y por mensualidades, los siguientes aportes:

**Arto. 35.-** El Instituto deberá efectuar cada tres años o antes si el Consejo Directivo lo estima conveniente, las revisiones actuariales de sus previsiones financieras y ajustar sus ingresos, distribución de fondos y demás operaciones conforme los resultados obtenidos. El principio que debe prevalecer en estas revisiones es el de beneficios definidos con tasa de cotización indefinida. Las recomendaciones que se deriven de la revisión actuarial, será sometidas a la Asamblea Nacional para los efectos pertinentes.

**Arto. 40.-** Tendrá derecho a la pensión de invalidez, el asegurado menor de 60 años, que sea declarado inválido y que haya cotizado 150 semanas dentro de los últimos seis años que precedan a la fecha de la causa invalidante, o haya acreditado el período



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

de cotización necesario para la pensión de vejez. Se reconocen tres grados de Invalidez, parcial, total y gran invalidez.

### CÓDIGO DEL TRABAJO

LEY N°. 185, aprobada el 05 de septiembre de 1996 Publicada en La Gaceta, Diario Oficial N°. 205 del 30 de octubre de 1996 **Art. 1.-** El presente código regula las relaciones de trabajo estableciendo los derechos y deberes mínimos de empleadores y trabajadores.

**Art. 6.-** Son trabajadores las personas naturales que, en forma verbal o escrita, individual o colectiva, expresa o presunta, temporal o permanente se obliga con otra persona natural o jurídica denominada empleador a una relación de trabajo, consistente en prestarle mediante remuneración un servicio o ejecutar una obra material o intelectual bajo su dirección y subordinación directa o delegada.

Cuando el trabajador, por necesidad implícita de la naturaleza del servicio u obra a ejecutar, conforme pacto o costumbre, requiera del auxilio de otra u otras personas, el empleador de aquel lo será de éstas, previo consentimiento expreso o tácito.

**Art. 8.-** Empleador es la persona natural o jurídica que contrata la prestación de servicios o la ejecución de una obra a cambio de una remuneración.

**Art. 9.-** Tienen el carácter de empleadores los contratistas, subcontratistas y demás empresas que contratan a trabajadores para la ejecución de trabajos en beneficio de terceros, con capital, patrimonio, equipos, dirección u otros elementos propios.

### LEY GENERAL DE SALUD

LEY N°. 423, aprobada el 14 de marzo de 2002

Publicada en La Gaceta, Diario Oficial N°. 91 del 17 de mayo de 2002



**Artículo 1.-** Objeto de la Ley: La presente Ley tiene por objeto tutelar el derecho que tiene toda persona de disfrutar, conservar y recuperar su salud, en armonía con lo establecido en las disposiciones legales y normas especiales. Para tal efecto regulará

- Los principios, derechos y obligaciones con relación a la salud.
- Las acciones de promoción, prevención, recuperación y rehabilitación de la salud.
- El Saneamiento del medio ambiente.
- El Control sanitario que se ejercerá sobre los productos y servicios destinados a la salud.
- Las medidas administrativas, de seguridad y de emergencias que aplicará el Ministerio de Salud.
- La definición de las infracciones y su correspondiente sanción.

**Artículo 2.-** Órgano Competente: El Ministerio de Salud es el órgano competente para aplicar, supervisar, controlar y evaluar el cumplimiento de la presente Ley y su Reglamento; así como para elaborar, aprobar, aplicar, supervisar y evaluar normas técnicas, formular políticas, planes, programas, proyectos, manuales e instructivos que sean necesarios para su aplicación.

**Artículo 4.-** Rectoría: Corresponde al ministerio de Salud como ente rector del Sector, coordinar, organizar, supervisar, inspeccionar, controlar, regular, ordenar y vigilar las acciones en salud, sin perjuicio de las funciones que deba ejercer frente a las instituciones que conforman el sector salud, en concordancia con lo dispuesto en las disposiciones legales especiales.

**Artículo 5.-** Principios Básicos: Son principios de esta Ley:

**Gratuidad:** Se garantiza la gratuidad de la salud para los sectores vulnerables de la



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

población, priorizando el cumplimiento de los programas materno-infantil, personas de la tercera edad y discapacitados.

Universalidad: Se garantiza la cobertura del servicio de salud a toda la población, conforme los términos previstos en los regímenes que se establecen en la presente Ley.

- Solidaridad: Se garantiza el acceso a los servicios esenciales de salud, a través de la contribución y distribución de los recursos y conforme las reglas propias de los diferentes regímenes que se establecen en la presente Ley.
- Integralidad: Se garantiza un conjunto de acciones integradas en las diferentes fases de la prevención, promoción, tratamiento o recuperación y rehabilitación de la salud, así como contribuir a la protección del medio ambiente, con el objeto de lograr una atención integral de la persona, su núcleo familiar y la comunidad, de acuerdo a los diferentes planes de salud.
- Participación Social: Se garantiza la participación activa de la sociedad civil en las propuestas para la formulación de políticas, planes, programas y proyectos de salud en sus distintos niveles, así como en su seguimiento y evaluación.
- Eficiencia: Optimizar los Recursos del Sector Social, a fin de brindar los servicios esenciales que requiere la población.
- Calidad: Se garantiza el mejoramiento continuo de la situación de salud de la población en sus diferentes fases y niveles de atención conforme la disponibilidad de recursos y tecnología existente, para brindar el máximo beneficio y satisfacción con el menor costo y riesgo posible.
- Equidad: Oportunidad que tiene la población de acceder a los servicios esenciales de salud, privilegiando a los sectores vulnerables, para resolver sus problemas de salud.
- Sostenibilidad: Se garantiza la viabilidad del sector a través de la

107

*“Por nuestro prestigio, trayectoria y calidad,  
somos la Universidad de la gente que triunfa”*



## UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

continuidad de acciones y procesos dirigidos a preservar la salud, de manera que no decaiga o se extinga por factores políticos, culturales, sociales, financieros, organizacionales o de otra naturaleza, considerando las limitaciones propias en materia de recursos disponibles.

- Responsabilidad de los Ciudadanos: Todos los habitantes de la República están obligado a velar, mejorar y conservar su salud personal, familiar y comunitaria, así como las condiciones de salubridad del medio ambiente en que viven y desarrollan sus actividades

Tabla 12  
Cronograma de actividades

Actividad	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Insumos	Costos	Responsable
Inicio del curso de culminación						Laptops, Papelería, Internet, transporte	C\$ 400.00	Amin Carias Melvin Tejeda
Búsqueda del tema de investigación						Laptops, Papelería, Internet, transporte	C\$ 350.00	Amin Carias Melvin Tejeda
elección del tema de investigación						Laptops, Internet	C\$ -	Amin Carias Melvin Tejeda
Revisión de la accesibilidad a la información						Laptops, Papelería, Internet	C\$ 250.00	Amin Carias Melvin Tejeda
Revisión de información encontrada						Laptops, Internet	C\$ -	Amin Carias Melvin Tejeda
Diseño de los primeros capítulos del estudio						Laptops, Papelería, Internet, transporte	C\$ 700.00	Amin Carias Melvin Tejeda
Determinar herramientas a utilizar						Laptops, Papelería, Internet	C\$ 300.00	Amin Carias Melvin Tejeda
uso de herramientas						Laptops, Papelería, Internet, transporte	C\$ 650.00	Amin Carias Melvin Tejeda
Aplicación de encuestas y entrevistas						Laptops, Papelería, Internet, transporte	C\$ 500.00	Amin Carias Melvin Tejeda
Analisis de Resultados						Laptops, Papelería, Internet, transporte	C\$ 900.00	Amin Carias Melvin Tejeda
Revisión de Normas APA						Laptops, Internet	C\$ -	Amin Carias Melvin Tejeda
Creación de Propuesta de Manual de proceso						Laptops, Papelería, Internet, transporte	C\$ 1,200.00	Amin Carias Melvin Tejeda
Recomendaciones y futuras líneas de estudio						Laptops, Papelería, Internet, transporte	C\$ 400.00	Amin Carias Melvin Tejeda
Conclusion y revisión de normas APA						Laptops, Papelería, Internet, transporte	C\$ 350.00	Amin Carias Melvin Tejeda
Predefensa y Defensa						Papelería, Transporte	C\$ 2,000.00	Amin Carias Melvin Tejeda
						Total	C\$ 8,000.00	

Fuente: de los autores

Anexos - Imágenes del patio de caña



Fuente: Elaborado por los autores



Fuente: Elaborado por los autores



Fuente: Elaborado por los autores



Fuente: Elaborado por los autores

Ayudante IIM



Tractor III de potencia



Auxiliar de patio de Caña



Fuente: Elaborado por los autores



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

*“Por nuestro prestigio, trayectoria y calidad,  
somos la Universidad de la gente que triunfa”*



Encuesta aplicada a los Ayudantes IIM

Figura 39 Encuesta aplica a Ayudantes IIM

## Evaluación del riesgo ergonómico en labores de enganche y desenganche de carretas cañeras en patio de caña en Ingenio Monte Rosa, El Viejo – Chinandega; periodo septiembre-enero del 2024-2025.

---

**B** *I* U ↻ ✕

Por favor, complete todas las preguntas de la encuesta. Su participación es voluntaria y anónima. La información recopilada será utilizada únicamente con fines académicos.

---

Edad \*

Texto de respuesta breve

---



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

---

Género \*

1. Hombre
2. Mujer
3. Prefiero no decirlo

---

Años de experiencia en el puesto \*

Texto de respuesta breve  
.....

---

¿Cómo calificaría la iluminación en su área de trabajo? \*

- Muy buena
  - Buena
  - Regular
  - Mala
-



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

¿Hay ruidos molestos en su área de trabajo? \*

- Nunca
  - Raramente
  - Frecuentemente
  - Constante
- 

¿Cuál es la temperatura promedio en su área de trabajo? \*

- Menos de 20° C
- 20-25°C
- 25-30°C
- Mas de 30°C



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

¿Con qué frecuencia realiza movimientos repetitivos? \*

- Nunca
  - Raramente
  - Frecuentemente
  - Constante
- 

¿Cuánto tiempo pasa de pie durante la jornada laboral? \*

- Menos de 2 horas
- De 2-4 horas
- De 4-6 horas
- Mas de 6 horas



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

¿Con qué frecuencia levanta o mueve cargas pesadas? \*

- Nunca
  - Raramente
  - Frecuentemente
  - Constantemente
- 

¿Siente dolor en alguna parte del cuerpo al final de la jornada laboral? \*

- Nunca
- Raramente
- Frecuentemente
- Constantemente



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

¿Con que frecuencia siente estrés debido a su trabajo? \*

- Nunca
  - Raramente
  - Frecuentemente
  - Constantemente
- 

¿Considera que su trabajo requiere mucha concentración? \*

- Si
- No



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

¿Tiene que tomar decisiones rápidas durante su trabajo? \*

- Nunca
  - Raramente
  - Frecuentemente
  - Constantemente
- 

¿Como calificaría la relación de sus compañeros de trabajo? \*

- Muy buena
- Buena
- Regular
- Mala

¿Cuántas horas trabaja en promedio por día? \*

- Menos de 8 horas
  - De 8-10 horas
  - De 10-12 horas
  - Mas de 12 horas
- 

¿Ha recibido capacitación sobre la ergonomía en su trabajo? \*

- Si
- No
- Me gustaría



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES  
COORDINACIÓN DE INGENIERIAS

¿Considera fuerte el ruido durante la jornada laboral? \*

- Si
- No

---

¿Cuántas maquinas atiende mientras realiza las actividades de enganche y desenganche? \*

- 1,2 o 3
- 4,5 o 6
- 7,8,9 o 10
- Mas de 10

---

¿Que mejoras propones para las labores de enganche y desenganche en el patio de caña? \*

Texto de respuesta largo

.....

Fuente: de los Autores